

CONDIÇÕES URBANAS E EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES SOB APLICAÇÃO DE MALATIONA

URBAN CONDITIONS AND EXPOSURE OF THE WORKERS UNDER MALATHION APPLICATION

Thaís Salomão Leme

Laboratório de Ecologia de Agroquímicos
Instituto Biológico
tseleme@bol.com.br

Eliane Vieira

Laboratório de Ecologia de Agroquímicos
Instituto Biológico

Luiz Carlos Luchini

Laboratório de Ecologia de Agroquímicos
Instituto Biológico

Eduardo de Masi

Supervisão de Vigilância em Saúde de Campo Limpo
Secretaria de Saúde da Prefeitura de São Paulo

Solange Papini

Coordenação de Vigilância em Saúde
Secretaria de Saúde da Prefeitura de São Paulo
solange_papini@yahoo.com.br

RESUMO

A cidade de São Paulo caracteriza-se pelo acentuado crescimento, o que favoreceu a formação de áreas com diferentes condições sociais, econômicas e ambientais. Várias doenças transmitidas por vetores apresentam frequências diferentes nos diversos sítios da cidade, mas o programa de controle de vetores é o mesmo para todos os locais. O controle do *Aedes aegypti*, mosquito vetor da dengue, envolve entre outras ações a realização de nebulização de malationa GT 96% em óleo de soja (1:2, v/v) quando há casos confirmados da doença. Durante o procedimento dois ou mais funcionários (batedores) informam os munícipes para sair de suas casas e retornarem após 15 minutos do término do procedimento e, então, o aplicador acompanhado do funcionário que atua como apoio entra nas residências e aplicam o inseticida. O produto é aplicado dentro da residência do caso positivo, na sua área externa e nas residências do entorno. Embora os locais sejam diferentes e o procedimento de nebulização seja o mesmo, não se sabe se as características urbanas podem influenciar a exposição dos funcionários. Assim, este trabalho avaliou a presença de malationa sobre as vestimentas dos funcionários em três diferentes locais. A área A era um local de baixo poder aquisitivo com casas pequenas ou assobradas com pouca ou nenhuma área externa. A área B se constituía em condomínios com prédios de até cinco andares onde foi nebulizado somente a garagem e o saguão do primeiro andar. E a área C era uma favela com edificações improvisadas e pequenas vielas.

Recebido em: 02/02/2012

Aceito para publicação em: 16/05/2012

Este trabalho é parte do projeto *AValiação da Presença de Resíduos de Inseticidas na Água de Lavagem dos Uniformes de Algodão Teflonado Usados Durante os Procedimentos de Preparo da Calda, Aplicação e Limpeza do Equipamento de Proteção Individual* financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP sob nº 09/52959-4.

A e B eram áreas regulares com sistema viário e calçadas, mas C era um aglomerado de construções e barracos de madeira permeados por vielas. Em todas as áreas a atividade foi realizada em seis dias sob as mesmas condições climáticas. Para avaliar a quantidade de malationa recebida durante a nebulização, oito absorventes higiênicos femininos foram colocados sobre a vestimenta do equipamento de proteção individual de cada funcionário. Após a nebulização, cada absorvente era removido e submetido à extração com 60 mL de hexano sob agitação mecânica por 30 min e os extratos analisados por cromatografia gasosa para detecção e quantificação do malationa. Nas áreas A e C não se observou diferença na quantidade de malationa nos absorventes do aplicador e do apoio, mas em B a quantidade de malationa foi maior. Por outro lado observou-se maior quantidade de malationa nos batedores no sítio. Os resultados permitiram concluir que as condições ambientais podem influenciar o grau de exposição dos funcionários.

Palavras-chave: nebulização, controle da dengue, *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

The São Paulo city is characterized by a sharp increase which favored the formation of areas with different social, economic and environmental conditions. Several diseases transmitted by vectors have different frequency in the sites of the city, but the programs vectors control are the same. The *Aedes aegypti* control, vector of dengue, involves, between other actions, nebulization procedure of malathion-GT96% in soy-oil (1:2, v/v) when cases of disease are confirmed. During the procedure two or more employees (informers) advise the inhabitants to leave their houses and wait about 15 min to return after the application and so an applicator and a direct auxiliary enter into houses to apply the insecticide. The chemical is applied indoor and outdoor patient house, its block and the surrounding. Although the sites are different and the procedure of nebulization is the same, it does not know if the urban characteristics can influence the exposition of the employees. So, this research evaluated the presence of malathion on clothes of the employees in three different sites. The site A was a poor site with little houses or two-story houses with few or absent extern area. The site B was a site with buildings with up to five floors where it was nebulized only the garage and the first floor. And the site C was a slum with edifications improvised and narrow alleys. A and B were regular areas with road system and brick households, but C was a cluster of wooden shacks or bricks permeated by alleys. In all sites the activity was made in two days under the same climatic conditions. To evaluate the quantity of malathion received in the procedure eight feminine sanitary napkins were placed on the cloths of personal protective equipment of each employees. After nebulization, each napkin was retreat and subject to extraction with 60mL hexane under mechanical agitation for 30min and the extracts were analyzed by Gas Chromatograph to detected and quantified malathion. In A and C it not was observed difference in the amount of malathion present in the napkins of applicator and direct auxiliary, but in B the amount of malathion was more elevated. For other hand in the informers was but in B the amount of malathion was more elevated. For other hand in the informers was observed more amount of malathion in site C. So, these results indicate that the environmental conditions can influence in the grade of exposure the employees.

Key words: nebulization, dengue control, *Aedes aegypti*.

INTRODUÇÃO

A cidade de São Paulo, hoje com mais de 11 milhões de habitantes em uma área de 1509 km² apresenta uma ampla diversidade de condições sócio-econômicas, epidemiológicas, sanitárias e ambientais. Isto gera uma grande complexidade e, conseqüentemente, dificuldades de ações de Vigilância em Saúde Ambiental, incluindo ações de controle de vetores e pragas urbanas. Administrativamente o Município está dividido em 96 Distritos Administrativos (PMSP, 2012), que muitas vezes possuem população maior do que a maioria dos municípios brasileiros e tiveram um padrão de assentamento urbano e de desenvolvimento antes que houvesse um ordenamento legal

para sua ocupação, o que possibilitou a presença em uma mesma área de edificações residenciais, comerciais e industriais de pequeno, médio e grande porte. Além disso, o intenso desenvolvimento econômico da cidade, no final do século XIX e início do século XX, incentivou a migração de pessoas de várias partes do Brasil e, inclusive, de outros países.

O estabelecimento dessa população, acentuado pelo intenso êxodo rural em meados dos anos 1900, nem sempre ocorreu em locais com infraestrutura urbana adequada, criando situações de precariedade sanitária a seus habitantes. Em época mais recente, o maior rigor das leis ambientais e o aumento dos custos para manutenção das indústrias na cidade favoreceram seu deslocamento para outras regiões no interior do Estado ou mesmo em outros estados. Essas áreas, antes usadas para indústrias, estão se transformando em áreas residenciais com toda problemática envolvida nessas situações.

O crescimento das grandes cidades altera a paisagem e modifica as relações existentes entre os fatores físicos, químicos e biológicos do local, influenciando o clima, a vegetação, o relevo e no solo, o ciclo hidrológico e a fauna urbana. Nas grandes cidades, muitas vezes, os sistemas de saneamento, distribuição de água potável, tratamento de esgotos e coleta do lixo produzido são ineficientes para atender a demanda crescente (BRASIL, 2002) criando condições propícias ao estabelecimento e desenvolvimento de animais sinantrópicos.

Atualmente, o controle desses animais prioriza o manejo integrado, procurando diminuir o uso de inseticidas (organofosforado, carbamato, piretróide, amido hidrazona, sulfonamida fluoroalifática e benzoiluréico, em diferentes formulações) e de rodenticidas (principalmente cumarínicos). Assim, as atividades laboriosas no controle da fauna sinantrópica envolvem a exposição dos trabalhadores a uma série de riscos de agravo à saúde, especialmente as intoxicações devido ao uso e manuseio de rodenticidas e de inseticidas, e, portanto, devem ser adotadas as práticas necessárias à sua minimização, que neste caso inclui o uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI (BRASIL, 1978; BRASIL, 2002; NICOL & KENNEDY, 2008, SUCEN, 2009). Um dos componentes do EPI é a vestimenta (conjunto) de algodão teflonado utilizada durante a manipulação e a aplicação de inseticidas, composta por calça comprida, camisa de mangas longas, jaleco costal, boné tipo touca árabe e avental, geralmente, com tratamento hidrorrepelente e anti-aderente nos fios.

Dentre os vários tipos de inseticidas utilizados no controle químico da fauna sinantrópica, merece destaque o organofosforado malationa usado no controle do mosquito *Aedes aegypti* (SUCEN, 2009). O malationa (dietyl(dimethoxythiophosphorylthio)succinato), indicado para uso agrícola e em campanhas de saúde pública, é classificado na classe toxicológica III (ANVISA, 2009) e possui baixa persistência ambiental, quando aplicado em veículo aquoso (CETESB, 2009). No controle da dengue, esse produto é usado em concentração elevada (malationa grau técnico 96%) dissolvido em óleo e aplicado por meio de nebulização com uso de equipamento para aplicação a UBV (ultra baixo volume) de pequeno alcance, com vazão que varia de 30 a 50 mL.min⁻¹ e gotas aspergidas com diâmetro mediano (NMD) com cerca de 30 µm (SUCEN, 2009). Portanto, expondo os trabalhadores a elevadas concentrações do ingrediente ativo.

Embora o procedimento de aplicação de inseticidas no controle do *Aedes aegypti*, preconizado pelos órgãos Federal, Estadual e Municipal responsáveis, seja padronizado, existe a diversidade sócio-econômica e ambiental entre os 96 Distritos Administrativos da cidade de São Paulo, tornando-se evidente a necessidade de se avaliar o risco de exposição frente às diferenças no espaço urbano e, então, adequar as ações dentro da realidade de cada Distrito.

Assim, esse trabalho avaliou a presença de malationa sobre as vestimentas de trabalhadores envolvidos no procedimento de nebulização em três locais com características sócio-econômicas-ambientais e sanitárias distintas na cidade de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados padrão analítico malationa com pureza química superior a 99%, adquirido da Interprise Soluções Globais para Ciência e Tecnologia, e malationa grau técnico 96%, cedido gentilmente pelo Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal da Saúde da Prefeitura

do Município de São Paulo. A detecção e quantificação do malationa foram determinadas em cromatografia a gás, com padronização externa, em equipamento SHIMADZU, modelo GC-2014AFsc, equipado com detector de ionização de chama.

As amostras de malationa com concentrações de 1,54; 4,60; 7,74; 10,84 e 23,32 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ de hexano (curva 1) e de 19,6; 32,67; 65,35; 98,03; 130,77; 163,39; 261,46 e 326,78 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ de hexano (curva 2), foram utilizadas para estabelecimento das curvas analíticas. As soluções foram preparadas no momento da utilização e injetadas por meio de injetor automático no modo split (1/1). A temperatura do injetor foi de 230°C e a do detector 300°C. A temperatura da coluna foi de 60°C, mantida por 1 minuto; aumento na taxa de 25°C por minuto até 250°C; mantido por 3 minutos; aumento de 30°C por minuto até 280°C e mantido nesta temperatura por 5 min. Uma coluna capilar RTX 5 (30,0 m \times 0,25 mm i.d., 0,25 m) foi utilizada e nitrogênio foi o gás de arraste a um fluxo de 1,44 mL.min^{-1} a pressão constante de 106,6 kPa. Foram estabelecidas duas curvas de calibração por análise de regressão com limite de confiança 95% (MEIER & ZÜND, 1993).

Nas avaliações em campo foram utilizados conjuntos de pulverização agrícola da marca Azeredo Brasil, modelo kit costal alumínio, adquiridos no comércio, com Certificado de Aprovação (CA) emitido pela Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalhador, órgão vinculado ao Ministério do Trabalho e Emprego, confeccionados, segundo o fabricante, obedecendo a normas internacionais. Além das vestimentas do EPI foram usados filtro combinado para vapores orgânicos, classe 2, P2 SL, 5.000 PPM, tipo 900 A2P2, luvas de látex nitrílico indicadas para o manuseio de solventes orgânicos e botas como parte do conjunto de segurança.

Foram acompanhadas nebulizações realizadas na rotina de controle do *Aedes aegypti* pelas equipes da Vigilância em Saúde Ambiental da Supervisão de Vigilância em Saúde de Campo Limpo, segundo o preconizado pelos programas Federal, Estadual e Municipal. Os nebulizadores utilizados eram modelo Atomizador/Nebulizador Portátil UBV, da empresa Guarany, com vazão entre 30 a 50 mL.min^{-1} , sendo o diâmetro mediano das gotas (NMD) de 30 μm .

Na rotina do procedimento de nebulização participaram diretamente dois funcionários, um “aplicador” que carregava o equipamento nebulizador e fazia a aplicação do inseticida e um “apoio (ao aplicador)” para ajudar no caso de algum incidente, estando sujeitos às mesmas condições de aplicação. Além do aplicador e do apoio, outros funcionários (“batedores”), em número variável dependendo da área, também participaram da operação, avisando e orientando a população que se encontrava nas edificações sobre o procedimento a ser realizado, permanecendo próximos aos municípios durante a atividade.

A nebulização constituiu-se em aplicar calda oleosa do ingrediente ativo malationa (1 malationa : 2 óleo vegetal, v/v) na área externa dos domicílios e em seu interior através das janelas e portas que deviam ficar abertas e em algumas situações específicas, como edificações constituídas por um único cômodo e que não possuíam área externa, a aplicação do inseticida era feita diretamente no interior do domicílio, mesmo quando o cômodo não possuía janela.

Antes do início da nebulização, seguindo metodologia adaptada de Tácio e col. (2008), foram colocados absorventes higiênicos femininos Carefree® sobre a vestimenta do EPI dos funcionários para avaliação da presença de malationa. Os absorventes foram colocados no tórax (lado direito e lado esquerdo), costas (lado direito e lado esquerdo), nos braços (direito e esquerdo), e no aplicador e no apoio, também, nas costas na altura da nuca (touca interna) e sobre a touca legionária (touca externa), conforme apresentado na Figura 1.

Após a nebulização, os absorventes eram removidos, ensacados, identificados, submetidos à extração por agitação mecânica por 30 minutos em 60 mL de hexano e os extratos analisados por cromatografia gasosa segundo condições analíticas previamente estabelecidas para detecção e quantificação do malationa. As concentrações detectadas nos extratos obtidos das extrações dos absorventes higiênicos em $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ solvente foram transformadas em $\mu\text{g ia.cm}^{-2}$ de roupa segundo a fórmula:

$$C_{\text{abs int}} = (A \times 60 \text{ mL}) / 70 \text{ cm}^2$$

Onde:

A = $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ de extrato em cada absorvente higiênico interno

60 mL = volume de solvente usado para extração

70 cm^2 = superfície do absorvente higiênico

Foram acompanhados seis procedimentos de nebulização em campo com uso de EPI nos dias 03 (área A), 04 (área A), 14 (área B), 15 (área B), 16 (área C) e 17 (área C) de março de 2011 (Figuras 2, 3 e 4).

Figura 1 - Disposição dos absorventes higiênicos femininos sobre a vestimenta dos EPI usados durante a atividade de nebulização

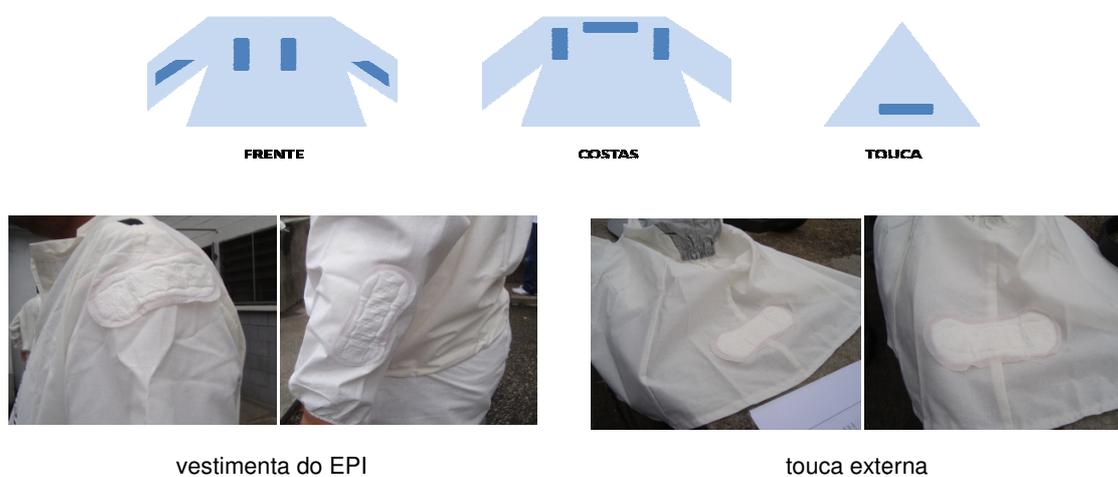


Figura 2 - Construções de alvenaria de edificações com duas ou mais residências e pouca ou nenhuma área externa (área A)



Figura 3 - Área com condomínios (“tipo BNH”) com 4 ou 5 prédios em cada condomínio e, de modo geral, cada quarteirão correspondendo a um condomínio, local bastante arborizado com ruas asfaltadas e calçadas (área B)



Figura 4 - Comunidade de baixo índice sócio econômico em área com pouca infraestrutura (“favela”); sem área verde (área C)



Foram utilizados EPI novos (aplicador, apoio e batedores) e após o término da atividade eram retirados e submetidos à lavagem com água e sabão, secos e guardados. Cada EPI foi usado durante dois dias consecutivos pelo mesmo funcionário, na mesma função.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estabelecimento das condições de análise por cromatografia gasosa

As duas curvas de calibração de malationa, estabelecidas por análise de regressão com limite de confiança 95% (MEIER & ZÜND, 1993), apresentaram linearidade nas faixas de concentração de 1,54 a 23,32 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ (curva 1) e de 19,6 a 326,78 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ (curva 2), ambas com coeficiente de correlação (r) de 0,99 e coeficiente de determinação (r^2) de 0,99, encontrando-se de acordo com as especificações do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO, 2007). O tempo de retenção do malationa foi de 8,8 minutos nas condições apresentadas. Os limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) estabelecidos a partir das curvas padrão de soluções do padrão analítico de malationa (MEIER & ZÜND, 1993), corresponderam a 0,39 e 0,78 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ respectivamente para a curva 1, e de 5,55 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ (LD) e 10,96 $\mu\text{g ia.mL}^{-1}$ (LQ) para a curva 2.

Avaliação da capacidade de retenção do EPI em campo

As nebulizações acompanhadas ocorreram em dias nublados, sem vento e a temperatura ambiental entre 24 e 26°C. Todas as aplicações iniciaram entre 9h30 e 10h00 e terminaram entre 13h30 e 14h00, levando cerca de 4h00 cada procedimento.

A área A (Figura 2) caracterizava-se pela presença de residências de baixo padrão (“favela” urbanizada), praticamente sem área verde como parques e praças e sem árvores nas ruas, mas com muitos animais (cães e gatos) soltos. As construções eram de alvenaria, sendo que cada edificação possuía duas ou mais residências e pouca ou nenhuma área externa e, de modo geral, com muitas crianças, cães, gatos e aves. A nebulização, nesse local, foi realizada em todas as “residências” que permitiram a atividade na área externa, quando havia, e na área interna através de janelas e portas. A área B (Figura 3) possuía condomínios (“tipo BNH”) com cerca de quatro prédios, de quatro ou cinco pavimentos cada condomínio, sendo que, de modo geral, cada quarteirão compreendia um único condomínio, que possuía árvores e áreas ajardinadas. Nesse local as ruas eram asfaltadas e com calçadas, havendo poucos animais soltos nas ruas.

Nessa área a nebulização foi feita na área externa e a garagem dos condomínios, e o saguão do térreo e do 1º pavimento. As janelas dos apartamentos do térreo e do 1º pavimento ficaram abertas e receberam aplicação de inseticida, segundo orientação técnica do procedimento. A área C (Figura 4) era uma comunidade de baixo índice sócio econômico em área com pouca infraestrutura (“favela”), sem área verde, sem árvores e com muitos animais (cães e gatos) soltos. Nessa comunidade, a maioria das construções era de alvenaria sem nenhuma possuía área externa, mas também havia algumas construções de madeira. É importante destacar que tanto as construções de alvenaria com as de madeira situavam-se em vielas estreitas com cerca de 1,5 m de largura. A nebulização, nesse local, foi realizada em todas as “residências” que permitiram a atividade, mesmo quando estas não possuíam janelas.

Após cada procedimento de nebulização, o funcionário com função de apoio, e, principalmente o funcionário com função de aplicador, apresentavam sinais de intensa transpiração, sendo que a roupa desses funcionários, constituída por camiseta de mangas curtas de algodão e por calça de brim, encontrava-se molhada devido à intensa transpiração durante a atividade. Garrigou e col. (2008) relataram que o suor pode ser um fator de contribuição para a penetração da calda através da vestimenta, uma vez que sem ter por onde evaporar fica retido entre o corpo do funcionário e o EPI, umedecendo por dentro.

As atividades de nebulização foram realizadas sob condições climáticas dentro dos parâmetros de temperatura, umidade e velocidade do vento aceitáveis, mas em locais com características construtivas bastante diferentes (FIGURA 2, 3 e 4). Em alguns locais, como edificações com várias residências assobradadas e geminadas e em “favela”, o aplicador e o apoio tinham maior dificuldade na realização do trabalho, devido à dificuldade de locomoção em áreas muito pequenas. A ampla variação na concentração de malationa detectada nos absorventes higiênicos femininos, provavelmente, está relacionada a essa característica, fato este que pode contribuir para variação da exposição dérmica potencial (EDP), uma vez que a EDP se refere à quantidade

de agrotóxico presente sobre a pele ou sobre a roupa, a qual, teoricamente, atingirá a pele na ausência de vestimentas (SOUZA, 2006).

As características construtivas das edificações e as condições viárias do local têm importante papel nas nebulizações, podendo facilitar ou dificultar o trabalho de nebulização. Nesse trabalho foi observado que pode haver variação no grau de exposição dos funcionários, especialmente os aplicadores e os apoios, em função dessas variáveis. Após a análise dos extratos obtidos a partir das extrações dos absorventes higiênicos femininos constatou-se que nas áreas com residências de baixo padrão (“favela” urbanizada, área A) e na comunidade de baixo índice sócio econômico (“favela”, área C) não houve diferença na quantidade de malationa presente nos absorventes colocados nos funcionários com função de aplicador e de apoio, havendo, portanto, o mesmo nível de exposição. Entretanto, na área com prédios de 3, 4 ou 5 pavimentos (área B), a quantidade de malationa detectada nos absorventes desses funcionários foi mais elevada (FIGURA 5). Esse fato pode estar relacionado com as condições de aplicação. Nos prédios, o aplicador e o apoio nebulizavam o produto em um ambiente com pouca ou nenhuma ventilação, isto é, interior de garagens e hall do térreo e do 1º andar, favorecendo a proximidade desses funcionários com a névoa formada durante a aplicação.

Por outro lado, se observou maior quantidade de malationa nos absorventes higiênicos femininos externos colocados sobre o EPI dos “batedores” nas aplicações ocorridas na área C, apresentando uma concentração média de $1,66 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$ (Figura 6) possivelmente em função da presença de vielas estreitas, o que não possibilita um maior afastamento desses funcionários, que se encontram próximos aos munícipes, do equipamento de aplicação. De qualquer modo é importante destacar que a localização desses funcionários, próximo aos munícipes, permite supor que há risco das pessoas se exporem ao malationa durante a nebulização. Esses resultados indicam que as condições ambientais urbanas e as características construtivas dos locais de aplicação podem ter influência no nível de exposição dos funcionários.

Figura 5 - Concentrações médias de malationa detectada nos absorventes. Local: A ($10,93 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$), B ($25,97 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$) e C ($15,70 \mu\text{g}\cdot\text{cm}^{-2}$)

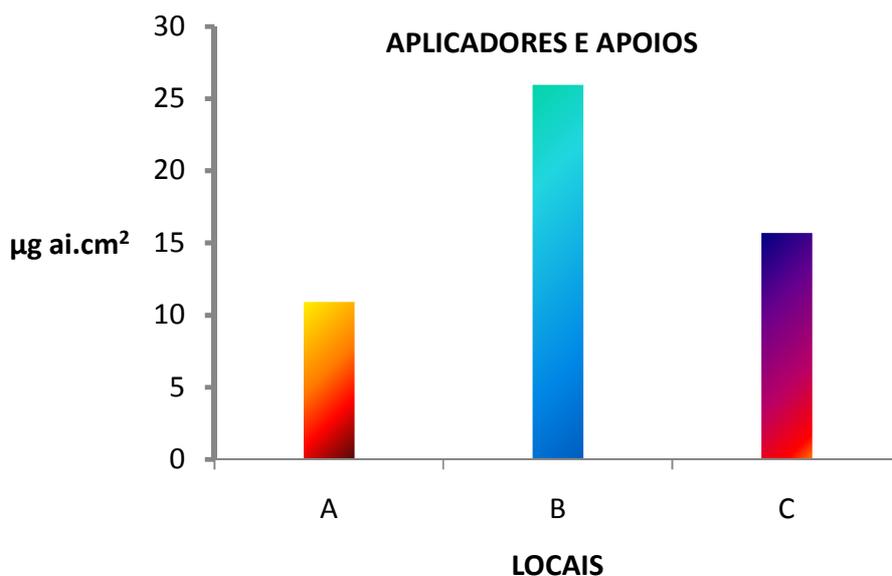
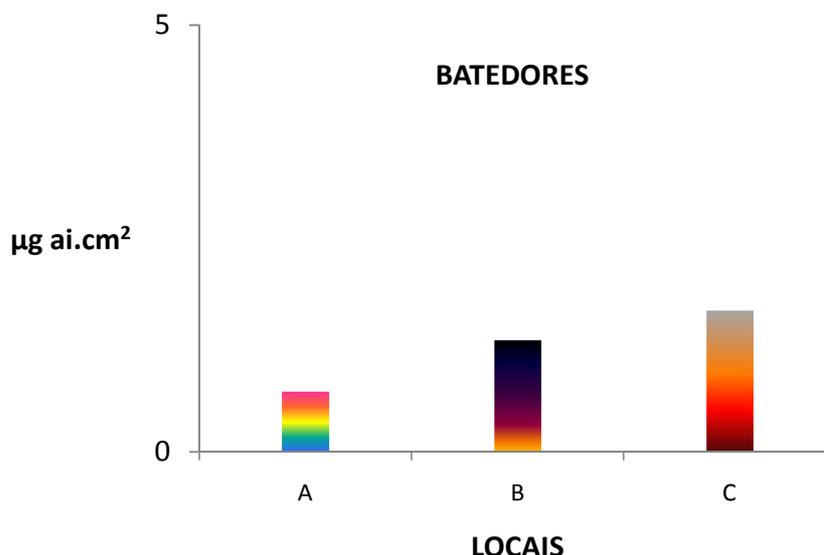


Figura 6 - Concentrações médias de malationa detectada nos absorventes. Local: A ($0,71 \mu\text{g}.\text{cm}^2$), B ($1,31 \mu\text{g}.\text{cm}^2$) e C ($1,66 \mu\text{g}.\text{cm}^2$)



Os resultados encontrados indicam a necessidade de se avaliar as características sócio-econômicas-ambientais e sanitárias do local antes da realização da nebulização, de forma a minimizar a exposição do funcionário, e também da população, ao ingrediente ativo malationa. Locais com ruas mais largas possibilitam que os batedores, e também os munícipes, se mantenham mais afastados da aplicação, diminuindo assim o risco de exposição ao insumo tóxico. Já quando a aplicação ocorreu em ambientes com menor circulação de ar, deve ser pensada a possibilidade de se diminuir o tempo de aplicação, visando minimizar a exposição dos aplicadores e dos apoios. Nesse caso uma possível alternativa seria aumentar o número de aplicadores e de apoios nas equipes, de modo que cada funcionário permanecesse menos tempo com o equipamento.

CONCLUSÕES

Verificou-se que as características construtivas das edificações e condições viárias dos locais onde ocorre a aplicação do inseticida sob nebulização pode contribuir para uma exposição maior ou menor do funcionário (aplicador, apoio, batedor) ao malationa.

REFERÊNCIAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Ministério da Saúde**. Brasil. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/monografias>. Acessado em 10 de junho de 2009.

BRASIL, Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, **Ministério do Trabalho e Emprego**. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. NR 06 (Equipamento de Proteção Individual), NR 31 (Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura). Disponível em

http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras. Acessado em 29 de abril de 2009.

BRASIL, Manual de Controle de Roedores. Fundação Nacional da Saúde - FUNASA. **Ministério da Saúde**. 2002, 132p.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente**. São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/produtos>. Acessado em 10 de junho de 2009.

GARRIGOU, A; BALDI, I.; DUBUC, P. Contributos da ergotoxicologia na avaliação da eficácia real dos EPI que devem proteger do risco fitossanitário: da análise de contaminação ao processo coletivo de alerta. **Laboral**, v. 4, n. 1, p. 92-113, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – INMETRO. DOQ-CGCRE-008. Orientação sobre validação de métodos de ensaios químicos. Ver. 2-2007. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/DOQ/DOQ-CGCRE-8_02.pdf. Acessado em 20 de agosto de 2011.

MEIER, P.C.; ZÜND, R.E. **Statistical methods in analytical chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 1993.

NICOL, A.M. & KENNEDY, S.M. Assessment of pesticide exposure control practices among men and women on fruit-growing farms in Bristish Columbia. **J Occup Environ Hyg**. v. 5, n. 4, p. 217-226, 2008.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Subprefeitura, dados. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/dadosdemograficos>. Acessado em 13 de janeiro de 2012.

SOUZA, R.T. Uso de equipamentos de proteção individual na pulverização de videiras. Circular Técnica, nº 67, **EMBRAPA**, Bento Gonçalves/RS, 2006. Disponível em <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/circular/cir067.pdf>. Acessado em 25 de julho de 2011.

SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias. Segurança em controle químico de vetores. **Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.sucen.sp.gov.br>. Acessado em 20 de março de 2009.

TÁCIO, M.B.; OLIVEIRA, M.L.; MACHADO NETO, J.G. Eficiência de vestimentas hidrorrepelentes novas na proteção do tratorista em pulverizações de agrotóxicos em goiabas com o turbopulverizador. **Ver. Bras. Frutic**. v. 30, n. 1., 2008.