

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS E  
SEQUENCIAIS DE JUIZ DE FORA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO  
AMBIENTAL**

**MOACIR AUGUSTO PEREIRA**

**O CONTROLE DO VETOR DA DENGUE ATRAVÉS DA  
APLICAÇÃO DE INSETICIDA EM ULTRA BAIXO VOLUME  
U.B.V.  
RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

**JUIZ DE FORA  
2012**

**MOACIR AUGUSTO PEREIRA**

**O CONTROLE DO VETOR DA DENGUE ATRAVÉS DA  
APLICAÇÃO DE INSETICIDA EM ULTRA BAIXO VOLUME  
U.B.V.**

**RELATÓRIO DE EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL**

Relatório de experiência profissional apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Professor Orientador Humberto Chiaini de Oliveira Neto – M. Sc.

**JUIZ DE FORA  
2012**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo de estudo a aplicação de inseticida em Ultra Baixo Volume – U.B.V., do Programa Nacional de Controle da Dengue do Ministério da Saúde – PNCD, supervisionado pela Superintendência Regional de Saúde de Juiz de Fora - SRS/JF-, órgão da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais – SES/MG -, utilizado para o combate ao *Aedes aegypti*, vetor da doença na área urbana do Município de Juiz de Fora. Versa sobre as técnicas de aplicação, treinamento de recursos humanos, equipamentos de proteção individual, máquinas e insumos, tipos de inseticidas utilizados, e especialmente sobre a execução do trabalho com responsabilidade e conhecimento técnico, já que o mesmo é relacionado diretamente à população e torna-se necessário garantir a segurança, tanto de quem executa a aplicação quanto dos moradores das áreas que estão sendo trabalhadas e do meio ambiente. Nesta pesquisa procurou-se mostrar a importância do trabalho de aplicação de inseticida em U.B.V. em relação ao controle de vetores, exemplificando através das técnicas de uso de inseticidas a possibilidade de atingir ao objetivo do programa, que é o controle do transmissor da doença ao nível aceitável de infestação, para manter as áreas tratadas sem a possibilidade de acontecimento de epidemias, parte importante na saúde pública do país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dengue. Controle de vetores. Inseticida. Técnica de aplicação.

## **ABSTRACT**

This work aimed the study of the Ultra Low Volume application of insecticide - UBV, of the National Dengue Control Program from the Ministry of Health - PNCD, supervised by the Regional Health Oversight of Juiz de Fora - SRS-JF, part of the State Secretariat of Health of Minas Gerais - SES-MG, applied for the fight against the *Aedes aegypti*, the causer of the disease in the Juiz de Fora county. It explains about the application technique, human resources training, individual protection equipments, inputs and machines, utilized types of insecticide, and especially the execution of the procedures with responsibility and expertise, since it is directly related with the population and it becomes necessary to ensure the safety, either of whom runs the application or the residents of the areas that are being worked on and the environment. This research looks forward to show the importance of the U.B.V. application of insecticide, compared to vector control, exemplifying through techniques of insecticide use the possibility of reach the program goal, which is the disease transmitter control to the acceptable level of infestation, to maintain the treated areas away from the possibility of epidemics, one important part of the country's public health.

**KEYWORDS:** Dengue. Vector control. Insecticide. Application technique.

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1 - Municípios Prioritários, infestados e não infestados em Minas Gerais.....	3
FIGURA 2 - Equipamentos de proteção individual dos agentes.....	27
FIGURA 3 - Agente utilizando o EPI na aplicação em U.B.V. leve.....	29
FIGURA 4 - Veículo de aplicação U.B.V. pesada em operação.....	30
FIGURA 5 - Treinamento para agentes municipais em U.B.V. pesada.....	30
FIGURA 6 - Atomizador U.B.V. leve em operação.....	31
FIGURA 7 - Treinamento para agentes municipais U.B.V. leve.....	31

## **LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 - Classificação toxicológica de inseticidas.....	13
QUADRO 2 - Comparativo de Dosagem Letal (DL 50).....	14

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
2 A DESCENTRALIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE DA DENGUE NO BRASIL.....	4
2.1 A LEI 8080/90 E A INTEGRAÇÃO DAS DIVERSAS ÁREAS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE.....	6
3 PRAGUICIDAS.....	8
3.1 DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE.....	8
3.2 A ORIGEM DOS PRAGUICIDAS.....	9
3.3 OS SINAIS DE ADVERTÊNCIA.....	10
3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS PRAGUICIDAS.....	11
4 MANUSEIO DE PRAGUICIDAS.....	19
4.1 MEDIDAS BÁSICAS.....	19
4.2 PRECAUÇÕES NA APLICAÇÃO.....	22
4.3 SITUAÇÕES DE RISCO.....	24
4.4 PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO.....	24
4.5 CUIDADOS COM O EPI E HIGIENE PESSOAL.....	25
5 A APLICAÇÃO DE INSETICIDA EM ULTRA BAIXO VOLUME.....	28
6 CARACTERÍSTICAS DOS AEROSSÓIS.....	33
6.1 CONTROLE DO <i>Aedes aegypti</i> COM OPERAÇÕES U.B.V.....	33
7 VANTAGENS E DESVANTAGENS NAS APLICAÇÕES EM U.B.V. PESADO .....	35
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
AGRADECIMENTOS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

# 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, há registro de dengue desde 1846, quando uma epidemia atingiu o Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e outras cidades. Em 1923, foi publicado um artigo no Brasil – Médico sobre uma epidemia de dengue em Niterói, Rio de Janeiro (PEDRO, 1923). Somente após quase 60 anos ocorreu novo registro de casos, com uma epidemia na cidade de Boa Vista, no Estado do Acre, quando pela primeira vez foi isolado o vírus do dengue no país, sorotipos DEN-1 e DEN-4 (OSANAI *et al.*, 1983; NOBRE *et al.*, 1994).

Entretanto, entre 1986 e 1987, grandes centros urbanos, como Rio de Janeiro e Fortaleza, passaram a registrar casos, ocorrendo a primeira grande epidemia pelo sorotipo DEN-1 (SILVEIRA, 1998). Essas mesmas cidades, com o ingresso do sorotipo DEN-2, voltaram a experimentar um novo pico de transmissão entre 1990 e 1991.

Durante os anos noventa, a incidência aumentou consideravelmente, como consequência da dispersão do *Aedes aegypti* no território nacional, principalmente a partir de 1994.

Essa dispersão do vetor foi seguida pela difusão dos sorotipos DEN-1 e DEN-2 em 20 dos 27 estados do país. Entre 1990 e 2000 se produziram várias epidemias, sobretudo em grandes centros urbanos do Sudeste e Nordeste do Brasil, onde se concentraram a maioria dos casos notificados. As regiões Centro-Oeste e Norte também foram afetadas por epidemias de dengue, a partir da segunda metade da década de 1990.

A circulação do sorotipo DEN-3 foi detectada pela primeira vez em dezembro de 2000, no Estado do Rio de Janeiro e, posteriormente, no Estado de Roraima, em novembro de 2001 (BARBOSA DA SILVA JR *et al.*, 2002).

Em 2002 observa-se a rápida difusão do sorotipo DEN-3 para vários outros estados, apresentando um perfil distinto do observado com os sorotipos 1 e 2, que se propagaram de forma mais lenta. Neste ano foram notificados 794.219 casos de dengue, com transmissão autóctone em 25 estados da federação, só não ocorrendo nos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

Em 2007, ocorreram os primeiros casos autóctones de dengue no Rio Grande do Sul, bem como o aumento da circulação do DEN-2 em alguns estados da Região Norte e Nordeste (RR, MA e PI), mostrando uma tendência de maior acometimento de populações das faixas etárias

mais jovens (menores de 15 anos) e uma maior proporção de casos graves, repercutindo em um maior número de internações e óbitos.

No ano de 2008, o município do Rio de Janeiro vivenciou uma importante epidemia desencadeada pela circulação do sorotipo DEN-2, marcada por uma significativa ocorrência de casos graves e de óbitos, chamando à atenção a incidência nos menores de 15 anos de idade.

O cenário epidemiológico da dengue, com circulação sucessiva e intensa dos quatro sorotipos, projeta um risco crescente para o surgimento de formas graves, inclusive a Febre Hemorrágica da Dengue (FHD). Essa situação também aumenta a possibilidade da ocorrência de casos de FHD em crianças que nascem com anticorpos para alguns sorotipos e ao se exporem ao contato com outros sorotipos, reproduzem condição semelhante ao de pessoas que foram expostas a sucessivas epidemias.

Informações atuais nos mostram que 50 a 100 milhões de pessoas se infectam anualmente segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em mais de 100 países, de todos os continentes, exceto a Europa.

Cerca de 550 mil doentes necessitam de hospitalização e 20 mil morrem em consequência da dengue.

A dengue tem aumentado no mundo por vários motivos, tais como: urbanização desordenada, a ausência de infraestrutura básica de saneamento (armazenagem de água), coleta de lixo inadequada ou ausente, aumento da produção de descartáveis, numerosos e rápidos deslocamentos da população (disseminação rápida do vírus), dificuldade da população em transformar a informação sobre educação em saúde em ação efetiva, poucos recursos humanos e financeiros e resistência dos mosquitos aos inseticidas utilizados nas atividades de controle.

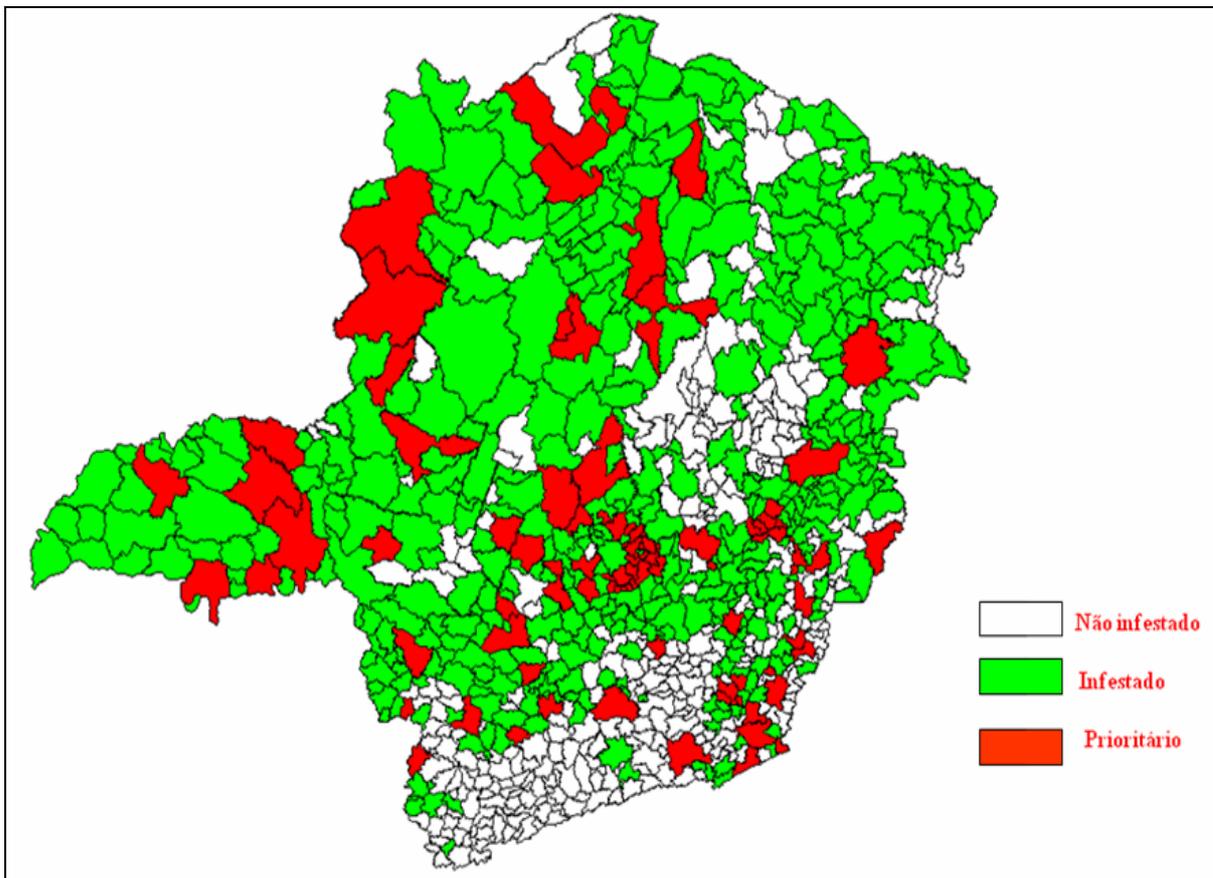


FIGURA 1 - Municípios Prioritários, infestados e não infestados em Minas Gerais.

FONTE: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais - SES/MG – Plano de Enfrentamento da Dengue (2010).

## 2 A DESCENTRALIZAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE DA DENGUE NO BRASIL

A descentralização das ações de controle das doenças transmitidas por vetores não foi um processo unânime no Brasil. Existiam opiniões divergentes, que consideravam que os estados e, principalmente os municípios, não detinham expertise para enfrentar graves problemas de saúde pública, como o controle da dengue, em todo país, e a malária nos estados da Amazônia Legal, entre outros.

Nesse processo, outra questão gerou intenso de debate: deveria a descentralização dessas ações ser feita, em um primeiro momento, somente para as Secretarias Estaduais de Saúde, reproduzindo o modelo adotado no Estado de São Paulo, onde existe a Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN, ou seria um processo compartilhado entre estados e municípios, por adesão, desde o primeiro momento?

Em fase anterior à concretização do processo de descentralização das ações de epidemiologia e controle de doenças, Donalísio (1995) já destacava o importante papel das Secretarias Estaduais de Saúde para os programas federais de vigilância epidemiológica e de controle de vetores, tendo apontado a sua “estadualização” como meio para trazer facilidades e maior racionalidade aos recursos gastos com o controle de endemias e epidemias nos estados brasileiros, o que, na sua visão, aumentaria o contato com as realidades locais.

Em 1985, a XXXI Reunião do Conselho Diretivo da OPAS (Organização Pan-americana de Saúde) reconheceu e apoiou, pela primeira vez, a política de controle do *Aedes aegypti* adotada por alguns países. Nesse período, o Brasil mantinha as ações de combate ao *Aedes aegypti* por intermédio de um programa vertical, coordenado pela extinta Superintendência de Campanhas de Saúde Pública - SUCAM, executado pelas suas Diretorias Regionais em cada um dos estados da federação, exceto o Estado de São Paulo, cujas ações eram executadas pela SUCEN e, a partir do início da década de 1990, pelo Departamento de Operações – DEOPE da Fundação Nacional de Saúde.

Em 1996, o Ministério da Saúde do Brasil decidiu revisar a estratégia de combate ao *Aedes aegypti* e propôs o Plano Diretor de Erradicação do *Aedes aegypti* do Brasil – PEAa.

O novo programa considerava as dificuldades de controle anteriormente empregadas e propunha um objetivo mais complexo, a erradicação do vetor (FUNASA, 2002). O PEAA possibilitou a expansão das ações de controle para mais de 3.000 municípios, com repasse de recursos pelo mecanismo convenial e com a definição das responsabilidades das três esferas de governo, no que se referia às ações de combate ao vetor da dengue. Além disso, possibilitou a dotação de uma importante infraestrutura nas Secretarias Estaduais de Saúde para a coordenação e a execução das ações de controle das doenças transmitidas por vetores (PIMENTA - JÚNIOR, 2004).

Paralelo à implantação do PEAA, em 1996, foi inserido na Norma Operacional Básica de 1996 - NOB SUS 01/96 o Teto Financeiro de Epidemiologia e Controle de Doenças - TFECD, instituindo a possibilidade da transferência de recursos do Fundo Nacional de Saúde para os estados e municípios para o custeio das ações de prevenção e controle de doenças.

Após intensas discussões, a Portaria MS 1399, de 15 de dezembro de 1999, regulamentou a NOB SUS 01/96 no que se refere às competências da União, Estados, Municípios e Distrito Federal, na área de epidemiologia e controle de doenças, definindo toda a sistemática de financiamento, na modalidade fundo a fundo (transferência dos valores da conta do governo federal diretamente para a conta dos municípios).

A decisão de promover um processo de descentralização compartilhado, com a participação, desde o primeiro momento, dos estados e municípios, foi adotada. Porém, reconhecendo a importância do papel das Secretarias Estaduais de Saúde na área de vigilância em saúde, onde se inserem as ações de prevenção e controle da dengue, nenhum município pode assumir a gestão das ações nessa área, sem que a respectiva Secretaria Estadual de Saúde também o tivesse feito, condição que gerou um intenso debate, no qual alguns municípios pretendiam assumir a gestão dessas ações, antes da própria Secretaria de Estado da Saúde. Uma negociação entre essas instâncias de governo possibilitou um processo mais ágil para o desenvolvimento do processo.

Nesse contexto de recente descentralização das ações, diante do agravamento da situação epidemiológica, da tendência crescente da incidência do dengue, com o aumento na ocorrência de casos de FHD, o Ministério da Saúde instituiu em julho de 2002, o Programa Nacional de Controle da Dengue – PNCD, que incorporou as lições das experiências nacionais e

internacionais de controle do dengue, com ênfase na necessidade de mudança dos modelos anteriores. (FUNASA, 2002).

Importante destacar que o PNCD foi implantado já com o repasse de recursos pelo mecanismo fundo a fundo consolidado, tendo como metas a redução para menos de 1% a infestação predial por *Aedes aegypti* em todos os municípios, a redução em 50% do número de casos em 2003, em relação a 2002 e, nos anos seguintes, 25% a cada ano e a redução da letalidade por FHD a menos de 1%.

A importância do controle da dengue em um cenário de descentralização das ações também influenciou a estrutura organizacional da Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, do Ministério da Saúde, criada formalmente em junho de 2003. Com a finalidade de apoiar e acompanhar o processo de descentralização foi instituída, no âmbito na SVS, a Diretoria Técnica de Gestão, sob a qual foram subordinadas a Coordenação-Geral do Programa Nacional de Controle da Dengue.

Importante ressaltar que o dengue e a malária foram as duas primeiras doenças cujas estruturas nacionais de prevenção e controle tiveram status de Coordenação-Geral e não estavam agrupadas com outras doenças. Posteriormente isso veio ocorrer com a tuberculose, hanseníase e hepatites virais.

## **2.1 A LEI 8080/90 E INTEGRAÇÃO DAS DIVERSAS ÁREAS E SERVIÇOS DE SAÚDE**

A Lei 8080/90 cita alguns determinantes e condicionantes da saúde e suas responsabilidades:

Art. 2º A saúde é um direito fundamental do ser humano, devendo o Estado prover as condições indispensáveis ao seu pleno exercício.

§ 1º O dever do Estado de garantir a saúde consiste na formulação e execução de políticas econômicas e sociais que visem à redução de riscos de doenças e de outros agravos e no estabelecimento de condições que assegurem acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para a sua promoção, proteção e recuperação.

§ 2º O dever do Estado não exclui o das pessoas, da família, das empresas e da sociedade.

Art. 3º A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País.

Na formulação da atenção à saúde como uma determinação, expresso em seu artigo 5º.

Art. 5º São objetivos do Sistema Único de Saúde SUS:

I – a identificação e divulgação dos fatores condicionantes e determinantes da saúde;

II – a formulação de política de saúde destinada a promover, nos campos econômico e social, a observância do disposto no § 1º do art. 2º desta lei;

III – a assistência às pessoas por intermédio de ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, com a realização integrada das ações assistenciais e das atividades preventivas.

Esta lei ainda define entre os princípios do SUS em seu artigo 7º:

Art. 7º As ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), são desenvolvidos de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, obedecendo ainda aos seguintes princípios:

II – integralidade de assistência, entendida como conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema.

A portaria 3252/09 que estabelece diretrizes para a execução e financiamento das ações de vigilância em saúde no âmbito do SUS, dedica um capítulo exclusivamente para contextualizar e estabelecer diretrizes sobre a integralidade.

Art. 1º A Vigilância em Saúde tem como objetivo a análise permanente da situação de saúde da população, articulando-se num conjunto de ações que se destinam a controlar determinantes, riscos e danos à saúde de populações que vivem em determinados territórios, garantindo a integralidade da atenção, o que inclui tanto a abordagem individual como coletiva dos problemas de saúde.

Como parte de uma vigorosa estratégia multissetorial, coordenada pela Secretaria de Estado de Saúde, Minas Gerais lançou em 2008 o Plano Estadual de Controle da Dengue, que visa mobilizar sociedade e poder público para os objetivos de reduzir a taxa de infestação do agente vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, diminuir o número de casos de dengue, capacitar melhor os profissionais e os serviços de saúde para o combate à doença e reduzir a mortalidade.

### **3 PRAGUICIDAS**

Agrotóxicos, defensivos agrícolas, agroquímicos, praguicidas, pesticidas, desinfestantes, biocidas são denominações dadas às substâncias ou misturas de substâncias, naturais ou sintéticas, destinadas a repelir ou combater pragas, organismos que podem: a) consumir ou deteriorar materiais usados pelo homem, incluindo-se aí os alimentos; b) causar ou transmitir doenças ao homem ou a animais domésticos. Portanto, bactérias, fungos, ervas daninhas, artrópodos, moluscos, roedores e quaisquer formas de vida danosas ao ambiente ou à saúde e bem-estar do homem.

A legislação brasileira, através do Decreto n.º 98.816 de 11/01/1990 do Ministério da Agricultura, que regulamentou a Lei n.º 7.802 de 11/07/89, aborda os termos “agrotóxicos e componentes” no Capítulo I, Artigo 2.º, incisos XX e XXI como:

XX - agrotóxicos: Os produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

XXI - componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins; Mais especificamente para a área da Saúde, o mesmo decreto tem como objeto o termo “afins”, que é definido no inciso XXII, como:

XXII - afins: os produtos e os agentes de processos físicos e biológicos que tenham a mesma finalidade dos agrotóxicos, bem como outros produtos químicos, físicos e biológicos utilizados na defesa fitossanitária, domissanitária e ambiental, não enquadrados no inciso XX.

#### **3.1 DEFINIÇÃO E APLICAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE**

O termo “agrotóxico” ao invés de “defensivo agrícola” passou a ser utilizado no Brasil, após grande mobilização da sociedade civil. Mais do que uma simples mudança da terminologia,

esse termo coloca em evidência a toxicidade desses produtos ao ambiente e à saúde.

A OMS define “pesticide” ou “praguicida” como: toda substância capaz de controlar uma praga em seu sentido amplo, que possa oferecer risco ou incômodo às populações e ambiente.

A denominação “pesticida” (do inglês “ pesticide”), muito difundida entre nós, parece inadequada à nossa língua. Literalmente, significa “o que mata peste”, e peste, segundo os dicionários da língua portuguesa, é “ qualquer doença epidêmica grave, de grande mobilidade e mortalidade” . Portanto, tem o sentido de uma doença e não de uma praga, o que torna o anglicismo errôneo para o significado que se deseja exprimir.

Assim, no presente será adotada a denominação praguicida (do espanhol “plaguicida”), ainda que discutível, pelo sentido literal.

Calcula-se que atualmente existam cerca de 1500 substâncias diferentes com ação praguicida (ingredientes ativos) em todo o mundo, a partir das quais são produzidas inúmeras formulações.

No Brasil, mais de 300 princípios ativos incluídos em mais de 2000 produtos comerciais diferentes são registrados para o uso agrícola, em sua maioria, uso domissanitário e uns poucos em Saúde Pública.

Em campanhas de Saúde Pública, os praguicidas são usados no controle de vetores e hospedeiros intermediários de agentes causadores de doenças como dengue, febre amarela, malária, doença de Chagas, leishmaniose, esquistossomose.

Também são úteis no combate a roedores, animais peçonhentos ou incômodos em geral.

As formulações empregadas na área da Saúde são aprovadas para este uso pela OMS e pelo Ministério da Saúde após uma série de processos de avaliação, ao fim dos quais são tidos como adequados ou não para uso. No Brasil, a Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária (SVS) do Ministério da Saúde e a Secretaria de Defesa Vegetal (SDV) do Ministério da Agricultura regulam e fiscalizam a distribuição e comercialização dos praguicidas.

## **3.2 A ORIGEM DOS PRAGUICIDAS**

Os praguicidas são empregados desde a antiguidade e surgiram com a necessidade de se protegerem as colheitas dos ataques dos insetos, que a cada ano comprometiam uma parcela

maior da produção. Com o passar do tempo, foram se tornando mais necessários, a fim de atender à demanda crescente de alimentos.

Com a evolução da ciência, surgiram os primeiros produtos sintéticos. A partir da década de 40, apareceria uma primeira classe de praguicidas reunindo características consideradas fantásticas. Em baixas doses, resultavam em ação rápida e longo efeito residual, com a vantagem de serem menos tóxicos para o homem do que os demais praguicidas disponíveis. O lançamento do DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) significava para muitos uma revolução no controle de pragas e seria responsável, juntamente com os adubos químicos, pelo suposto milagre da agricultura com safras recordes e produção em solos praticamente estéreis. Além do uso nos campos, o DDT mostrou-se eficaz nas cidades para o controle de insetos vetores ou incômodos, sendo aplicado pelo governo de vários países da Europa e Américas. Surgia, então, o termo DEDETIZAÇÃO, que viria a tornar-se popular, anos mais tarde, com empresas particulares oferecendo este serviço. O impacto inicial desse produto na área da Saúde e na da Agricultura proporcionou, inclusive, ao descobridor das propriedades inseticidas do DDT, Paul Müller, pesquisador da companhia suíça Geigy, o Prêmio Nobel de Química em 1948.

Enquanto por todo o mundo ampliava-se o uso do DDT, surgiam outros praguicidas organoclorados cada vez mais eficientes, de longo efeito residual e com doses ainda menores de aplicação.

### **3.3 OS SINAIS DE ADVERTÊNCIA**

Já a partir da década de 50, surgiram novas classes de praguicidas que passariam a ocupar, nos anos seguintes, o lugar dos organoclorados, pois pesadas doses destes já não conseguiam controlar os insetos em diversas partes do mundo, configurando o que viria a ser chamado de "resistência". Estudos posteriores demonstrariam que, em uma população natural, existem indivíduos cuja suscetibilidade a substâncias tóxicas varia em diferentes níveis. A continuidade do uso dos praguicidas seleciona os indivíduos mais tolerantes, promovendo o fracasso da ação tóxica do produto.

Outro problema que começava a ser discutido era o da persistência dos organoclorados nos organismos vivos; descobriu-se que estes praguicidas não eram metabolizados pelos animais, ficando acumulados por anos nos tecidos. Vestígios de DDT foram encontrados em animais que

viviam em locais onde o produto nunca foi aplicado, como na Região Ártica, mostrando que o mesmo entra na cadeia alimentar, contaminando a fauna de maneira irreversível em curto prazo.

As pesquisas continuavam e novos compostos surgiram a cada ano. Na década de 70 nasciam os piretróides, produtos sintéticos análogos aos componentes obtidos a partir de substâncias vegetais. Estudavam-se também métodos de aplicação mais apropriados e uma política de uso racional dos praguicidas que respeitasse o ambiente.

Foram desenvolvidos métodos e equipamentos específicos, bem como produtos que atendessem às exigências do uso urbano, onde se aplicam praguicidas em áreas fechadas, frequentadas por pessoas com altos níveis de suscetibilidade, como crianças e alérgicos.

Os praguicidas urbanos tinham agora que atender a maiores exigências quanto à segurança e persistência no ambiente. As leis especificavam quais produtos poderiam ser aplicados nas cidades, exigindo-se na sua composição uma maior pureza dos componentes ativos e solventes, diferentes dos usados na agricultura, já que estes eram específicos para aplicação em áreas abertas e ventiladas.

Um fato interessante é que, apesar de parecer óbvio, apenas nos anos 70 passaram a ser adotadas práticas que visavam a preservar o ambiente e a saúde das pessoas expostas a praguicidas.

Com todos estes aperfeiçoamentos e novos conceitos se popularizando, desponta nos consumidores tendência à opção por empresas qualificadas, que fossem além da simples “pulverização de rodapés”. Surge, então, o termo DESINSETIZAÇÃO para designar o controle de insetos, iniciando-se uma nova era, na qual procura-se solucionar os problemas de maneira mais ampla, levando em conta outros fatores além do tamanho da área a ser tratada.

Atualmente, a OMS empenha-se em registrar a ocorrência de espécies resistentes e define metodologias para a sua detecção. A resistência, sendo um fator genético, é reversível e a suspensão de um produto por um determinado tempo recompõe a população atingida, que pode tornar-se novamente suscetível ao produto. Por tais razões, os praguicidas devem ser usados em suas menores concentrações letais e devem-se adotar medidas preventivas que dificultem o uso desnecessário. A resistência é definida como a capacidade de uma população superar o efeito tóxico de uma substância, geralmente letal a gerações precedentes. É uma característica hereditária apresentada apenas por populações já dotadas dos fatores de resistência e não, como se supunha no passado, por habitat ou por ação mutagênica.

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS PRAGUICIDAS

Há muitas formas de classificar os praguicidas, entre elas: finalidade, modo de ação, persistência, deslocamento, duração do efeito do tratamento, toxicidade, origem e grupo químico. Aqui, lembramos que todos os produtos observados estão relacionados área da saúde.

#### **a) Quanto à finalidade:**

- Acaricida: de combate aos ácaros (incluem os carrapaticidas);
- Escorpionicida: de combate aos escorpiões;
- Inseticida: de combate aos insetos;
- Moluscicida: de combate aos moluscos;
- Nematicida: de combate aos nematoides;
- Rodenticida: de combate aos roedores;
- Vampiricida: de combate aos morcegos.

#### **b) Quanto à idade do agente:**

- Adulticida: de combate aos insetos adultos;
- Larvicida: de combate às larvas dos insetos;
- Ovicida: atuam nos ovos dos insetos.

#### **c) Quanto ao modo de ação:**

- Contato: resultante da absorção pelo tegumento do organismo alvo em borrifações residuais ou espaciais;
- Ingestão: o praguicida age e penetra no organismo alvo através da via oral;
- Fumigante: alcança o organismo alvo na forma de vapor, através de suas vias respiratórias.

Convém salientar que alguns praguicidas possuem múltiplos mecanismos de ação

#### **d) Quanto à persistência:**

Os praguicidas, quanto à persistência, são classificados segundo a meia vida, que é o tempo necessário, depois de aplicado, para que tenha sua eficácia reduzida à metade. Consideram-se persistências:

- Curta: até 90 dias;
- Média: de 91 a 180 dias;
- Longa: maior que 180 dias.

#### **e) Quanto ao deslocamento:**

O deslocamento do praguicida no ambiente durante sua meia vida pode ser:

- Pequeno: até 20 cm;
- Médio: de 21 a 60 cm;
- Grande: maior que 60 cm.

**f) Quanto à duração do efeito de tratamento:**

- Efeito residual: o ingrediente ativo aplicado num determinado local permanece em dosagens letais para um organismo alvo por um tempo prolongado (algumas semanas ou meses);
- Efeito instantâneo (“knockdown”): logo que aplicado, o efeito é imediato sobre o organismo.

**g) Quanto à toxicidade:**

A classificação toxicológica é baseada na identificação do componente de risco referente a uma substância química e diferencia a toxicidade dos praguicidas, com base no ingrediente ativo e sua formulação.

CLASSE	CATEGORIA	(DL 50) Dosagem letal (mg/kg peso corporal)			
		Oral		Dérmica	
		Formulações		Formulações	
		Sólida	Líquida	Sólida	Líquida
<b>IA</b>	<b>Extremamente Tóxico (tarja vermelha)</b>	<b>&lt; 5</b>	<b>&lt; 20</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>&lt; 40</b>
<b>IB</b>	<b>Altamente Tóxico (tarja amarela)</b>	<b>5 a 50</b>	<b>20 a 200</b>	<b>10 a 100</b>	<b>40 a 400</b>
<b>II</b>	<b>Moderadamente Tóxico (tarja azul)</b>	<b>50 a 500</b>	<b>200 a 2000</b>	<b>100 a 1000</b>	<b>400 a 4000</b>
<b>III</b>	<b>Levemente tóxico (tarja verde)</b>	<b>&gt; 500</b>	<b>&gt; 2000</b>	<b>&gt; 1000</b>	<b>&gt; 4000</b>

QUADRO 1 - Classificação toxicológica de inseticidas.

FONTE: OMS (2003)

Considerando-se as constantes variações das normas, sugere-se, quando necessário, a verificação da vigente, em publicações oficiais. Pode-se observar que produtos idênticos se distinguem na classificação de acordo com a sua formulação, sendo considerados mais tóxicos os

de formulações sólidas quando comparadas com formulações líquidas. É importante ressaltar que a classificação toxicológica de uma substância ou formulação não depende de todos os dados toxicológicos estarem na mesma classe, o produto será classificado segundo o dado mais agravante.

A extrapolação exata dos valores da DL50 obtidos em animais de laboratório para o ser humano é impraticável. O quadro 2, apesar de não ter fundamentação científica adequada, é bem conhecido em toxicologia, permitindo uma estimativa grosseira da quantidade suficiente de produtos diversos para matar uma pessoa adulta.

<b>DL50 ORAL PARA ANIMAL DE LABORATÓRIO (mg/kg)</b>	<b>DOSE LETAL PROVÁVEL PARA O HOMEM</b>
<b>&lt; 1</b>	<b>algumas gotas</b>
<b>1-50</b>	<b>uma colher de chá</b>
<b>50-500</b>	<b>30 g ou 30 mL</b>
<b>0,5 - 5 g</b>	<b>500 g ou 500 mL</b>
<b>5 g - 15 g</b>	<b>1 kg ou 1 L</b>
<b>&gt; 15 g</b>	<b>&gt; 1 kg ou &gt; 1 L</b>

QUADRO 2 – Comparativo de Dosagem Letal (DL 50).

FONTE : OMS (2003)

#### **H) Quanto à natureza química:**

– Inorgânicos: Embora conhecidos pelos povos gregos, romanos e chineses muitos séculos antes da nossa era (arsênico e enxofre), o uso moderno dos inseticidas data de 1867, quando um produto chamado Verde-Paris foi preparado comercialmente e usado contra um grande número de pragas. Após essa data, outros produtos inorgânicos apareceram, como aqueles à base de bário, boro, flúor, antimônio, tálio, chumbo, cádmio, mercúrio, além da calda sulfocálcica e os óleos minerais. Como desvantagens, destacam-se sua acumulação nos tecidos orgânicos, estabilidade e longa persistência no ambiente por serem à base de metais. Possuem alta toxicidade e não têm antídotos.

Sua importância reduziu-se bastante com o aparecimento dos praguicidas orgânicos; hoje não totalizam 10% dos produtos em uso.

– Orgânicos: Os praguicidas orgânicos (denominados assim devido à presença do átomo de carbono na fórmula) constituem o grupo de maior importância. São divididos em SINTÉTICOS (compostos produzidos pelo homem) e NATURAIS.

A utilização pelo homem de compostos orgânicos naturais é remota. Os de origem vegetal constituem a maioria deste grupo, sendo os mais conhecidos os piretros, utilizados muito na antiguidade, obtidos a partir de macerado de flores de *Chrysanthemum*, com ação nervosa paralisante reversível. Além dos compostos de origem vegetal, pode-se citar os de origem animal e os derivados do petróleo.

A descoberta dos compostos orgânicos sintéticos possibilitou a geração de imensa gama de produtos orgânicos, classificados como organoclorados, clorofosforados, organofosforados, carbamatos, piretróides, dinitro compostos, cloronitrofenol, etc.

Assim temos as características dos principais grupos químicos utilizados na área da Saúde, nas atividades de controle de vetores:

#### **a) Características dos organoclorados**

ORGANOCLORADOS - Constituem o grupo pioneiro dos praguicidas sintéticos. De largo uso agrícola e domiciliar, os organoclorados desempenham papel marcante no combate a organismos nocivos ao homem, com repercussões sociais e econômicas importantes. Foram desenvolvidos durante a 2ª Guerra Mundial, para proteção contra malária, tifo exantemático e outras enfermidades transmitidas por insetos, bem como para o controle de enorme quantidade de espécies prejudiciais à lavoura, sendo considerados na época uma panacéia. Com o advento de legislações restritivas em muitos países, por sua persistência ambiental, tendência a acúmulo no organismo e o aumento da resistência dos insetos, diminuiu-se a sua utilização. No Brasil, o uso dos organoclorados é proibido para o uso agrícola, sendo somente autorizado para órgãos públicos responsáveis pelas Campanhas de Saúde, embora atualmente esteja também em desuso por estes últimos.

ESTRUTURA MOLECULAR: Corresponde a dos hidrocarbonetos clorados, ainda que, além do cloro, alguns deles possuam oxigênio. São derivados do clorobenzeno, do ciclohexano ou do ciclodieno.

PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO: Atualmente são muito criticados, dada a sua longa persistência no ambiente (até 30 anos no solo) e a acumulação nas cadeias alimentares. Devido à notável resistência ao ataque de microrganismos e à alta estabilidade de grande parte dos

organoclorados à ação da luz solar e temperatura ambiente, não são degradados facilmente, o que leva à contaminação do meio, quebrando o equilíbrio biológico.

**MODO DE AÇÃO:** Atuam por ingestão e contato, bloqueando a transmissão dos impulsos nervosos.

#### **b) Características dos organofosforados**

**ORGANOFOSFORADOS** - Desenvolvidos na década de 40, foram os primeiros a substituírem os representantes do grupo dos organoclorados, aos quais os insetos já apresentavam resistência. Possuem uma ampla gama de produtos agrícolas e sanitários, desde os extremamente tóxicos até aqueles com baixa toxicidade, como o temephos, que tem seu uso permitido em água potável. Na área da Saúde têm sido bastante usados, dada a sua eficiência. No entanto, este grupo é responsável por grande número de intoxicações e mortes no país.

**ESTRUTURA MOLECULAR:** São ésteres, amidas ou derivados tiol dos ácidos de fósforo (ácido fosfórico, ácido tiosfosfórico, ácido ditiosfosfórico e outros), contendo várias combinações de carbono, hidrogênio, oxigênio, fósforo, enxofre e nitrogênio. Os organofosforados possuem vários grupos segundo sua estrutura, estando entre os mais numerosos os fosfatos (diclorvos), fosforotioatos (fenitrothion, temephos) e fosforoditioatos (malathion, dimetoato).

**PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO:** São biodegradáveis, sendo, portanto sua persistência curta no solo, 1 a 3 meses. O principal meio de degradação no ambiente parece ser a hidrólise sob condições de alcalinidade. Muitos inseticidas organofosforados são instáveis em pH menor que 2, sendo a maioria mais estável na faixa de pH do ambiente (pH 3-6). É importante que estes compostos sejam estáveis em pH neutro, por causa de suas formulações em óleos concentrados, solventes miscíveis em água, grânulos inertes, para aplicação direta ou após dispersão em água.

Em algumas circunstâncias do processo de oxidação de fosforotioatos, por serem mais voláteis e tóxicos, podem transformar-se em fosfatos, resultando em composto potencialmente perigoso. Isto pode ocorrer quando os praguicidas são armazenados sob altas temperaturas. Também, uma isomerização associada com perigo tóxico tem sido observada durante a estocagem de algumas formulações de malathion, particularmente em condições climáticas quentes e úmidas, tornando-o notavelmente potencializado.

**MODO DE AÇÃO:** O modo de ação é por contato e ingestão. Agem como inibidores das enzimas colinesterases, causando o aumento dos impulsos nervosos, assim podendo ocasionar a morte.

### **c) Características dos carbamatos.**

**CARBAMATOS** - Os primeiros carbamatos foram postos no mercado por volta de 1950. Apresentam um pequeno espectro de atividade inseticida.

**ESTRUTURA MOLECULAR:** São praguicidas orgânicos derivados do ácido carbâmico. Três classes de carbamatos são conhecidas: carbamatos inseticidas (e nematicidas), carbamatos herbicidas e carbamatos fungicidas. Os carbamatos usados como inseticidas (e nematicidas) são derivados do éster de ácido carbâmico.

**PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO:** Em geral, são compostos instáveis. Muitos fatores influenciam a degradação dos carbamatos, como a umidade, temperatura, luz, volatilidade. Carbamatos são metabolizados por microrganismos, plantas e animais ou degradados na água e no solo, especialmente em meio alcalino. Ocorre decomposição com a formação de amônia, amina, dióxido de carbono, fenol e álcoois.

**MODO DE AÇÃO:** Com ação de contato e ingestão, são igualmente inibidores das enzimas colinesterases, embora por mecanismo diferente dos organofosforados.

### **d) Características dos piretróides.**

**PIRETRÓIDES** - Os piretróides foram descobertos a partir de estudos que procuravam modificar a estrutura química das piretrinas naturais, e, uma vez que apresentavam maior capacidade letal para os insetos, propriedades físicas e químicas muito superiores, maior estabilidade à luz e calor e menor volatilidade, despertaram o interesse dos cientistas. Foram introduzidos no mercado em 1976 e ainda que sejam mais caros por unidade de peso em relação aos outros praguicidas, os piretróides têm sido bastante empregados na área da Saúde e na Agricultura. Isto ocorre devido à alta eficiência, sendo necessárias menores quantidades de produto ativo, resultando em menor contaminação nas aplicações. Com isso, vêm tomando rapidamente o lugar dos organofosforados. Outra vantagem destes praguicidas é que eles admitem a sinergia, ou seja, a potencialização pela adição de um sinergista, dando lugar a um aumento da eficácia. Geralmente seguros para mamíferos, algumas substâncias tem alto “knockdown”, com boa mortalidade.

**ESTRUTURA MOLECULAR:** São compostos sintéticos análogos aos componentes obtidos a partir dos piretros, extraídos do crisântemo.

**PERSISTÊNCIA/DEGRADAÇÃO:** Os piretróides sintéticos têm boa estabilidade sob luz e temperatura ambiente. Degradam-se por hidrólise e oxidação, sendo caracterizados também pela

rápida degradação por microrganismos do ambiente, não se registrando acumulação de resíduos ou esta alcança níveis não detectáveis.

**MODO DE AÇÃO:** São os compostos de mais rápida ação na interferência da transmissão de impulsos nervosos. Podem possuir efeito repelente, espantando os insetos ao invés de eliminá-los.

## **4 MANUSEIO DE PRAGUICIDAS**

As práticas de manuseio dos praguicidas devem fundamentar-se em uma série de precauções básicas, muitas delas já normatizadas e previstas em lei, para evitar riscos para a saúde humana, para os animais domésticos e o ambiente. A natureza dos praguicidas e sua eventual transformação em produtos ainda mais tóxicos podem acarretar prejuízos ao meio, agravados entre outras causas, pela sua má utilização. Portanto, deve-se assegurar que todo o pessoal envolvido, tanto aplicadores como ajudantes, estejam devidamente capacitados para a obtenção dos resultados efetivos.

### **4.1 MEDIDAS BÁSICAS**

Algumas medidas são a seguir listadas (inclusive as estabelecidas pela ABNT, através da NBR 7449 - *Cuidados no manuseio de defensivos agrícolas*), para que se possam diminuir ao máximo perdas ou vazamentos de produtos com consequentes riscos de contaminações:

- para assegurar o êxito das atividades, é importante a adequada seleção do praguicida para o vetor que se quer controlar, desde que os produtos sejam aprovados e recomendados pelos órgãos competentes. Idealmente, o uso dos praguicidas com formulação pó molhável, acondicionados em pequenos sacos plásticos, com propriedade hidrossolúvel e peso conhecido, evitaria o contato do trabalhador com o praguicida, assegurando a correta dosagem;
- para a segurança tanto do aplicador como de toda a comunidade, antes da abertura do lacre da embalagem do produto a ser utilizado ou mesmo durante todas as operações relacionadas com a manipulação dos praguicidas e seus resíduos, deve-se proceder à leitura, o entendimento e a rigorosa obediência das informações e recomendações quanto às dosagens estipuladas no rótulo, na bula ou folheto. Observar os códigos de cor, símbolos de perigo, pictogramas (diagramas ilustrados com figuras) e outras informações adicionais de segurança, pois constituem condições básicas indispensáveis para o uso adequado do produto;
- deve-se efetuar o cálculo correto da mistura a ser aplicada em campo. A quantidade de praguicida que é necessária para uma área ou aplicação específica deve ser calculada

cuidadosamente, de forma que não haja excedentes. Sem dúvida, isto é muito difícil de conseguir quando se trata de grandes superfícies e se usam grandes quantidades. Em tais circunstâncias, é melhor calcular a menos e deixar para o final uma pequena parte sem tratar, para a qual se pode fazer um cálculo exato até finalizar o trabalho. Se apesar de tudo houver ainda sobras de calda, o produto não poderá permanecer no equipamento (uma vez que pode ser degradado perdendo a concentração inicial, formar grumos que entupirão o bico aplicador e/ou ocorrerem reações indesejáveis, às vezes formando compostos bastante tóxicos), devendo ser espalhado novamente nas áreas anteriormente tratadas ou nos arredores. Qualquer erro no cálculo dos componentes ou na preparação e aplicação do produto pode resultar em uma **subdosagem** na área aplicada, não permitindo os resultados de controle esperados e contribuindo também para o aumento do custo do trabalho, se for detectada a necessidade de uma nova aplicação, ou, **superdosagem**, pondo em perigo a saúde das pessoas ou animais domésticos que tiverem o contato com o local tratado. O ideal é usar a mínima formulação tóxica e a menor concentração possível, pois não se garante a redução de uma praga apenas em função da quantidade aplicada de um praguicida;

– sempre antes de iniciar qualquer trabalho com praguicidas verificar e utilizar todos os EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) necessários à tarefa que se vai executar, levando também em consideração o estado físico do praguicida que se utiliza. Nunca manipular praguicidas ou material contaminado por estes sem os EPIs, principalmente nas atividades de preparação, mistura e transferência de produtos; ainda que demandem poucos minutos, proporcionam risco elevado. A roupa habitual para a luta contra os vetores consiste em macacão ou em camisas de manga longa e calças compridas, que deverão ser lavados ao término da jornada de trabalho. Se as embalagens de praguicidas estiverem em boas condições e forem manuseadas cuidadosamente por pessoas com proteção adequada, não ocorrerá contaminação;

– não beber, comer ou fumar durante o manuseio, preparação ou aplicação de praguicidas ou nos locais onde recentemente tenham sido realizados os trabalhos, nem carregar alimentos ou cigarros nos bolsos. Em hipótese alguma o aplicador deve tomar bebida alcoólica durante as aplicações dos praguicidas, pois, dependendo do princípio ativo (como organofosforados ou carbamatos) existe uma ação sinérgica entre este e o álcool, ou seja, se um aplicador beber álcool já ocorre uma queda no valor da colinesterase sanguínea e se, durante seu trabalho, ocorrer contaminação (respingos) por um organofosforado ou carbamato, haverá grande risco de ocorrer uma intoxicação aguda mesmo com pequena dose do praguicida;

- nunca tocar o rosto ou qualquer parte da pele com as mãos ou luvas sujas;
- não permitir que animais domésticos, curiosos, pessoas doentes, idosos, gestantes e outras não envolvidas no trabalho permaneçam nos locais de preparo e aplicação de praguicidas;
- ao transportar um produto líquido com o recipiente já aberto, não suspendê-lo em nível mais alto que seus ombros. Desse modo, se evitarão respingos ou derramamentos.
- Abrir as embalagens com cuidado, para evitar respingos, derramamento do produto ou espalhamento de pó. Não furar as embalagens para retirar o produto. Utilizar um abridor adequado e específico para esse fim. Para embalagens de papelão, cortar com tesoura;
- Não cometer imprudências. Se o produto estiver sem rótulo, não cheirar o produto, nem provar. Comunicar ao encarregado e separá-lo para posterior identificação;
- Preparar o produto em locais isolados, bem iluminados, frescos e ventilados, de preferência ao ar livre, para não permitir a concentração do produto no ambiente de trabalho;
- Provetas, copos graduados, funis, filtros, baldes, canecas são utensílios indispensáveis para o preparo do produto a ser aplicado, os quais devem ser exclusivos para tal fim e cuidadosamente lavados após a utilização. Não usar instrumentos que possam ser confundidos com os de uso doméstico e nunca usar as mãos como medida;
- Durante o manuseio, manter o rosto afastado e evitar respirar o produto;
- Ao manusear produtos, principalmente nas operações de transferências, colocar-se contra o vento para que os pós ou respingos que possam formar sejam arrastados para longe do corpo;
- Respeitar sempre e usar corretamente as doses e diluições recomendadas. Não misturar outros produtos sem a orientação de um técnico. Produtos misturados podem tornar-se mais tóxicos ou mesmo perder seu efeito;
- Nunca preparar o produto para deixar armazenado;
- Para embalagens de formulações líquidas, imediatamente após o esvaziamento, deverão ser mantidas voltadas para baixo, sobre a abertura do tanque do pulverizador ou sobre o vasilhame que está sendo utilizado para o preparo da calda, por no mínimo 30 segundos, até o esgotamento do produto da embalagem, quando o pingamento ficar bastante espaçado. Realizar a lavagem tríplice.
- Usar água limpa na preparação dos produtos para evitar entupimento e desgaste dos equipamentos;

- Para misturar a calda, utilizar uma haste de material com resistência adequada. Se o produto for sólido, misturar cuidadosamente para não levantar pó. Nunca usar as mãos;
- Formulações para pronto uso, tais como granulados, iscas ou pós-secos, deverão ser usados sem qualquer diluição prévia e aplicados sempre com os equipamentos adequados;
- Não deixar recipientes ou embalagens com praguicidas em local acessível a crianças ou animais domésticos. Os produtos não utilizados devem permanecer nas embalagens originais e guardados cuidadosamente em depósitos apropriados. Os vasilhames devem ser tampados adequadamente e bem fechados depois do seu emprego, para evitar perdas ou contaminações;
- Não reutilizar as embalagens dos praguicidas;
- Os locais de preparação e manuseio de praguicidas deverão ser rigorosamente limpos, sem quaisquer restos de produtos ou embalagens e limpos diariamente. Se ocorrer derramamento do produto durante a preparação, espalhar um pouco de serragem sobre o produto derramado e transferi-lo para recipientes com tampa, devidamente identificado, para posterior descarte.

## **4.2 PRECAUÇÕES NA APLICAÇÃO**

- A aplicação de praguicidas deve ser realizada apenas por pessoas capacitadas e treinadas. Não permitir que indivíduos menores de idade apliquem praguicidas ou fiquem expostos, mantendo-os longe das áreas a serem tratadas. O pessoal em condições de aplicar praguicidas deve ter boa saúde, ser responsável e competente;
- Comunicar sempre, à pessoa responsável pelo local tratado, o tipo de praguicida em uso e as precauções que devem ser adotadas em relação ao mesmo;
- Não realizar aplicações em locais fechados sem o prévio reconhecimento da área e sem um roteiro de aplicação de dentro para fora do recinto a ser tratado. Deverão ser adotados todos os cuidados para que, durante a aplicação, os produtos não atinjam redes elétricas, água potável, alimentos, utensílios de cozinhas, remédios, roupas, armários laqueados ou encerados, superfícies recém-pintadas, aparelhos eletrônicos, brinquedos. Retirar aquários e gaiolas antes da aplicação do produto;
- Ao aplicar praguicidas, certificar-se de que não há pessoas desprotegidas ou animais na área a ser tratada;

- A aplicação do produto deve ser feita preferencialmente nas horas em que o sol não esteja muito quente, no período da manhã e final da tarde. Quando a temperatura é muito elevada (acima de 35 °C), além da absorção cutânea ser mais rápida, os praguicidas podem volatilizar, produzindo uma concentração maior do composto no ar;
- Durante as operações de pulverização, especialmente quando se realizam em lugares fechados, o operário deverá manter o bico o mais afastado possível de si para reduzir ao mínimo o risco de contaminação. Não obstante, o comprimento da haste se vê limitada pela necessidade de poder manejá-la livremente dentro dos lugares fechados. Não pulverizar produtos contra superfícies muito próximas e não utilizar os bocais hidráulicos a pressões muito altas para evitar que o praguicida atinja o operador pelo ricochete das gotas;
- Não permanecer muito tempo em habitações fechadas com a máquina ou motor funcionando, pois os gases produzidos pelo motor são tóxicos;
- Não aplicar praguicidas nas proximidades de fontes de água, riachos, lagos e outros. A chuva e o vento poderão carregar o produto para estas fontes e contaminá-las;
- Nas aplicações a UBV, desligar o lançamento de praguicidas quando a viatura estiver parada no trânsito, próximo a bares, restaurantes, lanchonetes e estabelecimentos de comércio de gêneros alimentícios, estação de tratamento de água, prontos-socorros, hospitais, asilos, creches, locais com grandes aglomerações de pessoas ou sempre que a velocidade da viatura for menor que o limite estabelecido;
- Não realizar aplicações de praguicidas em locais abertos por nenhum processo se as condições de tempo forem desfavoráveis, principalmente em dias de ventos fortes, que podem ocasionar o arrastamento (deriva) do produto para outros locais;
- Deve-se evitar entrar em contato com a névoa do produto. A aplicação deve ser efetuada sempre a favor do vento.
- Nunca manipular ou realizar aplicações sem camisa. Quanto menor a área corporal exposta ao praguicida, menor o risco de absorção por via dérmica;
- Outro dos requisitos para a segurança e comodidade das pessoas que manejam pulverizadores costais é a redução do ruído e das vibrações produzidas pelos motores que impulsionam o ventilador. Os operadores devem utilizar proteção para os ouvidos quando o nível de ruído passe dos 85 decibéis;
- Não deixar, em hipótese alguma, abandonados os equipamentos.

### **4.3 SITUAÇÕES DE RISCO**

- Exposições repetidas, exaustão, alimentação hipoprotéica, desnutrição, deficiência renal, anemia, insuficiência hepática, são fatores que podem aumentar o risco de intoxicação;
- O trabalhador não deve exceder as horas de trabalho. O ideal é que se estabeleça um sistema de rodízio entre os trabalhadores;
- Não fornecer praguicidas formulados ou concentrados a terceiros, sob qualquer pretexto;
- Todo e qualquer local onde acidentalmente ocorrer vazamento de praguicida deverá ser limpo imediatamente;
- Em caso de contato do praguicida com qualquer parte do corpo ou derramamento sobre a roupa, retirá-la imediatamente e lavar a zona da pele afetada com bastante água fria e sabão. Se os olhos forem atingidos, lavá-los imediatamente com água fria e abundante por pelo menos 10 minutos;
- Ao primeiro sinal de intoxicação, interromper o trabalho e buscar imediatamente socorro médico.

### **4.4 PRECAUÇÕES APÓS A APLICAÇÃO**

- O operador não deve circular por áreas já tratadas;
- Recolher todos os restos dos produtos, caldas e embalagens vazias;
- Proceder à lavagem de todos os materiais que serviram para a preparação da calda, os equipamentos empregados na aplicação e reparar partes defeituosas. Para a limpeza dos equipamentos, após o término das atividades do dia, deve-se adotar os seguintes procedimentos: abastecimento com água limpa, três passagens consecutivas ou acionamento do maquinário (com ou sem os bicos), promovendo o esvaziamento total do tanque. A água da lavagem dos equipamentos deverá ser recolhida em caixa de cimento, onde sofrerá a devida neutralização, para não haver contaminação da rede de esgotos. Se o equipamento não for utilizado durante certo tempo, deve-se dedicar especial atenção a uma lavagem meticulosa; os restos dos

praguicidas podem causar corrosões e entupimentos. Não lavar equipamentos de aplicação em locais que sejam de uso público ou outros que possam contaminar o ambiente. Utilizar área apropriada para tal fim;

– Descontaminar e limpar cuidadosamente, após cada jornada diária de trabalho, os EPIs para evitar acúmulo de resíduos sobre os mesmos; guardá-los em local seco. Limpar também viaturas e materiais de operação;

– O trabalhador deve ser submetido a exames periódicos, principalmente se manejar praguicidas carbamatos e organofosforados. No caso de piretróides, deve-se observar os sintomas e reações alérgicas.

## **4.5 CUIDADOS COM EPIs E HIGIENE PESSOAL**

O trabalho deve ser desenvolvido sempre da melhor maneira possível, para que se evitem os riscos de contaminação e intoxicação. A higiene pessoal é de extrema importância para todas as pessoas envolvidas com a utilização de praguicidas. Alguns procedimentos mínimos são ressaltados a seguir:

– usar sempre roupas limpas. Não utilizá-las se estiverem impregnadas com praguicidas; isso acarretaria um contato prolongado do tóxico com a pele;

– não fumar, comer, beber sem antes lavar as mãos e o rosto com bastante água fria e sabão neutro; a toxicidade oral é mais acentuada do que a dérmica. Quando o praguicida em manuseio for piretróide, usar apenas muita água fria abolindo o sabão para evitar aumento da irritação na pele;

– após as aplicações, no final do dia, os EPIs e os materiais de operação utilizados deverão ser cuidadosamente lavados com água e sabão neutro:

– as botas de PVC devem ser lavadas adequadamente no final de cada jornada com água e sabão neutro. As botinas de segurança confeccionadas em couro devem ser limpas com um pano umedecido e engraxadas periodicamente (para manter a impermeabilização).

– antes de descalçar as luvas, lavá-las externamente com água e sabão. Ao descalçar, tirá-las do avesso, com os braços inclinados para baixo. Verificar se não apresentam furos, rasgos ou desgastes entre os dedos (para isso, enchê-las com água, deixando-as inflar e observar se apresentam vazamentos). Se houver, deverá ser inutilizada e substituída. Para secar, deixá-las

penduradas com os punhos voltados para baixo, ao abrigo da luz solar. Após secas, guardá-las em sacos plásticos. Para melhor calçar as luvas, aplicar talco no interior da mesma, facilitando assim a introdução das mãos e evitando forçá-la;

– os óculos ou viseiras devem ser limpos para assegurar uma boa visão e conservados em perfeito estado;

– os protetores auriculares, após o uso, devem ser limpos com sabão neutro e água, enxugados e guardados. Se o EPI estiver muito impregnado de óleo, recomenda-se a lavagem com água morna (até 43 °C) e sabão neutro. Os protetores tipo “plugs” devem ser trocados quando for constatado o ressecamento dos mesmos;

– limpar cuidadosamente as máscaras, de forma a não contaminar o lado de dentro com os produtos depositados do lado de fora. Para a lavagem e desinfecção (higienização) das máscaras, sugere-se:

a) remover filtros mecânicos e químicos, diafragma de voz, membranas das válvulas e qualquer outro componente;

b) lavar a máscara com uma escova macia em água morna com temperatura máxima de 43 °C com detergente neutro. Nesta fase se removem resíduos como suor, poeiras e outros. Após essa operação, enxaguar as peças com água abundante para retirar todo o excesso do detergente;

c) caso seja utilizado por outras pessoas, realizar a desinfecção do respirador pela imersão das peças por dois minutos numa das seguintes soluções:

1) 2 mL (uma colher de sopa) de água sanitária comum dissolvidos em um litro de água.

2) 0,8 mL (uma colher de sobremesa) de solução de iodo encontrada em farmácias, dissolvido em um litro de água.

d) enxaguar exaustivamente com água morna (no máximo a 43 °C) para remover todos os resíduos de detergente e desinfetante;

e) escoar a água e deixar secar numa superfície limpa, ao abrigo do sol;

f) limpar, higienizar e secar as partes retiradas do respirador conforme as indicações do fabricante;

g) montar as partes do respirador e recolocar os filtros;

h) guardar o respirador preferencialmente dentro de um invólucro de papel ou plástico.

– como os outros EPIs, os aventais devem ser lavados depois de usá-los, com atenção especial às costuras, em separado das demais roupas diárias, e ser inspecionados regularmente.

- depois de limpos adequadamente, os EPIs devem ser guardados em locais seguros, ao abrigo da luz solar, sujeiras ou outros agentes agressivos, fora do alcance de crianças e animais, preferencialmente em armário duplo, no compartimento destinado à sua guarda, em sacos plásticos, separados das roupas ou objetos de uso pessoal. Devem ser inspecionados regularmente para verificação de danos;
- todas as pessoas envolvidas no carregamento, descarregamento e manuseio dos produtos no depósito, ao final do dia, deverão, no local de trabalho, tomar banho com grande quantidade de água (se possível, fria) e sabão, devendo-se lavar cuidadosamente a cabeça, não esquecendo também das unhas. Usar roupas limpas após o banho;
- o trabalhador que aplica praguicidas deverá dispor de pelo menos três mudas de roupa. Não devem usar a mesma roupa por mais de dois dias. Recomenda-se que a roupa seja lavada em separado das demais roupas da família, deixando-a de molho no sabão ou detergente, enxaguando-a várias vezes e depois secá-las ao sol. É importante lembrar também que a roupa de trabalho deve ser mantida em boas condições, sem rasgos ou partes gastas por onde o praguicida possa contaminar a pele;
- roupas contaminadas devem ser logo inutilizadas de forma segura.



FIGURA 2 – Equipamentos de proteção individual dos agentes.

FONTE: Do Autor (2009)

## **5 A APLICAÇÃO DE INSETICIDA EM ULTRA BAIXO VOLUME – U.B.V.**

Tratamentos espaciais com aerossóis em U.B.V. (Ultra Baixo Volume) representam uma arma valiosa nas atividades de controle de vetores. Em situações de emergência, frente a surtos de enfermidades arbovíricas (transmitidas por artrópodes), representam a arma de primeiro ataque.

Aplicado de forma responsável, a intervalos curtos (3 a 5 dias) a densidade do vetor é fortemente diminuída, o que significa deter o curso de surtos epidêmicos, reduzindo-os a níveis manejáveis.

Ainda que sejam eficazes quando devidamente aplicados, devem ser empregados quando não se disponha de “método alternativo” para neutralizar a ação do vetor.

Embora se usem inseticidas de toxicidade baixa e em concentrações mínimas, a preocupação com o meio ambiente deve ser prioridade. Atualmente contamos com piretróides aplicados em concentrações baixíssimas, sem risco ambiental, uma vez que se degradam rapidamente.

Os tratamentos em U.B.V. significaram uma grande revolução na área de controle de vetores, sendo que, no passado, por outros métodos, se aplicava algo em torno de 100 litros da calda por hectare, isso se caracterizava em um exagero, visto que com a tecnologia e produtos atuais, aplicamos apenas cerca de meio litro por hectare. E usando piretróide, deste volume apenas 1 (um) grama se constitui em princípio ativo, o restante é solvente (água ou óleo vegetal).

A eficiência do inseticida decresce rapidamente nos tamanhos das gotas menores que 5 microns e maiores que 25 microns, mas nota-se pouca diferença nas gotas que se encontram entre 7 e 22 microns. Gotas de diâmetros que ultrapassam 25 microns, contém uma quantidade de inseticida superior à que se requer para matar mosquito. A produção de gotas maiores que este tamanho, em grandes quantidades, é desperdício e “ineficiência”.

O conceito de U.B.V. encerra estas duas condições como requisitos básicos:

- a) Aplicação de uma pequena quantidade de inseticida por área.
- b) Produção de gotas dentro de uma faixa de tamanhos, onde 80% das quais não devem ter diâmetros superiores a 25 microns.

A técnica de aplicação de inseticidas em U.B.V. significou considerável economia para as campanhas de controle de vetores, reduzindo os custos com inseticidas, solventes, armazenagem, vasilhames etc. Além do que, uma aplicação feita de modo responsável, dentro das técnicas, não traz nenhum perigo para o meio ambiente, pessoas e animais.

É um tratamento estritamente adulticida. Ovos, e pupas eclodirão entre os ciclos de aplicação repovoando o local e sustentando a transmissão durante um surto de dengue.

Este fato obriga a repetir as aplicações em intervalos curtos, não maiores que 7 (sete) dias. Tratamentos combinados: larvicidas e adulticidas, aplicados simultaneamente dão melhores resultados.

Os tratamentos U.B.V. se aplicam ao nível das ruas, através de um gerador de aerossóis U.B.V. pesado, montado em veículo, que rodeia os quarteirões liberando nuvens de gotículas letais para os mosquitos e inofensivas para as pessoas. Este gerador U.B.V. fraciona o inseticida em gotículas, formando uma nuvem que integra à massa de ar que envolve as casas, penetrando no seu interior e quintais. É um método de controle parcial, onde cada aplicação consegue abater cerca de 40% a 60% dos mosquitos adultos.

Os equipamentos pesados (montados em veículos) devem ser usados em localidades urbanas com mais de 240 quarteirões e dependendo da velocidade do veículo, que não deve ultrapassar os 10 km/h, cada máquina cobre entre 1900 e 2500 prédios/dia.

Os equipamentos portáteis (costal) são usados em localidades menores (mais prático). Possuem um menor rendimento, mas, apresentam maior eficácia, devido ao trabalho ser realizado de maneira mais próxima ao interior das residências e atingir locais onde o veículo não consegue chegar.

São usados também para bloqueio de transmissão, no caso de notificações de casos da doença enviadas pela área assistencial da saúde à área de vigilância epidemiológica, no intuito de conter a transmissão da doença na região de moradia do paciente.

Além disso, são utilizadas também em locais classificados como Pontos Estratégicos (PE) de difícil acesso que são locais onde existe probabilidade de formação de focos do mosquito, como ferros-velhos, depósitos de sucatas, borracharias e grandes áreas onde se encontram uma quantidade maior de depósitos água. E por último são usadas, como já foi dito anteriormente, em apoio a U.B.V. pesada, nos locais também de difícil acesso para o veículo com o equipamento pesado.

Porém, temos que observar que operações realizadas de maneira incompleta, comprometem o controle, agravando a situação.

Estas situações se configuram da seguinte maneira:

- Número insuficiente de máquinas, o que provavelmente não permitirá o cumprimento de todos itinerários definidos.
- Falta de insumos (inseticida, solvente, combustível, EPIs, etc.)
- Horas de trabalho reduzidas, devido a chuvas, ventos, falta de pessoal, defeitos em equipamentos e veículos.
- Ausência de supervisão e acompanhamento do pessoal de campo, bem como, organização das atividades em tempo hábil.
- Problemas administrativos.
- Dificuldade no controle do trânsito em áreas de grande circulação de veículos.



FIGURA 3 – Agente utilizando o EPI na aplicação em U.B.V. leve.

FONTE: Do Autor (2009).



FIGURA 4 - Veículo de aplicação U.B.V. pesada em operação.

FONTE: Do Autor (2009).



FIGURA 5 - Treinamento para agentes municipais em U.B.V. pesada.

FONTE: Do Autor (2010).



FIGURA 6 – Atomizador U.B.V. leve em operação.

FONTE: Do Autorl (2009).



FIGURA 7 - Treinamento para agentes municipais U.B.V. leve.

FONTE: Do Autor (2010).

## 6 CARACTERÍSTICAS DOS AEROSSÓIS

A nuvem de aerossol deve ser lançada acima e ao interior das casas, enchendo completamente o espaço e altura máxima que alcança o jato (6 a 8 metros). A este espaço denomina-se "Zona de Insetos", que é o local onde os insetos de hábitos domiciliares costumam permanecer para a prática de alimentação e reprodução.

As gotas não são visíveis, mas permanecem flutuando por aproximadamente 2 horas, movendo-se devido às correntes de ar e à dinâmica dos aerossóis.

A carga estática negativa na superfície das gotas origina repelência e movimentos próprios. A repelência e o efeito de deriva levam o aerossol a diferentes direções, inclusive coberturas internas, sob móveis, atrás de vasos, cortinas etc. e não necessita coincidir com o período de hematofagia do vetor, que é a parte do dia que a fêmea se alimenta de sangue para a obtenção de proteína utilizada na maturação de seus ovos, o que ela geralmente faz ao amanhecer e ao entardecer.

O mosquito atingido pelas primeiras gotas sofre um efeito irritante e procura outros lugares de repouso, aumentando a chance de "impactar gotas" nas asas, patas e antenas.

Após cerca de 2 (duas) horas as partículas caem ao chão iniciando o processo de decomposição.

No controle de *Aedes aegypti*, dependendo da região em que se está trabalhando emprega-se inseticida fosforado em solução concentrada ou piretróide em solução diluída.

As gotas de aerossol possuem o tamanho reduzido (diâmetro em torno de 15 a 20 microns), por exemplo, necessita-se de 4 gotas para se igualar ao diâmetro de um fio de cabelo e a importância da medição do espectro das gotas é válida para o controle da qualidade da aplicação, evitando desperdício e contaminação. Para conhecimento 1  $\mu\text{m}$  (micron ou micrômetro) corresponde a milésima parte do milímetro.

### 6.1 CONTROLE DO *Aedes aegypti* COM OPERAÇÕES U.B.V.

A erradicação vetor da dengue, na verdade, já foi tentada no Brasil, mas como sabemos, o sinônimo de erradicação nesta área significava a eliminação total do mosquito, e de acordo com

as experiências mal sucedidas e novos estudos na área ambiental, podemos dizer que, hoje a intenção do Programa Nacional de Controle da Dengue, como o próprio nome de diz é controlar, ou manter a população vetorial a níveis manejáveis, impedindo o surgimento de surtos.

Dependendo das circunstâncias, o conjunto de operações sobre o vetor, possíveis de implementação seguem a um modelo de operação de rotina ou de operação de emergência.

As operações de rotina contemplam:

- Educação em Saúde intensiva da população: campanhas organizadas eliminando e evitando a proliferação de criadouros.
- Tratamento focal em operações de grande magnitude, casa a casa, aplicando larvicida em criadouros reais e potenciais cobrindo a área infestada.

O Objetivo é controlar o vetor, baixando sua densidade a níveis toleráveis, evitando surtos. Todas as outras medidas vetoriais representam ações de apoio ao tratamento focal, inclusive operações U.B.V.

As operações de emergência são usadas para deter surtos epidêmicos, porque deixamos de usar ou usamos mal outros meios de controle.

As aplicações em U.B.V. são de caráter transitório e devem ser abandonadas quando a densidade do vetor chegar a níveis manejáveis (voltar para as operações de rotina).

Os tratamentos são feitos em séries de 5 a 6 ciclos semanais, com 1 ou 2 meses de intervalo entre as séries.

Para possíveis repetições é necessário que seja feita uma avaliação entomológica, que consiste em uma coleta de larvas e captura de insetos adultos na região, assim como o acompanhamento das notificações dos serviços de saúde para saber se ainda existem casos da doença e em que quantidade estão acontecendo.

O sucesso em situação de emergência depende da antecedência de recursos materiais (estoques estratégicos, equipamentos, inseticidas, solventes, veículos, pessoal).

É imprescindível nos primeiros casos da enfermidade, organizar sem demora volume de operações capaz de deter o surto e, convocar a participação do Setor de Educação em Saúde é fundamental para que seja atingido esse objetivo.

Como sabemos, os tratamentos em U.B.V. não são totalmente eficientes, como a maioria das intervenções relacionadas a vetores, mas se consegue controlar surtos devido ao alto rendimento dos equipamentos.

## **7 VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS APLICAÇÕES EM U.B.V. PESADO**

### **Vantagens**

- a) Tratam em média 2000 casas/dia (8 horas)
- b) Montados em veículos.
- c) Motor a gasolina que aciona um compressor de ar
- d) Bomba com vazão de precisão para inseticida.
- e) Tanque de soluções inseticidas e de limpeza.
- f) Bico de energia hidráulica (redemoinho)
- g) Geram 80% das gotas entre 5 e 25 microns.
- h) Trabalham várias horas/dia com manutenção mínima.

### **Desvantagens**

- a) Pouco poder de penetração quando as portas e janelas estão fechadas.
- b) Quarteirões não definidos (dosagem comprometida).
- c) Qualidade das ruas e dificuldade de acesso.
- d) Qualidade do trânsito nas cidades (atrasos nos deslocamentos).

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reaparecimento das infecções pelos vírus da dengue tem alterado acentuadamente a tendência do perfil da morbidade e também da mortalidade por doenças infecciosas, nas regiões onde este agente está circulando.

As perspectivas futuras apontam para o agravamento desta situação com importantes consequências no quadro da saúde mundial das próximas décadas.

No Brasil, esta doença ainda não alterou significativamente os indicadores de mortalidade, porém, a proporção da incidência da doença tem sido maior do que todas as outras doenças infecciosas e parasitárias de notificação compulsória, modificando, de maneira considerável, a tendência de morbidade que o país vinha apresentando nos últimos 15 anos.

Fracassos no controle da dengue são registrados em todo o mundo, inclusive em áreas onde programas de combate aos vetores até bem pouco tempo eram considerados eficazes, a exemplo de outros países como Singapura e Cuba. A tecnologia disponível para a prevenção da dengue nos parece, não vem causando o impacto necessário e desejado, e a velocidade de disseminação viral intra e inter países e continentes é um fenômeno sem perspectiva de solução.

Para o combate vetorial vários esforços vêm sendo desenvolvidos por todas as esferas de governo no Brasil, mas ainda encontramos situações preocupantes devido à sua baixa efetividade, evidenciada pelos resultados obtidos.

Estes resultados sugerem que é de suma importância não só agir com tratamento à base de inseticidas, larvicidas e outros produtos para eliminar o mosquito transmissor quimicamente ou biologicamente como vem sendo disponibilizado para o conjunto de programas de Saúde Pública em todo o Brasil.

Sabe-se que podem ser limitados os atuais conhecimentos para o enfrentamento desta situação, e que a conjuntura ecológica, biológica e social das cidades modernas é muito diferente de quando se erradicou o *Aedes aegypti* das Américas na década de 1950.

Também se percebe que os mecanismos disponíveis de prevenção estão sendo utilizados de forma inadequada no nosso país, desconsiderando-se princípios técnicos fundamentais para o alcance de alguma efetividade.

Vários problemas administrativos, políticos, financeiros e técnicos necessitam ser resolvidos e alguns critérios e métodos atuais devem ser reformulados ou substituídos,

objetivando garantir um maior impacto epidemiológico e a otimização da aplicação dos recursos disponíveis. É necessário o maior envolvimento de todos os setores da sociedade na busca de soluções para o controle da doença.

A Educação em Saúde é um processo capaz de desenvolver no indivíduo e na coletividade a consciência crítica das causas dos problemas de saúde e, ao mesmo tempo, possibilitar sua participação no sentido de superá-lo, assumindo o papel de sujeito cidadão como corresponsável pelas ações e serviços de saúde exercendo o controle social.

Controle Social é a capacidade que a sociedade civil tem de interferir na gestão, colocando as ações do Estado na direção dos interesses da comunidade. É uma forma de redistribuição de poder de cidadania com participação, responsabilidade e compromisso, que nesta situação pode ser um instrumento de prevenção.

Por isso, o problema da dengue tem que ser enfrentado não só pelos cientistas, dirigentes e técnicos dos Órgãos de Saúde Pública, mas, principalmente, pela sociedade, desde a menor célula, que é a residência das pessoas até toda a extensão territorial do país.

Informações detalhadas sobre a epidemiologia da doença, das dificuldades para o seu controle tanto do ponto de vista técnico quanto social e dos danos causados ao meio ambiente, têm que ser repassadas a toda a comunidade para dar substância a esta iniciativa.

O intuito desse repasse é exatamente dar condições à toda a população de exercitar a transformação das informações recebidas e ações efetivas.

Somente com a participação dos cidadãos, assumindo a sua parcela de responsabilidade, e, mudando atitudes e práticas que possibilitam a manutenção de criadouros do mosquito no seu ambiente, será possível minimizar essa situação.

Pequenas ações incorporadas no dia a dia pela população têm um valor significativo quando se tratam de dengue, e, quando ampliadas, proporcionam benefícios para a coletividade.

Conclui-se que o trabalho de tratamento com inseticidas em U.B.V., tem reduzido os índices de infestação predial pelo *Aedes aegypti* e conseqüentemente o número de casos da doença nas várias regiões onde tem sido aplicado, porém, é inegável que a ausência da participação de grande parte da sociedade, digo aqui, poder público, iniciativa privada, organizações não governamentais e comunidade, seja por qual motivo for, ajuda a provocar o desequilíbrio ambiental em relação à manutenção da população de vetores da doença e da qualidade de vida do cidadão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir atingir a esse objetivo.

Aos meus pais, Olívia e Plácido, ausentes fisicamente, mas sempre presentes em minha memória e meu coração, meus primeiros educadores.

A minha família, pela confiança, pelo apoio e por participarem da minha vida.

Aos meus filhos Yan e Arthur, pelas alegrias que me proporcionam.

A minha namorada, Gisele, pelo incentivo, compreensão e carinho que sempre me oferece.

Ao respeitado coordenador do curso, professor Humberto Chiaini de Oliveira Neto, pela orientação e amizade.

Aos professores e colegas de curso, pessoas importantes neste caminho percorrido.

Aos amigos, que sempre me fortalecem e acreditam nos meus ideais.

## REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7449: *Cuidados no manuseio de defensivos agrícolas: procedimento*. jul. 1982. 2 p.

BARBOSA-DA-SILVA Jr, J.; SIQUEIRA Jr, J.B.; COELHO, G.E.; VILARINHOS, P.T.R.; PIMENTA Jr, F.G.; 2002. **El Dengue en Brasil: situación actual y actividades de prevención y control**. *Boletín Epidemiológico OPS*, vol.23, n.º 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 1.399, de 15 de dezembro de 1999. Regulamenta a NOB-SUS 01/96. *Diário Oficial da União*, Brasília, p.21, 16 dez. 1999. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n 1.172, de 15 de junho de 2004. Regulamenta a NOB/SUS 01/96. *Diário Oficial da União*, Brasília, p.58, 17 jun. 2004. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Conjunta nº 8, de 29 de junho de 2004. Define o teto financeiro de vigilância em saúde. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 37, 12 jul. 2004. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 950, de 23 de dezembro de 1999. Define valores anuais destinados a composição do teto financeiro de epidemiologia e controle de doenças. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 246, 24 dez. 1999. Seção 1.

BRASIL - Ministério da Saúde - 1996. **Plano Diretor de Erradicação do *Aedes aegypti* do Brasil**. Brasília: MS.

BRASIL - Decreto Federal n.º 4.074/02 - Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

DONALÍSIO, M. R. 1995. **O enfrentamento de epidemias: as estratégias e perspectivas do controle da dengue** (tese de doutorado). Campinas – UNICAMP.

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), 1994. **Descentralização do Controle de Endemias**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde.

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde), 2002. **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde.

LEI N º8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

NOBRE, A.; ANTEZANA, D. & TAUIL, P. L., 1994. **Febre amarela e dengue no Brasil: epidemiologia e controle**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 27 (Suplemento III): 59-65.

OSANAI, C. H.; TRAVASSOS DA ROSA, A. P. A.; TANG, A. T.; AMARAL, R. S.; PASSOS, A. D. C. & TAUIL, P. L., 1983. **Surto de dengue em Boa Vista, Roraima**. (Nota Prévia). Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 25: 53- 54.

PEDRO, A., 1923. **A dengue em Nicteroy**. Brazil Médico 1:173-177.

SILVEIRA, A. C., 1998. **Dengue: Aspectos epidemiológicos e de controle**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 31 (Sup. 2): 5-14.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE MINAS GERAIS - SES/MG – **Plano de Enfrentamento da Dengue** (2010).

SUCEN - Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo – **Manual de Segurança em controle químico de vetores** - ano de 2001

SVS (Secretaria de Vigilância em Saúde), 2002. 2ª Expoepi – Mostra Nacional de Experiências Bem-Sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças. **Relatório da Oficina Descentralização das Ações de Epidemiologia e Controle de Doenças**. Fortaleza/CE, 12-16 nov. 2002.