

Nota informativa contendo esclarecimentos sobre pulverização aérea e o controle de endemias

DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL E SAÚDE DO TRABALHADOR

1. Pulverização aérea no Brasil

No Brasil, a aviação agrícola é utilizada para a aplicação de fertilizantes, sementes e agrotóxicos, povoamento de lagos e rios com peixes, reflorestamento e combate a incêndios em campos e florestas. As principais culturas que empregam a aviação agrícola são: arroz, milho, soja, algodão e cana-de-açúcar, sendo que a pulverização aérea de agrotóxicos é a atividade com maior prevalência nessas culturas (SILVEIRA, 2004).¹

Com o aumento do uso de agrotóxicos no país, o risco de exposição da população a partir do trabalho e da contaminação do meio ambiente, da água e dos alimentos também vem aumentando. A utilização da aviação agrícola para pulverização de agrotóxicos vem sendo amplamente discutida no país, especialmente acerca dos riscos associados ao seu uso para a população e meio ambiente, considerando que parte do produto aplicado está sujeito à deriva.

2. Deriva

A deriva, que é o deslocamento da calda do produto para fora do alvo desejado, é diretamente influenciada pelas condições climáticas locais e é uma das principais causas da contaminação do meio ambiente e da intoxicação de populações (ANDEF, 2004).² São fatores que influenciam a deriva: vento, temperatura do ar, umidade relativa do ar, distância do alvo (principalmente quando se faz uso de gotas finas), velocidade de aplicação e tamanho das gotas.

Com relação aos efeitos adversos dos agrotóxicos, diversos trabalhos científicos já relataram a necessidade de tais substâncias serem utilizadas com cautela. Já em 1991,

¹ SILVEIRA, V. R. Cenário atual da aviação agrícola no Brasil. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica-Aérea de Transporte Aéreo e Aeroportos) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, 2004.

² ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. Manual de Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários. Campinas, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.soagro.com.br/arquivos/pdf/manual-aplicacao.pdf>.

Pimentel apresentava estudo demonstrando que menos de 0,1% dos agrotóxicos aplicados nas culturas atingem as pragas-alvo e que, portanto, uma grande quantidade desses produtos é perdida durante o processo de aplicação – causando efeitos adversos para a saúde humana e para a biota benéfica, e contaminando o solo, a água e a atmosfera do ecossistema. O autor exemplifica tal assertiva, destacando que a deriva decorrente da aplicação aérea de agrotóxicos já atingiu uma distância de 32 quilômetros da área-alvo.³

No estudo de Chaim (2004), verificou-se que os atuais equipamentos de pulverização, mesmo calibrados, sob temperatura e ventos ideais, garantem que cerca de 32% dos agrotóxicos pulverizados sejam retidos nas plantas “alvo”; 19% migram, pelo ar, para áreas circunvizinhas da aplicação; 49% vão para o solo e, após algum tempo, parte se evapora, parte é lixiviada para o lençol freático e outra parte se degrada.

Além da perda de produto, que gera impactos econômicos para o agricultor, a pulverização aérea pode gerar maior impacto ambiental sobre a área alvo, devido à necessidade de repetição das aplicações, ou de aplicações de grandes quantidades para se garantir a eficácia do produto. Além disso, considera-se a possibilidade de deslocamento para áreas vizinhas, através da deriva, podendo levar à contaminação de corpos d’água e de outros animais. Apesar do desenvolvimento de tecnologias para garantir aplicações mais precisas, é difícil garantir que não haverá erro na rota da aeronave ou deriva dos produtos pulverizados.

3. Riscos à saúde humana e danos ambientais

Devido a sua toxicidade intrínseca, os agrotóxicos produzem efeitos deletérios à saúde humana que variam com o princípio ativo, a dose absorvida, a forma de exposição, e as características individuais da pessoa exposta. As consequências descritas na literatura compreendem alergias; distúrbios gastrintestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos e neurológicos; neoplasias; mortes acidentais; e suicídios (WHO, 2010).⁴

³ CHAIM, A. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos: fatores que afetam a eficiência e o impacto ambiental. In: SILVA, Célia Maria Maganhotto de Souza; FAY, Elisabeth Francisconi (Orgs.). Agrotóxicos & Ambiente. Brasília: Embrapa; 2004.

⁴ WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Exposure to Highly Hazardous Pesticides: a Major Public Health Concern. Geneva: WHO, 2010.

A pulverização aérea de agrotóxicos além dos limites estabelecidos nos dispositivos legais é responsável pelo relato de sintomas característicos de intoxicações agudas e crônicas por comunidades locais, incluindo principalmente náuseas, cefaleia, dificuldades respiratórias e alergias cutâneas. Entre os casos mais graves de intoxicações causadas por pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil está o de Rio Verde/GO, onde uma escola municipal foi diretamente atingida, causando a intoxicação aguda de 92 pessoas, a maioria crianças e adolescentes, conforme consta no Sistema de Informação sobre Agravos de Notificação (Sinan). Os principais sintomas relatados foram náuseas, vômitos, tonturas, cefaleias, convulsões e irritação na pele.

Diversas pesquisas já foram realizadas a respeito dos impactos da pulverização aérea de agrotóxicos na saúde humana, com relatos de descumprimento frequente das normas de regulação da atividade, sobre a qual dispõe a Instrução Normativa nº 2, de 03 de janeiro de 2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).⁵

No que se refere especificamente aos riscos para a saúde humana, o Instituto Nacional do Câncer (INCA), por exemplo, já alertou a sociedade brasileira para o fato de que, considerando o potencial cancerígeno (em longo prazo) e intoxicante (em curto prazo), a atitude mais adequada é não utilizar agrotóxicos. Destacou, ainda, que proteções individuais ou barreiras locais não impedem que a substância atinja lençóis freáticos e atue em áreas muito distantes da original.

O impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana é um problema que tem merecido atenção da comunidade científica em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento. A avaliação do impacto sobre a saúde humana implica o conhecimento e a visualização da importância e magnitude relativa de cada uma das vias de contaminação (MOREIRA et. al, 2002).⁶

Corroborando com o tema Flávia Londres, em seu livro “Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação e defesa da vida”⁷, ressalta os impactos à saúde e ao meio ambiente relacionados à pulverização aérea de agrotóxicos. Relata que lavouras e/ou a saúde de

⁵ Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Agrot%C3%B3xicos/IN2.pdf

⁶ MOREIRA, et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. Ciênc. Saúde Coletiva, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232002000200010&lng=en&nrm=iso>.

⁷ LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.

pessoas são afetadas pela deriva de agrotóxico de propriedades vizinhas, até mesmo onde a prática é proibida. Ressalta, ainda, que a saúde de trabalhadores é afetada por falta de uso de equipamentos de segurança, mesmo que estudos tenham demonstrado que estes não protegem totalmente os seres humanos.

Destaca-se o “Estudo epidemiológico da população da região do Baixo Jaguaribe/CE exposta à contaminação ambiental em área de uso de agrotóxicos”, realizado pela Universidade Federal do Ceará e apoiado pelo Ministério da Saúde, cujos primeiros resultados revelam uma situação de extrema vulnerabilidade populacional e institucional e graves desafios à saúde pública em razão do uso de agrotóxicos na região. A pesquisa apontou um aumento de 100% dos agrotóxicos consumidos no Ceará entre 2005 e 2009, e de 963,3% dos ingredientes ativos de agrotóxicos comercializados no estado no mesmo período. O estudo considera a contaminação por agrotóxicos da água disponibilizada para consumo humano e das águas subterrâneas, o lançamento de cerca de 4.425.000 litros pela pulverização aérea de calda contendo venenos extremamente tóxicos e altamente persistentes no ambiente do entorno de comunidades da Chapada do Apodi/CE e a exposição diária de trabalhadores do agronegócio a elevados volumes de caldas tóxicas, que inclusive já resultou em pelo menos um óbito e na identificação de alterações na função hepática de significativo contingente de trabalhadores examinados. Constatou-se que os agricultores no Ceará têm até seis vezes mais câncer do que os não agricultores, em pelo menos 15 das 23 localizações anatômicas estudadas. Além disso, a taxa de mortalidade por neoplasias foi 38% maior (IC95%= 1,09 – 1,73) nos municípios de estudo.⁸

Os riscos de intoxicação humana acontecem não somente através do trabalho na agricultura. Em certas áreas agrícolas, o simples fato de “respirar” pode se tornar uma fonte de exposição, tendo em vista que, durante a atividade de pulverização, existe a dispersão destes produtos no ambiente. Na literatura mundial, os agrotóxicos têm sido

⁸ RIGOTTO, R. M. Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidades, resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE. 1. Fortaleza: Edições U. F. C. ; Expressão Popular, 2011; PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das ‘chuvas’ de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 12, n. 1, p. 105-14, 2007; Moreira JC; Peres F; Pignati W; Dores EF. Avaliação do risco à saúde humana decorrente do uso de agrotóxicos na agricultura e pecuária na região Centro Oeste. Brasília: Relatório de Pesquisa CNPq 555193/2006-3, 2010; MARINHO, A. M. C. P.; CARNEIRO, F. F. ; ALMEIDA, V. E. Dimensão socioambiental em área de agronegócio: a complexa teia de riscos, incertezas e vulnerabilidades. In: *Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE*. Fortaleza: Edições UFC, 2011; MACHADO, P. Um avião contorna o pé de jatobá e a nuvem de agrotóxico pousa na cidade. Brasília: Anvisa, 2008.

relacionados a diversos efeitos à saúde. Além dos danos agudos - estes mais bem descritos, tendo em vista o processo de intoxicação mais imediato -, muitos danos crônicos vêm sendo relatados, dentre os quais se destacam patologias de pele, teratogênese, carcinogênese, desregulação endócrina, neurotoxicidade, efeitos na reprodução humana e no sistema imunológico, entre outros.⁹

As publicações mais recentes da Organização Internacional do Trabalho/Organização Mundial da Saúde (OIT/OMS) estimam que, entre trabalhadores de países em desenvolvimento, os agrotóxicos causam anualmente 70 mil intoxicações agudas e crônicas que evoluem para óbito e houve pelo menos 7 milhões de doenças agudas e crônicas não-fatais. Estudos brasileiros e em outros países têm destacado os elevados custos para a saúde humana, ambiental e mesmo perdas econômicas na agricultura, devido ao uso de agrotóxicos.¹⁰

Além dos danos à saúde, deve-se mencionar que as pragas agrícolas possuem capacidade de desenvolver resistência aos agrotóxicos aplicados, que, dessa forma, perdem gradativamente sua eficácia, levando os agricultores a aumentar as doses aplicadas e/ou recorrer a novos produtos. O desequilíbrio ambiental ocasionado por esses produtos também leva ao surgimento de novas pragas e, assim, insetos ou plantas que antes não provocavam danos às lavouras passam a se comportar como invasoras e a atacar as plantações. A respeito do tema, Nodari ensina que, embora seja justificado que agrotóxicos sejam utilizados para combater pragas ou doenças em plantas e animais, o que se verificou foi a evolução da resistência aos agrotóxicos em mais de centenas de espécies de insetos, fungos, bactérias e plantas.¹¹

A Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) propõe como ação concreta para o enfrentamento da questão do agrotóxico como um problema de saúde pública, a proibição da pulverização aérea de agrotóxicos, tendo em vista a grande e acelerada expansão dessa forma de aplicação de venenos, especialmente em áreas de monocultivos, expondo territórios e populações a doses cada vez maiores de

⁹ BRITO, P. F.; GOMIDE, M., CÂMARA, V. M. Agrotóxicos e saúde: realidade e desafios para mudança de práticas na agricultura. *Physis Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, 19 [1]: 207-225, 2009.

¹⁰ FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G. e FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1):25-38, 2007.

¹¹ FERREIRA M. L. P. C. A Pulverização Aérea de Agrotóxicos no Brasil: Cenário Atual e Desafios. *R. Dir. Sanit.*, São Paulo v.15 n.3, p. 18-45, nov. 2014/fev. 2015.

contaminantes com produtos tóxicos, o que gera agravos à saúde humana e aos ecossistemas.¹²

4. Legislação sobre pulverização aérea no Brasil e no mundo

Em pareceres recentes, o Ministério da Saúde manifestou-se favorável à proposta de proibição da pulverização aérea no Brasil, como relatado na resposta à consulta sobre o PLS nº 541/2015, onde ressalta que, no que se refere à pulverização aérea de agrotóxicos, é notória a preocupação do setor saúde com os seus potenciais impactos à saúde humana.

Consta da DIRECTIVE 2009/128/EC¹³, da Comunidade Europeia, em seu artigo 9º, que os Estados-Membros deverão assegurar a proibição da pulverização aérea. A mesma só pode ser autorizada em casos especiais desde que sejam satisfeitas, dentre outras, as seguintes condições:

- Não devem existir alternativas viáveis ou deve haver vantagens claras em termos de menores efeitos na saúde humana e no ambiente, em comparação com a aplicação terrestre de agrotóxicos;
- Os agrotóxicos utilizados devem ser explicitamente aprovados para pulverização aérea pelos Estados-Membros após avaliação de risco específica relativa à pulverização aérea;
- Se a área a ser pulverizada estiver em estreita proximidade com áreas abertas, devem ser garantidas medidas de gestão de riscos específicos para assegurar que não haverá efeitos adversos sobre a saúde da população;
- A área a ser pulverizada não deve estar em estreita proximidade a áreas residenciais;
- A partir de 2013, a aeronave deve ser equipada com acessórios que constituam a melhor tecnologia disponível para reduzir a dispersão da pulverização;

¹² Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

¹³ Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32009L0128>.

- Os Estados-Membros devem designar as autoridades competentes para estabelecer as condições específicas em que as pulverizações aéreas podem ser realizadas e requisitos especiais de aplicação, incluindo condições atmosféricas, em que pulverizações aéreas podem ser permitidas.

- Na autorização, as autoridades competentes devem especificar as medidas necessárias para alertar os moradores e transeuntes em tempo e para proteger o ambiente nas proximidades da zona pulverizada.

Contribuindo para a avaliação e redução do risco de exposição aos agrotóxicos, a Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), coordenou em 2012 uma pesquisa que contou com a distribuição de um questionário, desenvolvido pelo Reino Unido, sobre a abordagem de gestão e mitigação de operações realizadas com a utilização de agrotóxicos em áreas próximas a residências. Foram recebidas respostas de 16 países: Austrália, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Alemanha, Irlanda, Japão, México, Países Baixos, Noruega, Nova Zelândia, Eslovênia, Suécia, Suíça, Reino Unido e nos EUA. A maior parte desses países possui normas restritivas à aplicação de agrotóxicos nas proximidades de residências, incluindo medidas de gestão de risco. Na Holanda e na Eslovênia a pulverização aérea de agrotóxicos foi proibida. Em 2014, a França também banuiu a pulverização aérea de agrotóxicos para algumas culturas e pretende fazê-lo completamente até 2020. Nas Filipinas, foi proibida apenas na cultura de banana, após as evidências da ocorrência de intoxicações de trabalhadores e populações vizinhas (OECD, 2014).¹⁴

Motivada pela classificação do Glifosato como provável cancerígeno pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a Colômbia proibiu a pulverização aérea desse agrotóxico. O Presidente do Conselho Nacional de Narcóticos da Colômbia fez um alerta aos países vizinhos sobre os agravos decorrentes da aplicação massiva da substância (REC, 2015).¹⁵

¹⁴ OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Report of an OECD Survey on Risk Management/Mitigation Approaches and Options Related to Agricultural Pesticide use near Residential Areas. Series on Pesticides, No.78. Paris, 22-Jul-2014.

¹⁵ REC. Reporte Epidemiológico de Córdoba. Servicio de Infectología Hospital Nuestra Señora de La Misericordia. Número 1.581 19 de mayo de 2015. Ciudad de Córdoba República Argentina. Disponível em: <http://www.reporteepidemiologico.com/wp-content/uploads/2015/05/REC-1581.pdf>.

A Argentina publicará norma em que a pulverização aérea será proibida em áreas definidas pelos municípios, ou naquelas que se encontram à distância de dois quilômetros entre áreas urbanas e rurais (GREEN, 2013).¹⁶

Na Índia, a legislação para controle de agrotóxicos foi reformulada a partir de 2008, porém recebeu diversas críticas e ainda necessita de aprovação (HANDFORT et al, 2015).¹⁷ Apesar do grande avanço da legislação mundial com relação à regulamentação da utilização de agrotóxicos, em aproximadamente um quarto dos países africanos e do sudeste asiático esse desenvolvimento ainda é um desafio (MATTHEWS et al, 2011).¹⁸

Alguns estados brasileiros possuem legislações próprias para regulamentar o uso de agrotóxicos e optaram por adotar medidas mais restritivas com relação à pulverização aérea de agrotóxicos. O estado do Acre, através da Lei nº 2843/2014¹⁹, determinou que os prestadores de serviço deverão desenvolver técnicas para impedir a deriva dos produtos no caso das pulverizações aéreas, sendo que estas ficam proibidas em um raio de dez quilômetros de áreas habitadas e de unidades de conservação, podendo essa distância ser reduzida ao mínimo de um quilômetro. O Decreto que a regulamenta, nº 8170/2014²⁰, diz ainda que no caso de moradias isoladas, a pulverização aérea de agrotóxicos fica proibida em um raio de quinhentos metros, devendo os moradores serem previamente retirados e orientados para o retorno seguro.

No Paraná, a Lei no 3.494/2002²¹ proíbe o uso de agrotóxicos perto de escolas e unidades de saúde, sendo que o Projeto de Lei 142/2014 prevê a obrigatoriedade da implantação de uma barreira verde no perímetro limite da propriedade. O Projeto de Lei 651/2012 do estado do Paraná prevê a proibição da pulverização aérea de agrotóxicos no estado, ficando sua fiscalização a cargo do Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

¹⁶ GREEN. Argentina introduces more pesticide restrictions. 2013. Disponível em: <http://www.reuters.com/article/2013/08/02/us-argentina-pesticides-idUSBRE9710RO20130802>

¹⁷ HANDFORT *et al.* A Review of the Global Pesticide Legislation on the scale of Challenge in Reaching the Global Harmonization of Food Safety Standards. Integrated Environmental Assessment and Management — Volume 9999, Number 9999—pp. 1–12.

¹⁸ MATTHEWS *et al.* Status of Legislation and Regulatory Control of Public Health Pesticides in Countries Endemic with or at Risk of Major Vector- Borne Diseases. Environ Health Perspect 119:1517–1522. 2011.

¹⁹ BRASIL. Lei Estadual Nº 2843. Diário Oficial do estado do Acre, 10 jan 2014.

²⁰ BRASIL. Decreto Nº 8170 de 05/08/2014. Diário Oficial do estado do Acre, 12 ago 2014.

²¹ PARANÁ. Governo Municipal de Cascavel. Lei Municipal nº 3494/2002.

Outros Projetos de Lei tramitam na Câmara dos Deputados, visando restringir ou proibir a aplicação de agrotóxicos por via aérea, por meio do acréscimo de dispositivos à Lei dos Agrotóxicos: o PL 740/2003 estabelece que não deve haver perdas ou danos às áreas vizinhas e proíbe a utilização do agrotóxico ácido 2,4 – diclorofenoxiacético; o PL 3615/2012 obriga as empresas de aviação agrícola a enviar cópias de prescrições de agrotóxicos e relatório anuais aos órgãos competentes; o PL 51647/2013 e o PL 1014/2015 pedem a proibição da pulverização aérea em todo o território brasileiro. Da mesma forma, o PL 263/2014 visa proibir a pulverização aérea de agrotóxicos no Rio Grande do Sul.

O Distrito Federal foi uma das poucas unidades da federação que, por força da Lei no 414/1993, conseguiu proibir essa atividade. Entretanto, a mesma foi flexibilizada pela Lei no. 2.124/1998, e passou a ser permitida em casos excepcionais. Por outro lado, merecem destaque as iniciativas dos municípios de Nova Venécia e Vila Valério, no Espírito Santo, que vetaram expressamente as pulverizações aéreas em seus territórios por meio da Lei 43/2011. Já existe proposição de legislação semelhante no município de Pratânia, em São Paulo (FERREIRA, 2015).²²

Os estados da Bahia, Goiás, Rio de Janeiro, Pernambuco, Minas Gerais, Santa Catarina e Ceará possuem legislações próprias para a regulação do uso de agrotóxicos em seus territórios, incluindo a criação de Comissões e Agências próprias para discutir essa temática, e, quando presente, o dispositivo que versa sobre pulverização aérea está em conformidade com o Decreto 4.074/2002. Excepcionalmente, Minas Gerais estabeleceu a obrigatoriedade de órgãos de agricultura e meio ambiente estabelecerem distancia mínima entre o local da aplicação e cidades, povoações, áreas rurais habitadas e moradias isoladas e distancia mínima entre o local da aplicação e mananciais de abastecimento público, mananciais de água e animais (FERREIRA, 2015).

5. Pulverização aérea e o controle de epidemias

Durante um surto de dengue na Jamaica, que ocorreu entre outubro e dezembro de 1995, foi realizado um estudo para determinar o impacto da pulverização aérea de Malathion para o controle do *Aedes aegypti* através do monitoramento das taxas de ovoposição em três regiões da cidade de Kingston: Hughenden, Richmond Park e

²² FERREIRA M. L. P. C. A Pulverização Aérea de Agrotóxicos no Brasil: Cenário Atual e Desafios. R. Dir. Sanit., São Paulo v.15 n.3, p. 18-45, nov. 2014/fev. 2015.

Vineyard City. Ao mesmo tempo, foram realizados bioensaios com mosquitos adultos colocados em armadilhas que foram expostos de forma direta ou indireta, para avaliar a ação penetrante da pulverização aérea do Malathion, bem como a extensão da área de cobertura do inseticida.

A decisão de efetuar a pulverização aérea com o Malathion foi baseada no pressuposto de que o tratamento seria capaz de reduzir rapidamente a população de adultos de *Aedes aegypti*, em pelo menos 97%. Contudo, os resultados deste estudo demonstraram claramente que a intervenção do inseticida se mostrou ineficaz na interferência da atividade de ovoposição do *Aedes aegypti*. A mortalidade de mosquitos aprisionados não foi significativa, tanto em locais exteriores (mortalidade média de 55%) e como nos interiores das residências (mortalidade média de 13%).²³

Um estudo aleatório na comunidade de Colima, no México, avaliou o efeito da campanha educativa (CE) para redução dos locais de reprodução do *Aedes aegypti*, o principal vetor da dengue; e comparou os seus efeitos com os obtidos pela pulverização de Malathion em ultra baixo volume (UBV). Em cada casa foi feita uma pesquisa entomológica, e para o conhecimento de atitudes e práticas, antes da intervenção e seis meses depois. A intervenção consistiu em apenas educação por meio de campanha (47 casas); apenas a pulverização de Malathion por UBV (46 casas); ambos os tratamentos simultaneamente (49 casas) ou nenhuma intervenção, considerando o grupo controle (45 casas).

Os resultados indicaram que a campanha educacional reduziu de forma mais eficaz os criadouros de *Aedes aegypti* do que o uso de produtos químicos de pulverização, e que a combinação de ambos os tratamentos pode reduzir a eficiência das campanhas educativas, possivelmente devido a falsa expectativa de que a proteção de pulverização de veneno cria na comunidade.²⁴

²³ CASTLE, T. *et al.* Absence of impact of aerial malathion treatment on *Aedes aegypti* during a dengue outbreak in Kingston, Jamaica. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health* 5(2), 1999 – 100-105.

²⁴ ESPINOZA-GÓMEZ, F. HERNÁNDEZ-SUÁREZ, M. C., COLL-CÁRDENAS, R. J. Educational campaign versus malathion spraying for the control of *Aedes aegypti* in Colima, Mexico. *Epidemiol Community Health* 2002; 56:148–152.

Atualmente, os inseticidas utilizados para o controle de vetores pelo método de Ultra Baixo Volume (UBV), recomendados pela OMS e utilizados no Brasil, são a Lambda-Cialotrina e o Malathion.

Em março de 2015, a International Agency for Research on Cancer (IARC)²⁵, considerou o Malathion como provável carcinogênico em humanos, ou seja, em uma escala de 1 a 5 estaria em segundo lugar no grupo dos agentes que apresentam maior risco de causar câncer. O Malathion é um inseticida organofosforado que afeta o sistema nervoso central e periférico, e pode provocar náusea, vômito, diarreia, dificuldade respiratória e fraqueza muscular. Segundo a Abrasco²⁶, tais efeitos permanecem na concentração de 30% do Malathion diluído em água, fórmula atual do fumacê.

Nos últimos 20 anos, a incidência de dengue nas Américas tem aumentado, apresentando picos epidêmicos cada vez maiores, em períodos que se repetem a cada 3-5 anos. Os fatores que influenciaram a expansão da dengue no Brasil, assim como nas Américas, estão fortemente relacionados ao crescimento desordenado dos centros urbanos, apontando importantes deficiências nos setores de infraestrutura e saneamento básico, como dificuldades para garantir o abastecimento regular e contínuo de água, a coleta e o destino adequado dos resíduos sólidos. Ressalta-se que mais de 80% da população do País está concentrada na área urbana.²⁷

O Brasil enfrenta atualmente uma situação de emergência sanitária internacional, evidenciada pelo expressivo aumento do número de casos de microcefalia no país. Os recentes estudos realizados associam a microcefalia com a infecção da mãe pelo Zika vírus durante a gestação. O *Aedes aegypti* é o mosquito transmissor da Zika, da dengue e das febres chikungunya e amarela.

A epidemia de microcefalia associada ao Zika vírus é inédita no mundo e levou à criação do Plano Nacional de Enfrentamento à Microcefalia pelo Governo Federal, que envolve diversos ministérios e órgãos do governo, em parceria com estados e

²⁵ Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/index.php>

²⁶ MAÍRA, M. Lógica mosquitocêntrica: A estratégia do combate químico ao *Aedes aegypti* adotada nacionalmente há 20 anos se mantém na emergência da zika mesmo sem resultados positivos para mostrar. In: Revista POLI: saúde, educação e trabalho - jornalismo público para o fortalecimento da Educação Profissional em Saúde. Ano VIII - Nº 44 –mar/abr. 2016.

²⁷ Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009. 160 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

municípios, e reforça o envolvimento de todos os setores da sociedade para a eliminação dos criadouros do mosquito.

A utilização de aeronaves para aplicações aéreas em controle de endemias, em especial a dengue, vem sendo sugerida pelo Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG) desde 2004. A proposta prevê a aplicação aérea (a 40 metros do chão) dos mesmos inseticidas hoje utilizados por via terrestre, ou seja, o Malathion e o Lambda-cialotrina.

A utilização da pulverização aérea foi relatada pelo SINDAG como bem sucedida no controle de um surto de encefalite, no litoral paulista, em 1975. Entretanto, estudos epidemiológicos demonstram que o pico da epidemia ocorreu em 1976, coincidindo com aumento da temperatura e pluviosidade. Notou-se que nos meses de estiagem e menor temperatura o índice de morbidade diminuiu, tendo alcançado menores valores somente em 1978. Além disso, cabe destacar que, decorridos mais de 40 anos desde a pulverização aérea, houve um avanço significativo nas pesquisas sobre os impactos dos agrotóxicos à saúde humana e ao meio ambiente, conforme exposto.

Nesse sentido, o Ministério da Saúde, no Parecer nº 1 de 2015/CGVAM/DSAST/SVS/MS, que trata especificamente sobre a proposta de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, elaborada pelo Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (SINDAG), reitera a Nota Técnica nº 75/2007 CGPNCD/DIGES/SVS/MS, destacando:

- As doses de agrotóxicos dos tratamentos aéreos devem ser superiores às doses dos tratamentos terrestres devido ao desperdício causado pela produção de gotas grandes, que caem muito rápido ao solo, sem alcançar o objetivo (grifo nosso - em contraponto o SINDAG afirma poder controlar o tamanho da gota, entretanto a redução do diâmetro da gota aumenta a resistência do ar em relação ao peso, acarretando menor velocidade de queda livre, por outro lado, o vento lateral e as correntes ascendentes de ar, tendem a carregar ou arrastar as gotas, sendo este arraste tanto maior quanto menor for a gota; o tamanho de gotas mais propenso à ação das forças retromencionadas é aquelas inferiores a 100 micra; sendo o tamanho desejável de diâmetro inferior a 40 micras para penetrar no interior das casas²⁸); considerando também que a grande

²⁸

Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo1.htm> Acesso 28/12/2015.

maioria da população dos mosquitos fica abrigada dentro dos imóveis (grifo nosso - as fêmeas adultas predominam no intradomicílio²⁹);

- Ocorrência de alta mortalidade de insetos não alvos, que atuam no controle natural de várias pragas (grifo nosso – no caso da pulverização aérea, a área de cobertura é muito maior do que na aplicação terrestre, conseqüentemente impactando em toda biota encontrada nas áreas-alvo, podendo levar a um desequilíbrio ecológico).

O Parecer considera, ainda, as diretrizes do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), que compreendem o desenvolvimento de campanhas de informação e de mobilização das pessoas, de maneira a se criar uma responsabilização de cada família na manutenção de seu ambiente doméstico livre de potenciais criadouros do vetor, o fortalecimento da vigilância epidemiológica e entomológica para ampliar a capacidade de predição e de detecção precoce de surtos de doenças, a melhoria na qualidade do trabalho de campo de combate ao vetor, a integração das ações de controle da dengue na atenção básica, com a mobilização do Programa de Agentes Comunitários de Saúde e Programa de Saúde da família, a utilização de instrumentos legais que facilitem o trabalho do poder público na eliminação de criadouros em imóveis comerciais, casas abandonadas, dentre outros; a atuação multisetorial por meio do fomento à destinação adequada de resíduos sólidos e a utilização de recipientes seguros para armazenagem de água; e o desenvolvimento de instrumentos mais eficazes de acompanhamento e supervisão das ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, Estado e Municípios.

O Programa de Agentes Comunitários de Saúde e Programa de Saúde da Família abarca um conjunto de ações que não deve ser centrada somente no controle químico e ressalta a importância do saneamento básico para o efetivo controle de vetores, sendo imprescindível a implementação mecanismos para intensificar as políticas de saúde, saneamento e meio ambiente, que venham contribuir de maneira significativa para a redução do número de potenciais criadouros de mosquito.

Além disso, comunidade científica passou a difundir pesquisas que demonstravam que os insetos e pragas eram capazes de se adaptar, desenvolvendo

²⁹ BARATA, E.A.M.F., *et al.* População de *Aedes aegypti* (L.) em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. Revista de Saúde Pública 2001; 35(3): 237-42.

resistência aos venenos. Segundo relato da entomóloga Lêda Regis³⁰, o uso de inseticidas não seletivos é equivocado.

Estudo relata que o uso intenso de inseticidas piretroides utilizados para o controle de mosquito na fase alada, embora apresentem menor impacto ambiental e tenham ação rápida sobre o sistema nervoso dos insetos, tem selecionado populações de mosquitos resistentes em todo o mundo.³¹

6. Considerações Finais

Por fim, levando em consideração os riscos associados à exposição da população aos agrotóxicos, com destaque para aquelas de maior vulnerabilidade (idosos, crianças, gestantes, lactantes, doentes dentre outros); a potencial contaminação de corpos hídricos, alimentos e produções orgânicas e agroecológicas; o desequilíbrio ecológico causado pela inespecificidade dos inseticidas; a deriva do produto; e o predomínio das fêmeas adultas no intradomicílio, não justificando o emprego da pulverização aérea, o Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador - DSAST se manifesta contrário à adoção dessa técnica como estratégia para combate de vetores, mesmo em situação emergencial.

³⁰ MAÍRA, M. Lógica mosquitocêntrica: A estratégia do combate químico ao *Aedes aegypti* adotada nacionalmente há 20 anos se mantém na emergência da zika mesmo sem resultados positivos para mostrar. In: Revista POLI: saúde, educação e trabalho - jornalismo público para o fortalecimento da Educação Profissional em Saúde. Ano VIII - Nº 44 –mar/abr. 2016.

³¹ SOUZA, LPBO. Estudo do efeito de mutações no gene do canal de sódio de *Aedes aegypti*: distribuição em populações naturais, correlação com resistência a piretroide e custo evolutivo. Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Biologia Parasitária, 92p. Rio de Janeiro, 2014.