

**4th COURSE: IMPLEMENTATION OF BIOLOGICAL CONTROL OF
MOSQUITOES USING BACTERIAL BIOINSECTICIDES
19 – 22 Outubro, 2004**

**2nd SATELLITE SYMPOSIUM: MOSQUITO VECTOR BORNE TROPICAL
DISEASES AND BIOLOGICAL CONTROL**

RESUMO DE PALESTRA:

O Emprego do *Bacillus thuringiensis* no Controle da Malária.

Carlos F. Andrade – Depto. Zoologia/IB - UNICAMP

Há dez anos atrás 80% dos casos de malária ocorriam na África, ficando o restante dos casos distribuídos em países como Índia, Afeganistão, Sri-Lanka, Tailândia, Indonésia, Vietnã, Camboja, China e Brasil. Eram registrados vinte milhões de casos novos a cada ano com mais de um milhão de mortes, o que representa algo como duas mortes por minuto, ou como foi dito no último encontro de pesquisadores da malária, em Santarém (2004), o equivalente às mortes que seriam causadas pela queda de dois aviões jumbo por dia.

Esse quadro parece não ter se modificado muito até o presente, mas outras coisas mudaram. No Brasil, por exemplo, a Malária há quinze anos atrás podia ser considerada predominantemente silvestre. A Organização Panamericana de Saúde publicou em 1999 uma mapa de níveis de risco mostrando isso para o Brasil. O mapa aponta a região de Coari como sendo de baixo risco e a região de Manaus de mediano risco. Tivemos entretanto nessa última cidade 15.000 casos de malária em 2002, e no ano passado mais de 68.000 casos (cerca de 8.000/mês). Esse ano, até outubro (2004) já são 44.000 casos. Estima-se ainda hoje que entre 40 e 50% de toda a Malária da Amazônia esteja nas grandes cidades (ver também resumos de W. Tadei, W. Alecrim e B. S. Cardoso, neste simpósio), acometendo portanto o cidadão urbano comum e não só o seringueiro, o garimpeiro ou as comunidades da floresta.

Não podemos concordar com a analogia de que as mortes causadas pela malária, que ocorrem principalmente na África sub-sariana, equivalem à queda de aviões Jumbo, pois atingem principalmente crianças pobres de países pouco desenvolvidos, que certamente não viajam em aviões. E não inspiram, infelizmente, os mesmos cuidados que a queda de dois aviões produziria nas autoridades mundiais.

A imagem usada na abertura dessa apresentação é a de uma mãe africana, à beira do leito do seu filho enfermo por malária. É a keniana Margaret Anyango Achieng, de 23 anos de idade, que segundo a reportagem da revista News Week, já teria na época, perdido pela malária, 5 filhos com menos de 6 anos de idade. Nosso argumento aqui, é que existe uma enorme falta de empenho no controle ou erradicação da malária, por parte das autoridades dos países desenvolvidos, passando também pelo desprezo pelo uso de bio-inseticidas no controle das larvas dos *Anopheles* vetores.

O livro publicado pela Unep, FAO e HWO em 2002 (Reducing and Eliminating the Use of Persistent Organic Pesticides – Guidance on Alternative Strategies for Sustainable Pest and Vector Management) indica no capítulo II os componentes do controle integrado de doenças transmitidas por vetores. São três: 1) Medidas contra o patógeno, tais como: ações profiláticas e drogas curativas, bem como, imunização quando possível. 2) Medidas contra o vetor, tais como: manejo ambiental e métodos de controle químico e biológico (ver resumo de C. F. Andrade neste simpósio), e 3) medidas para reduzir o contato entre humanos e os vetores infectados, tais como:

medidas de proteção pessoal pelo uso de redes impregnadas de inseticidas e telas nas casas, apoiadas pela educação em saúde e trabalhos comunitários. Não parece haver novidade nessas recomendações, pois o livro de Clementino Fraga (1972) (Vida e Obra de Oswaldo Cruz, Livraria Olympio) conta o impressionante trabalho de Oswaldo Cruz no enfrentamento do controle da malária na Amazônia. Fraga, narra que em Julho de 1910, o famoso sanitarista teria dito “*E se na Madeira-Mamoré ainda há malária, é porque ainda há recalcitrantes, teimosos ou surdos, que não querem ouvir os conselhos dos médicos.,tomar diariamente a quinina e dormir sempre sob mosquiteiros*”.

Uma busca pela Internet (no navegador Google) permite ao menos indiretamente avaliar como tem sido o empenho humano nas estratégias para a malária. Em meados de 2004 puderam ser encontradas 134.000 referências quando se coloca as palavras chaves “malaria vaccines”, 329.000 referências para “malaria new drugs”, 3.770 referências para “malaria transgenic mosquitoes” e apenas 151 referências para “malaria eradication”. E mais especificamente relacionado com essa apresentação, foram encontradas também apenas 2.100 referências para “*Bacillus thuringiensis* for *Anopheles* control”. É algo espantoso, pois não resta a menor dúvida que os bio-inseticidas à base dessa bactéria são hoje importantíssimas ferramentas no manejo das doenças transmitidas por mosquitos, como a malária.

No Brasil, podemos encontrar no guia *Controle Seletivo de Vetores da Malária* (Ministério da Saúde, 1999) meras menções ao uso dos bio-larvicidas. Um fluxograma à pág. 19 indica duas saídas, caso se pretenda realizar o controle em uma “Área de Impacto Ambiental” (sic). Se a saída é NÃO, segue-se um quadro com “Avaliar Alternativas de Controle Larvário: Controle Larvário, Ordenamento do Meio e Controle Químico”. Se a saída é SIM, segue-se “Controle Biológico”. Não faz o menor senso. E mais adiante (pág 40, Controle Biológico de Anofelinos), apenas uma menção de que entre as bactérias usadas existe Bti e Bs, essa última ‘...altamente eficaz para *Anopheles*’. É muito pouco para um guia ministerial, e principalmente levando-se em conta as toneladas de Bti já usadas naquela época para o controle da dengue.

Em um trabalho que desenvolvi em área malarígena do Projeto Carajás, PA, (Andrade, 1992), verifiquei que tanto o larvicida químico temephos como o Bti podiam ser usados com eficiência no controle de *An. triannulatus*, sendo que o primeiro traria drásticos efeitos adversos a predadores como os percevejos notonectídeos. Uma mistura dos dois larvicidas, em doses mais baixas, permitiria entretanto um efeito sinérgico no controle de *Anopheles* e pouco ou nenhum prejuízo à essa fauna benéfica.

No programa brasileiro de controle da dengue foi usado o larvicida Temephos até que fosse detectada a resistência das larvas em 1997, no Rio de Janeiro. No ano seguinte foram utilizadas 19 toneladas de produto à base de Bti. Nos quatro anos seguintes o volume de Bti usado no programa da dengue foi respectivamente 160, 250, 150 e 105 toneladas, envolvendo nesse último ano 60 toneladas de uma formulação mais potente (WDG). Considerando-se a dose operacional do produto Vectobac G para o controle de larvas de *Anopheles* em água limpa, como sendo entre 5 a 10 kg/ha, podemos fazer algumas estimativas. Esse produto comprado para a dengue seria suficiente para tratar a cada ano uma área equivalente à cerca de 20.000 campos de futebol, de criadouros com *Anopheles*. E apenas o volume comprado de Vectobac WDG para a dengue, daria para tratar uma área de 100.000 campos de futebol. Tarefa difícil, mas que poderia certamente erradicar a malária do Brasil.

É uma pena, mas muito pouco Bti tem sido usado no controle da malária pelo mundo afora. Uma iniciativa que merece menção é o uso no Peru, pela comunidade, de verdadeiras bombas de Bti montadas dentro de cocos (Ventocilla & Guerra, em http://crdi.ca/nayudamna/malaria_69e.html). Cotonetes com Bti são colocados dentro

dos cocos e os orifícios são tampados com parafina. O Bti fica fermentando na água desses cocos por dois a três dias, dependendo do tamanho do coco e da temperatura ambiente local. Após esse período eles são lançados pela comunidade nas lagoas criadouras do vetor da malária. Um lago típico precisa, segundo os autores, dois a três cocos para cada tratamento.

Entre as opções de controle microbiano das lavras de *Anopheles* eu avaliei no Instituto Boyce Thompson (Cornell University, Ithaca, NY) o fungo entomopatogênico *Metarhizium anizopliae* e o Bti. Isolei neste instituto uma cepa do fungo crescendo e esporulando sobre larvas mortas de *Anopheles punctipennis*, encontradas mortas e flutuando nas cubas de criação. O fungo foi cultivado em meio de cultura para realização dos experimentos e o Bti utilizado foi o Bactimos WP. Uma concentração letal de esporos, quando aplicada na forma de pó na superfície da água, embora produzisse mortalidade total, permitia ao final de alguns dias poucas lavras mortas flutuando e reciclando o fungo. Isso porque as primeiras lavras infectadas eram canibalizadas pelas outras. Ao avaliar o uso integrado de uma sub dose de Bti (0,12 Kg/ha, menor concentração de campo) seguida por uma sub dose do fungo *M. anizopliae* (0,44 Kg/ha, 1/10 do recomendado no campo) obtinha-se também alta mortalidade e adicionalmente, maior proporção de lavras reciclando o fungo. Vale a pena salientar que durante muitos anos, esse fungo foi avaliado para o controle de mosquitos, buscando-se linhagens de elevada toxicidade, e não capacidade infectiva. Com a descoberta do Bti esses estudos foram abandonados, mas poderiam a qualquer momento voltar a ser considerado em programas comunitários.

Gostaria de finalizar voltando à questão de que há uma aparente enorme discrepância entre o empenho no controle da malária e de outras doenças, pelo mundo todo. Na questão de recursos, por exemplo, enquanto os recursos nacionais para o controle da dengue chegaram a valores da ordem de R\$ 1 bilhão, em 2003, foram dotados apenas R\$ 180 milhões para o controle da malária. Se essa doença hoje desapareceu de toda a Europa e dos Estados Unidos, é evidente que foi devido ao empenho desses países centrais.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS:

Andrade, C.F.S., 1992 Susceptibilidade de *Anopheles triannulatus* (Neiva & Into, 1922) e Espécies não alvo à larvicidas à base de Temephos e de *Bacillus thuringiensis* H-14. Ata Amazônica, 22 (4): 595-604

Andrade, C.F.S. & D. Roberts, 1993. "Metarhizium anizopliae: Uma nova ocorrência em larvas de mosquitos e seu potencial em reciclar", Resumos p. 743. XIV Congresso Brasileiro de Entomologia Piracicaba/SP. Janeiro de 1993