



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

Avaliação Ambiental da PRI com Bendiocarbe, DDT e Lambda- Cialotrina para o Controlo da Malária em Moçambique

PRI com Bendiocarbe, DDT e Lambda-
Cialotrina para o Controlo da Malária
em Moçambique

19 de Fevereiro de 2007

A presente publicação foi produzida para a avaliação da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional. Foi elaborada pela RTI International.

Avaliação Ambiental da PRI com DDT para o Controlo da Malária em Moçambique

PRI com Bendiocarbe, DDT e Lambda-Cialotrina para o Controlo da Malária em Moçambique

Elaborada para
USAID/Moçambique
Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional

Elaborada por
RTI International
3040 Cornwallis Road
Post Office Box 12194
Research Triangle Park, NC 27709-2194

Os pontos-de-vista do autor expressos nesta publicação não reflectem necessariamente os pontos-de-vista da Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional ou do Governo dos Estados Unidos.

AVALIAÇÃO AMBIENTAL PARA A PRI COM DDT PARA O CONTROLO DA MALÁRIA EM MOÇAMBIQUE

DADOS DO PROGRAMA/ACTIVIDADE:

Número do Programa/Actividade: 656-0008
País/Região: Moçambique/AFR
Título do Programa/Actividade: SO8: Acordo de Objectivo Estratégico (AOE) do Sector Integrado da Saúde (SIS)
Subactividade: PRI com DDT para o Controlo da Malária em Moçambique

Início do financiamento: AF06 Fim do financiamento: AF07 Valor da DP: \$

AA elaborada por: M. Biscoe, RTI International

Data corrente: 19 de Fevereiro de 2007

Emenda de EAI (S/N): S
Nome do ficheiro e data da EAI original: 33 Moçambique3_SO8_Health_SOAG (aprovada em 11 de Julho de 2003)

ACÇÃO AMBIENTAL RECOMENDADA: (Marcar com um X a opção aplicável)

Exclusão Categórica: ____ Determinação Negativa: ____
Determinação Positiva: X Prorrogação: ____

ELEMENTOS ADICIONAIS: (Marcar com um X a opção aplicável)

CONDIÇÕES: ____ OVP/ONG: ____

RESUMO DAS CONCLUSÕES:

Este programa está associado à Iniciativa Presidencial contra a Malária (IPM) dos EUA em África, que visa reduzir a mortalidade relacionada com a malária em 50% em até 15 países na África Subsaariana até 2010. Os Estados Unidos trabalharão em parceria com os governos anfitriões para ampliar os planos, políticas e recursos nacionais actuais destinados ao controlo da malária. A IPM dará apoio e complementação aos trabalhos do Fundo Global, Banco Mundial e outros membros da Parceria Fazer Recuar a Malária (Roll Back Malaria). Moçambique é um dos quatro países do segundo ano a ser seleccionado pela IPM.

O Exame Ambiental Inicial, realizado em 2005 pela Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID)/Objectivo Estratégico (SO) 8 de Moçambique, Acordo de Objectivo Estratégico (AOE) do Sector Integrado da Saúde (SIS), identificou a distribuição, o retratamento e a utilização de Mosquiteiros Tratados com Insecticida

(MTIs) re-tratáveis e Mosquiteiros Insecticidas de Longa Duração (MILDs) como uma intervenção importante para o controlo da malária, para a qual foi recomendada uma Determinação Negativa com condições. As condições a serem satisfeitas foram relacionadas no Plano de Acção de Utilização mais Segura (PAUS), que se baseia nas recomendações da [Avaliação Ambiental Programática para Materiais Tratados com Insecticida nas Actividades da USAID na África Subsaariana](#) (AAP MTI).

Como parte de um novo programa de controlo da malária sob os auspícios da IPM, a USAID propõe-se a implementar um programa de Pulverização Residual Intradomiciliária (PRI) em Moçambique, com duração de Setembro/Outubro a Novembro, utilizando dicloro difenil tricloroetano (DDT) para o controlo dos vectores da malária. Moçambique caracteriza-se pela transmissão perene da malária e a PRI seria utilizada para reduzir a sua incidência durante as estações de transmissão mais intensa. Outro aspecto do controlo dos vectores da malária, o qual conta com o apoio do Ministério da Saúde (doravante denominado MISAU), inclui MTIs e MILDs. A longo prazo, dever-se-á proceder à aplicação de larvicidas e à gestão ambiental para viabilizar uma estratégia integrada de controlo dos vectores da malária, mesmo que essas intervenções não estejam no âmbito da presente Avaliação Ambiental (AA).

Recomenda-se uma **Determinação Positiva** para este programa, consoante a 22CFR216.3(a)(ii)(3), à luz do potencial que os pesticidas propostos para utilização têm para exercer um impacto significativo sobre o meio ambiente, e consoante a 22CFR216.3(b)(iii)(b), já que os registos de duas das substâncias químicas propostas para utilização – DDT e bendiocarbe – nos EUA foram cancelados pela USEPA. A presente Avaliação Ambiental identifica as medidas atenuantes que podem minimizar o potencial impacto sobre o meio ambiente e maximizar os benefícios do programa. As condições são de que o MISAU e o MICOA, com tanta a assistência da USAID quanto for necessária, implementarão as acções de redução de risco descritas na Avaliação Ambiental (AA) e resumidas aqui e na secção intitulada MEDIDAS DE MITIGAÇÃO NECESSÁRIAS E RECOMENDADAS: O Plano de Acção de Utilização mais Segura. Uma visão geral das condições da Avaliação Ambiental (AA) está exposta em detalhes abaixo.

1. *Em apoio a campanhas posteriores de PRI apoiadas pela USAID, esta Avaliação Ambiental será reexaminada e revista em períodos de um a três anos, conforme for necessário para assegurar a compatibilidade do apoio da USAID com as estipulações do Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo (<http://www.pops.int>), do Plano Nacional de Implementação (PNI) de Moçambique e dos requisitos de comunicação da utilização de DDT pelas partes da Convenção de Estocolmo, que podem ser encontrados em http://www.pops.int/ddt_info/default.htm.*
2. *Para reexaminar a necessidade de utilizar o DDT e identificar a melhor opção para as substâncias químicas a serem utilizadas na PRI (considerando-se os critérios de segurança, eficácia e acessibilidade de custo em conformidade com o Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo), a USAID trabalhará com o MISAU e o MICOA a cada*

período de um a três anos, conforme for necessário. Nessa ocasião, a presente AA deverá ser alterada para indicar a persistência da necessidade, se for o caso, de DDT.

3. *A USAID auxiliará o MICOA e o MISAU na consecussão das actividades necessárias para atender aos requisitos de comunicação consoante a Convenção de Estocolmo.*
4. *O Plano de Acção de Utilização mais Segura deverá ser implementado com os respectivos parceiros para ser uma ferramenta de gestão para enfrentar e cumprir os objectivos.*
5. *Os supervisores, líderes de equipa e operadores de pulverização da PRI receberão formação de acordo com as normas da OMS, bem como do MINAG. Os profissionais de saúde receberão formação sobre a gestão do envenenamento por insecticida. O MISAU fornecerá aos profissionais de saúde formados medicamentos para o tratamento de envenenamento por piretróides, DDT e carbamatos. Os responsáveis pelos depósitos de insecticidas também receberão formação sobre a forma correcta de gerir os stocks.*
6. *A exposição a insecticidas no trabalho será minimizada com equipamentos de protecção pessoal (conforme as especificações da OMS). Uma Campanha de IEC educará os proprietários de casas quanto às suas funções e responsabilidades para evitar a exposição durante a campanha de pulverização, e os supervisores lembrarão os residentes destas responsabilidades no seu decorrer.*
7. *A contaminação ambiental será mantida a um nível mínimo com práticas rigorosas de auditoria, manuseamento, lavagem e eliminação. Cada saco de insecticida será rigorosamente contabilizado; as águas residuais/de lavagem contaminadas serão reutilizadas nos dias seguintes de pulverização (lavagem progressiva); os sacos de DDT vazios serão recolhidos pelo MdS e devolvidos ao fornecedor (quando possível).*
8. *Como determinado pelo Sistema de Directivas Automatizadas (SDA) 204.5.4, a equipa do Objectivo Estratégico (SO) realizará uma monitorização activa das actividades em andamento, em observância das exigências e recomendações desta avaliação, e modificará ou encerrará as actividades inobservantes. Se outras actividades forem acrescentadas a este programa, as quais não estejam descritas no presente documento, será necessário elaborar e obter a aprovação para uma AA alterada antes de implementar essas actividades. Isso inclui eventuais mercadorias, produtos pesticidas em consideração no âmbito do programa, mas não abrangidos pela presente AA.*

APROVAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL RECOMENDADA:

AUTORIZAÇÃO:

Responsável Ambiental, Gabinete de Saúde Global: _____ Data: _____
Michael Zeilinger

DE ACORDO:

Director da Missão, USAID Moçambique: _____ Data: _____
Jay Knott

AUTORIZAÇÕES ADICIONAIS:

Responsável Ambiental da Missão
USAID/Moçambique: _____ Data: _____
José Martins

Assessor Ambiental
Regional: _____ Data: _____
Camilien Saint-Cyr

Responsável Ambiental
Gabinete de África: _____ Data: _____
Brian Hirsch

Índice

	Página
Lista de figuras	ix
Lista de quadros	x
Acrónimos	xi
Resumo e contexto	1
Medidas de mitigação necessárias e recomendadas: o Plano de Acção de Utilização mais Segura	2
Requisitos	2
Necessidades de políticas	5
Recomendações	5
Antecedentes e objectivo	10
A necessidade de acção e a Alternativa Preferencial	11
A saúde humana e os impactos ambientais da Alternativa Preferencial	13
Meio ambiente afectado	13
Consequências ambientais	14
Efeitos adversos inevitáveis	14
Dotações de recursos irreversíveis ou irrecuperáveis	15
Impactos ambientais da acção proposta	15
Efeitos directos e indirectos e sua relevância	15
Conflitos com outras políticas, planos ou controlos para as áreas sob consideração	16
Procedimentos para pesticidas	23
Metodologia de preparação	43
Bibliografia	44
Anexo 1: Termos de Referência para a Comissão Técnica da Pulverização Residual Intradomiciliária (PRI) Zanzibar	46
Anexo 2: Actividades de mitigação recomendadas para o programa de PRI	50
Anexo 3: Mapa de Moçambique, ONU	53
Anexo 4: Mapas de intervenções de controlo da malária, UNICEF	54
Anexo 5: Perfis toxicológicos da RTI	59

Anexo 6: Directrizes para o tratamento de exposições.....	87
Anexo 7: Espécies em vias de extinção de Moçambique.....	102
Anexo 8: LMRs da UE para o DDT.....	109

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Alternativas consideradas e não consideradas	12
Figura 2. Processo de AIA em Moçambique.....	19
Figura 3. Estrutura actual do programa de PRI na Zambézia.....	29

Lista de quadros

	Página
Quadro 1. Actividades de mitigação para o programa de PRI.....	7
Quadro 2. Divisões administrativas	13
Quadro 3. População afectada pelo programa de PRI.....	13
Quadro 4. Perfil de exportação da OAA para Moçambique. Acedido em 2006.	22
Quadro 5. Registo do pesticida	23
Quadro 6. Classes de toxicidade.....	24
Quadro 7. Resultados referentes aos riscos das exposições da PRI não relacionados com o cancro.....	25
Quadro 8. Temperatura e precipitação mensais médias em Quelimane, Moçambique.....	37

Acrónimos

AA	Avaliação Ambiental
AAP MTI	Avaliação Ambiental Programática para Materiais Tratados com Insecticida nas Actividades da USAID na África Subsaariana
AOE	Acordo de Objectivo Estratégico
ATSDR	Agência para o Registo de Substâncias Tóxicas e Doenças dos EUA
C	Celsius
CAP	Conhecimento, Atitudes e Prática
CDC	Centros de Controlo e Prevenção de Doenças dos EUA
DDT	Dicloro difenil tricloroetano
EAI	Exame Ambiental Inicial
EPP	Equipamentos de Protecção Pessoal
FGSTM	Fundo Global de Luta contra a SIDA, a Tuberculose e a Malária (denominado “Fundo Global”)
GIV	Gestão Integrada de Vectores
IEC	Informação, Educação e Comunicação
IPM	Iniciativa Presidencial contra a Malária
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
MILDs	Mosquiteiros Insecticidas de Longa Duração
MINAG	Ministério da Agricultura
MISAU	Ministério da Saúde
mm	milímetro
MTIs	Mosquiteiros Tratados com Insecticida
NMR	Nível Mínimo de Risco
OAA	Organização para a Alimentação e Agricultura
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	organização não governamental
PAUS	Plano de Acção de Utilização mais Segura
PISQ	Programa Internacional de Segurança Química
PM	Pó molhável
PNCM	Programa Nacional de Controlo da Malária
PRI	Pulverização Residual Intradomiciliária
RTI	Research Triangle Institute
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
TCAs	Terapias de combinação baseadas em artemisinina
TPI	tratamento preventivo intermitente
USAID	Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional
USEPA	Agência de Protecção do Meio Ambiente dos Estados Unidos
VEA	Volume de Eritrócitos Agregados
WHOPES	Esquema de Avaliação de Pesticidas da Organização Mundial da Saúde

Resumo e contexto

Este programa de Pulverização Residual Intradomiciliária (PRI) está associado à Iniciativa Presidencial contra a Malária (IPM) dos EUA em África, iniciado em 2005, que visa reduzir a mortalidade relacionada com a malária em 50%, em até 15 países. A IPM dá apoio e complementação aos trabalhos do Fundo Global, Banco Mundial e outros membros da Parceria Fazer Recuar a Malária (Roll Back Malaria). A IPM incluirá relatórios detalhados sobre entradas, saídas e resultados. Angola, Tanzânia e Uganda foram os três primeiros países seleccionados para esta Iniciativa e, em 2006, Moçambique, Malawi, Ruanda e Senegal foram escolhidos para a IPM.

Como parte de um novo programa de controlo da malária, a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) propõe-se a implementar um programa de PRI para o controlo dos vectores da malária em Moçambique, com duração de Setembro/Outubro a Novembro, utilizando bendiocarbe, dicloro difenil tricloroetano (DDT) ou lambda-cialotrina. Moçambique caracteriza-se pela transmissão perene da malária e a PRI seria utilizada para reduzir a sua incidência durante as estações de transmissão mais intensa. A USAID trabalhará com o MISAU e o MICOA antes do próximo período de pulverização, e com frequência anual, conforme for necessário, para reexaminar a necessidade de utilizar o DDT e identificar a melhor opção para as substâncias químicas a serem utilizadas na PRI (considerando-se os critérios de segurança, eficácia e viabilidade de custo em conformidade com o Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo). Enquanto o programa de PRI de Moçambique utilizar o DDT com o apoio da USAID, esta auxiliará o MICOA e o MISAU no atendimento aos requisitos de comunicação da Convenção de Estocolmo.

Outro aspecto do controlo dos vectores da malária, o qual conta com o apoio do Ministério da Saúde (doravante denominado MISAU), inclui Mosquiteiros Tratados com Insecticida (MTIs) e Mosquiteiros Insecticidas de Longa Duração (MILDs). Os MTIs e MILDs estão a ser distribuídos pela USAID em Moçambique. A longo prazo, dever-se-á proceder à aplicação de larvicidas e à gestão ambiental para viabilizar uma estratégia integrada de controlo dos vectores da malária, mesmo que essas intervenções não estejam no âmbito da presente AA.

O apoio da USAID incluiria um programa de PRI para a prevenção de epidemias de malária em Moçambique com os seguintes componentes:

- A compra de insecticida (pó molhável [PM] de bendiocarbe 80%, PM de DDT 75% e/ou PM de lambda-cialotrina 10%), equipamentos de pulverização e quantidades adequadas de vestuário e equipamentos de protecção pessoal (EPP) para os operadores de pulverização e, quando possível, os supervisores
- Apoio financeiro para os formadores e as equipas de pulverização
- Apoio financeiro para a renovação dos depósitos

- Assessores técnicos para planificar o programa, formar o pessoal de campo e supervisionar as operações em campo
- Análise para avaliar a susceptibilidade do *Anopheles* ao bendiocarbe, DDT e lambda-cialotrina em Moçambique, para além da eficácia residual em vários tipos de casas
- Educação de saúde para consciencializar o público e promover a cooperação
- Outros componentes de saúde humana e segurança ambiental.

Os componentes do programa de PRI visam mitigar eventuais efeitos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente, os quais poderiam resultar da pulverização com o(s) insecticida(s) escolhidos. Tanto quanto possível, as melhores práticas profissionais serão seguidas em todos os aspectos do programa de PRI. Entre os efeitos indirectos do programa que não podem ser facilmente mitigados figuram a potencial utilização de pulverizadores de compressão, depósitos de substâncias químicas ou métodos of pulverização que não estejam sancionados pela USAID e que possam ser nocivos à saúde e ao meio ambiente.

Medidas de mitigação necessárias e recomendadas: o Plano de Acção de Utilização mais Segura

O Plano de Acção de Utilização mais Segura (PAUS) transforma as conclusões alcançadas no AA num plano de acção, incluindo a atribuição de responsabilidade às respectivas partes ligadas ao programa de pesticida. Com base na situação específica do programa de PRI de Moçambique, o PAUS tem onze componentes chave, que estão relacionados abaixo. Esses componentes principais fazem parte de uma relação mais extensa de componentes detalhados (**Quadro 1**) designados para mitigar e monitorizar os impactos do programa de PRI do MISAU sobre a saúde humana e o meio ambiente.

Requisitos

Oferecer uma formação interactiva sobre a logística de compras e gestão da PRI.

Essa formação envolveria os coordenadores da PRI a nível central e provincial e incluiria uma formação sobre a selecção de insecticidas, exercícios sobre as acções e os prazos envolvidos nos preparativos para a PRI, para além da gestão adaptativa. A formação servirá para dinamizar as actividades preparatórias para a PRI no MISAU, assegurar uma pulverização oportuna e efectiva, bem como prevenir a acumulação de *stocks* obsoletos.

Proibir a participação de mulheres nas operações de pulverização com DDT. A

USAID não prefere apoiar operações de PRI quando envolvem mulheres na pulverização de DDT dentro de domicílios; contudo, a USAID apoiará as operações de PRI em que as mulheres tenham funções de supervisão e não participem da pulverização de DDT em si.

Proibir a prática de lavar o pulverizador após cada reabastecimento. Os operadores de pulverização que trabalham para o MISAU na Província da Zambézia receberam formação para limpar o pulverizador após cada reabastecimento, escavando um buraco, despejando o restante da carga dentro deste e cobrindo-o. A coordenadora da Iniciativa de Desenvolvimento Espacial de Lubombo (IDEL), Sra. Elizabeth Streat, indicou que essa prática é desnecessária e que os pulverizadores precisam de ser despejados/lavados apenas no fim de cada dia de pulverização, não após cada reabastecimento. Esse processo deve ficar claro durante a formação dos operadores de pulverização.

Melhorar a capacidade de supervisão nos programas de PRI do MISAU. Falta pessoal de supervisão. Como há apenas um Chefe de Brigada para cada cinco equipas de pulverização (em vez de uma equipa de pulverização), não se pode assegurar a qualidade e cobertura da PRI, a segurança da utilização e do manuseamento de pesticidas e a restrição de pesticidas para utilização na PRI. Para além de melhorar a capacidade de supervisão, deve ser utilizada uma ficha de verificação pontual durante a supervisão, para registar as práticas seguidas pelos operadores de pulverização com o objectivo de corrigir as práticas actuais e identificar as futuras necessidades de formação.

Tanto quanto possível, tirar proveito dos conhecimentos de gestão de pesticidas, os quais estão a ser desenvolvidos com o Programa de Stocks da OAA em África, que está a ser desenvolvido em Moçambique. Há muitas oportunidades para reforçar as operações relacionadas com a gestão de pesticidas da PRI, trabalhando em conjunto com a OAA, o Ministério da Agricultura (doravante denominado MINAG) e o Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA). Assim, as seguintes actividades são recomendadas ao MISAU, com o apoio da USAID, conforme for o caso:

- Envidar todos os esforços para assegurar o acesso a um laboratório de controlo da qualidade de pesticidas para analisar as substâncias químicas a serem utilizadas na PRI
- Seguir as directrizes elaboradas pelo Departamento de Sanidade Vegetal (DSV) do MINAG e o MICOA para a devida gestão dos recipientes de pesticida vazios
- Colaborar com o MINAG e a OAA para realizar uma avaliação dos requisitos mínimos para o armazenamento de pesticidas para o governo
- Seguir quaisquer directrizes estabelecidas pelo MICOA para a eliminação de pesticidas não utilizados e inutilizáveis
- Realizar a formação dos responsáveis pelos depósitos de pesticidas em colaboração com o DSV e a CropLife International
- Participar da formação oferecida a inspectores federais/formadores mestres acerca das questões técnicas envolvidas na inspecção e no controlo de pesticida, em colaboração com a OAA e a CropLife International.
- Trabalhar com o MICOA e o MINAG para elaborar directrizes ou regulamentos provisórios que definam opções aceitáveis para a eliminação de pequenas quantidades de pesticidas inutilizáveis
- Seguir as *Normas de Registo e Manuseamento de Pesticidas* da Direcção Nacional de Agricultura (DINA, 2003) para a renovação ou construção de

depósitos centrais do MISAU (p.ex., Maputo, Quelimane) e como directrizes gerais para depósitos mais pequenos, de nível distrital¹.

Contabilizar os sacos de insecticida de acordo com os procedimentos da IDEL.

Dar formação actualizada sobre a gestão de depósitos aos respectivos responsáveis.

Quer essa formação seja realizada em conjunto com a OAA quer não, os responsáveis pelos depósitos devem receber formação sobre a gestão de depósitos, conforme descrita nas *Normas de Registo e Manuseamento de Pesticidas* da DINA (DINA, 2003).

Manter a água de lavagem dos pulverizadores em barris para utilização no início do próximo período de pulverização.

Actualmente, as autoridades de saúde da Província da Zambézia estão a aguardar instruções sobre como lidar com a água de lavagem dos pulverizadores no fim da estação; contudo, recomenda-se que a água de lavagem seja guardada e utilizada no início do próximo período de pulverização.

Exportar os sacos de DDT vazios para o fabricante ou uma incineradora com credenciamento internacional para a eliminação, quando possível.

Se isso não for viável, os sacos vazios teriam de ser armazenados com segurança para exportação no futuro ou lavados três vezes e eliminados numa instalação local para resíduos perigosos.

Incluir medidas para evitar a exposição ao lavar fatos-macacos. Como os operadores de pulverização lavam os seus fatos-macacos nas suas casas, devem receber as seguintes instruções:

- a. Levar as luvas do conjunto de EPP para casa; a pessoa que lavar o fato-macaco deverá usar as luvas durante a lavagem
- b. Despejar a água residual numa fossa; se não houver uma fossa disponível, escavar um buraco, despejar a água e cobrir com terra
- c. Qualquer recipiente utilizado para lavar o fato-macaco deve ser lavado cuidadosamente com sabão ou detergente de louça antes de ser reutilizado para qualquer outro fim.

Iniciar a monitorização dos pesticidas utilizados na PRI na medida do viável e quando for relevante.

De acordo com o Código dos Regulamentos Federais dos Estados Unidos, Título 22, Secção 216, “na medida do possível e quando for relevante, os projectos e programas para os quais foram elaboradas Declarações de Impacto Ambiental ou Avaliações Ambientais devem ser concebidos para incluir a medição de eventuais alterações na qualidade ambiental, quer positivas quer negativas, durante a sua implementação.” O MICOA receberá assistência técnica para avaliar o impacto das actividades da PRI sobre o meio ambiente na medida do “possível” e quando for “relevante”.

¹ As Normas da DINA, bem como o *Manual de Armazenamento de Pesticidas e Controlo de Stocks* da OAA, precisam de ser actualizadas para se adaptarem melhor ao armazenamento de pequenos volumes de pesticidas (van der Valk 2006).

Necessidades de políticas

Antes do próximo período de pulverização e a cada três anos, conforme for necessário, a USAID auxiliará o MISAU a reexaminar a necessidade de utilizar o DDT, com base nas melhores informações disponíveis, e identificar a melhor opção para as substâncias químicas a serem utilizadas na PRI (considerando-se os critérios de segurança, eficácia e acessibilidade de custo em conformidade com o Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo). Na seleção de alternativas ou combinação de alternativas para o controlo da malária, devem ser considerados os riscos à saúde humana e as implicações ambientais. As alternativas viáveis para o DDT devem impor menos risco para a saúde humana e ao meio ambiente, ser adequadas para o controlo de doenças com base nas condições específicas às Partes da Convenção de Estocolmo e contar com o apoio de dados de monitorização. A USAID trabalhará com o MICOA e o MISAU na compilação e análise das informações disponíveis para ajudar a informar a escolha das substâncias químicas para a PRI.

A USAID auxiliará o MICOA e o MISAU, conforme for necessário, no *atendimento aos requisitos de comunicação da Convenção de Estocolmo*.

Proibir a PRI em áreas sensíveis, incluindo áreas protegidas e ecossistemas sensíveis. Pulverizar com cuidado em áreas onde seja praticada a apicultura, sobretudo ao utilizar piretróides.

Evitar a utilização do DDT nas comunidades dedicadas à agricultura para exportação (ver o Quadro 4).

Continuar a desenvolver mecanismos para assegurar a restrição da utilização do DDT ao controlo de vectores de doenças (neste caso, o controlo da malária).

Recomendações

Formar uma Comissão de Organização da PRI com a participação de múltiplas partes interessadas. Essa Comissão de Organização deve incluir representantes do governo, para além de representantes da Organização para a Alimentação e Agricultura (OAA), da Livianingo e de quaisquer outros grupos interessados internacionais ou da sociedade civil. Os termos de referência específicos devem ser elaborados pela própria comissão, mas podem incluir a planificação e resolução de questões de logística, monitorização ambiental, mobilização de IEC, formação e operações de PRI. O **Anexo 1** da presente AA contém um modelo de Termos de Referência da Comissão Técnica da PRI em Zanzibar. A Comissão de Organização deve aumentar a prestação de contas das actividades de planificação e implementação da PRI.

Não comprar nem distribuir pesticidas e larvicidas a províncias/distritos que não os solicitem. Actualmente, o larvicida Actellic é entregue à Província da Zambézia uma vez por ano e não mediante uma solicitação provincial. Quando o larvicida é utilizado, o fundamento é um estudo entomológico de vários anos atrás. A aplicação improvisada de larvicidas com base em dados antigos é provavelmente ineficaz na prevenção da malária. Até que o governo provincial se comprometa com uma aplicação de larvicidas de alta eficácia e solicite activamente larvicida ao MISAU, não deve ser encomendado

nem entregue à Província da Zambézia. Ademais, o pesticida deve ser encomendado sempre com base numa planificação exacta e numa vigorosa comunicação entre os níveis central e provincial. A devida planificação e comunicação farão parte da formação interactiva sobre a logística de compras e gestão da PRI.

Os requisitos e as recomendações acima estão também incluídos no **Quadro 1**, que descreve as actividades e/ou impactos potencialmente negativos da operação, as suas respectivas actividades de mitigação e as partes responsáveis por estas. Muitas, mas nem todas, essas actividades de mitigação já estão a ser conduzidas em campo. As acções de mitigação recomendadas também estão resumidas no **Anexo 2** da presente AA, de acordo com o momento em que devem ser empreendidas. Aquando da assinatura da presente AA, compreende-se que as actividades de mitigação recomendadas deverão ser implementadas durante a planificação e implementação do programa de PRI. As únicas excepções são as actividades de mitigação recomendadas como parte das *Actividades futuras* no **Quadro 1**. As partes responsáveis pela implementação das medidas de mitigação serão determinadas de comum acordo entre a USAID, o MISAU e quaisquer outras partes interessadas, conforme for necessário.

Em apoio às campanhas posteriores de PRI empreendidas com o apoio da USAID, esta Avaliação Ambiental será reexaminada e revista em períodos de um a três anos, conforme for necessário para assegurar a compatibilidade do apoio da USAID com as estipulações do Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo (<http://www.pops.int>), do Plano Nacional de Implementação (PNI) de Moçambique e dos requisitos de comunicação da utilização de DDT pelas partes da Convenção de Estocolmo, que podem ser encontrados em http://www.pops.int/ddt_info/default.htm.

Quadro 1. Actividades de mitigação para o programa de PRI

Chave	
	Acções de mitigação recomendadas
	Repetir as acções de mitigação recomendadas

Actividades/impactos potencialmente negativos	Acções de mitigação	Partes responsáveis ²
Operações diárias		
Exposição no trabalho ao insecticida das operações diárias de PRI	Estabelecer uma Comissão de Organização da PRI, incluindo o MISAU, MICOA, MINAG, bem como partes interessadas da sociedade civil (p.ex., Livangingo)	MISAU e USAID/Moçambique
	Formar os operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores segundo as directrizes da OMS	
	Comprar e assegurar a utilização correcta de EPP pelos operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores (p.ex., fatos-macacos de algodão, protecção facial, chapéu de aba larga, luvas de borracha, botas de PVC)	
	Elaborar directrizes específicas do programa para envenenamento por pesticida, consoante à orientação dada nesta AA	
	Supervisionar os operadores de pulverização	
	Comprar e utilizar funis para prevenir o derramamento de insecticida ao encher os pulverizadores	
	Repreender os operadores de pulverização que não seguirem o procedimento correcto em todos os aspectos das operações (p.ex., manuseamento, pulverização, higiene, limpeza)	
	Realizar a lavagem progressiva dos pulverizadores e EPP	
	Comprar e distribuir barris para a lavagem progressiva e tinas para a lavagem dos fatos-macacos e para a higiene pessoal	
Exposição fetal ao insecticida das operações diárias de PRI (no caso de operadoras de pulverização)	Proibir a participação de mulheres nas operações de pulverização	
	Estabelecer uma Comissão de Organização da PRI, incluindo o MISAU, MICOA, MINAG, bem como partes interessadas da sociedade civil (p.ex., Livangingo)	MISAU e USAID/Moçambique
	Proibir a pulverização em domicílios onde mulheres grávidas estejam a viver e não possam ser deslocadas e ficar fora do domicílio durante a pulverização e por 1 hora após	
Exposição da comunidade e do meio ambiente ao insecticida das operações diárias de PRI	Trabalhar com a OAA na gestão de questões ligadas aos pesticidas, conforme descritas nas recomendações 5 e 6 acima.	
	Comprar apenas a quantidade de insecticida a ser utilizada na província durante um ano	

² A contratada da USAID assegurará a realização da devida formação e acompanhamento para que as partes responsáveis tenham a capacidade de empreender ou supervisionar essas acções.

Actividades/impactos potencialmente negativos	Acções de mitigação	Partes responsáveis ²
	Elaborar um protocolo para a tomada de decisões quando a monitorização ambiental indicar a existência de contaminação ambiental como resultado da PRI (o protocolo sugerido envolve consultas ao MISAU, MICOA, MINAG, bem como as partes interessadas da sociedade civil a nível distrital)	
	Proibir a pulverização em áreas vulneráveis a enchentes, áreas importantes de produção agrícola e áreas protegidas/ecossistemas sensíveis.	
	Proibir a pulverização em domicílios onde pessoas doentes ou mulheres grávidas estejam a viver e não possam ser deslocadas e ficar fora do domicílio durante a pulverização e por 1 hora após	
	Proibir a pulverização em domicílios de onde alimentos e utensílios não tenham sido removidos e onde o mobiliário não tenha sido removido <i>ou</i> deslocado para o centro da divisão e coberto com um pano pelo operador de pulverização	
	Proibir a limpeza/lavagem de pulverizadores após cada reabastecimento	
	Realizar uma Campanha de IEC, citando a importância de remover todos os alimentos e utensílios da casa antes da pulverização, de deslocar os móveis para o centro ou para fora da divisão, de ficar fora da casa durante a pulverização e por 1 hora depois, de não permitir a entrada de crianças ou animais na casa até que os resíduos acumulados no chão tenham sido varridos	
	Antes da pulverização, cobrir os móveis que não possam ser deslocados, com panos fornecidos pelo MISAU, pela Direcção Distrital de Saúde ou pelo Programa	
	Permitir que os operadores de pulverização levem luvas para casa para lavar os fatos-macacos	
	Instruir os operadores de pulverização a lavar cuidadosamente as tinas utilizados na lavagem dos fatos-macacos antes de os reutilizar para qualquer outro fim (incluindo a lavagem de outras roupas) e a despejar a água de lavagem numa latrina ou fossa escavada especialmente para esse fim, não em corpos de água existentes.	
	Marcar todos os barris e tinas do programa como propriedade da Direcção Distrital de Saúde e afixar etiquetas de veneno para dissuadir a venda e utilização doméstica em caso de furto	
	Armazenar todos os insecticidas, esvaziar as embalagens, barris e tinas dentro dos depósitos, reduzindo a utilização doméstica de artigos contaminados	
	Utilizar a água de lavagem dos pulverizadores do período de pulverização anterior no actual período	
	Exportar os sacos de DDT vazios para o fabricante ou uma incineradora com credenciamento internacional no fim do período de pulverização	
	Estabelecer uma Comissão de Organização da PRI, incluindo o MISAU, MICOA, MINAG, bem	MISAU e USAID/Moçambique

Actividades/impactos potencialmente negativos	Acções de mitigação	Partes responsáveis ²
	<p>como partes interessadas da sociedade civil (p.ex., Livaningo)</p> <p>Repreender os operadores de pulverização que não seguirem o procedimento correcto em todos os aspectos das operações (p.ex., manuseamento, pulverização, higiene, limpeza)</p> <p>Dar formação aos operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores segundo as directrizes da OMS.</p> <p>Comprar e utilizar funis para prevenir o derramamento de insecticida ao encher os pulverizadores</p> <p>Realizar a lavagem progressiva dos pulverizadores e EPP</p> <p>Elaborar e implementar um sistema de relatórios ambientais</p>	
Circunstâncias especiais		
Furto de insecticida, exposição humana e ambiental decorrente	<p>Fechar com um cadeado e proteger os depósitos</p> <p>Contabilização dos sacos de insecticida de acordo com os procedimentos da IDEL</p> <p>Supervisionar os operadores de pulverização</p> <p>Estabelecer uma Comissão de Organização da PRI, incluindo o MISAU, MICOA, MINAG, bem como partes interessadas da sociedade civil (p.ex., Livaningo)</p> <p>Elaborar e implementar um plano de monitorização ambiental</p>	MISAU e USAID/Moçambique
Incêndio num depósito, inalação de fumos tóxicos produzidos pela queima de insecticidas	<p>Comprar e distribuir equipamentos de emergência para os depósitos <i>centrais</i> de insecticidas</p> <p>Oferecer formação de reciclagem aos responsáveis pelos depósitos</p> <p>Notificar a brigada de incêndios sobre a localização e o conteúdo dos depósitos</p>	
Acidentes e derramamentos durante o transporte de insecticidas	<p>Oferecer formação aos motoristas sobre o transporte de longa distância para os insecticidas e de curta distância durante o período da campanha</p> <p>Observar a secção sobre o Transporte de Pesticidas nas Normas de Registo e Manuseamento de Pesticidas</p> <p>Disponibilizar equipamentos de emergência nos depósitos</p> <p>Oferecer formação de reciclagem aos responsáveis pelos depósitos</p> <p>Elaborar e implementar um sistema de relatórios ambientais</p>	
Qualidade e resistência dos insecticidas		
Redução da eficácia do insecticida, atenuando o impacto sobre a incidência da malária	<p>Seleccionar o insecticida de forma a minimizar a resistência e maximizar a residualidade nas superfícies pulverizadas</p> <p>Oferecer formação interactiva sobre compras, logística e gestão de pesticidas de saúde pública para prevenir a acumulação de <i>stocks</i> não utilizados e obsoletos</p> <p>Realizar testes do insecticida em laboratório para</p>	

Actividades/impactos potencialmente negativos	Acções de mitigação	Partes responsáveis ²
	assegurar o controlo da qualidade	
	Monitorização entomológica da resistência	
	Realizar uma Campanha de IEC, citando a importância de não rebocar ou pintar as paredes após a pulverização do domicílio	
	Comprar e utilizar pulverizadores fabricados de acordo com as especificações da OMS	
	Realizar a manutenção diária dos pulverizadores	
	Assegurar o devido armazenamento dos insecticidas com a renovação dos depósitos	
	Formar os operadores de pulverização sobre a forma correcta de aplicação em tipos específicos de parede (velocidade uniforme de pulverização, distância constante e exacta da pulverização, etc.).	
Actividades futuras		
Apoio indirecto a operações de controlo dos vectores da malária que não tenham sido submetidas a uma avaliação ambiental, com compras de pulverizadores e depósitos	A importância da realização de uma AA para quaisquer pesticidas utilizados na PRI será discutida com os quadros do MISAU e do MOE -- será fornecido um recurso on-line para a realização de avaliações (http://www.encapafrica.org/)	
Gestão Adaptativa (a potencial redução da utilização de pesticidas para o controlo dos vectores da malária)	Desenvolver um sistema sólido de vigilância da malária para definir os alvos das intervenções de PRI, reduzindo a utilização de pesticidas	
	Adoptar uma estratégia integrada que envolva a gestão ambiental e a aplicação de larvicidas	
	Elaboração de um protocolo/implementação de medidas para mitigar a resistência dos mosquitos aos insecticidas -- alternância ou mosaico de pesticidas.	

Antecedentes e objectivo

O programa planificado de PRI na Província da Zambézia, Moçambique, está associado à IPM em África, anunciada em 30 de Junho de 2005, e visa reduzir a mortalidade relacionada com a malária em 50%, em até 15 países (população total: 175 milhões) na África Subsaariana até 2010 (ver o **Anexo 3** da presente AA). Essa redução será obtida com a rápida aceleração das intervenções comprovadas de prevenção e tratamento da malária abaixo, em cada país, para alcançar a cobertura de 85% dos grupos vulneráveis (p.ex., crianças com menos de cinco anos de idade, mulheres grávidas e pessoas que vivem com o VIH/SIDA):

- Tratamento das doenças da malária com terapias de combinação baseadas em artemisinina (TCAs)
- Tratamento preventivo intermitente (TPI) de mulheres grávidas com medicamentos antimaláricos eficazes, actualmente a sulfadoxina-pirimetamina
- Distribuição de MTIs

- PRI.

Ao implementar estas intervenções, os Estados Unidos trabalharão em parceria com os governos anfitriões para ampliar os planos, políticas e recursos nacionais actuais destinados ao controlo da malária. A IPM dará apoio e complementação aos trabalhos do Fundo Global, Banco Mundial e outros membros da Parceria Fazer Recuar a Malária (Roll Back Malaria) e incluirá relatórios detalhados sobre as entradas, saídas e resultados.

A necessidade de acção e a Alternativa Preferencial

Em Moçambique, a malária é endémica em todo o país, variando de meso a hiper endémica. A transmissão é perene, com maior incidência durante e após a época chuvosa (de Dezembro a Abril); contudo, a incidência da transmissão pode variar consoante o volume de chuva e a temperatura do ar registados em cada ano.

A região costeira é essencialmente hiper-endémica e os principais vectores são da espécie complexa dos *Anopheles gambiae* e *Anopheles funestus*. As regiões de altitudes elevadas e com temperaturas médias anuais abaixo dos 21°C são geralmente hipo-endémicas, estando presentes as mesmas espécies principais mas em diferentes proporções. Algumas regiões muito secas são consideradas propícias à epidemia. A espécie *Plasmodium falciparum* é o parasita mais prevalente, responsável por cerca de 90% do total de infecções de malária. O *P. malariae* e o *ovale* são responsáveis por 9,1% e 0,9 %, respectivamente, do total de infecções.

A malária constitui uma parte significativa do problema da saúde pública em Moçambique e é a causa principal da morbidade e mortalidade. Os grupos mais vulneráveis são as crianças com menos de cinco anos de idade e as mulheres grávidas.

No ano 2000, 42% do total das consultas de pacientes em hospitais rurais e gerais foram devidas à malária (por exemplo, casos de febre), e 61% dos casos de internação na enfermaria pediátrica foram também devidos à malária. Nesse mesmo período, cerca de 28% da mortalidade registada em hospitais foi causada por malária e a taxa de fatalidades variou entre 0,4% e 7,3%. A malária é responsável por 33% de todas as mortes notificadas (autópsia verbal) no ano 2000. A prevalência estimada da malária em crianças com idades entre os dois e os nove anos varia entre 40% e 80%. Calcula-se que o risco de contrair malária é superior nas idades entre um e três anos, quando as crianças poderão apresentar uma média de mais de dois episódios por ano (MISAU, 2002).

A Malária também é um problema grave entre as mulheres grávidas nas áreas rurais. Cerca de 20% das mulheres são parasitémicas e, entre elas, as primigrávidas (ou seja, mulheres grávidas pela primeira vez) apresentam a maior prevalência (31%) da malária (MISAU, 2002).

Um aumento na resistência do *P. falciparum* aos medicamentos antimaláricos, sobretudo à cloroquina (que varia entre 15% e 40%, dependendo do local, e é o medicamento preferencial para o tratamento da malária não complicada), apresenta um grande

obstáculo à gestão de casos, particularmente na periferia, que também é afligida pelo problema da capacidade insuficiente em diagnóstico clínico e laboratorial.

As perdas económicas de Moçambique atribuíveis à malária não são realmente conhecidas. Episódios de doença devidos à malária contribuem para a perda de mão-de-obra industrial, absentismo escolar e baixa produtividade agrícola, que é a fonte de potenciais ganhos económicos para a maioria da população rural.

Figura 1. Alternativas consideradas e não consideradas

<i>Alternativas consideradas</i>	
Programa de PRI com formulações de PM de bendiocarbe, DDT ou lambda-cialotrina	<p>O apoio da USAID incluiria um programa de PRI para a prevenção de epidemias de malária no distrito com os seguintes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de insecticida, equipamentos de pulverização e quantidades adequadas de roupas de protecção pessoal e EPP para os operadores de pulverização, conforme for necessário • Apoio financeiro para os formadores, as equipas de pulverização e o transporte • Apoio financeiro para a renovação dos depósitos (conforme for necessário) • Assessores técnicos para ajudar a planificar o programa, formar o pessoal de campo e supervisionar as operações em campo • Análise para identificar as áreas vulneráveis ao risco • Educação de saúde para consciencializar o público e promover a cooperação • Outros componentes de saúde humana e segurança ambiental.
<i>Alternativas não consideradas</i>	
Programa de MTI	A USAID apoia programas de MTI e MILD em Moçambique. O programa de PRI visa complementar essas iniciativas.
Aplicação de larvicidas	A aplicação do larvicida Actellic é realizada em três províncias em Moçambique de forma improvisada. A ampliação dessa intervenção não é actualmente uma prioridade do MISAU.
Gestão ambiental	A gestão ambiental não é actualmente uma intervenção que tenha o apoio do MISAU.

A saúde humana e os impactos ambientais da Alternativa Preferencial

Como consequência da implementação da Alternativa Preferencial, cerca de 500 000 pessoas no Distrito de Nicoadala, no Distrito de Namacurra e na Cidade de Quelimane, na Província da Zambézia, serão incluídas neste programa de controlo de vectores. Esta protecção reduzirá a incidência da morbidade adulta, abortos espontâneos, baixo peso de nascimento e efeitos adversos para o desenvolvimento neurológico do feto em decorrência da malária. Também reduzirá a incidência da anemia infantil, complicações, insuficiência orgânica e morte relacionadas com a malária.

Os impactos ambientais da alternativa preferencial são discutidos em *Procedimentos para pesticidas G, Compatibilidade do pesticida proposto com os ecossistemas seleccionados e não seleccionados*.

Meio ambiente afectado

A Província da Zambézia está dividida em distritos, conforme ilustrado no **Quadro 2**. Dois distritos e uma cidade na Província da Zambézia foram seleccionados para uma campanha de PRI com PM de DDT 75% durante o período de pulverização 2005-2006. A Direcção Provincial de Saúde deseja ampliar as suas iniciativas de PRI para todos os 17 distritos até 2008. As Direcções Distritais de Saúde trabalham com a Direcção Provincial de Saúde para planificar e implementar o programa de PRI do MISAU.

Quadro 2. Divisões administrativas

Nível administrativo	Número
Província	1
Distrito	2 seleccionados, 17 total

Cerca de 700 000 pessoas serão afectadas pelo Programa de PRI. O **Quadro 3** discrimina essa população por distrito.

Quadro 3. População afectada pelo programa de PRI

Distrito seleccionado	População
Nicoadala	259 603
Namacurra	202 540
Cidade de Quelimane	271 497
Total	733 640

Consequências ambientais

Efeitos adversos inevitáveis

Bendiocarbe

Há o risco de acidentes de trânsito e os consequentes derramamentos de insecticida está sempre presente. Tais derramamentos podem expor seres humanos, aves (p.ex., galinhas) e ambientes aquáticos ao bendiocarbe, com consequências prejudiciais. Também é possível que os impactos da exposição domiciliária normal de mulheres grávidas incluam efeitos neurológicos para os fetos, mas é necessário realizar mais investigações para testar essa hipótese (Berkowitz, et al. 2003). Não há nenhuma informação disponível sobre os produtos derivados da combustão do bendiocarbe em caso de incêndio.

DDT

É possível que os impactos da exposição domiciliária normal de mulheres grávidas incluam uma gama de impactos adversos à saúde humana, incluindo aborto pré-termo, nado-morto ou lactação abreviada (Longnecker, 2005; Damstra et al., 2004). A exposição domiciliária ao DDT também pode atrasar o desenvolvimento neurológico em crianças nos dois primeiros anos de vida (Eskenazi et al.; 2006).

As provas científicas citadas na *Avaliação Global do Estado da Ciência acerca dos Disruptores Endócrinos* da OMS também apóiam a hipótese de que a exposição *in utero* ao DDT pode causar “redução do peso dos testículos e epidídimo, redução do número e da mobilidade dos espermatozóides, aumento do peso da próstata e retardamento da puberdade” nos machos (Damstra et al., 2004:62). A exposição *in utero* também pode causar hipospadias (a abertura do meato num ponto superior do pénis) nos machos (Damstra et al., 2004:65). A mortalidade fetal ou os efeitos reprodutivos adversos nos fetos como resultado da exposição ao DDT seriam um risco inevitável do programa de PRI.

Os estudos recentes também indicam a possibilidade de fertilidade reduzida em machos como resultado da exposição no e fora do trabalho ao DDT utilizado na PRI (de Jager et al., 2006).

O risco de acidentes de trânsito e os consequentes derramamentos de insecticida está sempre presente. A inalação humana de fumos tóxicos em caso de incêndio num depósito também é um risco inevitável, pois a queima aberta do DDT “emite fumos irritantes ou tóxicos... num incêndio” (PISQ, 2004).

Lambda-cialotrina

Há o risco de acidentes de trânsito e os consequentes derramamentos de insecticida está sempre presente. Tais derramamentos podem expor tanto seres humanos como ambientes aquáticos à lambda-cialotrina com consequências prejudiciais. Também é possível que os impactos da exposição domiciliária normal de mulheres grávidas incluam efeitos

neuroológicos para os fetos, mas é necessário realizar mais investigações para testar essa hipótese (Berkowitz, et al. 2003). Essa exposição fetal no domicílio seria um risco inevitável da operação de PRI. A inalação humana de fumos tóxicos em caso de incêndio num depósito também é um risco inevitável, pois a queima aberta de lambda-cialotrina cria óxidos de nitrogénio, cloreto de hidrogénio e fluoreto de hidrogénio (OMS 1997).

Dotações de recursos irreversíveis ou irrecuperáveis

Todos os custos financeiros do programa de PRI são irrecuperáveis. É importante observar que, após a implementação desta proposta, o MISAU de Moçambique adquiriria novos depósitos de insecticida e pulverizadores que poderiam ser utilizados em futuras intervenções de PRI com substâncias químicas que não tenham sido submetidas a uma avaliação ambiental. Os depósitos também conterão barris e tinas utilizados para lavar os pulverizadores e limpar o vestuário de protecção. Sem protecção, esses barris e tinas poderão ser furtados e utilizados para armazenar água potável ou alimentos. De acordo com a AAP GIV, esses riscos são elevados para todos os insecticidas e serão discutidos durante a formação dos quadros do MISAU.

Impactos ambientais da acção proposta

Entre os principais riscos ambientais do programa de PRI figuram a mortalidade de peixes e invertebrados de água doce como resultado da eliminação indevida das águas de lavagem contaminadas por insecticida, danos a apiários causados pela utilização de bendiocarbe ou lambda-cialotrina, mortalidade de aves (sobretudo galinhas) devida à utilização de bendiocarbe, para além da contaminação ambiental decorrente de vazamentos de insecticida no sector agrícola; esta última questão é de particular relevância no que se refere ao DDT, que é proibido no sector agrícola de Moçambique em conformidade com a Convenção de Estocolmo. A formação e a melhor supervisão dos operadores de pulverização deverão ajudar a administrar esse risco, e deverá haver uma monitorização ambiental para assegurar que os insecticidas (sobretudo o DDT) utilizados na PRI não causem um impacto deletério sobre o meio ambiente.

Os potenciais impactos ambientais da acção proposta são discutidos em mais detalhes nesta AA, em *Compatibilidade do pesticida proposto com os ecossistemas seleccionados e não seleccionados* na secção *Procedimentos para pesticidas*.

Efeitos directos e indirectos e sua relevância

Efeitos directos

A USAID dará apoio directo à utilização de bendiocarbe, DDT ou lambda-cialotrina para o controlo dos vectores da malária na Província da Zambézia, Moçambique. Esse apoio oferecerá protecção contra a malária epidémica a cerca de 700 000 pessoas e reduzirá a incidência da morbidade adulta, abortos, baixo peso de nascimento e efeitos adversos

para o desenvolvimento neurológico do feto. Também reduzirá a incidência da anemia infantil, complicações, insuficiência orgânica e morte relacionadas com a malária.

Efeitos indirectos

Como parte desta acção, a USAID fornecerá equipamentos de pulverização ao MISAU de Moçambique. Aquando da conclusão do programa de PRI, a USAID deixará de supervisionar a utilização desses recursos. Como resultado, a USAID estará, eventualmente, a dar um apoio indirecto a actividades (p.ex., a utilização de insecticidas) que não tenham sido submetidas a uma avaliação ambiental.

Conflitos com outras políticas, planos ou controlos para as áreas sob consideração

Requisitos ambientais moçambicanos

As informações em itálico a seguir, acerca das leis, regulamentos e procedimentos referentes ao meio ambiente em Moçambique, são citações de *Mozambique: Country Report on Environmental Impact Assessment [Moçambique: Relatório Nacional sobre a Avaliação do Impacto Ambiental]*, de Hatton et al., publicado pelo Southern African Institute for Environmental Assessment (2003).

Com o intuito de assegurar o desenvolvimento sustentável na sua iniciativa de crescimento económico, o Governo criou o Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (MICOA), a partir da Comissão Nacional do Meio Ambiente, logo após a realização das primeiras eleições, em 1994.

Desde 1994, o MICOA elaborou um quadro jurídico para a gestão ambiental, com os seguintes elementos essenciais:

- *Programa Nacional de Gestão Ambiental (MICOA 1996)*
- *Lei Quadro do Meio Ambiente (N.º 20 de 1997)*
- *Regulamentos de AIA (Decreto N.º 76 de 1998), e*
- *Directrizes de AIA (em fase de elaboração)*

O MICOA tem duas áreas amplas de responsabilidade:

1. *Implementar o Programa Nacional de Gestão Ambiental e a respectiva política e legislação ambiental, e*
2. *Coordenar com outros ministérios no que diz respeito a questões ambientais para integrar os aspectos ambientais aos seus projectos, programas e políticas.*

O MICOA é responsável pela regulação das AIAs, o que requer a aprovação dos termos de referência para as AIAs, a análise das AIAs realizadas e a implementação de um processo de auditoria.

Programa Nacional de Gestão Ambiental (MICOA 1996)

Uma das primeiras tarefas do MICOA foi a de elaborar o PNGA com o objectivo de promover e implementar uma política ambiental sólida. O PNGA (MICOA 1996) foi aprovado pelo Conselho de Ministros em 1996 e contém uma ‘Política Ambiental’, uma proposta para a ‘Lei Quadro do Meio Ambiente’ (posteriormente adoptada, em 1997) e uma ‘Estratégia Ambiental’.

A AIA está a constituir-se cada vez mais num factor chave para a aprovação de iniciativas de desenvolvimento no país.

Lei Quadro do Meio Ambiente (N.º 20 de 1997)

A Lei Quadro do Meio Ambiente visa estabelecer um quadro jurídico para a utilização e a gestão correcta do meio ambiente e dos seus componentes e para assegurar o desenvolvimento sustentável de Moçambique.

O Capítulo IV da Lei refere-se à ‘Prevenção de danos ambientais’. Nos termos dessa cláusula, requer-se o licenciamento das actividades que sejam susceptíveis de provocar impactos ambientais significativos. A emissão de uma licença ambiental é baseada na realização de um determinado nível de AIA e na sua aceitação pelo MICOA.

Uma Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável, ligada ao Conselho de Ministros, foi criada em Outubro de 2000 por disposição da Lei. Esta Comissão visa assegurar a coordenação e integração efectiva das políticas e dos planos sectoriais relacionados com a gestão ambiental ao nível mais elevado.

Regulamentos de AIA (Decreto N.º 76 de 1998)

O Programa Nacional de Gestão Ambiental é a política orientadora da protecção ambiental e a AIA é obrigatória para todas as actividades que possam provocar impactos significativos. A Lei Quadro do Meio Ambiente estabelece o regime de licenciamento ambiental baseado numa AIA. O Decreto N.º 76/98 de 29 de Dezembro define os Regulamentos de AIA (consistindo em 19 Artigos).

O Artigo 2 especifica a gama de projectos de desenvolvimento para os quais se exige alguma forma de AIA e aplica-se a todas as actividades públicas ou privadas que possam ter um impacto directo ou indirecto sobre o meio ambiente.

O Artigo 3 define as responsabilidades do MICOA pela emissão e divulgação de directivas gerais para os procedimentos de AIA, a aprovação dos termos de referência, a análise das AIAs e a emissão de licenças ambientais.

O Artigo 4 especifica os documentos exigidos. Para iniciar uma AIA, a proponente deve apresentar à MICOA uma descrição da actividade, um resumo executivo do projecto e as características ambientais e socioeconómicas salientes da localização do projecto.

O Artigo 5 define os procedimentos de pré-avaliação. Todas as actividades não relacionadas no Apêndice dos regulamentos de AIA, mas susceptíveis de provocar um

impacto ambiental significativo, estão sujeitas a uma pré-avaliação do MICOA para determinar o nível necessário de AIA.

O Artigo 6 define o teor de uma AIA, a qual deve conter pelo menos o seguinte

- *A localização geográfica da área de influência da actividade, para além de uma descrição da situação ambiental básica*
- *Uma descrição da actividade e das suas alternativas nas fases de planificação, construção, operação e, no caso de uma actividade temporária, desmantelamento*
- *Uma comparação das alternativas e uma previsão dos impactos ambientais de cada alternativa*
- *Identificação e avaliação das medidas de mitigação*
- *Um programa de gestão ambiental que inclua a monitorização dos impactos, e planos de prevenção de acidentes e contingência*
- *Um resumo não técnico que aborde as questões e conclusões principais para fins de consulta pública, e*
- *Identificação da equipa que realizou o estudo.*

O Artigo 7 define o processo de consulta pública.

O Artigo 8 estabelece os critérios para avaliar uma actividade proposta. A saber--

- *O número de pessoas e comunidades afectadas*
- *Os ecossistemas, plantas e animais afectados*
- *A localização e a dimensão da área afectada*
- *A duração e a intensidade do impacto*
- *Os efeitos directos, indirectos, potenciais, globais e cumulativos do impacto, e*
- *A reversibilidade ou não do impacto.*

O Artigo 9 descreve o processo de análise.

Os Regulamentos de AIA isentam expressamente as actividades relacionadas, as quais são necessárias para enfrentar situações de emergência causadas por desastres naturais ou de outra natureza. Nesses casos, o MICOA fica incumbido de emitir instruções para a realização das actividades isentas (Artigo 2(4) do Decreto 76/98). Os regulamentos exigem, no Artigo 6(2)(e), que os planos de identificação, reacção e mitigação do impacto de emergências e acidentes sejam incluídos na estratégia de mitigação dos impactos.

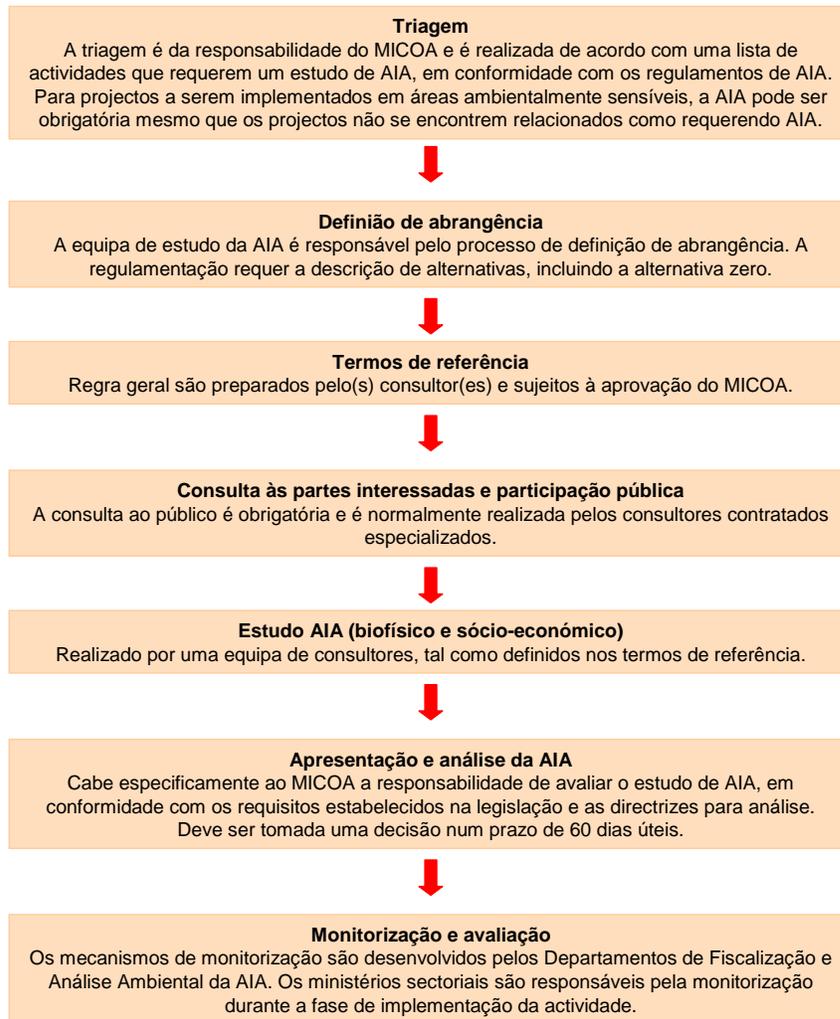
Uma característica importante dos Regulamentos de AIA de Moçambique é que o Anexo com a lista de actividades identificadas inclui tanto programas como projectos. Na prática, a AIA limita-se, com frequência, ao nível de projecto, mas deve-se dar mais atenção à aplicação das ferramentas de avaliação ambiental a actividades mais

estratégicas, tais como os programas e até mesmo as políticas, os planos quadros e a legislação.

As etapas do processo de AIA estão descritas na Figura 2.

De acordo com os Regulamentos, a realização de estudos de AIA em Moçambique restringe-se aos consultores registados, às pessoas que trabalham para uma consultoria registada ou a um consórcio registado de empresas (Artigo 13(2)-(3)).

Figura 2. Processo de AIA em Moçambique



Fonte: Hatton et al. 2003

Até à data, ainda não foi realizada nenhuma AIA em Moçambique, não obstante a reintrodução da utilização do DDT na PRI no ano passado. Propõe-se que este documento seja apresentado ao MICOA para a respectiva aprovação como uma AIA nacional; as questões relacionadas com a necessidade de registo do consultor de AIA no país anfitrião serão discutidas com o MICOA.

Requisitos da Convenção de Estocolmo

Como signatário da Convenção de Estocolmo, o Governo dos EUA está empenhado em assegurar a compatibilidade do seu apoio à utilização do DDT nos países em desenvolvimento com os requisitos e as recomendações da Convenção de Estocolmo, para além dos Planos Nacionais de Implementação elaborados pelos países anfitriões. Assim, a USAID dará apoio às seguintes actividades de planificação, programa e observância ambiental nos locais em que apoiar a utilização do DDT para o controlo de vectores de doenças:

1. *A USAID baseará o seu apoio aos insecticidas utilizados no controlo de vectores de doenças num processo racional de selecção* que considere a eficácia do insecticida na redução ou eliminação do vector, do risco para a saúde humana, ao meio ambiente e aos sectores agrícola e comercial, a aceitabilidade no país anfitrião, o custo, a necessidade de gestão da resistência e outras considerações.
 - Com base nos dados de resistência a insecticidas e transmissão de doenças, o DDT é apropriado para utilização na Província da Zambézia. Ver mais detalhes em *Procedimentos para pesticidas B*.
2. *A USAID dará o seu apoio ao DDT apenas às Partes que tenham notificado o Secretariado de Estocolmo e a Organização Mundial da Saúde sobre a sua produção e/ou utilização do DDT e que restrinjam a utilização do DDT ao controlo de vectores de doenças.*
 - Como parte da Convenção de Estocolmo, Moçambique é obrigada a notificar o Secretariado de Estocolmo caso opte por utilizar o DDT para o controlo de vectores de doenças. Em 8 de Julho de 2005, o Ministro da Saúde assinou uma carta dirigida ao Secretariado de Estocolmo para explicar a intenção do MISAU de utilizar o DDT para o controlo dos vectores da malária.
3. *Todo o apoio da USAID à utilização do DDT será dado em observância às recomendações e directrizes da Organização Mundial da Saúde.*
 - O DDT será utilizado em conformidade com as recomendações da OMS, conforme constam do Manual de Pulverização Residual Intradomiciliária: Aplicação das Pulverizações Residuais para o Controlo de Vectores.
4. *A USAID auxiliará o governo moçambicano a reexaminar a necessidade de utilizar o DDT, com base nas melhores informações disponíveis, e identificar a melhor opção para as substâncias químicas a serem utilizadas na PRI, considerando-se os critérios de segurança, eficácia e acessibilidade de custo em conformidade com o Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo. A selecção de alternativas ou de uma combinação de alternativas para o controlo da malária levará em consideração os riscos à saúde humana e as implicações ambientais; as alternativas viáveis para o DDT devem impor menos risco para a saúde humana e ao meio ambiente, ser adequadas para o controlo de doenças com base nas condições específicas às Partes da Convenção de Estocolmo e contar com o apoio de dados de monitorização.*

5. *A USAID reexaminará e reverá regularmente as SEAs pertinentes ao DDT em períodos de um a três anos, conforme for necessário para assegurar a compatibilidade do apoio da USAID com as estipulações do Anexo B, Parte II da Convenção de Estocolmo, do Plano Nacional de Implementação (PNI) de Moçambique e dos requisitos de comunicação da utilização de DDT pelas partes da Convenção de Estocolmo.*
6. *Em caso de insuficiência de capacidade local, a USAID auxiliará os governos dos países anfitriões na condução de actividades destinadas a atender aos requisitos de comunicação da Convenção de Estocolmo. Para receber o apoio da USAID para a utilização do DDT na PRI, o país anfitrião deve demonstrar um esforço coordenado para elaborar e seguir um Plano Nacional de Implementação (PNI) e fazer comunicações ao Secretariado de Estocolmo.*
 - *Moçambique elaborou uma versão preliminar do PNI, a qual ainda não foi finalizada e ainda não está operacional.*
7. *A USAID dará apoio à monitorização do DDT nos ambientes onde for pulverizado. De acordo com o Código dos Regulamentos Federais dos Estados Unidos, Título 22, Secção 216, “na medida do possível e quando for relevante, os projectos e programas para os quais foram elaboradas Declarações de Impacto Ambiental ou Avaliações Ambientais devem ser concebidos para incluir a medição de eventuais alterações na qualidade ambiental, quer positivas quer negativas, durante a sua implementação.”*
8. *Em caso de insuficiência de capacidade local, a USAID facilitará a devida eliminação dos resíduos contaminados pelo DDT resultantes das operações de PRI, em conformidade com a Convenção da Basileia e outros tratados regionais e internacionais relevantes.*

Convenções da Basileia e de Roterdão

A Convenção da Basileia trata do movimento transfronteiriço, da gestão e da eliminação de resíduos perigosos, entre os quais os resíduos de pesticidas. Os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos entre as Partes pode ocorrer apenas mediante notificação prévia, por escrito, do Estado exportador para os Estados importadores (ou de trânsito), e a inclusão de documentos de movimento com cada carga. Para além disso, as Partes não poderão autorizar a exportação ou importação de resíduos perigosos quando o outro país não é uma Parte, salvo quando houver um acordo ou plano que estipule disposições que não sejam menos seguras para o meio ambiente do que as previstas na Convenção da Basileia. Finalmente, o comércio de resíduos perigosos não pode ocorrer sob condições nas quais os resíduos não possam ser processados de forma segura para o meio ambiente. As Partes são obrigadas a considerar criminoso o tráfico ilegal de resíduos perigosos e a notificar os outros Estados Partes aquando da proibição de importação de resíduos perigosos para eliminação. A exportação de resíduos de pesticidas pode exigir a realização de actividades específicas de observância pelo governo do país anfitrião (USAID 2006).

A Convenção de Roterdão trata do movimento transfronteiriço de 22 substâncias químicas, incluindo apenas uma substância química utilizada para o controlo dos vectores da malária: o DDT. As Partes da Convenção devem tomar decisões sobre cada substância química no tocante à sua importação, observar os limites de exportação delineados no tratado e notificar as partes que recebem os resíduos exportados de acordo com as condições do tratado. Os governos dos países anfitriões são responsáveis pelo atendimento às condições de quaisquer tratados de importação ou exportação referentes à sua condição como Parte ou não-Parte. A importação ou exportação de produtos residuais do DDT pode exigir a realização de actividades específicas de observância pelo governo do país anfitrião (USAID 2006).

O Governo da Zâmbia “aderiu” à Convenção da Basileia em 15 de Novembro de 1994 e é um signatário da Convenção de Roterdão. Como o movimento transfronteiriço dos resíduos tem de ocorrer para a eliminação dos sacos de DDT pela Avima, na África do Sul, as Convenções da Basileia e de Roterdão serão aplicadas, levando-se em consideração as leis em vigor nos países de trânsito e do país receptor (observar que a África do Sul é uma parte de ambas as Convenções da Basileia e de Roterdão).

Restrições de importação da União Europeia (UE)

As nações, os grupos comerciais de países e as instituições internacionais com frequência estabelecem limites para a presença de resíduos de pesticidas nos produtos agrícolas, para além dos quais esses produtos não podem ser vendidos no mercado. Esses limites são denominados Limites Máximos de Resíduos (LMRs). A utilização de pesticidas de saúde pública no sector agrícola pode aumentar o risco de as exportações agrícolas ultrapassarem os LMRs do país importador, reduzindo os ganhos económicos das exportações agrícolas no país anfitrião. Essa é uma questão de particular importância no tocante ao DDT, que persiste no meio ambiente e acumula na gordura animal. Os LMRs da União Europeia estão relacionados no **Anexo 8**. O Serviço Agrícola Estrangeiro do Departamento da Agricultura dos EUA (USDA/FAS) mantém uma base de dados on-line com os LMRs de outros países, em <http://www.mrlatabase.com/>. Entre os produtos agrícolas relevantes para Moçambique podem figurar os relacionados no Quadro 4, que são baseados nos LMRs da UE para o DDT:

Quadro 4. Perfil de exportação da OAA para Moçambique. Acedido em 2006.

	Produto	Quantidade			Valor (000 US\$)		Valor unitário (US\$)
1	Folhas de tabaco	Tm	11637	P	32022	P	2752
2	Castanhas de caju	Tm	39731	P	28473	P	717
3	Filaça de algodão	Tm	19577	P	22753	P	1162
4	Açúcar (centrifugado, não refinado)	Tm	43402	P	18152	P	418
5	Sementes de gergelim	Tm	12582	P	9005	P	716
6	Milho	Tm	11965	P	2113	P	177
7	Castanhas de caju descascadas	Tm	500	P	1974	P	3948
8	Açúcar refinado	Tm	3655	P	1300	P	356

9	Sementes de algodão	Tm	8390	P	937	P	112
10	Óleo de coco	Tm	1193	P	753	P	631
11	Grãos de leguminosa	Tm	2093	P	752	P	359
12	Melaço	Tm	10370	P	640	P	62
13	Chá	Tm	586	P	630	P	1075
14	Bolo de sementes de algodão	Tm	3736	P	561	P	150
15	Toranjas e pomelos	Tm	757	P	521	P	688
16	Farinha de trigo	Tm	1398	P	462	P	330
17	Bolo de coco	Tm	7210	P	364	P	50
18	Bananas	Tm	1776	P	338	P	190
19	Couro salgado por salmoura	Tm	277	P	210	P	758
20	Óleo vegetal	Tm	291	F	157	F	540

Programa de Stocks da OAA em África, MINAG e MICOA

O Programa de *Stocks* da OAA em África está a trabalhar com o MINAG para reduzir os *stocks* de pesticida com a validade caducada no país, e para desenvolver a capacidade para prevenir futuras acumulações de pesticidas obsoletos em Moçambique. Como declara o recente Relatório da Fase II do Programa de *Stocks*, “O objectivo global da missão foi o de realizar uma análise da distribuição e gestão de pesticidas em Moçambique, com especial atenção ao risco de acumulações futuras de pesticidas obsoletos” (van der Valk, 2005:13). A utilização de insecticidas para o controlo da malária impõe algum risco para a acumulação adicional de pesticidas obsoletos; portanto, esta AA, que foi concebida para contrabalançar esses riscos o máximo possível, será examinada pelo Programa de *Stocks* e posteriormente revista para reflectir as preocupações dos participantes do Programa de *Stocks*.

Procedimentos para pesticidas

A. A situação de registo do pesticida solicitado na USEPA

O Quadro 5 descreve a situação de registo do Bendiocarbe, DDT e Lambda-cialotrina. O Quadro 6 descreve as classes de toxicidade da EPA e OMS para cada uma das substâncias químicas.

Quadro 5. Registo do pesticida

O pesticida...	Bendiocarbe	DDT	Lambda-cialotrina
está registado pelo país	SIM	SIM ³	SIM

³ De acordo com o Relatório de Missão em Moçambique do Programa de *Stocks* da OAA em África, “todos os pesticidas utilizados em Moçambique têm de ser registados antes da sua primeira importação e distribuição, conforme estipulado no Regulamento de Pesticidas N.º 153/2002. Todos os pesticidas, tanto de origem química

O pesticida...	Bendiocarbe	DDT	Lambda-cialotrina
anfitrião (para utilização na saúde pública)?			
está registado pela EPA?	NÃO	NÃO	SIM
é recomendado pela OMS?	SIM	SIM	SIM

Quadro 6. Classes de toxicidade

	Bendiocarbe	DDT	Lambda-cialotrina
Classe de toxicidade da EPA	II. Aviso	II. Aviso	II. Aviso
Classe de toxicidade da OMS	II. Moderadamente perigoso	II. Moderadamente perigoso	II. Moderadamente perigoso

B. A base da selecção do pesticida solicitado

Todas as substâncias químicas utilizadas na PRI, nos MTIs e na aplicação de larvicidas têm propriedades diferentes e são mais ou menos apropriadas, dependendo das circunstâncias. Os seguintes critérios de limite devem ser satisfeitos ao tomar decisões sobre os pesticidas utilizados no controlo dos vectores da malária:

- Registo do pesticida no país anfitrião

Conforme indicado em Procedimentos para pesticidas A., o bendiocarbe, o DDT e a lambda-cialotrina estão registados para utilização na saúde pública em Moçambique.

- Aceitabilidade do pesticida para o Programa Nacional de Controlo da Malária

As substâncias químicas escolhidas são aceitáveis para utilização pelo MISAU. O bendiocarbe, o DDT e a lambda-cialotrina já foram todos utilizados em campanhas anteriores de PRI pela IDEL, e tanto o DDT como a lambda-cialotrina foram utilizados em campanhas anteriores de PRI na Província da Zambézia.

como biológica, para utilização na agricultura, veterinária, saúde pública e domícios, são abrangidos por este regulamento” (van der Valk 2006; 27).

- Risco para a saúde humana
 - Os pesticidas têm de ser aprovados pela OMS e devem receber preferência com base na sua segurança, conforme descrito na Secção 5.1.3.3. Particularmente no tocante ao DDT, “as alternativas viáveis para o DDT devem impor menos risco para a saúde humana e ao meio ambiente, ser adequadas para o controlo de doenças com base nas condições específicas a [país] e contar com o apoio de dados de monitorização” (UNEP 2001).

A segurança dos vários insecticidas recomendados pela OMS está indicada no Quadro 7 e baseia-se numa avaliação dos riscos das substâncias químicas da PRI, a qual foi realizada para a AAP GIV da USAID.

Quadro 7. Resultados referentes aos riscos das exposições da PRI não relacionados com o cancro⁴

Exposição no trabalho				Exposição domiciliária			
Risco abaixo dos níveis preocupantes	Baixo risco	Risco abaixo dos níveis preocupantes	Baixo risco	Risco abaixo dos níveis preocupantes	Baixo risco	Risco abaixo dos níveis preocupantes	Baixo risco
Alfa-cipermetrina	Bendiocarbe	Alfa-cipermetrina	Bendiocarbe	Alfa-cipermetrina	Bendiocarbe	Alfa-cipermetrina	Bendiocarbe
Bifentrina	Ciflutrina	Bifentrina	Ciflutrina	Bifentrina	Ciflutrina	Bifentrina	Ciflutrina
Etofenprox	Lambda-cialotrina	Etofenprox	Lambda-cialotrina	Etofenprox	Lambda-cialotrina	Etofenprox	Lambda-cialotrina
Deltametrina		Deltametrina		Deltametrina		Deltametrina	
	Malation		Malation		Malation		Malation

O DDT em geral não deve receber preferência à luz do risco para a saúde humana apresentado no Quadro 7, mas as outras substâncias químicas recomendadas pela OMS

⁴ Também se deve observar que as referências de saúde utilizadas na AAP para o DDT baseiam-se em dados toxicológicos que podem não corresponder a estudos mais recentes e ao estado actual do conhecimento.

não duram tanto quanto o DDT em domicílios com paredes de barro. Neste caso, o período de transmissão da malária perdura por mais de dez meses, o que requer um insecticida de longa duração.

- Risco ao meio ambiente, animais e/ou comércio agrícola

*Ver Procedimentos para pesticidas G e as **Restrições de importação da União Europeia (UE).***

Para além desses quatro limites, é necessário considerar os factores técnicos e logísticos na comparação e selecção de insecticidas para o controlo dos vectores da malária. O factor primário a ser considerado é:

- Resistência dos vectores

Os testes realizados entre 2000 e 2002 indicam que os vectores são totalmente susceptíveis a todos os insecticidas propostos. Ver Procedimentos para pesticidas F para obter mais informações sobre a resistência dos vectores.

Entre os factores secundários destacam-se:

- Adequação da superfície para pulverização

O DDT e o bendiocarbe devem ser adequados para utilização em paredes de barro; a lambda-cialotrina será adequado para paredes de estilo ocidental. Ver Procedimentos para pesticidas F para obter mais informações sobre a adequação das superfícies domiciliárias para a pulverização com os diferentes insecticidas.

- Duração da eficácia (e implicações de custo)

Ver Procedimentos para pesticidas F. O DDT deve oferecer a duração máxima da eficácia em paredes de barro; o bendiocarbe deve ser eficaz em paredes de barro durante pelo menos seis meses. A lambda-cialotrina deve ser eficaz em paredes rebocadas ou de estilo ocidental por um período de pelo menos seis meses.

- Custo do insecticida

Os custos dos insecticidas variam aproximadamente de 4 a 6 dólares norte-americanos por saco de insecticida e são aceitáveis para todas as partes envolvidas no programa.

Entre os factores terciários destacam-se:

- A necessidade de um insecticida de classe diferente para prevenir a resistência

A utilização desses três insecticidas em alternância e mosaico deve oferecer alguma garantia contra a resistência aos insecticidas. Essa estratégia foi utilizada pela IDEL no sul de Moçambique.

- Classes importantes de insecticidas utilizados em outras intervenções de controlo de vectores que poderiam promover a resistência

Actualmente, a USAID está a apoiar a ampliação da utilização de MTIs na Província da Zambézia. Essa ampliação poderia promover a resistência a piretróides e potencialmente ao DDT na Província. Segundo Casimiro et al. 2006, não surgiu a resistência cruzada entre piretróides e DDT por meio do mecanismo de resistência kdr.

- Classes importantes de insecticidas utilizados no sector agrícola, os quais poderiam promover a resistência

Os insecticidas tipicamente utilizados na agricultura incluem piretróides e organofosfatos, mas não carbamatos. Assim, espera-se que a utilização de piretróides na agricultura poderia contribuir para a resistência do vector da malária.

- A capacidade do país anfitrião para a prevenção de furtos

Moçambique não tem a capacidade essencial para prevenir furtos de insecticida. Como consequência, serão tomadas medidas para reduzir o furto, tais como a gestão dos stocks de insecticida e a contabilização de sacos de acordo com os procedimentos da IDEL, a supervisão dos operadores de pulverização, a utilização de depósitos seguros para o armazenamento, com espaço suficiente para acomodar as quantidades necessárias de insecticida, a monitorização da cadeia de fornecimento do insecticida e a contabilização dos stocks transportados, a formação dos motoristas e a formação dos responsáveis pelos depósitos.

C. A medida na qual a utilização proposta de pesticida faz parte de um programa integrado de gestão de vectores

A utilização proposta de pesticida faz parte de uma estratégia de gestão de vectores que inclui PRI, MTIs/MILDs e aplicação de larvicidas, sendo o foco principal em PRI e MTIs. O **Anexo 4** da presente AA mostra geograficamente as áreas em que os MTIs estão a ser distribuídos e a PRI está a ser conduzida. Em 2001, 1% a 5% dos domicílios “nos distritos seleccionados” possuíam pelo menos um mosquiteiro tratado. A PRI é um foco de prioridade, implementado em 46 centros populacionais (p.ex., cidades, municípios ou vilas). A IDEL cobre as áreas urbanas e rurais de seis distritos. Em 2001, a cobertura da PRI pelo MISAU limitou-se a 60%-70% das áreas seleccionadas. A aplicação do larvicida Actellic (ingrediente activo: pirimifos-metil) está a ser realizada em três províncias, mas não é bem organizada. Na sua estratégia global de controlo da malária, o MISAU promove IEC e apoio, TPI e gestão de casos, para além do controlo de vectores.

D. O método ou métodos de aplicação propostos, incluindo a disponibilidade dos devidos equipamentos de aplicação e segurança

O método de aplicação proposto é a Pulverização Residual Intradomiciliária, ou PRI. A PRI é um método comum de controlo dos vectores da malária que tem particular eficácia na prevenção de epidemias de malária. É implementada com a aplicação de insecticidas residuais, aos quais os mosquitos *Anopheles* fêmeas têm demonstrado susceptibilidade, nas paredes interiores de casas e outras estruturas. O insecticida permanece nas superfícies tratadas, nas quais os mosquitos pousam antes ou depois de ingerir sangue. Várias formulações de insecticidas estão disponíveis para esse fim. O efeito residual do insecticida é suficiente para matar os mosquitos pousados, por um período de três a doze meses, dependendo do insecticida, a superfície em que foi aplicado e das condições locais. O objectivo do programa de PRI é o de reduzir a vida média da população de mosquitos fêmeas para abaixo da duração necessária para o desenvolvimento das fases

vitais do parasita, as quais ocorrem no mosquito, e assim reduzir consideravelmente a capacidade da população para sustentar a transmissão da malária. A PRI tem eficácia máxima nas áreas com transmissão sazonal da malária. É tipicamente implementada por equipas de operadores que pulverizam as casas em localidades em risco antes da estação chuvosa, pois as chuvas intensas promovem aumentos da população do vector *Anopheles*. Para ser eficaz, a PRI deve alcançar taxas de cobertura de pelo menos 85% das casas da área seleccionada.

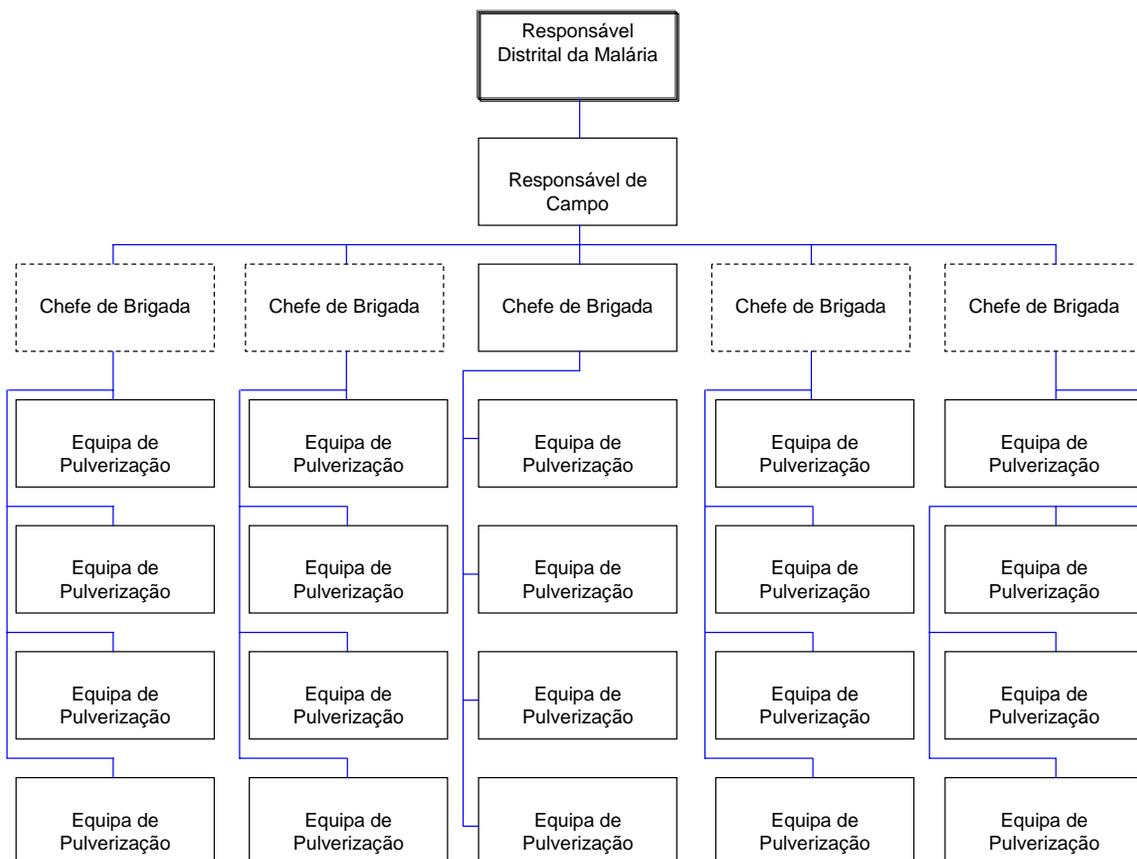
Os operadores de pulverização que implementam a PRI utilizam pulverizadores de compressão para aplicar uma quantidade calculada de insecticida nas paredes interiores das casas e estruturas. O insecticida é removido do saco para um balde, misturado com água e despejado no pulverizador.⁵ O pulverizador é pressurizado e o material é cuidadosamente aplicado nas paredes interiores das casas e estruturas seleccionadas. Após a conclusão da pulverização do dia, os operadores de pulverização devem limpar o pulverizador segundo as recomendações do fabricante para assegurar a operação correcta do pulverizador.

Moçambique utiliza ICON nas suas operações de PRI há vários anos. Em 2005, o MISAU começou um programa piloto de pulverização com DDT em dois distritos na Província da Zambézia. O ICON também está a ser pulverizado em dois outros distritos na Zambézia, Murumbala e Makuba (ver o **Anexo 4**).

Para iniciar o programa, a IDEL deu formação a três autoridades provinciais e distritais numa sessão de “Formação de Formadores”. Estas três autoridades partilharam posteriormente as informações aprendidas com três outras autoridades e os seis trabalharam como formadores na operação de pulverização. O actual programa de PRI na Zambézia está estruturado da seguinte forma:

⁵ Actualmente não há sacos solúveis em água para o DDT no mercado. Isto deve-se à maior quantidade de material solúvel em água que é necessária para obter uma carga de DDT, o qual, quando dissolvido, se junta e obstrui os filtros da bomba pulverizadora. Em virtude do volume de DDT necessário por carga e da baixa solubilidade do DDT em água, este é misturado vigorosamente num balde antes de ser despejado na bomba pulverizadora para evitar obstruções dos filtros do pulverizador com DDT não dissolvido. Até que os fabricantes produzam bombas pulverizadoras que permitam a mistura do DDT no seu interior, esta prática continuará.

Figura 3. Estrutura actual do programa de PRI na Zambézia



O Responsável de Campo assegura a disponibilidade de uma quantidade adequada de insecticida para a campanha, o bom funcionamento do EPP e a manutenção dos pulverizadores. O Responsável de Campo também recolhe dados e resolve eventuais problemas (p.ex., recusas).

Os Chefes de Brigada supervisionam as equipas de pulverização. Pensa-se que o ideal é ter um Chefe de Brigada para cada quatro equipas de pulverização; contudo, em Nicosadala, há apenas um Chefe de Brigada para as 20 equipas de pulverização do distrito.

Cada equipa de pulverização é composta por quatro operadores de pulverização e um líder de equipa, que não faz pulverizações. O líder de equipa coordena com os líderes e as comunidades locais, supervisiona os operadores de pulverização, elabora os relatórios de campo e é responsável pela distribuição dos sacos de insecticida com o responsável pelo depósito. São distribuídos dez sacos a cada operador de pulverização por dia.

Os operadores de pulverização e os líderes de equipa são seleccionados inicialmente pelos líderes comunitários, de acordo com certos critérios (p.ex., comportamento, seriedade, força física, nível de alfabetização). No Distrito de Nicosadala, 700 pessoas foram escolhidas inicialmente neste processo, entrevistadas e reduzidas a 300. Essas 300 pessoas receberam formação durante 10 dias em Dezembro. A formação consistiu em três

dias de orientações práticas sobre os equipamentos de pulverização, seguidos de sete dias de prática de pulverização pela manhã e aulas à tarde (ou seja, como cuidar dos equipamentos, a importância do trabalho e mensagens sobre a malária). Das 300 pessoas formadas, 257 foram aprovadas e passaram a trabalhar na campanha de pulverização. O programa de PRI recruta novos operadores de pulverização a cada ano, embora alguns operadores de pulverização tenham trabalhado em campanhas anteriores.

Os equipamentos de pulverização utilizados no programa de PRI são os pulverizadores Hudson X-Pert[®], que são fabricados segundo as especificações da OMS para pulverizadores de compressão destinados a operações de PRI. Cada operador de pulverização recebe os seguintes equipamentos de segurança, em conformidade com as especificações da OMS:

- Camisa de mangas compridas
- Calças
- Chapéu que cubra os ouvidos e o pescoço
- Protecção facial
- Luvas de borracha
- Botas de trabalho
- Máscaras contra pó.

Os operadores de pulverização preenchem fichas de pulverização para cada dia de operação, documentando o local, o número de divisões e domicílios pulverizados e o número de cargas (quantidade de insecticida) utilizadas durante o dia. Após a pulverização, o operador de pulverização deixa um comprovante de pulverização com o chefe do agregado familiar e solicita que seja afixado em local visível. O comprovante serve para confirmar as fichas de pulverização. O agregado familiar deve guardar o recibo durante alguns anos, para que o programa possa saber se o domicílio foi pulverizado no ano anterior. Alguns residentes guardam os comprovantes, outros não.

E. Eventuais perigos toxicológicos agudos e de longo prazo, para os seres humanos ou o meio ambiente, associados à utilização proposta e as medidas disponíveis para minimizar tais perigos

Os possíveis perigos toxicológicos agudos e de longo prazo foram discutidos anteriormente nesta AA, em *Efeitos adversos inevitáveis*. Acerca dos perigos toxicológicos agudos e de longo prazo, ver os *Perfis toxicológicos* da RTI International (RTI) para o bendiocarbe, o DDT e a lambda-cialotrina no **Anexo 5** da presente AA.

Exposição domiciliária. A utilização proposta de pesticida, as medidas actualmente utilizadas para mitigar os perigos de trabalho associados à utilização de insecticidas na PRI e as recomendações para mitigar ainda mais o risco de trabalho foram mencionadas principalmente na secção anterior. Embora a exposição ao insecticida no trabalho seja um motivo de preocupação, o risco de exposição domiciliária também existe e é necessário abordá-lo. Trata-se, regra geral, da exposição domiciliária com a realização de

campanhas de IEC para informar as comunidades sobre as suas funções e responsabilidades durante a campanha de pulverização.

Actualmente, o MISAU organiza uma campanha de educação comunitária duas semanas antes da pulverização, trabalhando com os líderes locais nas comunidades seleccionadas. Antes de Novembro de 2005, o MISAU não contava com um responsável dedicado às actividades de IEC a nível central. O actual responsável de IEC foi incumbido de elaborar uma estratégia de IEC para o país na área da saúde. Actualmente não há profissionais de saúde a nível provincial ou distrital dedicados às actividades de IEC; portanto, quando uma actividade de IEC está a ser implementada, cria-se um pequeno grupo de acção cujo tempo é dedicado à campanha. Os responsáveis de saúde dos distritos foram incumbidos especificamente de explicar aos líderes comunitários as mensagens a serem transmitidas à comunidade, incluindo os motivos pelos quais a PRI é importante e o que se espera dos domicílios da comunidade. Na campanha de pulverização de 2006, a Campanha de IEC foi realizada de meados ao fim de Janeiro. Para além das reuniões da comunidade, mensagens radiofónicas também foram difundidas nas áreas seleccionadas para a PRI.

Os governos municipais, os administradores distritais, as organizações não governamentais (ONGs) e a Igreja Anglicana têm participado activamente na difusão de mensagens gerais sobre a malária às comunidades.

Caso ainda não o façam, as mensagens de IEC do MISAU devem ainda instruir os residentes da comunidade seleccionada para a PRI a fazer o seguinte:

- Remover móveis, utensílios de cozinha e alimentos dos domicílios antes da pulverização
- Quando o mobiliário não pode ser removido do domicílio, deve ser deslocado para o centro da divisão, quando possível
- Permanecer no exterior do domicílio durante a pulverização e por uma hora após
- Remover e manter todos os animais no exterior do domicílio durante a pulverização e por uma hora após
- Varrer os pisos para remover quaisquer resíduos de insecticida que possam ser deixados pela pulverização, mantendo as crianças e os animais do lado exterior
- Não reaplicar reboco ou tinta nas paredes após a pulverização
- Continuar a utilizar mosquiteiros para protecção contra a malária.

Envenenamento por pesticida. O programa de PRI deve dar a devida formação para os operadores de pulverização identificarem os sinais e sintomas de envenenamento e utilizarem as técnicas de primeiros socorros de emergência. Como o tratamento para envenenamento é específico para cada pesticida, será necessário elaborar directrizes específicas do país para o tratamento e encaminhamento, com base nos insecticidas especificamente utilizados e na capacidade local para o tratamento de envenenamentos. Para assegurar a disponibilidade do tratamento necessário em caso de envenenamento, o programa deve assegurar a elaboração de directrizes específicas do país para o tratamento de exposições. Entre as directrizes específicas do país devem figurar:

- Princípio gerais de gestão de envenenamento agudo por pesticida
- Procedimentos de primeiros socorros e estratégia de formação para os operadores de pulverização
- Identificação de instalações adequadas de tratamento e garantia da disponibilidade dos medicamentos de tratamento, formação dos profissionais médicos locais para assegurar a capacidade de prestar o tratamento necessário, aquisição dos respectivos medicamentos de tratamento quando não disponíveis e elaboração de directrizes de tratamento específicas para o país e os pesticidas utilizados
- Determinação do processo de encaminhamento (transporte da vítima que foi exposta, comunicação com as instalações)

Para além disso, o programa deve assegurar o apoio financeiro para os eventuais custos médicos incorridos na gestão ou no tratamento dos efeitos tóxicos da exposição aos insecticidas utilizados no programa.

O gerente técnico do programa a nível nacional será responsável por avaliar a capacidade das instalações locais para tratar envenenamentos pelos pesticidas utilizados, incluindo a identificação de um hospital para o encaminhamento quando as clínicas locais de saúde não puderem prestar o tratamento adequado para a exposição. A instituição responsável pela implementação do programa deve assegurar a disponibilidade de assistência técnica de curto prazo do programa para administrar a formação necessária aos profissionais médicos locais.

As directrizes para o tratamento do envenenamento por exposição ao bendiocarbe, DDT e lambda-cialotrina estão no **Anexo 6** da presente AA. Estas directrizes foram adaptadas da publicação *Recognition and Management of Pesticide Poisonings [Reconhecimento e Gestão de Envenenamentos por Pesticida]* da EPA e do relatório *Malaria Vector Control: Insecticides for Indoor Residual Spraying [Controlo dos Vectores da Malária: Insecticidas para a Pulverização Residual Intradomiciliária]* da OMS.

Transporte seguro de pesticidas. Antes de transportar o insecticida por longas distâncias, do armazém alfandegário/depósitos centrais para um distrito, os motoristas devem ser informados sobre as questões gerais pertinentes ao insecticida e como lidar com situações de emergência (p.ex., acidentes rodoviários). A formação para o transporte de longa distância incluirá as seguintes informações:

- A utilização prevista para o insecticida
- A toxicidade do insecticida
- A compreensão das questões de segurança e das implicações da utilização do insecticida fora da área de saúde pública
- O procedimento em caso de acidente ou emergência (de acordo com as normas da OAA)
- A combustibilidade e os produtos derivados da combustão do insecticida.

Os motoristas contratados especificamente para o período de dois meses da campanha de pulverização receberão o seguinte:

- A formação oferecida aos operadores de pulverização (excepto no que se refere à operação do pulverizador e à prática da pulverização)
- A formação sobre o procedimento em caso de acidente ou emergência (de acordo com as normas da OAA)
- A formação sobre o procedimento em caso de contaminação do veículo (ver abaixo).

Como os veículos não são exclusivos para o programa de PRI, é importante assegurar que a eventual contaminação do veículo pelo pesticida não tenha impactos negativos quando o veículo for utilizado para outros fins mais tarde (p.ex., transporte de alimentos). Os motoristas serão responsáveis por exercer o cuidado de cobrir eventuais assentos de pano do veículo para prevenir a contaminação pelo transporte dos operadores de pulverização. Para prevenir o escoamento de pesticidas ao lavar os veículos, os motoristas também serão responsáveis por passar um pano molhado na carroçaria do veículo antes de lavar o seu exterior. Finalmente, os motoristas serão responsáveis pela limpeza e descontaminação do interior do veículo e da carroçaria externa no fim da campanha de pulverização. Os motoristas devem receber luvas para usar ao limpar o veículo. Devem-se seguir também outros requisitos referentes ao transporte de pesticidas constantes das Normas de Registo e Manuseamento de Pesticidas do MADER/DINA/DSV.

F. A eficácia do pesticida solicitado para a utilização proposta

Resistência dos vectores. Testes de susceptibilidade à lambda-cialotrina, deltametrina, bendiocarbe, propoxur, malation e DDT foram realizados em Quelimane e 16 outros locais em Moçambique, de Março de 2000 a Julho de 2002. Estes testes revelaram que, especificamente em Quelimane, o *An. arabiensis* e o *An. gambiae* são 100% susceptíveis à deltametrina e permetrina, and que o *An. funestus* é 100% susceptível à lambda-cialotrina, deltametrina, bendiocarbe e DDT. Outros testes realizados nas regiões central e norte de Moçambique revelaram que o *An. funestus*, o *An. arabiensis* e o *An. gambiae* devem ser 100% susceptíveis à lambda-cialotrina, deltametrina, bendiocarbe, propoxur, malation e DDT (Casimiro et al. 2006).

Persistência residual. Os tipos de casa encontrados em Quelimane são geralmente classificados como ‘casas formais’, com superfícies pintadas ou rebocadas. Nesses tipos de parede, a lambda-cialotrina será utilizada e terá uma provável eficácia de pelo menos seis meses (Najera e Zaim, 2002). Nos distritos circunvizinhos, paredes de lama ou blocos sem acabamento são mais prevalentes. O DDT provavelmente teria 100% de eficácia em paredes de barro durante todo o período de pulverização e no período posterior de transmissão da malária (Sharp, comunicação por e-mail durante o processo da AAP). O bendiocarbe provavelmente teria eficácia em paredes de barro por pelo menos seis meses durante o período de transmissão (Maharaj et al. 2004).

Qualidade do insecticida. Os insecticidas comprados para o programa de PRI são adquiridos junto de fabricantes de renome com um histórico de cumprimento das especificações da OMS para insecticidas de controlo da malária.

Demonstrações de eficácia. A eficácia do bendiocarbe, da lambda-cialotrina e do DDT foi bem demonstrada no programa da IDEL, que reduziu acentuadamente a incidência da malária nos distritos ao redor de Maputo. A IDEL divide o seu programa em várias zonas administrativas, cada uma beneficiando-se significativamente das intervenções de PRI:

Na Zona 1, a taxa média de infecção de todos os locais foi de 62 % em 2000, caindo para 7,2% em Junho de 2004. Na Zona 1A, a prevalência global da infecção em Junho de 2000 era de 86%. Esta caiu para 20,8 % em Junho de 2004. Na Zona 2, a prevalência global da infecção na linha de base era de 70% em Junho de 2002, caindo para 29,8% em Junho de 2004, após a pulverização. Na Zona 3, a prevalência era de 69,6% antes da pulverização e caiu para 58,4% após a primeira volta de pulverização (website da IDEL, Boletim 2005)

G. Compatibilidade do pesticida proposto com os ecossistemas seleccionados e não seleccionados

O bendiocarbe e o DDT devem ser compatíveis com a utilização prevista em domicílios periurbanos e rurais, e a lambda-cialotrina, com a utilização prevista em domicílios urbanos (ou periurbanos/rurais, com a aplicação de uma dose maior), com as excepções indicadas em *Consequências ambientais – Efeitos adversos inevitáveis*. Os parágrafos abaixo indicam a compatibilidade dos pesticidas propostos com os ecossistemas não seleccionados.

Bendiocarbe. O bendiocarbe é tóxico para as aves, abelhas, para além de peixes e outros organismos aquáticos. Assim, a preocupação principal relacionada com a utilização do bendiocarbe na PRI seria os seguintes cenários:

1. ***Despejo da água de lavagem dos pulverizadores em corpos de água.***
Actualmente, a água de lavagem dos pulverizadores é reutilizada nas operações do dia seguinte, de forma que o despejo da água de lavagem dos pulverizadores não deve ser um motivo de preocupação.
2. ***Despejo da água de lavagem de fatos-macacos/EPP em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam os seus fatos-macacos em casa. Os operadores de pulverização são instruídos a lavar os seus fatos-macacos numa tina e recebem sabão para o fazerem. Recebem instruções específicas para escavar um buraco, despejar a água de lavagem no buraco e cobrir. Embora essa formação esteja correcta, não há garantias de que isso seja sempre feito assim.
3. ***Operadores de pulverização que se lavam em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam-se em casa; portanto, não há garantias de que não se lavarão em corpos de água.
4. ***Pulverização acidental de apiários (colmeias).*** A pulverização acidental de apiários mataria as abelhas residentes.

5. ***Impactos sobre aves domésticas.*** Há relatos de aves domésticas que morrem após comerem insectos mortos pelo bendiocarbe. É importante informar as comunidades sobre esse risco, para que possam tomar as devidas precauções. Ao utilizar o bendiocarbe, também é importante educar a comunidade sobre a importância de impedir a entrada de crianças e animais domésticos no domicílio até que os resíduos de insecticida tenham sido varridos do piso/recolhidos e eliminados.

DDT. Foi estudado o potencial impacto da bioacumulação no meio ambiente como resultado da utilização do DDT na PRI; portanto, não se sabe se a utilização proposta de pesticida é compatível com os ecossistemas não seleccionados em termos dos impactos resultantes da bioacumulação (p.ex., adelgaçamento das cascas de ovo ou outros impactos sobre o sistema reprodutor de mamíferos, aves e répteis).

Em termos de toxicidade, o DDT é tóxico para peixes e outros organismos aquáticos. Contrário ao bendiocarbe ou à lambda-cialotrina, o DDT não é tóxico para abelhas. Para além disso, o DDT é apenas levemente tóxico para aves (embora a exposição crónica possa causar impactos reprodutivos adversos). Assim, a preocupação principal relacionada com a utilização do DDT na PRI seria os seguintes cenários:

6. ***Despejo da água de lavagem dos pulverizadores em corpos de água.*** Actualmente, a água de lavagem dos pulverizadores é reutilizada nas operações do dia seguinte, de forma que o despejo da água de lavagem dos pulverizadores não deve ser um motivo de preocupação.
7. ***Despejo da água de lavagem de fatos-macacos/EPP em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam os seus fatos-macacos em casa. Os operadores de pulverização são instruídos a lavar os seus fatos-macacos numa tina e recebem sabão para o fazerem. Recebem instruções específicas para escavar um buraco, despejar a água de lavagem no buraco e cobrir. Embora essa formação esteja correcta, não há garantias de que isso seja sempre feito assim.
8. ***Operadores de pulverização que se lavam em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam-se em casa; portanto, não há garantias de que não se lavarão em corpos de água.
9. ***Transporte de solo contaminado pelo DDT para corpos de água como resultado de escoamentos ou enchentes.*** Da forma como a pulverização é realizada actualmente, escoamentos ou enchentes são um motivo de preocupação, pois a solução de DDT é depositada em cada domicílio quando os tanques de pulverização são recarregados. Os operadores de pulverização escavam um buraco, para dentro do qual despejam o excesso de solução de DDT (da carga anterior) e lavam os pulverizadores. Após a recarga do pulverizador, o buraco com o excesso de solução de DDT é coberto com terra. A erosão do solo contaminado pelo DDT poderia causar a contaminação de corpos de água. Para além disso, se os moradores escavarem o solo contaminado pelo DDT para uso pessoal (p.ex., em lavouras), a perturbação poderia aumentar a mobilidade do solo contaminado durante as chuvas. Os pulverizadores precisam de limpeza apenas uma vez, no fim de cada dia de

pulverização, e não precisam de ser despejados ou limpos no término de uma carga. A prática de lavar o pulverizador após cada reabastecimento deve ser proibida.

10. ***Uso intencional de solo contaminado pelo DDT para a pesca.*** Em Musivi, Moçambique, solos contaminados por pesticidas foram usados para envenenar peixes em corpos de água para consumo humano. Se continuar a prática actual de enterrar a solução de DDT após cada reabastecimento, é possível que os domicílios usem o solo contaminado pelo DDT durante as operações de PRI em tais práticas de pesca.
11. ***Utilização do DDT para fins agrícolas.*** A utilização do DDT para fins agrícolas deve ser um motivo importante de preocupação para o programa de PRI. Devem haver procedimentos rigorosos de contabilização dos sacos para detectar eventuais furtos pelos operadores de pulverização. Os depósitos devem estar sempre protegidos. Um guarda deve ser posicionado no exterior de cada depósito, e todos os depósitos devem ser trancados – preferivelmente com cadeados duplos.

Lambda-cialotrina. A lambda-cialotrina é tóxica para as abelhas, para além de peixes e outros organismos aquáticos. Assim, a preocupação principal relacionada com a utilização da lambda-cialotrina na PRI seria os seguintes cenários:

12. ***Despejo da água de lavagem dos pulverizadores em corpos de água.*** Actualmente, a água de lavagem dos pulverizadores é reutilizada nas operações do dia seguinte, de forma que o despejo da água de lavagem dos pulverizadores não deve ser um motivo de preocupação.
13. ***Despejo da água de lavagem de fatos-macacos/EPP em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam os seus fatos-macacos em casa. Os operadores de pulverização são instruídos a lavar os seus fatos-macacos numa tina e recebem sabão para o fazerem. Recebem instruções específicas para escavar um buraco, despejar a água de lavagem no buraco e cobrir. Embora essa formação esteja correcta, não há garantias de que isso seja sempre feito assim.
14. ***Operadores de pulverização que se lavam em corpos de água.*** Os operadores de pulverização lavam-se em casa; portanto, não há garantias de que não se lavarão em corpos de água.
15. ***Pulverização acidental de apiários (colmeias).*** A pulverização acidental de apiários mataria as abelhas residentes.

H. As condições nas quais o pesticida deve ser utilizado, incluindo clima, flora, fauna, geografia, hidrologia e solos

A Província da Zambézia fica na região central de Moçambique, abrangendo desde o Oceano Índico até a fronteira com o Malawi. A Província da Zambézia tem um clima tropical, com uma estação chuvosa e uma seca. Quelimane, a capital da Província da Zambézia, regista as maiores chuvas no período de Dezembro a Abril, e as temperaturas na Província variam de 21 a 28 graus Celsius (**Quadro 8**). Os ciclones ocorrem na costa moçambicana durante a estação chuvosa, e a costa da Província da Zambézia tem sido

assolada por enchentes em grande escala nos últimos anos. Em 2001, milhares de residentes da Província da Zambézia foram desalojados pelas enchentes.

Quadro 8. Temperatura e precipitação mensais médias em Quelimane, Moçambique

	Anos regis- tados	Ano	Anos regis- tados											
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Temperatura média °C	16	26 (méd)	28	28	28	26	24	22	21	22	24	26	28	28
Precipitação média mm	83	1400 (total)	229	249	239	117	79	61	58	28	18	23	79	196

Fonte: www.qwikcast.com. Acedido em 19 de Junho de 2006.

Uma lista das espécies em vias de extinção presentes em Moçambique encontra-se no **Anexo 7** da presente AA.

Não será realizada nenhuma pulverização dentro dos limites de áreas protegidas, ecossistemas sensíveis ou apiários, tampouco pulverizações exteriores. Para além disso, serão envidados todos os esforços para mitigar esses potenciais impactos ambientais, incluindo os seguintes:

- Proteger as áreas de armazenamento para prevenir furtos
- Supervisionar as equipas de pulverização para assegurar o devido manuseamento de insecticidas e prevenir furtos
- Contar os sacos de insecticida utilizados para assegurar a devida utilização do insecticida
- Reutilizar a água de lavagem dos pulverizadores durante todo o programa de PRI
- Supervisionar as pessoas contratadas para lavar as roupas de protecção
- Monitorizar a observância das leis ambientais, e
- Realizar a monitorização ambiental.

I. A disponibilidade e eficácia de outros pesticidas ou métodos de controlo não químicos

Outros pesticidas. Entre as substâncias químicas recomendadas pela OMS e registadas em Moçambique figuram as seguintes:

- Alfa-cipermetrina
- Bendiocarbe
- DDT
- Deltametrina
- Malation
- Pirimifos-metil

- Propoxur.

A eficácia dos pesticidas alternativos para a PRI depende muito da resistência dos vectores, dos materiais de construção das casas e da vida útil residual do pesticida nesses materiais de construção. Na Província da Zambézia, não foi detectada nenhuma resistência a insecticidas alternativos. A resistência a piretróides foi detectada no sul de Moçambique.

O Actellic é utilizado em três províncias de forma improvisada. Não se conhece a eficácia das actividades de aplicação de larvicidas em Moçambique.

Métodos de controlo não químicos. Não tem sido realizada nenhuma actividade de gestão ambiental de forma organizada em Moçambique; portanto, desconhece-se a potencial eficácia das actividades de gestão ambiental em Moçambique.

J. A capacidade do país solicitante para regular ou controlar a distribuição, o armazenamento, a utilização e a eliminação do pesticida solicitado

Distribuição. O insecticida é importado para a Beira e transportado em camiões até ao depósito central de Quelimane. A cada duas semanas, o depósito central de Quelimane distribui o insecticida aos distritos conforme a necessidade, para evitar o excesso de *stocks* a nível distrital. Os quadros, para além do insecticida e dos EPP, são transportados dos depósitos de insecticidas no distrito até às vilas seleccionadas de camião ou de bicicleta, pois os camiões estão em falta e os operadores de pulverização muitas vezes vão para o campo nas suas bicicletas.

Nesse período mais recente de pulverização, o insecticida foi entregue tarde em virtude de atrasos nas compras. Como resultado, a campanha de pulverização começou no dia em que deveria ter terminado (31 de Janeiro) e não obteve toda a cobertura originalmente prevista nas áreas seleccionadas. A logística das compras e gestão da PRI é uma área que precisa de melhorias significativas no MISAU.

Armazenamento. Até agora, a Província da Zambézia ainda não teve um problema de excesso de *stocks* para a PRI. A Província da Zambézia mantém pequenos volumes de *stocks* caso seja necessário realizar pulverizações em resposta a reclamações do público. Os escritórios centrais do MISAU enviam o Actellic, que é utilizado de forma improvisada. Os quadros provinciais não solicitam o larvicida ao MISAU, mas este o envia de qualquer forma. Os pesticidas e larvicidas não devem ser distribuídos às províncias ou aos distritos que não os solicitem. (A utilização do Actellic baseia-se na vigilância entomológica de vários anos atrás e este não é aplicado às fontes de água potável.)

Os responsáveis pelos depósitos foram escolhidos com base na sua experiência anterior com trabalhos de depósito e receberam formação local e no desempenho das funções, conforme um manual, o qual não pôde ser apresentado quando solicitado, mas que provavelmente se baseia nas directrizes da Avima, como se deu a entender nas conversas com os escritórios centrais do MISAU. O Ministro da Saúde solicitou que fossem contratadas apenas mulheres como responsáveis pelos depósitos. Para evitar o excesso de

stocks a nível distrital, o depósito central de Quelimane distribui o insecticida aos distritos conforme a necessidade, a cada duas semanas. Todos os distritos em que a PRI é realizada têm um depósito, o qual é protegido 24 horas por dia, 7 dias por semana. O gerente do depósito é a única pessoa que tem a chave do depósito, e os responsáveis pelos depósitos são empregados apenas durante o período de pulverização. Recomenda-se que os responsáveis pelos depósitos recebam uma formação actualizada sobre a gestão de depósitos, com base no Manual de Armazenamento de Pesticidas e Controlo de Stocks da OAA (OAA, 1999) e/ou nas directrizes de gestão de depósitos elaboradas na Etiópia, no âmbito do Programa de *Stocks* da OAA em África, até que as directrizes nacionais de Moçambique possam ser actualizadas.

Os depósitos centrais (incluindo o depósito do MISAU em Maputo e o depósito de Quelimane, na Província da Zambézia) não contam com equipamentos adequados para lidar com derramamentos ou emergências. Os principais depósitos de insecticidas devem ter equipamentos de segurança contra incêndios/emergências, incluindo o seguinte:

- Extintor de incêndio
- Roupas de protecção (p.ex., fatos-macacos, óculos, máscaras contra pó, botas)
- Conjunto de lavagem ocular
- Alguns sacos de serradura e/ou areia para absorver vazamentos ou derramamentos de pesticidas
- Água de torneira ou engarrafada
- Um recipiente vazio para conter qualquer derramamento
- Escova e pá
- Sabão ou detergente.

Em caso de vazamento ou derramamento de pó molhável, deve-se humedecer serradura, areia ou solo absorvente e aplicar com uma pá sobre a área do derramamento. A serradura, areia ou solo húmido com o material derramado deve ser varrido ou removido cuidadosamente com uma pá e colocado num recipiente marcado para eliminação. Após varrer, mais de uma vez se necessário, deverá ser utilizada uma escova presa à extremidade de um pau para esfregar a área do derramamento com água e um sabão ou detergente forte (Ministério da Agricultura da Etiópia, 2005).

Nas áreas de implementação da PRI, a brigada local de incêndios deverá ser informada da localização dos depósitos de insecticida e dos perigos envolvidos.

O furto não é considerado um problema grave a nível distrital, mas o Ministro da Saúde indicou recentemente que são furtados cerca de 20% dos piretróides utilizados no controlo de vectores. Os quadros do programa de PRI observaram que tentam envolver o governo e a polícia nessas situações. Durante a campanha, as comunidades são instruídas a notificar o programa de PRI se alguém lhes tentar vender pesticidas do sector de saúde pública. Durante a campanha de pulverização de 2006, foi encontrado no mercado um saco de DDT (670 g). Quando o DDT é encontrado fora do sector de saúde pública, a

pessoa de posse do DDT deve ser presa imediatamente; contudo, as leis actuais não criminalizam o tráfico, o reacondicionamento, o despejo ou a eliminação ilegal de pesticidas. Tal criminalização deveria ocorrer, para ajudar a prevenir e punir o furto de pesticidas de saúde pública (Vera 2006).

Eliminação. Como o bendiocarbe e a lambda-cialotrina são embalados em sacos solúveis em água, os quais são colocados directamente na bomba pulverizadora, a utilização dessas substâncias químicas deve produzir poucas ou nenhuma embalagem contaminadas; contudo, o DDT não vem embalado em sacos solúveis em água em virtude do grande volume necessário por carga. Os sacos de DDT vazios devem ser devolvidos ao fabricante ou a uma incineradora com credenciamento internacional.

As embalagens não contaminadas de insecticida (p.ex., caixas, papel) podem ser incinerados em queima aberta. Qualquer embalagem com muita contaminação deve ser lavada três vezes, triturada ou furada, e levada a um depósito de resíduos perigosos.

A água de lavagem dos pulverizadores deve ser reutilizada nas operações do dia seguinte (este é um dos pontos mais importantes da formação dos operadores). Em cada depósito, há pelo menos um grande barril de água utilizado para lavar os pulverizadores. Esses barris de água de lavagem são armazenados imediatamente fora dos depósitos em si. No fim do programa, toda a água de lavagem retorna ao depósito de Quelimane. A Província está a aguardar instruções dos escritórios centrais do MISAU sobre o que fazer com esse excesso de água de lavagem, mas esta deve ser guardada e utilizada no próximo período de pulverização durante o primeiro dia de pulverização. Os sacos de DDT vazios (que também são utilizados para monitorizar o insecticida) são recolhidos dos operadores de pulverização e colocados em barris vazios. A Província também está a aguardar instruções do nível central sobre o que fazer com os sacos vazios.

Os operadores de pulverização levam os seus fatos-macacos e outros EPP para casa e são instruídos a lavá-los numa tina com o sabão fornecido com os seus EPP. Os operadores também recebem instruções específicas para escavar um buraco, despejar a água de lavagem no buraco e cobrir; contudo, não há garantias de que seguem esse processo.

K. As providências tomadas para formar os utilizadores e aplicadores

A formação dos chefes de brigada, líderes de equipa e operadores de pulverização actualmente é realizada num período de 10 dias, com base nas sessões da “Formação de Formadores” oferecidas pela IDEL. A formação sazonal deve ser observada para assegurar a sua realização de acordo com as directrizes da IDEL e o *Manual de Pulverização Residual Intradomiciliária: Aplicação das Pulverizações Residuais para o Controlo de Vectores* da OMS (OMS, 2002). Para além disso, a formação dos operadores de pulverização sobre como reconhecer os sintomas do envenenamento e primeiros socorros deve ser integrada à formação de 10 dias (ver a secção *Eventuais perigos toxicológicos agudos e de longo prazo...*).

L. As providências tomadas para monitorizar a utilização e eficácia do pesticida

Monitorização da observância das leis ambientais. Segundo Hatton et al.:

Os Regulamentos de AIA (Decreto 76 de 1998) prevêm explicitamente o acompanhamento pós-decisão com inspecções ou auditorias. O Artigo 15(1) estipula que –

... o Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental deve inspeccionar e controlar regularmente a monitorização e gestão ambiental da actividade empreendida pela proponente.

O MICOA pode inspeccionar e controlar as actividades da proponente pós-decisão, solicitando a realização de auditorias de impacto ambiental ou realizando inspecções. O processo de análise da AIA deve também considerar critérios mínimos para o acompanhamento do desempenho pós-decisão.

Hatton et al. 2003

Para além das inspecções do MICOA, ou como substituição destas, a monitorização da observância das leis ambientais será também realizada pela contratada do Programa de PRI da USAID, que realizará uma visita *in loco* durante as operações de PRI e enviará um relatório à USAID sobre a implementação das actividades de observância. Essa actividade serve para tratar das deficiências da implementação do programa e evitar os perigos à saúde humana e ao meio ambiente. Durante toda a duração do programa, a contratada inspeccionará as operações e monitorizará a melhoria das actividades de observância. A contratada também trabalhará com o MICOA, conforme for necessário para desenvolver a capacidade de monitorização das actividades de PRI em Moçambique.

Finalmente, como determinado pelo Sistema de Directivas Automatizadas (SDA) 204.5.4, a equipa do Objectivo Estratégico (SO) realizará uma monitorização activa das actividades em andamento, em observância das exigências e recomendações desta avaliação, e modificará ou encerrará as actividades inobservantes.

Monitorização entomológica. A função principal da monitorização entomológica relacionada com a gestão de vectores é a de assegurar a eficácia das intervenções. Tal monitorização é essencial para a PRI. O programa de monitorização deve incluir pelo menos os três primeiros tipos de testes descritos abaixo; a quarta categoria também deve ser incluída, quando possível.

Determinar a susceptibilidade dos vectores aos insecticidas disponíveis. Os estudos de susceptibilidade detectam a presença de indivíduos, na população de vectores, que sejam fisiologicamente resistentes ao insecticida testado. Para a PRI, os estudos de susceptibilidade podem ser realizados com a utilização de tiras de teste da OMS ou ensaios em garrafa do CDC em adultos capturados no meio ambiente ou adultos criados a partir de larvas imaturas. Embora as análises em garrafa do CDC tenham a vantagem de testar uma amostra do mesmo lote da substância química aplicada, as tiras de teste da OMS permite uma comparação mais ampla entre países e períodos. Quando possível,

devem ser realizadas ambas. Os larvicidas são geralmente testados quanto à sua eficácia em testes de pequena escala em campo. Para além das informações de resistência “in vivo” acima, também é possível recolher grandes números da espécie do vector para análise por reacção em cadeia da polimerase (RCP) para determinar a frequência dos marcadores genéticos que codificam a resistência ao pesticida na população local do vector. Não obstante, a análise de RCP não deve ser utilizada em substituição à análise de resistência “in vivo”.

Verificar se o insecticida foi aplicado correctamente e se teve um efeito imediato. Isso envolve observações de acompanhamento de rotina. Para a PRI, as bioanálises da parede são utilizadas para verificar se as paredes das estruturas amostradas contêm uma quantidade residual de pesticida suficiente para matar os mosquitos vectores, e para monitorizar a perda da eficácia residual com o decorrer do tempo.

Determinar a distribuição geográfica e temporal das populações de vectores. Para seleccionar áreas que precisem de controlo dos vectores da malária, é necessário determinar onde ocorre a transmissão da malária e a duração do período de transmissão, identificando-se quando há a presença de populações de vectores adultos. Isso pode ser realizado com a utilização de várias técnicas de recolha, incluindo capturas ao pousar em seres humanos, armadilhas iluminadas do CDC, recolhas em barracas ou redes com gado como isca, recolhas em barracas ou redes sem isca, capturas com píreto pulverizado (CPPs) e armadilhas de saída de janelas.

Medir o impacto da intervenção sobre a população do vector e/ou a intensidade da transmissão da malária. Várias técnicas diferentes são utilizadas para monitorizar a população do vector e/ou a frequência e infecciosidade da picada do vector. Em geral, pretende-se determinar se o programa de gestão de vectores reduziu consideravelmente a população ou capacidade de sobrevivência do vector, conforme indicados por uma redução do número de mosquitos que podem ser recolhidos, uma redução do número de picadas de mosquito ou, conforme detectado com as dissecções de mosquitos, a proporção das que puseram pelo menos uma ninhada de ovos. Há métodos disponíveis para capturas ao pousar em seres humanos, armadilhas iluminadas do CDC, recolhas em barracas ou redes com gado como isca, recolhas em barracas ou redes sem isca, CPPs e armadilhas de saída de janelas.

Monitorização do meio ambiente. De acordo com o Código dos Regulamentos Federais dos Estados Unidos, Título 22, Secção 216, “na medida do possível e quando for relevante, os projectos e programas para os quais foram elaboradas Declarações de Impacto Ambiental ou Avaliações Ambientais devem ser concebidos para incluir a medição de eventuais alterações na qualidade ambiental, quer positivas quer negativas, durante a sua implementação.” Será prestada assistência técnica para avaliar o impacto das actividades da PRI sobre o meio ambiente na medida do “viável” e quando for “relevante”.

Metodologia de preparação

O teor da presente AA baseia-se em comunicações directas com o MISAU, OMS, Agrifocus Limitada, OAA, PAN UK, Livanningo, Neoquimica, Bayer Environmental Science, os Institutos Nacionais de Saúde Moçambique, UNICEF, a Direcção Provincial de Saúde da Zambézia, a Direcção Distrital de Saúde de Nicoadala e a Iniciativa de Desenvolvimento Espacial de Lubombo. Os indivíduos dessas organizações e instituições ofereceram graciosamente informações sobre as práticas de controlo de pesticidas e vectores actualmente utilizadas em Moçambique para uma equipa formada por:

Sra. Melanie Biscoe	Cientista Ambiental, RTI International
Sra. Elizabeth Streat	Conselho Sul-Africano de Investigação Médica (MRC)
Dr. Abuchahama Saifodine	Líder de Equipa de Saúde, USAID/Moçambique
Sr. Camilien Saint-Cyr	Responsável Ambiental Regional, USAID
Dr. Walter Knausenberger	Responsável Ambiental Regional, USAID
Dr. Titus Angi	Especialista em Saúde, População e Nutrição, USAID/Moçambique
José Martins	Responsável Ambiental da Missão, USAID/Moçambique

A investigação para esta AA foi realizada num período de 10 dias, de 2 a 13 de Abril de 2006. Para além disso, documentos do governo sobre a utilização de pesticidas, o meio ambiente e o controlo da malária foram examinados e integrados a esta AA.

Bibliografia

Berkowitz, G.; Obel, J.; Deych, E.; Lapinski, R.; Godbold, J.; Liu, Z.; Landrigan, P.; e Wolff, M. 2003. Exposure to indoor pesticides during pregnancy in a multiethnic, urban cohort [Exposição a pesticidas intradomiciliários durante a gravidez numa coorte urbana multiétnica]. *Environmental Health Perspectives*. 111:1; 79-85.

Casimiro, S.; Coleman, M.; Hemingway, J.; e Sharp, B. 2006. Insecticide Resistance in *Anopheles arabiensis* and *Anopheles gambiae* from Moazambique [Resistência a Insecticidas no *Anopheles arabiensis* e *Anopheles gambiae* de Moçambique]. *Journal of Medical Entomology*. 43:2; 276-82.

Casimiro, S.; Coleman, M.; Mohloai, P.; Hemingway, J.; e Sharp, B. 2006. Insecticide Resistance in *Anopheles funestus* (Diptera: Culicidae) from Moazambique [Resistência a Insecticidas no *Anopheles funestus* (Diptera: Culicidae) de Moçambique]. *Journal of Medical Entomology*. 43:2; 267-75.

Damstra, T.; Barlow, S.; Bergman, A.; Kavlock, R.; e Van Der Kraak, G., ed. 2004. *Global Assessment of the State of the Science of Endocrine Disruptors [Avaliação Global do Estado da Ciência acerca dos Disruptores Endócrinos]*. Programa Internacional de Segurança Química. Genebra, Suíça: Organização Mundial da Saúde.
http://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/

de Jager, C.; Farias, P.; Barraza-Villarreal, A.; Avila, M.; Ayotte, P.; Dewailly, E.; Dombrowski, C.; Rousseau, F.; Sanchez, V.; e Bailey, J. 2006. Reduced seminal parameters associated with environmental DDT exposure and p,p'-DDE concentrations in men in Chiapas, Mexico: A cross-sectional study [Parâmetros seminais reduzidos associados à exposição ambiental ao DDT e concentrações de p,p'-DDE em homens em Chiapas, México: um estudo cruzado]. *Journal of Andrology*. 27:1; 16-27.

Eskenazi, B.; Marks, A.; Bradman, A.; Fenster, L.; Johnson, C.; Barr, D.; e Jewell, N. 2006. In Utero Exposure to Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and Dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) and Neurodevelopment Among Young Mexican American Children [Exposição In Utero ao Diclorodifeniltricloroetano (DDT) e ao Diclorodifenildicloroetileno (DDE) e o Desenvolvimento Neurológico entre Jovens Crianças México-Americanas]. *Pediatrics*. 118:1; 232-41.

Hatton, J.; Telford, S.; e Krugmann, H. 2003. *Mozambique: Country Report on Environmental Impact Assessment [Moçambique: Relatório Nacional sobre a Avaliação do Impacto Ambiental]*. Instituto da África Austral para a Avaliação Ambiental

Longnecker, M. 2005. Invited Commentary: Why DDT Matters Now [Comentário Solicitado: Porque o DDT é Importante Agora]. *American Journal of Epidemiology*. 162:8; 726-728.

Maharaj, R.; Casimiro, S.; Mthembu, S.; e Sharp, B. 2004. The Residual Life of Bendiocarb: A Field-Based Evaluation from Mozambique [A Vida Útil Residual do Bendiocarbe: Uma Avaliação Baseada em Campo em Moçambique]. *Journal of Medical Entomology*. 41:1; 130-32.

Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural da Etiópia/Projecto de Prevenção e Eliminação de Stocks de Pesticida Obsoleto na Etiópia – Fase II. 2005. *Registo de Pesticidas, Gestão e Prevenção da Acumulação de Pesticidas Obsoletos: Formação para Inspectores Regionais de Pesticidas e Peritos em Protecção de Lavouras, 6 a 8 de Dezembro de 2005*.

Najera, J. e M. Zaim. 2002. *Malaria Vector Control: Decision Making Criteria and Procedures for Judicious Use of Insecticides [Controlo dos Vectores da Malária: Critérios para a Tomada de Decisões e Procedimentos para a Utilização Judiciosa dos Insecticidas]*. Esquema de Avaliação de Pesticidas da Organização Mundial da Saúde (WHOPES).

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (OAA). 2004. Minuta de Documento de Orientação: *A Selecção das Opções de Gestão de Resíduos para a Eliminação de Pesticidas Obsoletos e Materiais Contaminados*.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (OAA). 1999. *Manual de Armazenamento de Pesticidas e Controlo de Stocks*.

Organização Mundial da Saúde (OMS). 2004. *Fichas Internacionais de Segurança Química: DDT*. (OMS/OIT/PNUMA).

Organização Mundial da Saúde (OMS). 1997. *Fichas Internacionais de Segurança Química: Lambda-cialotrina*. (OMS/OIT/PNUMA).

Organização Mundial da Saúde (OMS). 2002. *Manual de Pulverização Residual Intradomiciliária: Aplicação das Pulverizações Residuais para o Controlo de Vectores* (OMS/CDS/WHOPES/GCDPP/2000.3).

Programa Internacional de Segurança Química (PISQ). 1990. *Health and Safety Guide No. 38: Cyhalothrin and Lambda-cyhalothrin Health and Safety Guide [Guia de Saúde e Segurança N.º 38: Guia de Saúde e Segurança da Cialotrina e Lambda-Cialotrina]*. (PNUMA/OIT/OMS).

van der Valk, H. 2006. *Relatório de Missão: Prevenção e Eliminação de Pesticidas Obsoletos em Moçambique – Fase II* (GCP/MOZ/080/JPN). Missão técnica em apoio ao Componente de Prevenção do projecto. 5 a 26 de Outubro de 2005. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

Vera, E. 2006. *República de Moçambique: Prevenção e Eliminação de Stocks de Pesticidas Obsoletos em Moçambique (Fase 2)* (GCP/MOZ/080/JPN). Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

Website da IDEL. 2005. *Boletim 2005*.
<http://www.malaria.org.za/lstdi/Update/Update2005.html>

Anexo 1: Termos de Referência para a Comissão Técnica da Pulverização Residual Intradomiciliária (PRI) Zanzibar

A comissão está incumbida de executar as seguintes tarefas:

1. Assessorar e manter o Ministro da Saúde e Bem-Estar Social e a Comissão Executiva do Ministério da Saúde informados sobre todas as questões relacionadas com a PRI
2. A Comissão Técnica trabalhará conjuntamente com o Ministério da Saúde e Bem-Estar Social, em particular com os quadros do Programa de Controlo da Malária de Zanzibar.
3. Financiamento das actividades da PRI com base no orçamento aprovado para a IPM
4. Elaborar e traduzir o protocolo da PRI para os supervisores distritais e as equipas de pulverização, para orientar a implementação da PRI em Unguja e Pemba. O protocolo a ser discutido e definido de comum acordo pelo consultor da PRI, o Programa de Controlo da Malária e a Comissão Técnica.
5. Identificar e aprovar a necessidade de formação dos operadores de pulverização.
6. Seleccionar e guiar o operador de pulverização na execução de exercícios de PRI e oferecer a orientação técnica necessária
7. Elaborar relatórios periódicos do avanço das actividades da PRI
8. Mobilizar os recursos necessários para a operação de PRI dos vários sectores governamentais e não governamentais

Grupos de trabalho propostos

Foram feitas algumas alterações aos grupos de trabalho propostos, com base nas experiências práticas e nas deficiências observadas durante a discussão.

1. A Comissão Executiva será apresentada pelos seguintes membros

Membros:

- Primeiro Secretário (MdSBES)
- S/P –Agricultura
- Director de Meio ambiente
- S/P – Administração Regional
- Director, Chefe do Gabinete do Ministro
- Presidente da Comissão Técnica da PRI (Directores)
- Secretário da Comissão Técnica da PRI (Gerente de Programa – PCMZ)
- Assessor da RTI junto do PCMZ

- Pessoa de Contacto sobre Controlo de Vectores junto do PCMZ

Tarefa:

- Supervisionar as actividades das demais comissões
- Assegurar a disponibilidade oportuna de recursos financeiros e operacionais para a PRI
- Tomar decisões quanto a questões urgentes, condicionadas a uma reunião da Comissão Técnica.
- Colaborar com os consultores e as organizações internacionais e locais no tocante a questões da PRI.

2. IEC/Comissão de Mobilização da Comunidade

Membros:

- Unidade de Educação de Saúde – MdSBES
- Pessoa de Contacto de IEC – PCMZ
- Ministério da Informação
- Representante de ONG
- T- MARK
- Responsável pelo Controlo de Vectores – MdSBES
- Representante da Administração Regional
- Sociólogo
- Assessor da RTI

Tarefa:

- Elaborar os materiais/mensagens de IEC
- Realizar testes prévios dos materiais/mensagens de IEC
- Produzir materiais de IEC
- Disseminar materiais de IEC
- Realizar campanhas de educação de saúde na PRI

3. Comissão de Logística e Suprimento

Membros:

- M/Comunicação e Transporte
- Representante do Ministério das Finanças
- Departamento de Armazenamento Médico – MdSBES
- Responsável pelo Transporte – MdSBES
- Assessor da PRI – PCMZ

Tarefa:

- Facilitar a isenção fiscal para as mercadorias destinadas à PRI
- Realizar as compras de equipamentos da PRI
- Armazenar e distribuir todos os aprovisionamentos para as respectivas áreas de operação
- Distribuir os recursos de transporte e outros aprovisionamentos de acordo com o plano da PRI

4. Comissão de Monitorização Ambiental

Membros:

- Departamento do Meio Ambiente
- Unidade de Saúde Ambiental – MdSBES
- Departamento da Água
- Instituição de Ciências Marinhas
- Ministério da Agricultura
- Responsável pelo Controlo de Vectores – MdSBES
- Médicos – MdSBES

Tarefa:

- Administrar a eliminação segura dos sacos de pesticida usados
- Monitorizar as alterações do quadro sanguíneo, malformação congénita, incidência de cancros, etc.
- Monitorizar a poluição ambiental
- Inspeccionar os depósitos regularmente

5. Comissão de Formação e Operação da PRI

Membros:

- Controlo de Vectores/Entomólogo – MdSBES
- Administração pública regional
- Manutenção local dos pulverizadores
- Assessor da RTI

Tarefa:

- Seleccionar os supervisores e operadores
- TdR para os supervisores
- Formação dos operadores de pulverização
- Levantamento geográfico
- Micro planificação a nível distrital
- Supervisionar a monitorização entomológica

- Médicos
- Enfermeiros
- Farmacêutico
- Assegurar a disponibilidade oportuna de recursos financeiros e operacionais para a PRI

6. Comissão de Primeiros Socorros

A formação para os quadros periféricos locais será realizada pelos Profissionais Médicos para informá-los sobre as reacções, a toxicidade e a gestão geral de pesticidas. Os jogos de primeiros socorros serão distribuídos

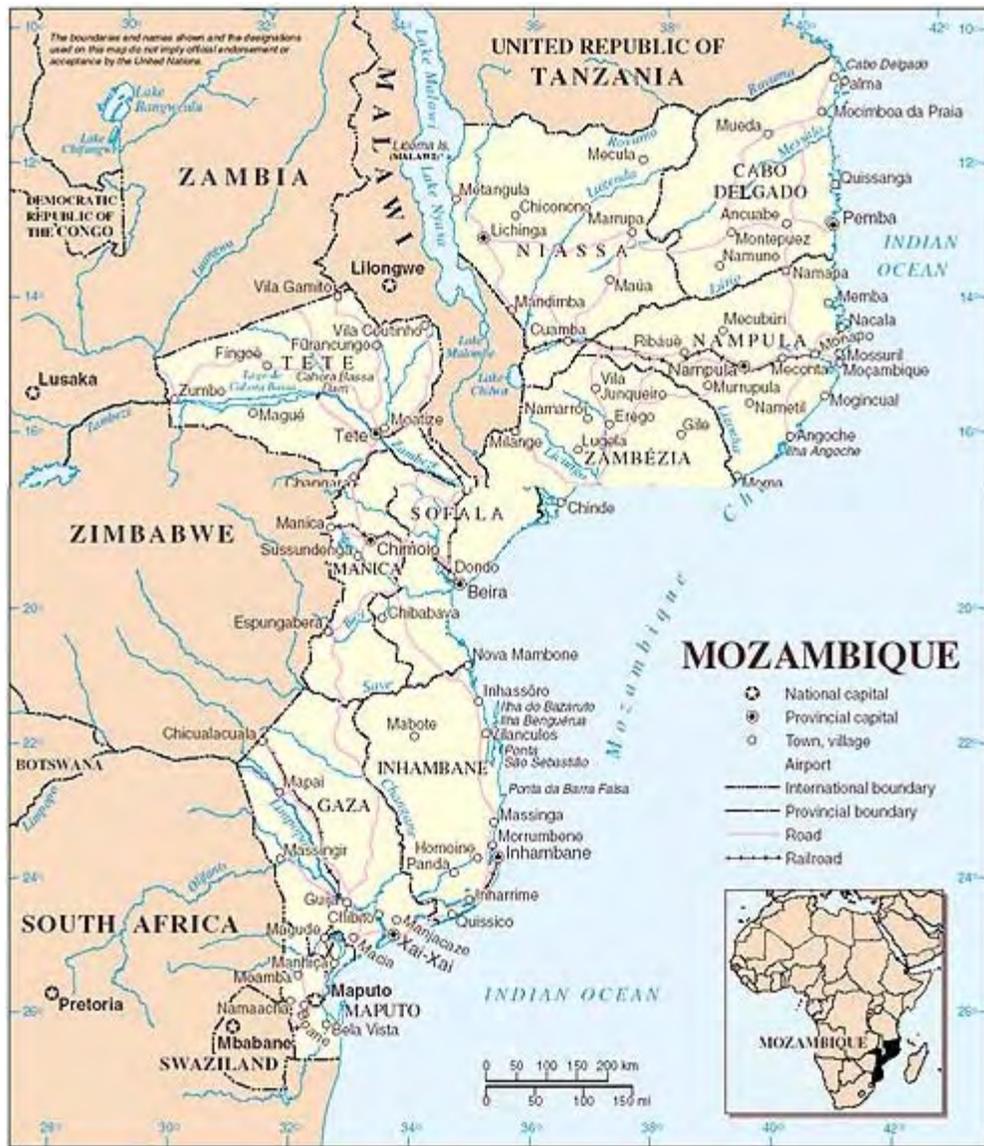
Anexo 2: Actividades de mitigação recomendadas para o programa de PRI

Antes da campanha	Durante a campanha	Após a campanha
Estabelecer uma Comissão de Organização da PRI, incluindo o MISAU, MICOA, MINAG, bem como partes interessadas da sociedade civil (p.ex., Livangingo)	Reprender os operadores de pulverização que não seguirem o procedimento correcto em todos os aspectos das operações (p.ex., manuseamento, pulverização, higiene, limpeza)	Fazer a limpeza/descontaminação do interior e exterior do veículo após o fim do programa
Dar formação aos operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores segundo as directrizes da OMS	Realizar a lavagem progressiva dos pulverizadores e EPP	Fazer a lavagem das capas dos assentos e dos panos utilizados para limpar os assentos/carroçaria do veículo no fim do programa
Comprar EPP para os operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores, incluindo fatos-macacos de algodão, protecção facial, chapéu de aba larga, luvas de borracha e botas de PVC	Proibir a pulverização em domicílios onde pessoas doentes ou mulheres grávidas estejam a viver e não possam ser deslocadas e ficar fora do domicílio durante a pulverização e por 1 hora após	Devolver os sacos de DDT vazios para o fabricante no fim do período de pulverização
Elaborar directrizes específicas do programa para envenenamento por pesticida, consoante à orientação dada nesta AA	Proibir a pulverização em domicílios de onde alimentos e utensílios não tenham sido removidos e onde o mobiliário não tenha sido removido ou deslocado para o centro do aposento e coberto com um pano pelo operador de pulverização	Monitorização entomológica da resistência
Comprar funis para prevenir o derramamento de insecticida ao encher os pulverizadores	Proibir a limpeza/lavagem de pulverizadores após cada reabastecimento	Apresentar relatórios ambientais à Comissão de Organização da PRI e ao Responsável Ambiental da Missão da USAID
Elaborar um sistema de elaboração de relatórios ambientais	Cobrir os assentos interiores de pano dos veículos do programa com uma capa ou um pano para prevenir a contaminação do assento	
Proibir a participação de mulheres nas operações de pulverização	Usar luvas ao lavar o interior e exterior do veículo do programa	
Trabalhar com a OAA na gestão de questões ligadas aos pesticidas, conforme descritas nas recomendações 5 e 6 do PAUS	Antes de lavar o exterior dos veículos do programa, passar um pano molhado na carroçaria contaminada do camião	
Comprar apenas a quantidade de insecticida a ser utilizada na província durante um ano	Antes da pulverização, cobrir os móveis que não possam ser deslocados, com panos fornecidos pelo MISAU, Direcção Distrital de Saúde ou programa de PRI	

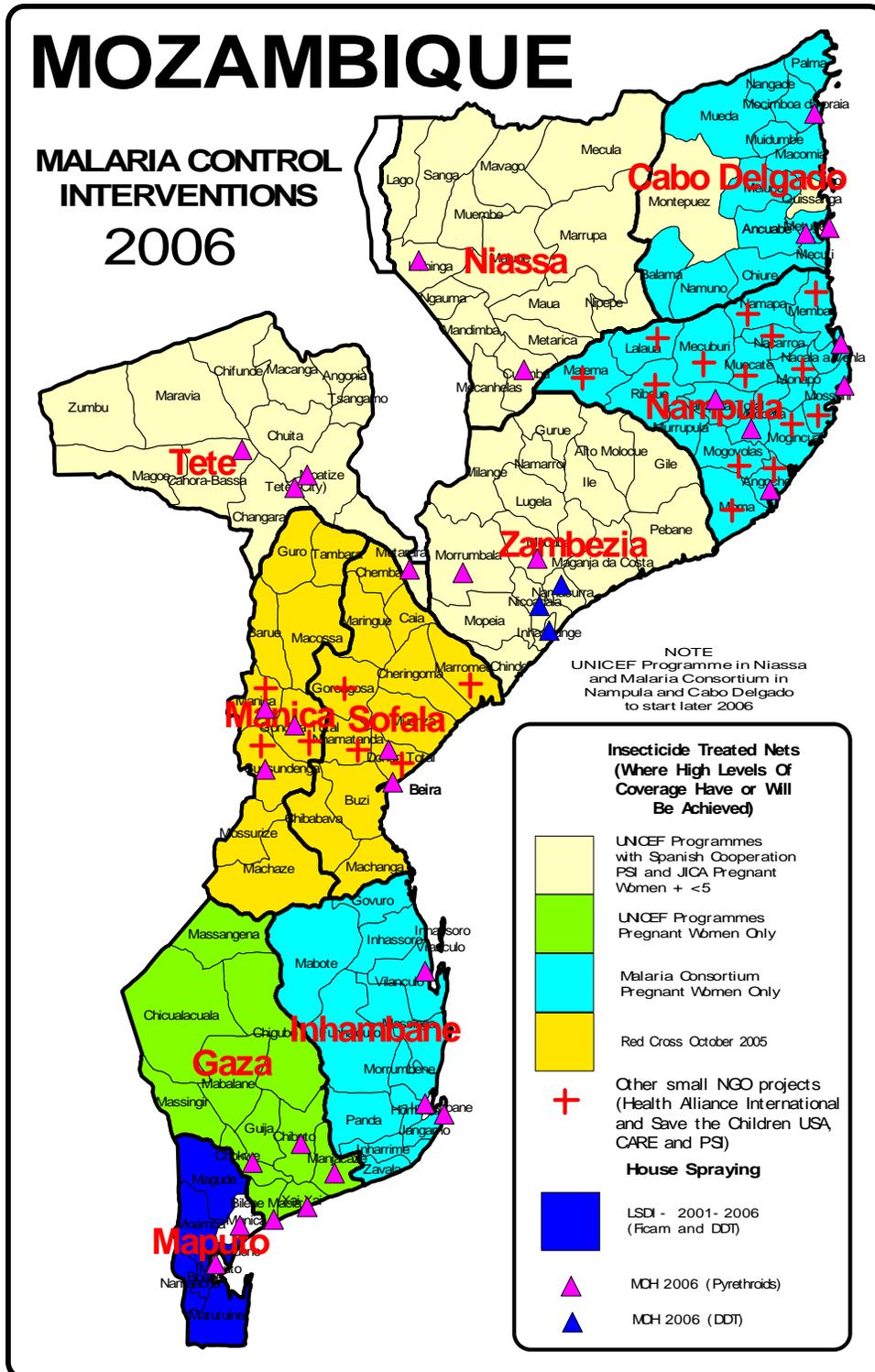
Antes da campanha	Durante a campanha	Após a campanha
<p>Elaborar um protocolo para a tomada de decisões quando a monitorização ambiental indicar a existência de contaminação ambiental como resultado da PRI (o protocolo sugerido envolve consultas ao MISAU, MICOA, MINAG, bem como as partes interessadas da sociedade civil a nível distrital)</p>	<p>Permitir que os operadores de pulverização levem luvas para casa para lavar os fatos-macacos</p>	
<p>Proibir a pulverização em áreas vulneráveis a enchentes, áreas importantes de produção agrícola e áreas protegidas/ecossistemas sensíveis.</p>	<p>Armazenar todos os insecticidas, esvaziar as embalagens, barris e tinas dentro dos depósitos, reduzindo a utilização doméstica de artigos contaminados</p>	
<p>Realizar uma Campanha de IEC, citando a importância de remover todos os alimentos e utensílios da moradia antes da pulverização, de deslocar os móveis para o centro ou para fora do aposento, de ficar fora da moradia durante a pulverização e por 1 hora depois, de não permitir a entrada de crianças ou animais na moradia até que os resíduos acumulados no chão tenham sido varridos</p>	<p>Utilizar a água de lavagem dos pulverizadores do período de pulverização anterior no actual período</p>	
<p>Comprar capas de assento ou panos para cobrir os assentos de pano dos veículos</p>	<p>Fechar com um cadeado e proteger os depósitos</p>	
<p>Instruir os operadores de pulverização a lavar cuidadosamente as tinas utilizadas na lavagem dos fatos-macacos antes de as reutilizar para qualquer outro fim (incluindo a lavagem de outras roupas) e a despejar a água de lavagem numa latrina ou fossa escavada especialmente para esse fim, não em corpos de água existentes.</p>	<p>Supervisionar os operadores de pulverização</p>	
<p>Marcar todos os barris e tinas do programa como propriedade da Direcção Distrital de Saúde e afixar etiquetas de veneno para dissuadir a venda e utilização doméstica em caso de furto</p>	<p>Realizar a manutenção diária dos pulverizadores</p>	
<p>Elaborar e implementar um plano de monitorização ambiental</p>	<p>Implementar um sistema de elaboração de relatórios ambientais</p>	
<p>Comprar e distribuir equipamentos de emergência para os depósitos <i>centrais</i> de insecticidas</p>	<p>Assegurar a utilização correcta de EPP pelos operadores de pulverização, líderes de equipa e supervisores (p.ex., fatos-macacos)</p>	

Antes da campanha	Durante a campanha	Após a campanha
	de algodão, protecção facial, chapéu de aba larga, luvas de borracha, botas de PVC)	
Oferecer formação de reciclagem aos responsáveis pelos depósitos	Implementar um plano de monitorização ambiental	
Oferecer formação aos motoristas sobre o transporte de longa distância para os insecticidas e de curta distância durante o período da campanha	Utilizar funis para prevenir o derramamento de insecticida ao encher os pulverizadores	
Seleccionar o insecticida de forma a minimizar a resistência e maximizar a residualidade nas superfícies pulverizadas	Utilizar a ficha de verificação pontual para fins de garantia da qualidade	
Oferecer formação interactiva sobre compras, logística e gestão de pesticidas de saúde pública para prevenir a acumulação de <i>stocks</i> não utilizados e obsoletos		
Realizar testes do insecticida em laboratório para assegurar o controlo da qualidade		
Realizar uma Campanha de IEC, citando a importância de não rebocar ou pintar as paredes após a pulverização do domicílio		
Comprar e utilizar pulverizadores fabricados de acordo com as especificações da OMS		
Informar a brigada de incêndios sobre a localização e o conteúdo dos depósitos de pesticidas		
<hr/>		
A importância da realização de uma avaliação ambiental para quaisquer pesticidas utilizados na PRI será discutida com os quadros do MdS e do MOE -- será fornecido um recurso on-line para a realização de avaliações (http://www.encapafrica.org/)		

Anexo 3: Mapa de Moçambique, ONU

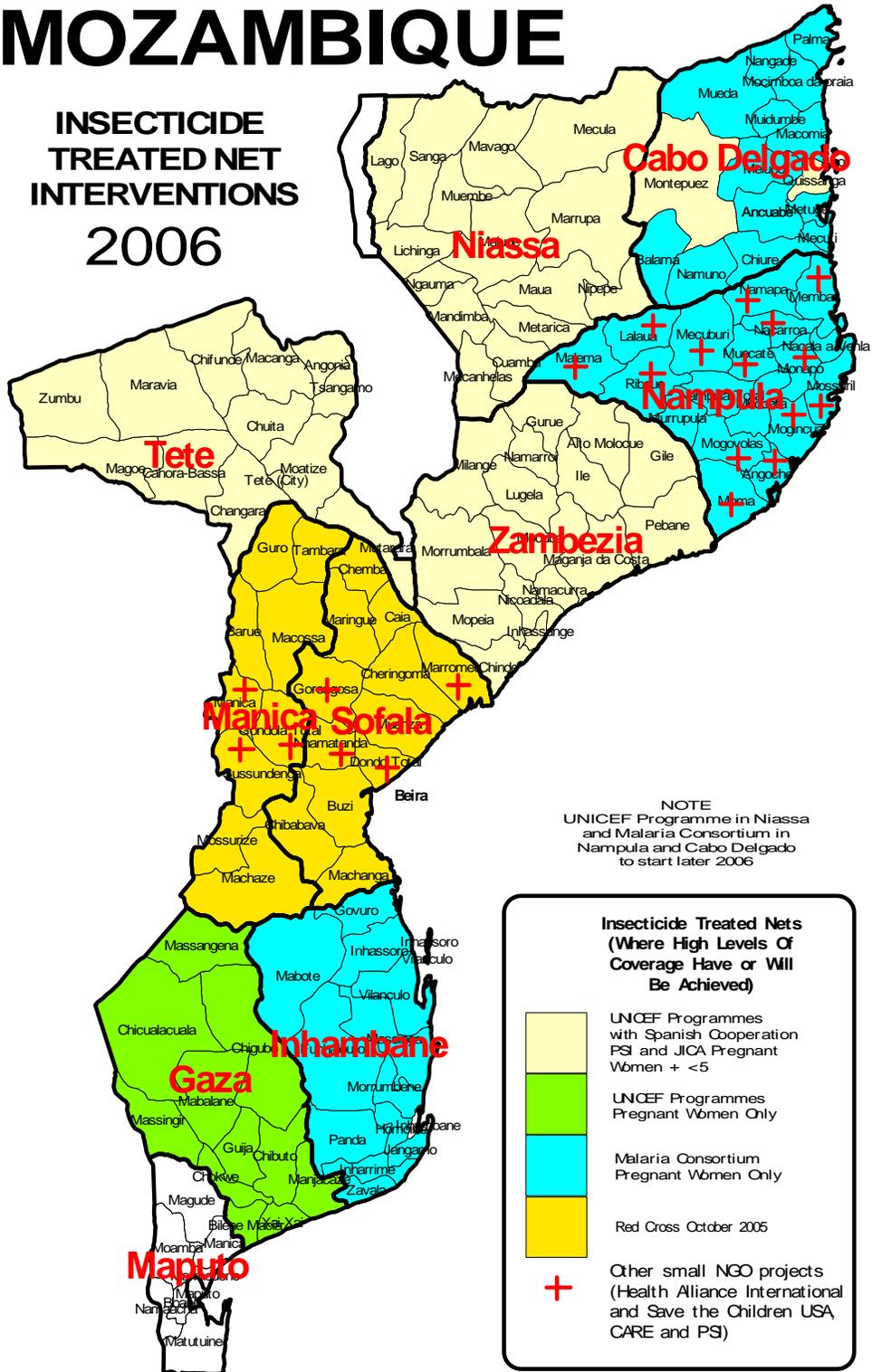


Anexo 4: Mapas de intervenções de controlo da malária, UNICEF



MOZAMBIQUE

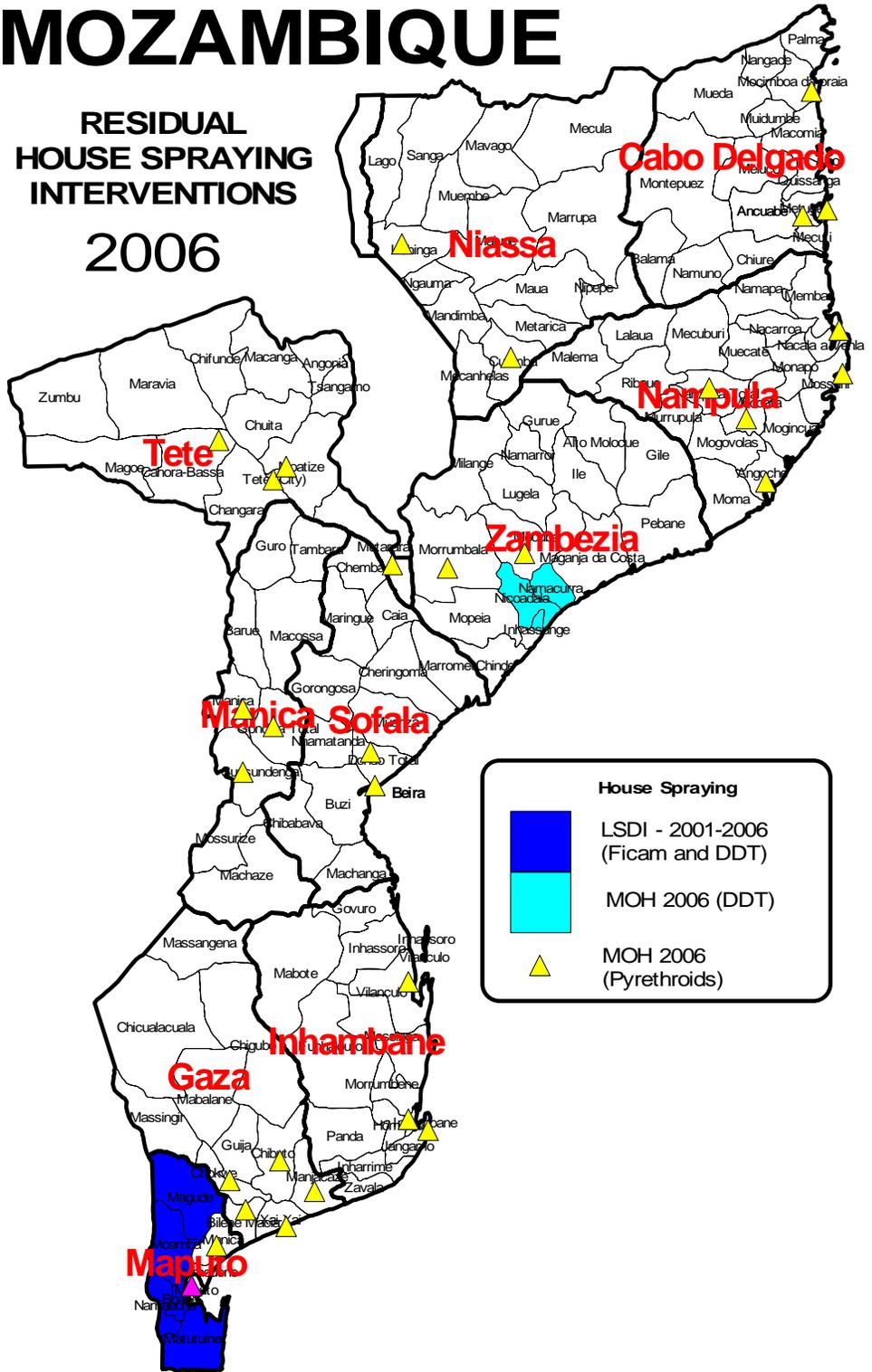
INSECTICIDE TREATED NET INTERVENTIONS 2006



MOZAMBIQUE

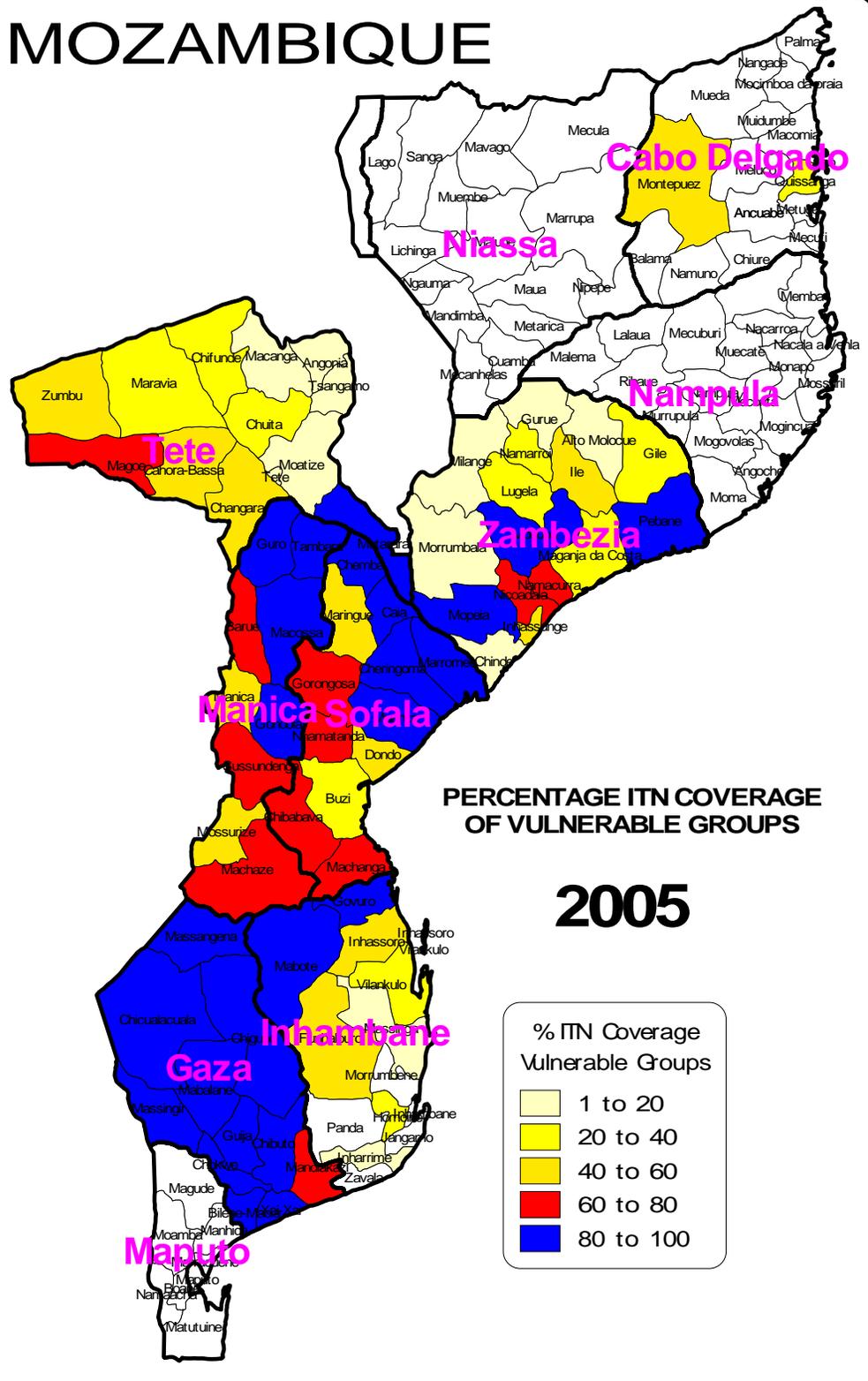
RESIDUAL
HOUSE SPRAYING
INTERVENTIONS

2006



House Spraying	
	LSDI - 2001-2006 (Ficam and DDT)
	MOH 2006 (DDT)
	MOH 2006 (Pyrethroids)

MOZAMBIQUE

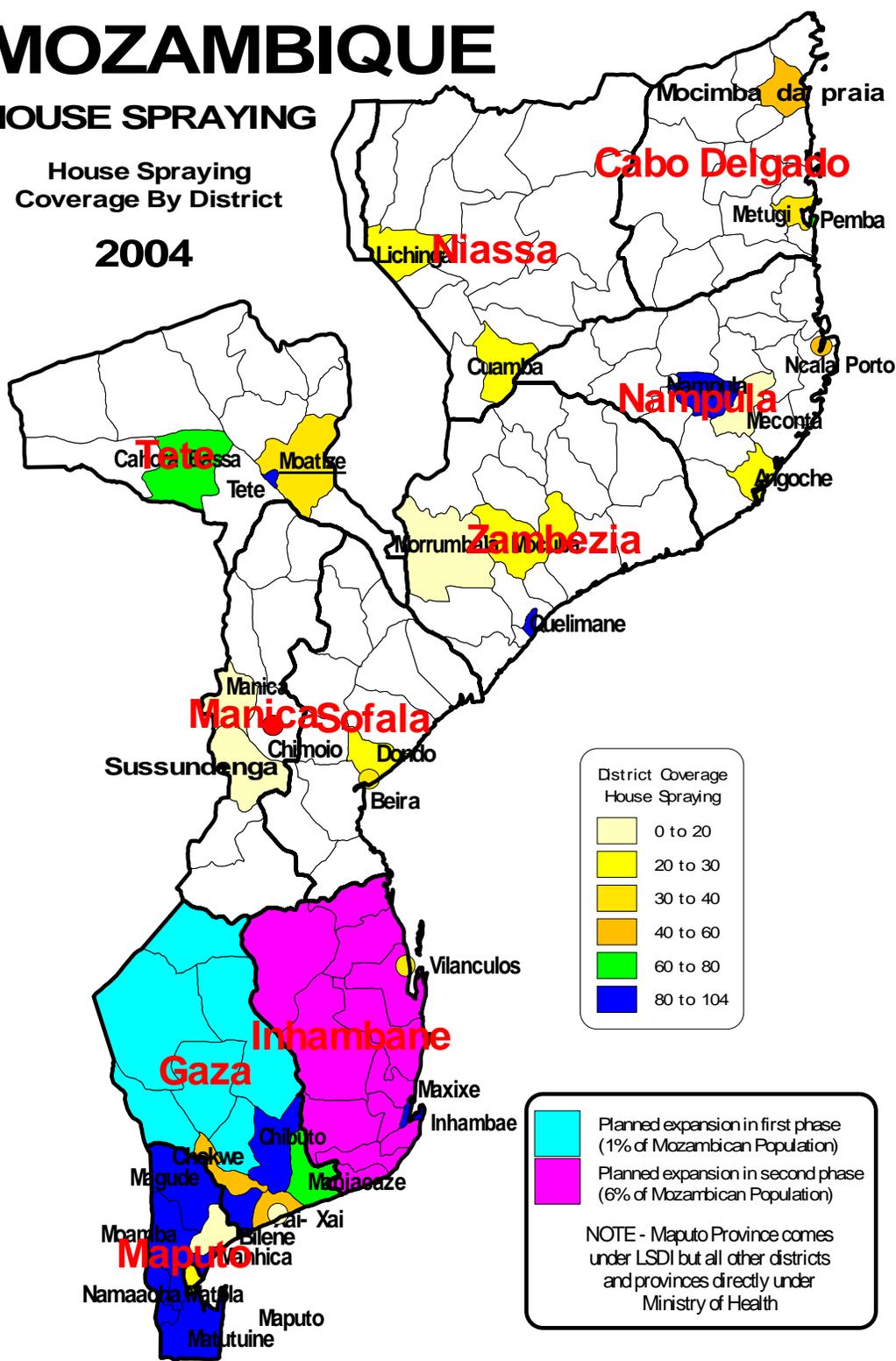


MOZAMBIQUE

HOUSE SPRAYING

House Spraying
Coverage By District

2004



Anexo 5: Perfis toxicológicos da RTI

Perfil do bendiocarbe:

Número de Registo CAS 22781-23-3

Resumo do insecticida

Histórico químico

O bendiocarbe é um insecticida de carbamato de amplo espectro registado inicialmente nos Estados Unidos em 1980, para utilização no controlo de uma vasta gama de insectos incómodos e vectores de doenças, tais como mosquitos, moscas, vespas, formigas, pulgas, baratas, traças-dos-livros e carraças. A sua eficácia também se estende contra uma variedade de insectos agrícolas e para tratar sementes contra pragas (U.S. EPA, 1999a, 1999b; EXTTOXNET, 1996). O registo do bendiocarbe foi cancelado voluntariamente em 1999 (U.S. EPA, 1999a).

O bendiocarbe apresenta os seus efeitos tóxicos por meio da inibição rápida, mas reversível, da colinesterase. Tem uma toxicidade moderada nos mamíferos (OMS/OAA, 1982), toxicidade moderada em aves e toxicidade moderada a alta em peixes (EXTTOXNET, 1996). Nos seres humanos, os sintomas de envenenamento são neurológicos e incluem dor de cabeça, visão turva, náusea, vômito, tontura, fala indistinta, transpiração e salivação excessiva, aperto no peito e convulsão muscular (OMS/OAA, 1982). Os pesticidas de bendiocarbe foram formulados como pós, grânulos, pós molháveis, pastilhas e pulverizações de ultra baixo volume (UBV) (U.S. EPA, 1999a; EXTTOXNET, 1996).

Descrição da qualidade e quantidade dos dados

É limitada a disponibilidade de dados de análise do bendiocarbe. Entre os recursos relevantes figuram

- Bendiocarbe: Capítulo Revisto do HED no Documento da Decisão de Qualificação para Renovação de Registo (RED – Reregistration Eligibility Decision) (U.S. EPA, 1999b)
- Ficha de Dados de Pesticidas N.º 52: Bendiocarbe (OMS/OAA, 1982)
- Perfil Informativo de Pesticida para o bendiocarbe (EXTTOXNET, 1996).

A EPA desenvolveu referências quantitativas de saúde humana (doses de referência (RfDs) orais agudas e crónicas e doses de referência dérmicas e inaladas de curto, médio e longo prazo) para o bendiocarbe.

Quadro resumido

Duração	Via	Valor de referência	Unidades	Ponto final	Referência
Aguda, Intermediária, Crónica	Inalação	0,002	mg/kg/dia	NOAEL de inalação (0,00018 mg/L) para efeitos neurológicos com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 100	U.S. EPA (1999b)
Aguda, Intermediária, Crónica	Oral	0,00125	mg/kg/dia	Doses de referência (RfDs) orais agudas e crónicas baseadas em efeitos neurológicos; adoptar crónica para a duração intermediária	U.S. EPA (1999b)
Aguda	Dérmica	0,5	mg/kg/dia	NOAEL dérmica para efeitos neurológicos de 50 mg/kg/dia com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 100	U.S. EPA (1999b)
Intermediária	Dérmica	0,2	mg/kg/dia	LOAEL dérmica para efeitos neurológicos de 50 mg/kg/dia com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 300	U.S. EPA (1999b)
Crónica	Dérmica	0,00125	mg/kg/dia	NOAEL oral para efeitos neurológicos de 0,125 mg/kg/dia com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 100	U.S. EPA (1999b)

Para a exposição inalada, foi identificado um NOAEL de 0,00018 mg/L (0,2 mg/kg/dia)⁶ para a inibição da colinesterase no sangue completo em ratos expostos ao bendiocarbe via inalação durante 6 horas por dia, 5 dias por semana, por 90 dias (Coombs et al., 1995). Foi aplicado um factor de incerteza de 100 para compensar a variação entre as espécies e entre os seres humanos, para uma referência de inalação de 0,002 mg/kg/dia. Esse valor é adequado para todas as durações de exposição (U.S. EPA, 1999b).

As doses de referência (RfDs) orais agudas e crónicas de 0,00125 mg/kg/dia foram baseadas num NOAEL de 0,125 mg/kg para a inibição da colinesterase no sangue completo (cerca de 25 por cento) em ratos expostos por gavagem cinco dias por semana, por duas semanas (EPA MRID N.º 00059269, sem citação adicional disponível), com a aplicação de um factor de incerteza de 100 (10 cada para a variabilidade entre as espécies e entre os seres humanos). Esse valor também foi adoptado para a exposição intermediária (U.S. EPA, 1999b).

Para as exposições dérmicas agudas, foi identificado um NOAEL de 50 mg/kg/dia em ratos para a inibição da colinesterase no sangue completo a partir de uma exposição singular (EPA MRID N.º 00122308, sem citação adicional disponível), com a aplicação de um factor de incerteza de 100 (10 cada para a variabilidade entre as espécies e entre os seres humanos). Para as exposições dérmicas intermediárias, foi identificado um LOAEL de 50 mg/kg/dia para a inibição da colinesterase no sangue completo a partir de

⁶ A conversão entre mg/m³ e mg/kg/dia pressupõe, no caso de ratos Wistar, um peso corporal médio de 0,187 kg e uma taxa de inalação de 0,2 m³/dia (U.S. EPA, 1988).

exposições dérmicas repetidas (EPA MRID N.º 00122308, sem citação adicional disponível), com a aplicação de um factor de incerteza de 300 (10 cada para a variabilidade entre as espécies e entre os seres humanos e 3 para a utilização de um LOAEL). Para as exposições dérmicas crónicas, o NOAEL utilizado para desenvolver as doses de referência (RfDs) orais teve a aplicação de um factor de incerteza de 100 (10 cada para a variabilidade entre as espécies e entre os seres humanos) (U.S. EPA, 1999b).

Dados do insecticida

CAS N.º:	22781-23-3
Sinónimos:	2,3-isopropilidenodioxifenil metilcarbamato (EXTOXNET, 1996), Ent-27695; OMS 1394; (OMS/OAA, 1982), 1,3-Benzodioxol-4-ol, 2,2-dimetil-, metilcarbamato, 1,3-Benzodioxole, 2,2-dimetil-4-(N-metilamino-carboxilato)-, 105201 (Código de Substâncias Químicas Pesticidas da U.S. EPA), 1924 (Código de Substâncias Químicas da CA DPR), 2,2-Dimetil-1,3-benzodioxol-4-yl metilcarbamato, Ácido carbâmico, metil-, 2,3-(dimetilmetilenedioxi)-fenil éster, Ácido carbâmico, metil-, 2,3-(isopropilidenodioxi)fenil éster (PAN, 2005), bencarbato, 1,3-benzodioxole,2,2,-dimetil-4(n-metilcarbamato), 2,2-dimetil-1,3-benzodioxol-4-ol metilcarbamato, 2,3-isopropilidenodioxifenil metilcarbamato, ácido metilcarbâmico 2,3,-(isopropilidenodioxi)fenil éster (HSDB, 2005)
Grupo químico:	n-metil carbamato (PAN, 2005)
Nomes comerciais registados:	Compostos que contêm bendiocarbe: Ficam, Dycarb, Garvox, Multamat, Multimet, Niomil, Rotate, Seedox, Tattoo, Turcam (EXTOXNET, 1996), NC-6897, Ficam D, Ficam plus, Ficam W, Ficam UBV (HSDB, 2005).

Uso

O bendiocarbe é um insecticida residual de carbamato com uma variedade de usos interiores e exteriores, incluindo o controlo de mosquitos, pragas domiciliárias e de plantas ornamentais e formigas-de-fogo. Não há nenhum registo de uso no cultivo de alimentos ou rações (U.S. EPA, 1999b). A maioria dos produtos que contêm bendiocarbe são Pesticidas de Uso Geral (EXTOXNET, 1996) e destina-se ao uso domiciliário/residencial. Contudo, algumas formulações (p.ex., pós molháveis) são recomendadas para uso exclusivo por operadores de controlo de pragas. O bendiocarbe não é um Pesticida de Uso Restrito (U.S. EPA, 1999b); contudo, as formulações do Turcam e Turcam 2,5 G são classificadas como *restritas* e podem ser usadas apenas por aplicadores certificados (EXTOXNET, 1996).

As formulações comuns do bendiocarbe para utilização em programas agrícolas e de saúde pública incluem pós molháveis (800, 500 e 200 g de ingrediente activo/kg [g i.a./kg]), grânulos para tratamento de solos e relvas (30, 50 e 100 g i.a./kg), pó (10 g i.a./kg), concentrado em suspensão (500 g i.a./l) para pulverização ou tratamentos de sementes, suspensão em óleo para aplicação UBV (250 g i.a./l), pulverizações residuais e preparados granulares e para pintura com isca. Os padrões de utilização do bendiocarbe em aplicações agrícolas, hortícolas ou silvícolas estão relacionadas abaixo: tratamento de solos (300-2 000 g i.a./ha), tratamento de sementes (1-10 g i.a./kg), pulverização residual (100-1 000 g i.a./ha) e pulverização UBV (50-500 g i.a./ha). Em programas de saúde pública, relata-se que o pó molhável 80 por cento deve ser utilizado apenas por um aplicador profissional (OMS/OAA, 1982).

Formulações e concentrações

- As formulações comuns dos pesticidas que contêm bendiocarbe incluem grau técnico, pós, grânulos (para o tratamento de solos e relvas: 30, 50 e 100 g i.a./kg), pós molháveis (800, 500 e 200 g i.a./kg), pó (10 g i.a./kg), concentrado em suspensão (para pulverização ou tratamento de sementes: 500 g i.a./L) e pulverizações UBV (em óleo: 250 g, i.a./L) (OMS/OAA, 1982; EXTOXNET, 1996). A OMS (1999) indicou que o teor de bendiocarbe em vários preparados deve ser declarado, com as seguintes informações:
- Bendiocarbe de grau técnico: não inferior a 940 g/kg
- Pó molhável: superior a 250 e até 500 g/kg \pm 5% do teor declarado ou superior a 500 g/kg \pm 25 g/kg
- Pó polvilhável: não divergir do teor declarado em mais de -10% a + 35%.
- Líquido UBV: Superior a 100 e até 200 g/kg \pm 6% do teor declarado (OMS, 1999)

Tempo de armazenamento

Relata-se que o bendiocarbe permanece estável em temperaturas inferiores a 40°C. Relata-se que a sua meia-vida em soluções aquosas a 25°C é de 48 dias ao pH 5, 81 horas ao pH 7 e 45 minutos ao pH 9. O bendiocarbe degrada lentamente ao pH 5. O bendiocarbe é resistente à oxidação em superfícies não absorventes e baixa humidade. Quando exposto ao sol, o bendiocarbe fotooxida (OMS/OAA, 1982).

Produtos da degradação

Em solos húmidos e água, um importante processo destino para o bendiocarbe é a hidrólise. É este o caso sobretudo em ambientes neutros e alcalinos. Na hidrólise neutra, os produtos são o 2,3-isopropilidenodioxifenol, metilamina e dióxido de carbono (HSDB, 2005). A pHs inferiores a 5, o bendiocarbe degrada lentamente, formando pirogalhol e acetona (OMS/OAA, 1982). O principal produto da degradação da dissipação de campo terrestre na relva é o NC-7312 (U.S. EPA, 1999b).

Comportamento ambiental

Destino e transporte em sistemas terrestres

Os carbamatos insecticidas que são aplicados em plantas chegam ao solo tanto directa como indirectamente. A degradação dos carbamatos no solo depende da volatilidade, lixiviação, humidade do solo, absorção, pH, temperatura, fotodecomposição, degradação microbial e tipo do solo (PISQ, 1986). Com uma faixa Koc de 28 a 200, espera-se uma mobilidade moderada a muito alta quando o bendiocarbe é libertado no solo (HSDB, 2005). Os principais processos destinos são a hidrólise em solos húmidos e a biodegradação, sendo que a volatilização é um processo destino insignificante tanto em solos secos como húmidos, em virtude da baixa pressão de vapor do bendiocarbe. Em solos húmidos, o bendiocarbe pode sofrer hidrólise, e a degradação hidrolítica depende do pH (HSDB, 2005; U.S. EPA, 1999b). Prevê-se que a biodegradação do bendiocarbe seja rápida (HSDB, 2005). A meia-vida do bendiocarbe no solo varia de menos de 1 até 4 semanas, dependendo do tipo de solo e do pH (EXTOXNET, 1996). A estimativa para a meia-vida de hidrólise do bendiocarbe é de 46,5 dias ao pH 5, 2 dias ao pH 7 e 0,33 dias ao pH 9 (U.S. EPA, 1999b). A fotólise do solo é importante na fotodegradação do bendiocarbe no solo. Em estudos de dissipação realizados em campo, em relva, o bendiocarbe e o produto da sua degradação, o NC-7312, não apresentam grande mobilidade, com meias-vidas intermediárias de 20 dias (bendiocarbe) e 21 dias (NC-7312) (U.S. EPA, 1999b). O bendiocarbe degrada antes de ser lixiviado pelo solo e os produtos da degradação permanecem em baixas concentrações nas camadas superiores do solo (U.S. EPA, 1999a, 1999b). É improvável que o bendiocarbe se desloque pelo solo até às águas subterrâneas ou para águas de superfície por escoamento (U.S. EPA, 1999a). O bendiocarbe tem baixa persistência no solo (EXTOXNET, 1996).

Destino e transporte em sistemas aquáticos

A água é um factor importante no transporte de carbamatos; contudo, o perigo imposto pelos carbamatos nessas condições é limitado em virtude da sua rápida decomposição em condições aquosas (PISQ, 1986). Com base na sua faixa Koc (28 a 200), não se espera que o bendiocarbe na água seja adsorvido pelos solos e sedimentos suspensos. Os principais processos destinos na água são a hidrólise e a biodegradação; a volatilização é um processo destino insignificante em virtude da baixa pressão de vapor do bendiocarbe. A fotólise directa também não é um meio relevante de degradação na água (U.S. EPA, 1999b) e depende da turvação da água (PISQ, 1986). Em ambientes alcalinos e neutros, espera-se que a hidrólise seja um importante processo destino. Relatam-se meias-vidas de 48 dias ao pH 5, 4 dias ao pH 7 e 45 minutos ao pH 9 (HSDB, 2005). O bendiocarbe não se acumula na água (EXTOXNET, 1996) e, baseado em estudos de solos, espera-se que a biodegradação na água seja rápida (HSDB, 2005). Como o bendiocarbe degrada rapidamente na água, a bioconcentração em peixes é improvável (U.S. EPA, 1999a). O factor estimado de bioconcentração é de 12 (HSDB, 2005).

Efeitos sobre a saúde humana

Exposição aguda

Efeitos/sintomas

O bendiocarbe causa efeitos tóxicos pela inibição rápida, mas reversível, da colinesterase plasmática. Apresenta uma toxicidade moderada quando absorvido pela pele ou ingerido (EXTOXNET, 1996). Os sinais típicos de envenenamento agudo são neurológicos e incluem debilidade, transpiração e salivação excessiva, dor de cabeça, visão turva, náusea, vômito, dor de estômago, aperto no peito, convulsão muscular, tontura, fala indistinta, confusão e descoordenação muscular (OMS/OAA, 1982; EXTOXNET, 1996). O envenenamento por bendiocarbe pode resultar em morte decorrente da paralisia do aparelho respiratório, restrição aguda das aberturas do pulmão ou paragem respiratória (EXTOXNET, 1996). Há poucos dados sobre os efeitos da exposição aguda ao bendiocarbe para a saúde humana. Nos seres humanos, o limite para sintomas leves e a inibição da colinesterase plasmática é de 0,15-0,20 mg i.a./kg no caso da ingestão. Não foi relatado nenhum sintoma após doses horárias repetidas de 0,1 mg i.a./kg. Os estudos realizados com voluntários humanos demonstraram que tanto o início como a recuperação da inibição da colinesterase são muito rápidos (OMS/OAA, 1982). Os relatórios de casos de exposições acidentais ao bendiocarbe discorrem sobre os sintomas típicos da inibição reversível da colinesterase. Num caso, a colinesterase foi inibida em 63 por cento, e a pessoa exposta recuperou em menos de 3 horas sem qualquer tratamento médico. Os níveis de colinesterase voltaram ao normal em 24 horas. Em outro caso, a recuperação dos sintomas ocorreu dentro de 2 horas após a descontaminação e o tratamento com atropina, com a recuperação completa até ao dia seguinte. O bendiocarbe também é um irritante leve para a pele e os olhos (EXTOXNET, 1996).

Em animais, o bendiocarbe apresenta uma toxicidade aguda por via oral, inalada e dérmica (U.S. EPA, 1999b). Os valores de DL₅₀ oral do bendiocarbe não formulado em várias espécies animais incluem 34-156 mg/kg em ratos, 35-40 mg/kg em coelhos e 35 mg/kg em cobaias. O valor DL₅₀ dérmico relatado para ratos é superior a 566 mg/kg (EXTOXNET, 1996; PISQ, 1986; OMS/OAA, 1982) e o CL₅₀ de 4 horas relatado para ratos é de 0,55 mg/L (EXTOXNET, 1996). Nos casos de compostos formulados de bendiocarbe, relatou-se uma DL₅₀ de 143-179 mg/kg em ratos, para um pó dispersível em água com 80 por cento de i.a. Relatou-se uma DL₅₀ dérmica superior a 1 000 mg/kg para uma formulação líquida com 80 por cento de i.a. (OMS/OAA, 1982).

Como nos seres humanos, a exposição aguda ao bendiocarbe em animais causa sintomas típicos da inibição da colinesterase (U.S. EPA, 1999a, 1999b). Não foi observada nenhuma neurotoxicidade retardada aguda em galinhas. O bendiocarbe causa uma leve irritação ocular em animais, mas não é considerado um irritante da pele ou dos olhos nem um sensibilizador dérmico (U.S. EPA, 1999b).

Tratamento

Pode-se verificar se houve exposição ao bendiocarbe com exames de laboratório que identificam os níveis de colinesterase no sangue; contudo, a enzima será inibida apenas durante algumas horas após a exposição. Para além disso, os metabolitos do bendiocarbe podem ser identificados na urina (OMS/OAA, 1982). O envenenamento por bendiocarbe deve ser tratado da mesma forma como o envenenamento por carbamato de alta toxicidade (PAN, 2005). Em primeiro lugar, deve-se remover qualquer roupa contaminada e lavar as áreas afectadas com água e sabão. Caso o bendiocarbe entre em contacto com os olhos, estes devem ser lavados imediatamente com solução salina isotónica ou água. A exposição oral ao bendiocarbe deve ser tratada com uma rápida lavagem gástrica com 5 por cento de bicarbonato de sódio se o paciente não estiver já a vomitar. Deve-se procurar atendimento médico. Os adultos que mostrem sinais de toxicidade do bendiocarbe devem ser tratados com 1-2 mg de sulfato de atropina administrados por via intramuscular ou intravenosa, conforme for necessário. A administração de oxigénio pode ser necessária em pacientes inconscientes ou com dificuldades respiratórias. A pralidoxima não é eficaz no tratamento de envenenamento por bendiocarbe (OMS/OAA, 1982).

Exposição crónica

Pontos finais não cancerosos

Os efeitos da exposição crónica de seres humanos ao bendiocarbe não foram bem descritos na literatura, embora não se espere que seja tóxico aos níveis aplicados no controlo de mosquitos. Quando utilizado como insecticida residual contra mosquitos, poucos efeitos adversos foram relatados pelas pessoas expostas no trabalho. Os efeitos relatados foram passageiros e leves. Para além disso, nenhum efeito foi relatado pelos habitantes das vilas onde foi aplicado (OMS/OAA, 1982).

Os estudos de exposição subcrónica e crónica em ratazanas, ratos e cães têm demonstrado que o bendiocarbe inibe a actividade da colinesterase no sangue completo, plasma, glóbulos vermelhos e cérebro (U.S. EPA, 1999a, 1999b; OMS/OAA, 1982). Não foram observadas patologias macroscópicas ou sinais histológicos de irritação dérmica ou mortalidade relacionada com o tratamento num estudo dérmico de 21 dias com ratos. Os ratos expostos ao bendiocarbe durante 90 dias via inalação apresentaram inibição da colinesterase no sangue completo (U.S. EPA, 1999b). Para além disso, o bendiocarbe não se acumula no tecido mamário. Não houve sinais de toxicidade cumulativa em ratos ou cães alimentados com bendiocarbe durante 90 dias (OMS/OAA, 1982).

Não se espera que o bendiocarbe cause efeitos reprodutivos nos seres humanos. Em ratos, não foi observado nenhum efeito para a fertilidade e a reprodução em ratos alimentados com dietas que contêm bendiocarbe por três gerações. Contudo, doses muito altas foram tóxicas para mães e filhotes, conforme indicado pela redução da taxa de sobrevivência e do peso dos filhotes (EXTOXNET, 1996). Não foi observada nenhuma teratogenicidade em fetos ou filhotes de ratos ou coelhos após a exposição pré e/ou pós-natal ao bendiocarbe

(U.S. EPA 1999a, 1999b; OMS/OAA, 1982). Não foi observado nenhum sinal de mutagenicidade após exposições *in vivo* ou *in vitro* ao bendiocarbe (U.S. EPA, 1999a, 1999b; EXTTOXNET, 1996; OMS/OAA, 1982). Não há relatos de nenhuma neurotoxicidade irreversível ou retardada em animais após uma exposição de longo prazo ao bendiocarbe (OMS/OAA, 1982).

Pontos finais cancerosos

A EPA classificou o bendiocarbe como uma substância química do Grupo E, não cancerígena para os seres humanos (U.S. EPA, 1999b). A classificação baseia-se na ausência de expansão de tumores em estudos com ratas e ratos e é corroborada pela ausência de mutagenicidade em células somáticas (U.S. EPA, 1999b). Não há dados disponíveis referentes a seres humanos.

Toxicocinética

O bendiocarbe pode ser absorvido por via oral, dérmica e inalada; a absorção dérmica é particularmente rápida, constituindo a principal via de absorção. A absorção pela inalação, salvo a inalação de pós ou vapores pulverizados finos no ar, é improvável em virtude da baixa pressão de vapor do bendiocarbe (EXTTOXNET, 1996; OMS/OAA, 1982). Os estudos do metabolismo animal indicam que o bendiocarbe é absorvido com rapidez após a exposição oral (U.S. EPA, 1999b). As enzimas microsômicas do fígado conjugam prontamente e metabolizam o bendiocarbe, e a sua excreção é rápida. À luz da sua rápida metabolização e excreção, o bendiocarbe não se acumula nos tecidos mamários (OMS/OAA, 1982). Uma dose administrada por via oral em grande medida é eliminada na urina (U.S. EPA, 1999b). Em ratos alimentados com dietas que contêm até 10 mg/kg de bendiocarbe, 89 a 90 por cento da dose foram excretados na urina, 2 a 6 por cento foram excretados nas fezes e 2 a 6 por cento foram exalados. Um paciente humano que sofreu uma exposição oral ao bendiocarbe apresentou um padrão similar de excreção (EXTTOXNET, 1996). O bendiocarbe é excretado principalmente como conjugados de sulfato e beta-glucuronida do derivativo de fenol (OMS/OAA, 1982).

Efeitos ecológicos

Exposição aguda

Quando aplicado à taxa máxima registada, o bendiocarbe impõe um risco agudo aos organismos terrestres não visados, tais como mamíferos e aves (OMS/OAA, 1982; U.S. EPA, 1999a). Aplicações amplas singulares em relvas podem resultar em alto risco para aves, e múltiplas aplicações podem resultar em efeitos agudos repetidos (U.S. EPA, 1999a). Os valores de DL₅₀ oral variam de 3,1 mg i.a./kg de peso corporal em patos-reais até 137 mg i.a./ kg de peso corporal em galinhas domésticas (OMS/OAA, 1982; U.S. EPA, 1999a). Contudo, o bendiocarbe não afecta os parâmetros reprodutivos das aves (OMS/OAA, 1982). Também se constatou que o bendiocarbe é altamente tóxico para as abelhas (OMS/OAA, 1982; EXTTOXNET, 1996; U.S. EPA, 1999a), com um DL₅₀ oral de 0,0001 mg/abelha (EXTTOXNET, 1996). Para além disso, o bendiocarbe afecta gravemente as minhocas que vivem sob as relvas tratadas (EXTTOXNET, 1996).

O bendiocarbe impõe riscos agudos aos peixes de água doce e aos animais estuarinos e marinhos (U.S. EPA, 1999a). A sua toxicidade é moderada a alta para os peixes, com valores de CL_{50} que variam de 0,7 a 1,76 mg i.a./L em diferentes espécies (U.S. EPA, 1999a; OMS/OAA, 1982). A CL_{50} de 96 horas para a truta arco-íris é de 1,55 mg/L (EXTOXNET, 1996). Quando aplicado à taxa máxima registada, o bendiocarbe também impõe riscos agudos aos invertebrados de água doce (U.S. EPA, 1999a).

Exposição crónica

Há pouquíssimos dados sobre a exposição crónica de organismos terrestres não visados ao bendiocarbe. Em aves, prevê-se que aplicações múltiplas em relvas à taxa máxima registada resultem em efeitos agudos repetidos. Os efeitos reprodutivos das exposições crónicas não podem ser avaliados em virtude da limitação dos dados disponíveis (U.S. EPA, 1999a).

Há poucos dados sobre a exposição crónica de organismos marinhos ou estuarinos ao bendiocarbe. Quando aplicado à taxa máxima registada, o bendiocarbe impõe riscos crónicos aos invertebrados de água doce. Contudo, não impõe nenhum risco crónico aos peixes de água doce (U.S. EPA, 1999a).

Referências

- Coombs, D.W., S.M. Neville, C.J. Hardy, et al. 1995. T390 Bendiocarb: Rat 13-Week Inhalation Toxicity Study (Snout-Only Exposure) and Range Finding Studies [Bendiocarbe T390: Estudo de Toxicidade em Ratos após 13 Semanas de Inalação (Exposição Apenas do Focinho) e Estudos de Identificação de Faixas]. Huntington Research Centre, SMS 505/943293, MRID N.º: 43607401 (três volumes). Não publicado.
- EXTOXNET (Rede de Toxicologia de Extensão). 1996. Pesticide Information Profiles: Bendiocarb [Perfis Informativos de Pesticidas: Bendiocarbe]. Última actualização em Junho de 1996. Disponível em <http://extoxnet.orst.edu/pips/bendioca.htm>.
- HSDB (Base de Dados de Substâncias Perigosas). 2005. Bendiocarbe. Biblioteca Nacional de Medicina, Programa Nacional de Toxicologia. Disponível em <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search/f?/temp/~EuMdZm:1>.
- OMS (Organização Mundial da Saúde). 1999. Specifications and Evaluations for Public Health Pesticides for Bendiocarb [Especificações e Avaliações de Pesticidas de Saúde Pública para o Bendiocarb]. Genebra. Disponível em http://www.who.int/whopes/quality/en/Bendiocarb_2005.pdf.
- OMS/OAA (Organização Mundial da Saúde/Organização para a Alimentação e Agricultura). 1982. Data Sheet on Pesticides No. 52: Bendiocarb [Ficha de Dados de Pesticidas N.º 52: Bendiocarbe]. Revisão 1. Genebra. Disponível em http://www.inchem.org/documents/pds/pds/pest52_e.htm.

- PAN (Rede de Acção contra os Pesticidas). 2005. PAN Pesticides Database (Version 6) – DDT [Base de Dados de Pesticidas da PAN (Versão 6) – DDT. Actualizado em 8 de Abril de 2005. Disponível em http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC32991].
- PISQ (Programa Internacional de Segurança Química). 1986. Environmental Health Criteria 64. Carbamate Pesticides: A General Introduction [Critérios de Saúde Ambiental 64. Pesticidas de Carbamato: Uma Introdução Geral]. Genebra: Organização Mundial da Saúde. Disponível em <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc64.htm#SubSectionNumber:1.1.6>.
- U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 1988. Recommendations for and Documentation of Biological Values for Use in Risk Assessment [Recomendações e Documentação de Valores Biológicos para Utilização na Avaliação de Riscos]. Gabinete de Critérios e Avaliação Ambiental, Gabinete de Saúde e Avaliação Ambiental, Gabinete de Investigação e Desenvolvimento, Cincinnati, Ohio. EPA/600/6-87/008.
- U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 1999a. Bendiocarb: R.E.D. Facts [Bendiocarbe: Factos para R.E.D.]. Washington: Gabinete de Prevenção, Pesticidas e Substâncias Tóxicas. Setembro de 1999. Disponível em <http://www.epa.gov/REDS/factsheets/0409fact.pdf>.
- U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 1999b. Bendiocarb: Revised HED Chapter for the Reregistration Eligibility Decision (RED) Document [Bendiocarbe: Capítulo Revisto do HED no Documento da Decisão de Qualificação para Renovação de Registo (RED – Reregistration Eligibility Decision)]. Washington: Gabinete de Prevenção, Pesticidas e Substâncias Tóxicas. 23 de Junho. Disponível em <http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/bendiocarb/BendiocarbHEDRED.pdf>.

Perfil do DDT:

Número de Registo CAS 50-29-3

Resumo

Histórico químico

O dicloro difenil tricloroetano (DDT) é um pesticida amplo utilizado desde os fins da década de 1930 na agricultura para controlar insectos portadores de doenças, tais como os que espalham a malária e o tifo. Em 1955, foi iniciada uma campanha global para erradicar a malária com base na utilização do DDT, e a malária endémica foi erradicada em 1967 nos países desenvolvidos, na Ásia subtropical e na América Latina. Contudo, poucos países africanos participaram dessa campanha, que terminou em 1969 em decorrência da falta de apoio e da crescente resistência dos mosquitos ao DDT (Rogan e Chen, 2005). O DDT foi banido nos Estados Unidos e outros países industrializados no

início da década de 1970, em grande medida em virtude da sua persistência no meio ambiente; contudo, o DDT continua a ser utilizado hoje nos países da África Subsaariana no controlo da malária (ATSDR, 2002). Em termos gerais, o DDT não é considerado tóxico para os seres humanos; no entanto, dados recentes indicaram que a exposição ao DDT nas quantidades necessárias para controlar a malária pode causar nascimentos prematuros e desmames antecipados (Rogan e Chen, 2005). A exposição aguda a níveis elevados de DDT por qualquer via causa efeitos neurológicos, incluindo excitabilidade, dor de cabeça, náusea, vômito e tontura (ATSDR, 2002).

Os dados referentes aos trabalhadores mexicanos que utilizam o DDT mostram níveis muito elevados de DDT nos tecidos adiposos (gordura) e no soro (Rogan e Chen, 2005). As crianças também estão em risco de maior exposição ao DDT e aos seus metabolitos ao consumirem o leite materno e o leite de vaca. O DDT apresenta os seus efeitos tóxicos nos seres humanos no sistema nervoso e no fígado (ATSDR, 2002).

Descrição da qualidade e quantidade dos dados

A EPA e a Agência para o Registo de Substâncias Tóxicas e Doenças (ATSDR) desenvolveram referências quantitativas de saúde humana (as doses de referência (RfD) crónicas e os factores estimuladores de colónias (CSFs – colony stimulating factors) orais e inalados da EPA e os níveis mínimos de risco (NMRs) orais agudos e intermediários da ATSDR). Várias análises abrangentes da toxicidade do DDT estão disponíveis e são recomendadas:

- *Toxicological Profile for DDT, DDE, and DDD [Perfil Toxicológico do DDT, DDE e DDD]* (ATSDR, 2002)
- Análise resumida do IRIS (U.S. EPA, 2005a)
- Um artigo recente de análise de Rogan e Chen (2005).

Entre outros recursos relevantes figuram os seguintes:

- *Specifications for Pesticides Used in Public Health [Especificações de Pesticidas Utilizados na Saúde Pública]* (OMS, 1999)
- *Environmental Health Criteria 9: DDT and its Derivatives [Critérios de Saúde Ambiental 9: o DDT e os seus Derivativos]* (PISQ, 1979)
- *Pesticide Information Profile for DDT [Perfil Informativo de Pesticida para o DDT]* (EXTOXNET, 2003)
- A Base de Dados de Pesticidas da Rede de Acção contra os Pesticidas (PAN, 2005).

Quadro resumido

Duração	Via	Valor de referência	Unidades	Ponto final	Referência
Aguda	Inalação	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar o NMR oral agudo como inalado agudo; não pressupor nenhum efeito de portão de entrada	
Intermediária	Inalação	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar o NMR oral	

a				intermediário como inalado intermediário; não pressupor nenhum efeito de portão de entrada	
Crónica	Inalação	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar a RfD crónica como inalada crónica; não pressupor nenhum efeito de portão de entrada	
Cancerosa	Inalação	0,034	por mg/kg/dia	CSF inalado (calculado a partir de dados referentes à via oral) para tumores benignos e malignos do fígado em ratazanas e ratos	U.S. EPA (1997)
Aguda	Oral	0,0005	mg/kg/dia	NMR oral agudo baseado nos efeitos sobre o desenvolvimento neurológico em ratos	ATSDR (2002)
Intermediária	Oral	0,0005	mg/kg/dia	NMR oral intermediário baseado nos efeitos sobre o fígado nas ratazanas	ATSDR (2002)
Crónica	Oral	0,0005	mg/kg/dia	RfD oral crónica baseada nos efeitos sobre o fígado nas ratazanas	U.S. EPA (2005a)
Cancerosa	Oral	0,034	por mg/kg/dia	CSF oral para tumores benignos e malignos do fígado em ratazanas e ratos	U.S. EPA (2005a)
Aguda	Dérmica	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar o NMR oral agudo como dérmico agudo; pressupor nenhum efeito de primeira passagem e 100% de absorção oral	
Intermediária	Dérmica	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar o NMR oral intermediário como dérmico intermediário; pressupor nenhum efeito de primeira passagem e 100% de absorção oral	
Crónica	Dérmica	0,0005	mg/kg/dia	Adoptar a RfD crónica como dérmica crónica; pressupor nenhum efeito de primeira passagem e 100% de absorção oral	
Cancerosa	Dérmica	0,034	por mg/kg/dia	Adoptar o CSF oral como dérmico crónico; pressupor nenhum efeito de primeira passagem e 100% de absorção oral	

Para a exposição oral, o NMR oral agudo de 0,0005 mg/kg/dia foi derivado para o DDT com base no nível de efeito adverso observado mínimo (LOAEL – lowest observed adverse effect level) dos efeitos sobre o desenvolvimento neurológico em ratos com exposição perinatal ao DDT (ATSDR, 2002). O NMR oral intermediário de 0,0005 mg/kg/dia foi derivado para o DDT com base no nível de efeito adverso não observado (NOAEL – no observed adverse effect level) dos efeitos sobre o fígado em ratazanas expostas ao DDT na dieta (ATSDR, 2002). Uma RfD crónica de 0,0005 mg/kg/dia foi derivada para o DDT com base nas lesões hepáticas em ratazanas machos e fêmeas expostos ao DDT na dieta durante 27 semanas. Uma CSF oral de 3,4E-1 por mg/kg/dia também foi derivada, com base nos tumores benignos e malignos em ratazanas e ratos machos e fêmeas com exposição crónica ao DDT na dieta (U.S. EPA, 2005a).

Para a exposição inalada, nenhum factor de toxicidade não canceroso foi derivado para o DDT em virtude da inexistência de dados experimentais adequados referentes a essa via (ATSDR, 2002; U.S. EPA, 2005a). Um risco unitário de inalação de 9,75E-5 por $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e um factor inalado estimulador de colónias de 3,4E-1 por mg/kg/dia foram calculados a partir de dados referentes à via oral para tumores benignos e malignos do fígado em ratazanas e ratos machos e fêmeas com exposição crónica ao DDT na dieta (U.S. EPA, 2005a).

Para a exposição dérmica, não foi derivado nenhum factor de toxicidade dérmica, pois a EPA e a ATSDR ainda não identificaram um método adequado para essa via de exposição; contudo, a EPA elaborou um paradigma simplificado para fazer extrapolações de via a via para efeitos sistémicos via absorção subcutânea, no qual se pressupõe a absorção oral completa, assim eliminando a necessidade de ajustar o valor da toxicidade oral (U.S. EPA, 2004). Esse método pode resultar na subavaliação do risco. Não foi feito nenhum ajuste e os valores da toxicidade oral foram utilizados na avaliação dérmica.

Dados

CASRN: 50-29-3

Sinónimos: (p-clorofenil)etano; diclorodifenil tricloroetano; DDT; 1,1'-(2,2,2-tricloroetilideno)bis(4-clorobenzeno); α - α -bis(p-clorofenil)- β , β , β -tricloroetano (ATSDR, 2002)

Grupo químico: organocloro (ATSDR, 2002)

Nomes comerciais registados: Genitox, Anofex, Detoxan, Neocid, Gesarol, Pentachlorin, Dicophane, Clorophenothane (ATSDR, 2002) Cesarex, p,p'-DDT, Diclorodifeniltricloroetano, Dinocide, Didimac, Digmar, ENT 1506, Guesapon, Guesarol, Gexarex, Gyron, Hildit, Ixodex, Kopsol, Neocid, OMS 16, Micro DDT 75, Rukseam, R50 e Zerdane (EXTOXNET, 2003).

Uso

O DDT é um insecticida de amplo espectro que foi outrora utilizado em grande escala. Durante a II Guerra Mundial, foi amplamente utilizado para controlar as doenças transmitidas por insectos, tais como a malária e o tifo. No início da década de 1970, foi banido nos Estados Unidos e na maioria dos países industrializados em virtude da sua

persistência no meio ambiente. Actualmente é utilizado apenas na África Subsaariana e em casos de emergência, para controlar a malária (ATSDR, 2002).

Formulações e concentrações

O DDT de grau técnico é geralmente utilizado como um insecticida e é composto por três isómeros do DDT, incluindo o p,p'-DDT (até 85%), o o,p'-DDT (15%) e o o,o-DDT (quantidades mínimas) (ATSDR, 2002). O DDT está disponível na forma de aerossol, pó polvilhável, concentrado emulsionável, grânulos ou pó molhável (EXTOXNET, 2003). O DDT utilizado na pulverização residual intradomiciliária é geralmente um pó molhável com 75% de ingrediente activo. A OMS (1999) indicou que o teor de p,p'-DDT na formulação do DDT deve ser declarado, com as seguintes informações:

- DDT de grau técnico: não menos do que 700 g/kg de p,p'-DDT
- Pó polvilhável: mais de 25-100 g/kg de p,p'-DDT com uma tolerância permitida de +/- 10% do teor declarado
- Pó molhável: 100-250 g/kg de p,p'-DDT com uma tolerância permitida de +/- 6% do teor declarado, ou 250-500 g/kg de p,p'-DDT com uma tolerância permitida de +/- 5% do teor declarado, ou mais de 500 g/kg com uma tolerância permitida de +/- 25 g/kg.

Tempo de armazenamento

O DDT tem um tempo de armazenamento prolongado e é resistente à destruição por luz ou oxidação (HSDB, 2005).

Produtos da degradação

O DDT decompõe-se muito lentamente por desidrohalogenação em DDE [1,1-dicloro-2,2-bis(p-diclorodifenil)etileno] e DDE [1,1-dicloro-2,2-bis(p-clorofenil)etano]. Em sistemas animais, esses metabolitos são armazenados na gordura corporal e deixam o corpo lentamente quando a exposição é reduzida, permanecem constantes nos tecidos ou aumentam com as exposições contínuas (ATSDR, 2002). O DDE e DDD armazenados são lentamente transformados em DDA [ácido acético bis(diclorodifenil)] por outros metabolitos. O DDA e os seus metabolitos são então excretados na urina (EXTOXNET, 2003).

Comportamento ambiental

Destino e transporte em sistemas terrestres

O DDT e os seus metabolitos são altamente persistentes e bioacumulativos no meio ambiente (ATSDR, 2002). A persistência do DDT no meio ambiente deve-se principalmente à sua solubilidade na gordura e à sua quase insolubilidade na água (PISQ, 1979). Nos países onde ainda está a ser utilizado, o DDT é libertado no ar como resultado de uma operação de pulverização. O DDT e os seus metabolitos também podem passar para o ar quando evaporam do solo e água contaminados e podem, em seguida, voltar a ser depositados na terra e em águas de superfície. Esse ciclo de volatilização e deposição pode repetir-se várias vezes, causando o movimento do DDT na atmosfera. O DDT e os seus metabolitos já foram encontrados no ar, em sedimentos e neve, e acumulados na

biota nas regiões árticas e antárticas. Como resultado dessa capacidade de viajar longas distâncias a nível global, a vida útil efectiva do DDT e dos seus metabolitos é consideravelmente mais prolongada do que a indicada pelas suas meias-vidas estimadas. Na atmosfera, o DDT e os seus metabolitos ocorrem como vapor ou estão anexados a partículas no ar. Na forma de vapor, o DDT e os seus metabolitos são decompostos pela luz solar. O DDT também é decomposto lentamente por microorganismos (ATSDR, 2002).

Na maioria dos solos, o DDT fica praticamente imóvel em virtude da sua grande afinidade com o solo, sobretudo matéria terrena orgânica (EXTOXNET, 2003). Como o DDT e os seus metabolitos (DDD e DDE) estabelecem uma forte ligação com o solo, permanecem em grande medida nas camadas superficiais do solo. O solo com DDT ligado pode entrar nas vias fluviais por escoamento (ATSDR, 2002). Outras vias de perda e decomposição do DDT no solo incluem a volatilização, fotólise e biodegradação aeróbica e anaeróbica. A perda com a volatilização depende da quantidade aplicada de DDT, da quantidade de matéria orgânica no solo, da proximidade à interface entre o solo e o ar, para além da quantidade de luz solar (EXTOXNET, 2003). O escoamento do DDT para as águas subterrâneas é mínimo e a sua persistência no solo varia de acordo com o tipo, a temperatura e a humidade do solo (ATSDR, 2002). A meia-vida típica do DDT no solo varia de 2 a 15 anos (EXTOXNET, 2003). O DDT e os seus metabolitos duram menos em solos com mais microorganismos, solos húmidos e solos mais quentes (ATSDR, 2002). Como o DDT persiste no solo, já se observou a bioacumulação nas plantas, sobretudo na raiz.

Destino e transporte em sistemas aquáticos

As duas vias principais de libertação do DDT nas águas de superfície são por aplicação directa para o controlo da malária transmitida por mosquitos e por escoamento a partir das áreas pulverizadas; o transporte atmosférico é um cenário menos comum (EXTOXNET, 2003). O DDT é um composto altamente persistente com baixa volatilidade e baixa solubilidade na água, resultando num grande potencial de bioacumulação no meio ambiente. O DDT liga-se a partículas nas águas de superfície, assenta e, em seguida, deposita-se no sedimento (ATSDR, 2002). Os estudos demonstraram que o DDT não se decompõe facilmente nos sedimentos estuarinos. Para além disso, o DDT tem sido detectado amplamente em amostras de águas de superfície ambientais nos Estados Unidos. A meia-vida observada do DDT em águas lacustres e fluviais é de 56 e 28 dias, respectivamente; a meia-vida em águas fluviais é mais curta em virtude da sua quantidade geralmente maior de matéria terrena orgânica (EXTOXNET, 2003). Os principais processos destinos no ambiente aquático são a volatilização, a fotodegradação, a absorção por partículas aquáticas e a sedimentação, sendo a volatilização o processo destino dominante. Em águas de superfície, o DDT é transformado pela biotransformação e fotólise (ATSDR, 2002). O DDT também é facilmente recolhido por organismos aquáticos, acumulando-se nestes (EXTOXNET, 2003).

Efeitos sobre a saúde humana

Exposição aguda

Efeitos/sintomas

O DDT tem sido utilizado em áreas com grandes populações há mais de 60 anos, com pouca toxicidade aguda, salvo nos casos de exposições acidentais (Rogan e Chen, 2005). O DDT prejudica a transmissão dos impulsos nevrálgicos. Nos seres humanos, isso pode causar efeitos que variam desde a leve alteração das sensações até a tremores, convulsões e depressão respiratória (ATSDR, 2002). Outros efeitos observados nos seres humanos após uma exposição aguda ao DDT incluem dores de cabeça; náusea; vômito; diarreia; torpor; parestesia; intensificação da actividade das enzimas hepáticas; irritação dos olhos, nariz ou garganta; alteração do andar; e desconforto ou excitabilidade (EXTOXNET, 2003; PAN, 2005).

A toxicidade do DDT varia de acordo com a formulação e as vias de exposição. Nos seres humanos, considera-se a via oral a mais significativa. Já se documentaram fatalidades em seguimento à ingestão de preparados comerciais que também contêm substâncias para além do DDT (ATSDR, 2002). As crianças parecem ser mais susceptíveis aos efeitos fatais do DDT do que os adultos (EXTOXNET, 2003). As exposições dérmicas e inaladas ao DDT são mais prováveis nos seres humanos quando o composto está na forma de solução (dérmica) ou aerossol (inalação). A exposição por contacto dérmico é mais provável quando o DDT está numa solução oleosa do que quando está na forma de pó molhável, a qual é a formulação utilizada com mais frequência na pulverização residual intradomiciliária (ATSDR, 2002).

Em animais, a toxicidade do DDT e dos seus análogos tem sido estudada a fundo. A exposição aguda a altas doses de DDT pode causar morte, com uma toxicidade que depende da formulação. Os valores de DL₅₀ oral aguda variam de 150 a 200 mg/kg em ratos, 113 a 800 mg/kg em ratazanas e 500 a 750 mg/kg em cães (EXTOXNET, 2003). As mortes geralmente resultaram de paragens respiratórias (ATSDR, 2002). O DDT é mais conhecido pelos seus efeitos neurotóxicos em animais. Similarmente aos seus efeitos nos seres humanos, o DDT causa hiperactividade, tremores e ataques em animais. A exposição aguda a baixas doses de DDT pode causar efeitos subtis sobre o desenvolvimento neurológico em ratos neonatais (EXTOXNET, 2003). Também foram observados efeitos sobre o fígado, tais como o aumento do peso do fígado, a indução das enzimas hepáticas e hipertrofia e necrose das células hepáticas (Rogan e Chen, 2005). Em decorrência da acção de alteração hormonal causada pelos isómeros do DDT, também foram observados efeitos sobre a reprodução e o desenvolvimento em animais de laboratório. A exposição aguda ao DDT e aos seus metabolitos nos alimentos pode ter efeitos negativos sobre a reprodução (ATSDR, 2002). O DDT é muito ligeiramente tóxico para animais de laboratório por exposição dérmica aguda; os valores de DL₅₀ variam desde 2 500 até 3 000 mg/kg em ratos, 1 000 mg/kg em cobaias e 300 mg/kg em coelhos. A exposição inalada aguda de animais ao DDT não resulta na absorção significativa nos pulmões (EXTOXNET, 2003).

Tratamento

A exposição ao DDT pode ser medida com exames de laboratório. O DDT e os seus metabolitos (DDE e DDD) podem ser detectados no sangue/plasma, sêmen, urina, fígado, rim, tecidos adiposos, lípidos da pele, leite materno e tecidos linfáticos (ATSDR, 2002). A exposição ao DDT deve ser tratada com anticonvulsivos (benzodiazepinas), oxigénio e monitorização cardiopulmonar. A epinefrina, outras aminas adrenérgicas, a atropina e as gorduras administradas por via oral são todas contraindicadas (PAN, 2005; Reigart e Roberts, 1999).

Exposição crónica

Pontos finais não cancerosos

A maioria dos dados referentes à exposição humana crónica provém de estudos realizados com trabalhadores expostos ao DDT no desempenho das suas funções em instalações de fabrico ou como aplicadores de pulverização, e de estudos epidemiológicos. Esses estudos indicam que a exposição oral crónica a pequenas quantidades de DDT não produz efeitos tóxicos nos seres humanos. Contudo, o DDT e o seu metabolito DDE podem alterar os pontos finais hormonalmente mediados, tais como a duração da lactação, a manutenção da gravidez e a fertilidade. Maiores chances de nascimento prematuro, bebés pequenos demais para a sua idade gestacional e anormalidades de altura em crianças também têm sido associados a níveis elevados de DDE no sangue (ATSDR, 2002). O DDT e os seus metabolitos também afectam os parâmetros reprodutivos em machos, tais como o volume de sêmen, contagem de espermatozóides, rácios de testosterona e danos ao DNA dos espermatozóides (Rogan e Chen, 2005).

Em animais, têm-se observado efeitos sobre o fígado após uma exposição crónica a níveis moderados de DDT (ATSDR, 2002). O efeito principal foram danos hepáticos localizados. Entre outros efeitos crónicos em animais figuram os que afectam o sistema nervoso (p.ex., tremores, alterações químicas nas células do sistema nervoso central, perda de equilíbrio), os rins (p.ex., danos às glândulas supra-renais e rins) e o sistema imunológico (p.ex., redução da formação de anticorpos, redução das células imunológicas). Esses efeitos foram observados a níveis muito mais elevados do que os previstos para os níveis de exposição humana (EXTOXNET, 2003).

Pontos finais cancerosos

A IARC classificou o DDT no grupo 2B; uma provável substância carcinogénica em seres humanos (IARC, 1991). A EPA também determinou que o DDT é uma provável substância carcinogénica em seres humanos (U.S. EPA, 2005a). São inconclusivas as evidências epidemiológicas disponíveis referentes à carcinogenicidade nos seres humanos. Observou-se um leve aumento no risco de cancro do pulmão entre os trabalhadores em duas instalações de produção de DDT. Nenhuma outra incidência de cancro foram constatadas em números suficientes para a análise. Chegaram-se a resultados incompatíveis na comparação de níveis de DDT/DDE no soro em pessoas com e sem cancro (IARC, 1991). Um estudo indicou uma potencial ligação entre a exposição crónica a altas doses de DDT e cancro do pâncreas em pessoas que trabalham com substâncias químicas, mas a confiabilidade do estudo é questionável. A associação entre

o p,p'-DDE e o cancro da mama foi estudada a fundo, mas os estudos não conseguiram demonstrar uma associação (Rogan e Chen, 2005). Os estudos têm indicado que o DDT e os seus metabolitos não são mutagénicos (ATSDR, 2002). Em animais, demonstrou-se que o DDT causa cancros do fígado e pulmão (ATSDR, 2002).

Toxicocinética

O DDT é absorvido via inalação, no aparelho gastrointestinal e pela derme. Nos seres humanos, a exposição oral ao DDT é considerada a mais significativa. Por via oral, o DDT é absorvido do aparelho gastrointestinal para o sistema linfático. Alguma absorção também ocorre para o sangue portal. Em seguida ocorre a distribuição do DDT a partir do sistema linfático e do sangue para todos os tecidos do corpo. Nos tecidos, o DDT é armazenado na proporção do teor de lípidos (gorduras) do tecido (ATSDR, 2002). O DDT é metabolizado inicialmente em DDE e DDD; contudo, estes finalmente são transformados em DDA (EXTOXNET, 2003). O DDA e os seus metabolitos finalmente são excretados na urina. O DDT também pode ser excretado nas fezes, no sêmen e no leite materno (ATSDR, 2002).

Efeitos ecológicos

Exposição aguda

O DDT é apenas ligeiramente tóxico para as aves. Os valores de DL₅₀ oral aguda em várias espécies de aves incluem os seguintes: Codorniz japonesa (841 mg/kg), faisão (1 334 mg/kg) e patos-reais (2 240 mg/kg). A maioria das exposições de aves tem a sua origem na cadeia alimentar e no consumo de espécies aquáticas (p.ex., peixes) ou terrestres (p.ex., minhocas ou outras aves) que tenham uma acumulação do DDT no corpo. Contudo, as minhocas não são susceptíveis aos efeitos tóxicos agudos do DDT. Para além disso, o DDT não é tóxico para as abelhas (EXTOXNET, 2003).

O DDT é altamente tóxico para muitas espécies aquáticas. Em média, a exposição aguda ao DDT apresenta uma toxicidade apenas ligeira para os anfíbios e o fitoplâncton; moderada para os anelídeos, moluscos e zooplâncton; e de alta para muito alta para os peixes; e muito alta para os crustáceos (PAN, 2005). Em peixes, os valores de CL₅₀ de 96 horas variam desde 1,5 µg/L no lúcio até 21,5 µg/L no vairão-de-cabeça-grande. O DDT apresenta uma toxicidade muito alta para plecópteros, mosquitos, lagostins, bichos-da-conta e outros invertebrados aquáticos, com valores de CL₅₀ de 96 horas que variam de 0,18 a 7,0 µg/L. Os invertebrados aquáticos na fase adulta são menos susceptíveis ao DDT do que na fase de desenvolvimento (EXTOXNET, 2003).

Toxicidade crónica

A exposição crónica ao DDT foi ligada a efeitos reprodutivos em aves, sendo o adelgaçamento das cascas de ovo e a morte de embriões duas das principais preocupações relacionadas com a exposição, sobretudo em aves de rapina. Pensa-se que o mecanismo do adelgaçamento das cascas de ovo está relacionado com o principal metabolito DDE. Para além disso, o comportamento reprodutivo das aves também pode ser alterado subtilmente pela exposição ao DDT e DDE. Em estudos laboratoriais, foram observadas mudanças no comportamento de corte, atrasos no acasalamento e na produção de ovos, para além de reduções dos pesos dos ovos em algumas espécies de aves, embora não

esteja claro o que significam esses efeitos para a sobrevivência das espécies de aves silvestres. Pode haver uma sinergia entre os metabolitos do DDT e pesticidas com organofosfatos para a produção de uma neurotoxicidade mais elevada e um número maior de mortes (EXTOXNET, 2003).

A exposição crónica ao DDT pode ocorrer em peixes e espécies aquáticas por meio da bioacumulação. Isso decorre do consumo do DDT presente nos sedimentos e na água, sendo que os peixes menores consomem quantidades maiores de DDT. Estima-se que o meio tempo de eliminação do DDT na truta arco-íris é de 160 dias. A bioacumulação pode ocorrer em concentrações ambientais muito baixas, e o factor de bioconcentração para o DDT é de 1 000 a 1 000 000, dependendo da espécie aquática (EXTOXNET, 2003).

Referências

ATSDR (Agência para o Registo de Substâncias Tóxicas e Doenças). 2002. Toxicological Profile for DDT, DDE, DDD [Perfil Toxicológico do DDT, DDE, DDD]. Atlanta, Geórgia: Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, Serviço de Saúde Pública. Disponível em <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp35.html>.

EXTOXNET (Rede de Toxicologia de Extensão). 2003. Pesticide Information Profiles: DDT [Perfis Informativos de Pesticidas: DDT]. Revisto em 2003. Disponível em <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/carbaryl-dicrotophos/ddt-ext.html>.

HSDB (Base de Dados de Substâncias Perigosas). 2005. DDT. Biblioteca Nacional de Medicina, Programa Nacional de Toxicologia. Disponível em <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>.

IARC (Agência Internacional de Investigação sobre o Cancro). 1991. Monographs for DDT and Associated Compounds [Monografias sobre o DDT e os Compostos Afins]. Volume 53. Lyon.

OMS (Organização Mundial da Saúde). 1999. WHO Specifications for Pesticides Used in Public Health – Technical DDT [Especificações da OMS para Pesticidas Utilizados na Saúde Pública – DDT de Grau Técnico]. Disponível em <http://www.who.int/whopes/quality/en/ddt.pdf>.

PAN (Rede de Acção contra os Pesticidas). 2005. PAN Pesticides Database (Version 6) – DDT [Base de Dados de Pesticidas da PAN (Versão 6) – DDT. Actualizado em 8 de Abril de 2005. Disponível em http://www.pesticideinfo.org/Detail_Chemical.jsp?Rec_Id=PC33482.

PISQ (Programa Internacional de Segurança Química). 1979. Environmental Health Criteria 9: DDT and its Derivatives [Critérios de Saúde Ambiental 9: o DDT e os seus Derivativos]. Genebra: Organização Mundial da Saúde. Disponível em <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc009.htm>.

Reigart, J.R. e J.R. Roberts. 1999. Recognition and Management of Pesticide Poisonings [Reconhecimento e Gestão de Envenenamentos por Pesticida], 5.^a Ed. Capítulo 6. Disponível em <http://www.epa.gov/pesticides/safety/healthcare/handbook/Chap06.pdf>.

Rogan, WJ e A Chen. 2005. Health risks and benefits of bis(4-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (DDT) [Riscos à saúde e vantagens do bis(4-clorofenil)-1,1,1-tricloroetano (DDT)]. Lancet 366:763-73.

U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 1997. Quadros Resumidos de Avaliação dos Efeitos sobre a Saúde (HEAST – Health Effects Assessment Summary Tables). Actualizado no AF 1997. EPA-540-R-97-036. Centro Nacional de Protecção Ambiental, Cincinnati, Ohio.

U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 2002. Supplemental Guidance for Developing Soil Screening Levels for Superfund Sites [Orientação Suplementar para a Elaboração de Níveis de Verificação de Solo para Projetos do Superfund]. Washington: Solid Waste and Emergency Response. OSWER 9355.4-24

U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 2004. Risk Assessment Guidance for Superfund [Orientação para a Avaliação de Riscos para o Superfund]. Volume I: Human Health Evaluation Manual (Part E, Supplemental Guidance for Dermal Risk Assessment) [Manual de Avaliação de Saúde Humana (Parte E, Orientação Suplementar para a Avaliação de Riscos Dérmicos)]. Final. EPA/540/R/99/005.

U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 2005a. Sistema Integrado de Informações sobre Riscos (IRIS – Integrated Risk Information System): p,p'-Diclorodifeniltricloroetano (DDT). Centro Nacional de Avaliação Ambiental, Gabinete de Investigação e Desenvolvimento, Washington. Disponível em <http://www.epa.gov/iris/subst/0147.htm>.

Perfil da lambda-cialotrina:

Número de Registo CAS 91465-08-6

Resumo

Histórico químico

O piretróide sintético lambda-cialotrina é uma opção relativamente recente a este grupo de insecticidas. Foi desenvolvido em 1977 e consiste num par enantiomérico (ou seja, imagem não sobreponível, espelho) de isómeros, sendo uma forma biologicamente mais activa do que a cialotrina (PISQ, 1990a). É utilizada no controlo de pragas, incluindo mosquitos, em contextos agrícolas e de saúde pública e animal (EXTOXNET, 1996). Prevê-se que os riscos das exposições no trabalho e das exposições do público em geral sejam muito baixos quando são tomadas as devidas precauções. Às taxas recomendadas de aplicação, não se prevê que a lambda-cialotrina cause impactos ambientais adversos.

Como é típico dos piretróides sintéticos, os sintomas típicos da exposição aguda são neurológicos e incluem sensações de prurido, ardor ou torpor (sobretudo no ponto de contacto com a pele), tremores, descoordenação de movimentos, paralisia ou outras disrupções das funções motoras. Esses efeitos são geralmente reversíveis, pois a lambda-cialotrina decompõe-se rapidamente no corpo (PISQ, 1990a; EXTOUNET, 1996).

Descrição da qualidade e quantidade dos dados

A lambda-cialotrina e a cialotrina são basicamente a mesma substância química e diferem apenas na sua estereoquímica e no número de isómeros em cada mistura (U.S. EPA, 2002a). A cialotrina consiste em quatro estereoisómeros, enquanto a lambda-cialotrina é uma mistura de apenas dois isómeros. Os dois isómeros da lambda-cialotrina estão contidos na cialotrina e representam 40 por cento da mistura da cialotrina. A maioria dos estudos de toxicidade disponíveis foi realizada com a cialotrina como substância química de teste. As evidências baseadas em estudos subcrónicos em ratos sugerem que as duas misturas não são biologicamente diferentes no tocante à sua toxicidade para os mamíferos (U.S. EPA, 2002a).

A EPA e a ATSDR desenvolveram referências quantitativas de saúde humana para a cialotrina (as doses de referência (RfDs) orais agudas e crónicas e as doses dérmicas e inaladas de referência de curto, médio e longo prazo da EPA e os NMRs orais agudos e intermediários da ATSDR).

Entre os recursos recomendados destacam-se:

- Environmental Health Criteria 99: Cyhalothrin [Critérios de Saúde Ambiental 99: Cialotrina] (PISQ, 1990a)
- Toxicological Profile for Pyrethrin and Pyrethroids [Perfil Toxicológico da Piretrina e dos Piretróides] (ATSDR, 2003a)
- Pesticide Information Profiles (PIP) for Lambda-cyhalothrin [Perfis Informativos de Pesticidas (PIPs) para a Lambda-Cialotrina] (EXTOUNET, 1996)
- Specifications and Evaluations for Public Health Pesticides for Lambda-cyhalothrin [Especificações e Avaliações de Pesticidas de Saúde Pública para a Lambda-Cialotrina] (OMS, 2003)
- Análise resumida do Sistema Integrado de Informações sobre Riscos (IRIS – Integrated Risk Information System) sobre a cialotrina (U.S. EPA, 2005b).

Quadro resumido

Duração	Via	Valor de referência	Unidades	Ponto final	Referência
Aguda, Intermediária, Crónica	Inalação	0,0008	mg/kg/dia	NOAEL de inalação para a neurotoxicidade em ratos a 0,08 mg/kg/dia (0,3 µg/L) com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 100	U.S. EPA (2002b)

Aguda	Oral	0,005	mg/kg/dia	RfD aguda baseada na neurotoxicidade em cães	U.S. EPA (2002b)
Intermediária	Oral	0,001	mg/kg/dia	Adoptar a RfD crónica para a duração intermediária	
Crónica	Oral	0,001	mg/kg/dia	RfD crónica baseada nos efeitos neurológicos em cães	U.S. EPA (2002b)
Aguda, Intermediária, Crónica	Dérmica	0,1	mg/kg/dia	NOAEL dérmica em ratos com a aplicação de um factor de incerteza (UF) de 100	U.S. EPA (2002b)

Para a exposição inalada, foi identificado um NOAEL de 0,3 µg/L (0,08 mg/kg/dia) para a neurotoxicidade, redução do peso corporal e ligeiras mudanças nos parâmetros de análise da urina em ratas expostas ao lambda-cialotrina via inalação durante 21 dias. Foi aplicado um factor de incerteza de 100, para um valor de referência de inalação de 0,0008 mg/kg/dia. Esse valor é adequado para todas as durações de exposição (U.S. EPA, 2002a).

Para a exposição oral, uma RfD aguda de 0,005 mg/kg/dia foi derivada com base num NOAEL de 0,5 mg/kg/dia para a neurotoxicidade (ataxia) observada em cães expostos à lambda-cialotrina, com a aplicação de um factor de incerteza de 100 (U.S. EPA, 2002a). Uma RfD oral crónica de 0,001 mg/kg/dia foi derivada com base num NOAEL de 0,1 mg/kg/dia para anormalidades no andar em cães expostos à lambda-cialotrina, com a aplicação de um factor de incerteza de 100 (U.S. EPA, 2002a). A RfD crónica foi adoptada para representar as exposições intermediárias.

Para a exposição dérmica, foi identificado um NOAEL de 10 mg/kg/dia em ratos expostos por via dérmica à lambda-cialotrina durante 21 dias. Foi aplicado um factor de incerteza de 100, para um valor de referência dérmica de 0,1 mg/kg/dia. Esse valor é adequado para todas as durações de exposição (U.S. EPA, 2002a).

Dados

CAS N.º: 91465-08-6

Sinónimos: nenhum (OMS, 2003)

Grupo químico: piretróide sintético

Nomes comerciais registados: Charge, Excaliber, Grenade, Karate, Hallmark, Icon, OMS 0321, PP321, Saber, Samurai, Sentinel e Matador (EXTOXNET, 1996)

Uso

A lambda-cialotrina é um piretróide sintético (PISQ, 1990a) utilizado mais frequentemente no controlo de pragas, sobretudo mosquitos; o insecticida é geralmente pulverizado nas paredes interiores ou utilizado para impregnar mosquiteiros

(EXTOXNET, 1996). Este insecticida é um pesticida de uso restrito, o que restringe a sua compra e utilização apenas a aplicadores certificados (EXTOXNET, 1996). A lambda-cialotrina tem actividade adulticida, ovicida e larvicida (PISQ, 1990a). Para além dos mosquitos, é utilizado efectivamente para controlar: baratas, carraças, pulgas, afideos, escaravelhos-da-batateira, agrótiis e larvas de borboleta (EXTOXNET, 1996; PISQ, 1990a).

Formulações e concentrações

Há várias formulações para a lambda-cialotrina, cada uma contendo quantidades variadas do ingrediente activo. As formulações típicas da lambda-cialotrina são

- Grau técnico (não inferior a 810 g/kg de lambda-cialotrina)
- Concentrado emulsionável (a 20 +/- 2°C: até 25 g/l +/- 15% do teor declarado; > 25 g/l a 100 g/l +/- 10% do teor declarado)
- Pó molhável (até 25 +/- 15% do teor declarado: > 25-100 +/- 10 % do teor declarado)
- Suspensão de cápsula de libertação lenta (a 20 +/- 2°C: até 25 g/l +/- 15% do teor declarado).

A formulação principal utilizada para fins agrícolas é o concentrado emulsionável. A formulação de pó molhável é utilizada principalmente na saúde pública (OMS, 2003). A lambda-cialotrina é frequentemente misturada com a buprofezina, o pirimicarbe, o dimetoato ou a tetrametrina, resultando no produto usual (OMS, 2003; EXTOXNET, 1996).

Tempo de armazenamento

Este insecticida, como tantos outros, precisa de ser armazenado num local fresco, seco e bem ventilado (PISQ, 1990a). A lambda-cialotrina não deve ser armazenada ou transportada com alimentos e materiais domésticos para limitar o potencial de contaminação cruzada e exposição humana (PISQ, 1990a).

Produtos da degradação

No meio ambiente, a lambda-cialotrina degrada por meio de reacções biológicas e fotoquímicas (PISQ, 1990a). Consideram-se mais importantes as reacções biológicas. A lambda-cialotrina degrada com rapidez em solos, permanece relativamente estável na água e não é geralmente encontrada no ar em virtude da sua baixa pressão de vapor. Os produtos principais da degradação são o 3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2, ácido 2-dimetil-ciclopropanocarboxílico, o derivativo amídico da cialotrina, e ácido 3-fenoxibenzoico. A degradação é um resultado da clivagem da ligação de éster, produzindo dois produtos principais, os quais também degradam, formando o dióxido de carbono. A lambda-cialotrina degrada com razoável rapidez em condições alcalinas, em comparação com os meios neutros ou ácidos. A sua absorção é forte em solos e sedimentos com pouca tendência à bioacumulação (PISQ, 1990a).

Na água, a lambda-cialotrina é estável ao pH 5. A racemização ocorre no alfa-ciano carbono do pH 7 a pH 9, criando uma mistura um a um dos pares de enantiômeros A e B. A ligação de éster é hidrolisada ao pH 9. Para além disso, observa-se uma taxa moderadamente alta de fotólise nas soluções aquosas diluídas (PISQ, 1990a).

Comportamento ambiental

Destino e transporte em sistemas terrestres

Na maioria dos tipos de solo, a lambda-cialotrina não é muito móvel. O seu alto coeficiente de partição carbono-orgânico (K_{oc}) relatado reflecte a sua forte afinidade com o solo. É retida mais no solo com baixo teor de areia ou alto teor de matéria orgânica (EXTOXNET, 1996). Os estudos têm mostrado que a lambda-cialotrina e os produtos da sua degradação não se lixiviam pelos solos até às águas subterrâneas nem são transportados para outros compartimentos do meio ambiente após a utilização agrícola (PISQ, 1990a).

A lambda-cialotrina é moderadamente persistente no solo, com uma meia-vida de 4 a 12 semanas. Relata-se uma meia-vida mais prolongada em campo, de cerca de 30 dias, na maioria dos solos (EXTOXNET, 1996). A meia-vida é variável por depender da disponibilidade de luz solar, a qual acelera a degradação (PISQ, 1990a).

Destino e transporte em sistemas aquáticos

Não se prevê que a lambda-cialotrina seja prevalente em águas subterrâneas ou de superfície, pois tem uma solubilidade extremamente baixa em água e liga-se com firmeza ao solo. A lambda-cialotrina passa para as águas de superfície em grande medida por escoamentos superficiais. Ainda assim, a lambda-cialotrina continuará provavelmente ligada ao sedimento e assentará no fundo. Os estudos têm demonstrado que a hidrólise da lambda-cialotrina ocorre com rapidez ao pH 9, mas não ao pH 7, embora se tenha observado a isomerização ao pH 7. Não foi observada nenhuma hidrólise ou isomerização ao pH 5.

Efeitos sobre a saúde humana

Exposição aguda

Efeitos/sintomas

Não há relatos de dados referentes a envenenamentos acidentais de seres humanos. Para além disso, não há nenhum estudo epidemiológico quantitativo disponível (PISQ, 1990a). Contudo, em condições normais de utilização, não se prevê que a exposição aguda à lambda-cialotrina represente um perigo nos seres humanos. Há relatos de sensações passageiras na pele, tais como o prurido e o ardor na região facial periorbital, após uma exposição dérmica directa de trabalhadores em laboratórios e indústrias ao manusear piretróides sintéticos. Essa sensação deve-se possivelmente ao estímulo repetitivo dos terminais nevrálgicos sensoriais e dura em geral algumas horas, até 72 horas após a exposição. Não se observou nenhuma anormalidade neurológica no exame médico

(PISQ, 1990a). A lambda-cialotrina pode irritar os olhos, a pele e as vias respiratórias superiores. A exposição oral também pode causar efeitos neurológicos, incluindo tremores e convulsões. A ingestão das formulações líquidas pode resultar na aspiração do solvente para dentro dos pulmões, resultando em pneumonite química. Com base nos dados referentes à toxicidade oral aguda, a lambda-cialotrina foi classificada como “Moderadamente Perigoso” (Classe II) (OMS, 2003).

Em animais, o grau técnico da lambda-cialotrina é moderadamente tóxico; contudo, a toxicidade depende tanto da formulação (concentração de ingrediente activo e meio solvente) como da via da exposição (EXTOXNET, 1996). Os dados laboratoriais indicam que a exposição oral aguda à lambda-cialotrina apresenta uma toxicidade moderada a alta em ratazanas e ratos e que os camundongos são mais susceptíveis aos efeitos tóxicos do que os ratos (OMS, 2003). Relata-se que a DL₅₀ oral para a lambda-cialotrina em óleo de milho varia desde 56 mg/kg em ratos fêmeas até 79 mg/kg nos machos. Relata-se uma DL₅₀ similar para a lambda-cialotrina de grau técnico em ratos, a 64 mg/kg (EXTOXNET, 1996). Relata-se uma DL₅₀ oral de 20 mg/kg em ratos (PISQ, 1990a). Os efeitos da exposição oral aguda são típicos da toxicidade dos piretróides, incluindo a anormalidade da função motora (OMS, 2003).

As exposições inaladas agudas também são altamente tóxicas para os animais (OMS, 2003). Relata-se que, no produto formulado Karate, a CL₅₀ de 4 horas em ratazanas é de 0,175 mg/L nas fêmeas e de 0,315 mg/L nos machos (EXTOXNET, 1996).

A lambda-cialotrina é menos tóxica em animais com exposição dérmica aguda (OMS, 2003). Em ratazanas, relata-se uma DL₅₀ dérmica de 632 mg/kg para machos e de 696 mg/kg para fêmeas no caso do grau técnico. Os estudos também têm mostrado que o grau técnico não produziu nenhuma irritação dérmica em coelhos e que não é sensibilizador em cobaias. Observou-se uma leve irritação ocular em coelhos. Contudo, a exposição dérmica ao produto formulado Karate causa uma irritação dérmica primária grave em coelhos e uma sensibilização dérmica leve em cobaias. Outros efeitos dérmicos agudos estão relacionados com o sistema nervoso e incluem prurido, sensações de ardor ou torpor (EXTOXNET, 1996).

Tratamento

A lambda-cialotrina e os produtos da sua decomposição podem ser detectados no sangue e na urina, mas apenas num período de alguns dias a partir da última exposição (ATSDR, 2003a). A exposição dérmica à lambda-cialotrina deve ser tratada com a remoção das roupas contaminadas e a lavagem das áreas expostas com água e sabão. Se a lambda-cialotrina entrar em contacto com os olhos, estes devem ser lavados com água durante vários minutos. As lentes de contacto devem ser removidas quando possível e deve-se procurar atendimento médico. Não se deve induzir o vômito após a ingestão da lambda-cialotrina e a solicitação de atendimento médico. As exposições inaladas exigem a remoção da pessoa para um ambiente com ar fresco e descanso (PISQ, 1990b)

Exposição crónica

Pontos finais não cancerosos

Com base nos dados disponíveis, é improvável que a lambda-cialotrina cause efeitos crónicos nos seres humanos em condições normais. Não foi identificado nenhum órgão visado específico nos estudos disponíveis sobre efeitos crónicos (EXTOXNET, 1996). Alguns estudos com animais constataram uma redução do ganho de peso corporal e efeitos neurológicos leves (EXTOXNET, 1996; PISQ, 1990a).

Não se prevê que a lambda-cialotrina seja teratogénica, mutagénica ou genotóxica nos seres humanos. Os estudos em animais não constataram nenhum efeito teratogénico ou fetotóxicos em ratos ou coelhos. Para além disso, foi negativo em cinco variedades de teste da análise de mutagenicidade Ames (PISQ, 1990a). Não foi observado nenhum efeito mutagénico ou genotóxico em outras análises citogénicas *in vitro* ou testes de aberração cromossómica (EXTOXNET, 1996).

Pontos finais cancerosos

Os dados sobre o potencial carcinogénico sugerem que a lambda-cialotrina não seja carcinogénica nos seres humanos. Em ratazanas e ratos expostos à cialotrina, não se observou nenhum efeito carcinogénico. A EPA classificou a lambda-cialotrina como uma substância química do Grupo D, “não classificável em termos de carcinogenicidade humana” (U.S. EPA, 2002a).

Toxicocinética

Já se realizaram estudos com animais de várias espécies para investigar a toxicocinética da cialotrina e da lambda-cialotrina. A cialotrina ingerida por via oral é prontamente absorvida, completamente metabolizada e eliminada como conjugados polares na urina (PISQ, 1990a). Os estudos da lambda-cialotrina têm mostrado que também é metabolizada com rapidez, transformando-se em compostos menos tóxicos solúveis em água e excretados com a urina e as fezes (EXTOXNET, 1996). Nos mamíferos, a cialotrina é metabolizada como resultado da clivagem do éster, produzindo ácido ciclopropanocarboxílico e ácido 3-fenoxibenzoico, e eliminada como conjugados. Os níveis nos tecidos caem após a interrupção da exposição e os resíduos no corpo são baixos (PISQ, 1990a).

Efeitos ecológicos

Exposição aguda

Toxicidade para os organismos terrestres não visados

Como outros piretróides sintéticos, a lambda-cialotrina demonstrou ser tóxica para as abelhas, mas exerce pouco efeito sobre as aves e os animais domésticos (EXTOXNET, 1996). Nas aves, a toxicidade da lambda-cialotrina varia de não tóxica até ligeiramente tóxica. Relata-se que os valores de DL₅₀ orgal em patos-reais são superiores a 3 950 mg/kg. Relatam-se valores de CL₅₀ alimentar de 5 300 ppm na codorniz-da-virgínia.

Para além disso, não há evidência de acumulação da lambda-cialotrina nos tecidos ou ovos das aves (EXTOXNET, 1996). A lambda-cialotrina tem apresentado uma toxicidade variada para outros organismos terrestres não visados. É extremamente tóxico para as abelhas, com uma DL₅₀ de contacto de 0,9 µg/abelha e uma DL₅₀ oral de 38 ng/abelha (EXTOXNET, 1996), mas não exerce efeitos adversos sobre as minhocas (PISQ, 1990a).

Toxicidade para os organismos aquáticos

Como outros piretróides sintéticos, a lambda-cialotrina tem apresentado uma toxicidade bem elevada em condições de laboratório, tanto para peixes de água fria como de água quente. Os valores da CL₅₀ aguda de 96 horas variam desde 0,2 até 1,3 µg/L. Também é altamente tóxica para artrópodes aquáticos, com uma CL₅₀ de 48 horas que varia de 0,008 até 0,4 µg/L (PISQ, 1990a; OMS, 2003). Contudo, em campo, esses efeitos não ocorrerão provavelmente nos cenários de utilização recomendada (OMS, 2003). Não se observou nenhum efeito adverso grave em virtude das baixas taxas de aplicação e da ausência de persistência nos ambientes (PISQ, 1990a). Os estudos de acumulação têm mostrado que, embora a bioacumulação seja possível em peixes, é improvável em virtude da rápida metabolização da lambda-cialotrina (EXTOXNET, 1996).

Exposição crónica

Toxicidade para os organismos terrestres não visados

Não foram localizados nenhuns dados sobre a toxicidade crónica para os organismos terrestres não visados.

Toxicidade para os organismos aquáticos

Não foram localizados nenhuns dados referentes a exposições crónicas dos organismos aquáticos; contudo, um estudo sobre a exposição subcrónica, realizado com embriões e larvas de sargo-choupa, não mostrou nenhum efeito sobre a capacidade das larvas para sair dos ovos ou a sua sobrevida quando expostas a até 0,25 µg/L durante 28 dias após sair dos ovos. Observou-se um efeito significativo sobre o peso das larvas a 0,38 µg/L. Noutro estudo sobre a exposição subcrónica, a sobrevida, o crescimento e a reprodução do *Daphnia magna* foram observados a 40 ng/L mas não a 2,5 ng/L (PISQ, 1990a).

Referências

- ATSDR (Agência para o Registo de Substâncias Tóxicas e Doenças). 2003a. Toxicological Profile for Pyrethrin and Pyrethroids [Perfil Toxicológico da Piretrina e dos Piretróides]. Atlanta, Geórgia: Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA, Serviço de Saúde Pública. Disponível em <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp155.html>.
- EXTOXNET (Rede de Toxicologia de Extensão). 1996. Pesticide Information Profile: Lambda Cyhalothrin [Perfil Informativo de Pesticida: Lambda-Cialotrina]. Revisto em Junho de 1996. Disponível em <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/haloxfop-methylparathion/lambda-cyhalothrin-ext.html>.

- PISQ (Programa Internacional de Segurança Química). 1990a. Environmental Health Criteria 99: Cyhalothrin [Critérios de Saúde Ambiental 99: Cialotrina]. Genebra: Organização Mundial da Saúde. Disponível em <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc99.htm>.
- PISQ (Programa Internacional de Segurança Química). 1990b. Health and Safety Guide No. 38: Cyhalothrin and Lambda-Cyhalothrin Health and Safety Guide [Guia de Saúde e Segurança N.º 38: Guia de Saúde e Segurança da Cialotrina e Lambda-Cialotrina]. Disponível em <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsg038.htm>.
- U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 2002a. Lambda-cyhalothrin; Pesticide Tolerance; Final rule [Lambda-Cialotrina; Tolerância a Pesticidas; Regra Final]. Federal Register 67 FR 60902-915. 27 de Setembro.
- U.S. EPA (Agência de Protecção do Meio Ambiente dos EUA). 2005b. Sistema Integrado de Informações sobre Riscos (IRIS – Integrated Risk Information System): Cialotrina/Karate. Centro Nacional de Avaliação Ambiental, Gabinete de Investigação e Desenvolvimento, Washington. Disponível em <http://www.epa.gov/iris/subst/0279.htm>.
- OMS (Organização Mundial da Saúde). 2003. Specifications and Evaluations for Public Health Pesticides for Lambda-Cyhalothrin [Especificações e Avaliações de Pesticidas de Saúde Pública para a Lambda-Cialotrina]. Genebra. Disponível em http://www.who.int/whopes/quality/en/Lambda-cyhalothrin_eval_specs_WHO_2003.pdf

Anexo 6: Directrizes para o tratamento de exposições*

Organocloros

O DDT é o único insecticida do grupo químico dos organocloros que ainda é recomendado para a pulverização residual intradomiciliária (PRI). Os organocloros utilizados anteriormente pertenciam à sub-classe dos ciclodienos, que inclui a dieldrina e o HCH. A dieldrina foi abandonada em virtude da sua alta toxicidade aguda para os seres humanos. Em certa altura, todo o subgrupo se tornou inutilizável, pois um mecanismo comum a todos os ciclodienos causava o rápido desenvolvimento da resistência.

DDT

O DDT é um insecticida organoclorado de baixa volatilidade e solubilidade muito baixa na água, mas que é solúvel em gorduras e solventes orgânicos. O DDT é altamente persistente e tem um efeito residual prolongado na maioria das superfícies pulverizadas. A persistência prolongada no meio ambiente e a sua elevada bioacumulação nos tecidos adiposos contribuíram para a dispersão de resíduos do DDT por todos os lados (incluindo no gelo ártico) como resultado da utilização do DDT na agricultura nas décadas de 1950 e 1960. Esta bioacumulação resultou em efeitos altamente tóxicos no topo das cadeias alimentares, sobretudo em tubarões, águias e falcões.

O perigo principal de contaminação ambiental com a utilização do DDT em pulverizações residuais intradomiciliárias decorre do desvio do insecticida do controlo da malária para a utilização agrícola. Um perigo similar ocorreria se os recipientes fossem eliminados indevidamente ou se as bombas fossem lavadas indiscriminadamente em águas de superfície. Esses riscos poderiam ser prevenidos com uma educação apropriada e uma supervisão rigorosa.

Toxicologia

Via de absorção: Absorvido pelo aparelho gastrointestinal e por inalação. O DDT em solução oleosa também pode ser absorvido pela pele intacta. Isso não se aplica às formulações de PM utilizadas para o controlo da malária.

Modo de acção: O DDT é um estimulante do sistema nervoso central que produz hiperactividade e tremor; podem ocorrer convulsões, mas estas são menos comuns do que com outros insecticidas organoclorados.

* Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional. Versão Preliminar 4. Programas Integrados de Gestão de Vectores para o Controlo dos Vectores da Malária: Avaliação Ambiental Programática. Março de 2006. Elaborado pela RTI International. Contrato GHS-I-01-03-00028-000-1. Elaborado para o Gabinete de Saúde Global, USAID.

Sintomas de envenenamento

O envenenamento agudo por DDT é muito raro, sobretudo quando utilizado na pulverização residual intradomiciliária. Não obstante, poderia ocorrer potencialmente em caso de manuseamento grosseiramente indevido. Os sintomas iniciais podem incluir a parestesia (prurido) na língua, nos lábios e em partes do rosto, estendendo-se, nos casos mais graves, para as extremidades. O paciente pode ter uma sensação de apreensão e perturbação do equilíbrio, tontura, confusão e um tremor característico.

Tratamento de emergência

O tratamento de emergência para a exposição a pesticidas organoclorados inclui a remoção das roupas contaminadas, a lavagem da pele afectada com água limpa e sabão e a lavagem da área afectada com grandes quantidades de água limpa. Manter o paciente calmo e num local sem barulho e protegido do sol e obter a assistência de um médico. Não dar óleos nem gorduras ao paciente.

Tratamento por profissional médico

1. **Observação.** As pessoas expostas a níveis elevados de pesticidas organoclorados por qualquer via devem ficar sob observação para verificar se ocorrem perturbações sensoriais, descoordenação, fala pouco nítida, aberrações mentais e actividades motoras involuntárias que indicariam a iminência de convulsões.
2. **Convulsões.** Se ocorrerem convulsões, colocar a vítima na posição de decúbito lateral esquerdo com a cabeça para baixo. Afastar móveis ou outros objectos sólidos que possam causar lesões. Se os movimentos dos maxilares forem violentos, colocar um objecto macio entre os dentes para proteger a língua. Sempre que possível, remover dentaduras e outras próteses dentais removíveis. Aspirar a secreção oral e faríngeas e, quando possível, inserir uma via respiratória orofaríngea para mentar uma passagem desobstruída pela língua. Minimizar o barulho e qualquer manipulação do paciente que possa induzir actividades de ataque.

Posologia do Diazepam:

- **Adultos: 5-10 mg IV e repetir a cada 5-10 minutos até um máximo de 30 mg.**
- **Crianças: 0,2 a 0,5 mg/kg a cada 5 minutos até o máximo de 10 mg em crianças com mais de 5 anos de idade, e o máximo de 5 mg em crianças com menos de 5 anos de idade.**

Embora o lorazepam seja amplamente aceite como um tratamento preferencial para o status epilepticus, não há relatos da sua utilização para a intoxicação por organocloros. Alguns casos têm exigido uma gestão agressiva, incluindo o acréscimo de fenobarbital e a indução de coma entobarbital.

Os ataques causados em pacientes pela toxicidade do organocloro provavelmente serão prolongados e difíceis de controlar. O status epilepticus é comum. Por esse motivo, os pacientes com ataques que não reagem imediatamente aos anticonvulsivos devem ser transferidos logo que possível para um centro de tratamento de traumas e em geral precisarão de ser internados na

unidade de tratamento intensivo até que os ataques fiquem sob controlo e o estado neurológico melhore. A terapia inicial com benzodiazepinas deve ser estabelecido.

3. **Oxigénio.** Administrar oxigénio com máscara. Manter a troca de gases pulmonares com um ventilador mecânico sempre que houver depressão respiratória.
4. **Descontaminação da pele.** Descontaminar completamente a pele.
5. **Descontaminação gastrointestinal.** Quando ocorre a ingestão do organocloro em quantidade suficiente para causar envenenamento e o paciente apresenta sintomas dentro de uma hora, considerar os procedimentos de descontaminação gástrica. Quando o paciente apresenta mais de uma hora após a ingestão, o carvão activado pode continuar a ser benéfico. Se a vítima estiver com convulsões, é quase sempre necessário controlar primeiro os ataques antes de tentar a descontaminação gástrica. A administração de carvão activado foi recomendada para tais envenenamentos, mas há poucas provas humanas ou experimentais de apoio para essa recomendação.
6. **Insuficiência respiratória.** Sobretudo em casos de envenenamento com grandes doses de organocloro, monitorizar a ventilação pulmonar com atenção para prevenir a insuficiência respiratória. Auxiliar a ventilação pulmonar com a administração de oxigénio por meios mecânicos sempre que houver depressão respiratória. Como estes compostos são muitas vezes formulados num veículo de hidrocarbonetos, pode ocorrer a aspiração destes com a ingestão desses agentes. A aspiração de hidrocarbonetos deve ser administrada em conformidade com a prática médica aceitável, como um caso de síndrome aguda de dificuldade respiratória, o que geralmente requer cuidados intensivos.
7. **Monitorização cardíaca.** Em pacientes com envenenamentos graves, monitorizar o estado cardíaco com o registo contínuo de ECG para detectar qualquer arritmia.
8. **Contraindicações.** Não dar epinefrina, outras amins adrenérgicas ou atropina, salvo quando absolutamente necessário, pois a maior irritabilidade do miocárdio, induzida por hidrocarbonetos clorados, que predispõe a fibrilação ventricular. Não dar óleos ou gorduras animais ou vegetais pela boca. Aumentam a absorção gastrointestinal dos organocloros lipofílicos.
9. **Fenobarbital.** Para controlar os ataques e os movimentos mioclónicos que às vezes persistem durante vários dias após o envenenamento agudo pelos organocloros excretados com mais lentidão, o fenobarbital administrado por via oral provavelmente será eficaz. A posologia deve ser baseada nas manifestações do caso específico e nas informações constantes da bula.
10. **Resina colestiramina.** A resina colestiramina acelera a excreção biliar/fecal dos compostos organoclorados de eliminação mais lenta. É geralmente administrada em doses de 4 g, 4 vezes ao dia, antes das refeições e antes de dormir. A dose usual para crianças é de 240 mg/kg/24 horas, dividida em períodos de 8 horas. A dose pode ser misturada com líquidos ou uma fruta suculenta. Nunca deve ser dada na sua forma seca e deve sempre ser administrada com água, outros

líquidos, ou uma fruta suculenta. Pode ser necessário um tratamento prolongado (várias semanas ou meses).

11. **Convalescência.** Durante a convalescência, aumentar o consumo de carboidratos, proteínas e vitaminas na dieta ou com terapia parenteral.

Carbamatos

Os carbamatos são compostos inibidores da colinesterase (AChE) de acção rápida, com uma toxicidade oral aguda relativamente alta.

Toxicologia

A inibição da AChE induzida por carbamatos é relativamente instável. Como resultado, os sintomas podem ocorrer durante a exposição operacional, mas o paciente recupera normalmente após a interrupção da exposição. Os dados toxicológicos específicos sobre os carbamatos aprovados são os seguintes:

Bendiocarbe

O bendiocarbe é um insecticida de carbamato com baixa pressão de vapor, baixo odor e nenhuma propriedade corrosiva e maculadora. Isso torna-o aceitável para a maioria dos domicílios familiares. A sua hidrólise é rápida em meio alcalino (tal como a cal) e degrada-se rapidamente no solo. Como outros N-metilcarbamatos, o bendiocarbe é um composto inibidor da colinesterase, de acção rápida e alta toxicidade oral aguda.

Toxicologia

O bendiocarbe pode ser absorvido pelo aparelho gastrointestinal ou, até certo ponto, pela pele intacta. A sua metabolização ocorre principalmente por meio da hidrólise e a sua excreção é rápida; não há acumulação nos órgãos e tecidos. A sua baixa pressão de vapor torna improvável a inalação, salvo dos vapores pulverizados em suspensão no ar.

Modo de acção: O bendiocarbe inibe a actividade da colinesterase, que é rapidamente reversível. A meia-vida da enzima inibida é de cerca de 30 minutos.

Sintomas de envenenamento

Os sintomas do envenenamento leve por carbamato são similares aos do envenenamento por organofosfato. Entre eles figuram a transpiração excessiva, dor de cabeça, náusea, visão turva, dor no peito, vômito, salivacção excessiva e fala indistinta. A intoxicação grave causa o estreitamento das pupilas, convulsão muscular, espasmos, convulsões intestinais, diarreia e dificuldade de respiração. Esses sintomas passam com rapidez quando a pulverização é interrompida e as roupas muito contaminadas são removidas, sobretudo se alguma atropina for administrada ao paciente.

Tratamento de emergência

A pessoa afectada deve interromper o trabalho imediatamente, remover quaisquer roupas contaminadas e lavar a pele afectada com sabão e água limpa. Toda a área contaminada (incluindo os olhos, se necessário) deve ser lavada com grandes quantidades de água limpa. Deve-se manter o paciente em repouso e procurar atendimento médico imediato (mostrar a etiqueta do produto ao profissional médico).

O paciente pode ser tratado com atropina, mas regra geral esta já não é necessária quando o paciente chega finalmente a um local onde haja atropina disponível. As oximas são contra-indicadas para o tratamento de envenenamento por carbamato. Não se deve utilizar morfina, mas o diazepam pode ser útil para tratar convulsões.

Tratamento por profissional médico

Aviso: As pessoas que atenderem à vítima devem evitar o contacto directo com roupas muito contaminadas e vômitos. Usar luvas de borracha ao lavar o pesticida na pele e nos cabelos. As luvas de vinil não oferecem nenhuma protecção.

1. **Protecção da via respiratória.** Assegurar a desobstrução da via respiratória. Intubar o paciente e aspirar as secreções com um dispositivo de sucção de grande abertura, se necessário. Administrar oxigénio com um ventilador pulmonar mecânico caso haja depressão respiratória. Melhorar a oxigenação dos tecidos o máximo possível antes de administrar a atropina, para minimizar o risco de fibrilação ventricular. Nos casos de envenenamento grave, pode ser necessário manter o apoio da ventilação pulmonar mecânica durante vários dias.

2. **Atropina.** Administrar o sulfato de atropina por via intravenosa ou intramuscular, caso não seja possível aplicar uma injeção intravenosa. Lembrar que a atropina pode ser administrada por um tubo endotraqueal quando é difícil estabelecer o acesso IV inicial. Os carbamatos geralmente revertem mediante dosagens muito menores de atropina do que as necessárias para reverter os organofosfatos. (Ver a posologia na próxima página.)

O objectivo da terapia antidotal com a atropina é o de antagonizar os efeitos das concentrações excessivas de acetilcolina nos órgãos finais que tenham receptores muscarínicos. A atropina não reactiva a enzima colinesterase nem acelera a excreção ou decomposição do carbamato. O envenenamento poderá recrudescer se as concentrações de tóxico nos tecidos continuarem elevadas quando o efeito da atropina diminuir. A atropina é eficaz contra as manifestações muscarínicas, mas não tem efeito contra acções nicotínicas, nomeadamente a debilidade e a convulsão muscular e a depressão respiratória.

Não obstante essas limitações, a atropina muitas vezes é um agente que salva vidas em casos de envenenamento por N-metil carbamato. A reacção favorável a uma dose de teste de atropina (1 mg em adultos, 0,01 mg/kg em crianças com menos de 12 anos de idade) administrada por via intravenosa pode ajudar a diferenciar o envenenamento por agentes inibidores da colinesterase em relação a outras condições, tais como o edema pulmonar cardiogénico e a ingestão de hidrocarbonetos. Contudo, a falta de uma reacção à dose de teste, indicando a ausência de atropinização (refractividade à atropina), é característica do envenenamento moderadamente grave a

grave e indica a necessidade de administrar mais atropina. Se a dose de teste não produzir a midríase e não secar as secreções, o paciente poderá ser considerado refractário à atropina.

Posologia da Atropina:

Em casos de *envenenamento moderadamente grave* (hipersecreção e outras manifestações dos órgãos finais sem a depressão do sistema nervoso central), as seguintes posologias têm-se mostrado eficazes:

- **Adultos e crianças com mais de 12 anos de idade:** 2,0 a 4,0 mg, repetidos a cada 15 minutos até que as secreções pulmonares sejam controladas, podendo ser acompanhadas de outros sinais de atropinização, incluindo rubor, boca seca, pupilas dilatadas e taquicardia (batimento cardíaco a 140 por minuto). Atenção: Em casos de ingestão de concentrados líquidos de pesticidas de carbamato, a aspiração de hidrocarbonetos pode complicar esses envenenamentos. O edema pulmonar e a oxigenação insuficiente nesses casos não reagirão à atropina e deverão ser tratados como casos de síndrome aguda de dificuldade respiratória.
- **Crianças com menos de 12 anos de idade:** 0,05 a 0,1 mg/kg de peso corporal, repetidos a cada 15 minutos até que as secreções pulmonares sejam controladas, podendo ser acompanhadas de outros sinais de atropinização, conforme relacionados acima (os batimentos cardíacos variam de acordo com a idade da criança, sendo que as crianças que começam a andar apresentam um batimento de quase 200). Há uma dose mínima de 0,1 mg em crianças.

Manter a atropinização com doses repetidas baseadas na recorrência dos sintomas durante um período de 2 a 12 horas ou mais, dependendo da gravidade do envenenamento. As crepitações nas bases dos pulmões indicam sempre uma atropinização inadequada e as melhorias dos pulmões podem não reflectir outros sinais. A continuação ou o retorno de sinais colinérgicos indica a necessidade de mais atropina.

Indivíduos com *envenenamento grave* podem apresentar uma tolerância considerável à atropina; podem ser necessárias de duas a três vezes as dosagens sugeridas acima. A reversão das manifestações muscarínicas, e não uma dosagem específica, é o objecto da terapia com atropina. Contudo, a administração intravenosa prolongada e intensiva da atropina, que às vezes é necessária em casos de envenenamento por organofosfatos, raramente é necessária no tratamento de envenenamentos por carbamatos.

Observação: As pessoas não envenenadas ou apenas ligeiramente envenenadas pelos N-metil carbamatos podem começar a apresentar sinais de toxicidade da atropina como resultado das doses tão grandes. Os principais sinais da toxicidade da atropina são a febre, as fibrilações musculares e o delírio. Se surgirem esses sinais enquanto o paciente está completamente atropinizado, deve-se interromper a administração da atropina, pelo menos temporariamente, enquanto se reavalia a gravidade do envenenamento.

3. **Descontaminação da pele.** Nos pacientes com pele, roupas, cabelos e/ou olhos contaminados, a descontaminação deve proceder simultaneamente a quaisquer medidas ressuscitativas e antidotais que forem necessárias para preservar a vida. Lavar os olhos para remover a substância química com quantidades generosas de água limpa. Quando indivíduos assintomáticos que estejam alertas e fisicamente capazes, tomar um duche e lavar os cabelos imediatamente pode ser suficiente para uma descontaminação completa da pele, contanto que o paciente fique sob observação cuidadosa em caso de surgimento repentino do envenenamento. Se houver qualquer indicação de debilidade, ataxia ou outra insuficiência neurológica, remover as roupas da vítima, deitá-la e dar-lhe um banho completo, lavando-lhe os cabelos, com quantidades generosas de água e sabão. Lavar a

pele para remover a substância química das junções e debaixo das unhas. Os atendentes devem usar luvas de borracha, pois o vinil não oferece nenhuma protecção contra a absorção pela pele.

As roupas contaminadas devem ser removidas imediatamente, colocadas dentro de um saco e lavadas antes de serem devolvidas. Sapatos de couro contaminados devem ser eliminados. Observar que o pesticida pode contaminar as superfícies internas das luvas, botas e acessórios para a cabeça.

4. **Descontaminação gastrointestinal.** Se ocorrer a ingestão do N-metil carbamato em quantidade provavelmente suficiente para causar o envenenamento, considerar a descontaminação gastrointestinal conforme descrita no Capítulo 2. Se o paciente se apresentou com uma ingestão recente e continua assintomático, pode ser benéfico proceder à adsorção do veneno com carvão ativado. Em casos de ingestões significativas, a diarreia e/ou vômito são tão constantes que a adsorção por carvão e a purga não são recomendadas. Deve ser dada atenção ao oxigénio, à gestão da via respiratória e à atropina.

5. **Amostra de urina.** Guardar uma amostra de urina para a análise de metabolitos quando houver a necessidade de identificar o agente responsável pelo envenenamento.

6. A **pralidoxima** é provavelmente de pouco valor nos envenenamentos por N-metil carbamato, pois a atropina é eficaz por si só. Embora não seja recomendada para um envenenamento específico por carbamato, a pralidoxima parece ser útil em casos de envenenamento misto por carbamato/organofosfato e em casos de algum pesticida desconhecido que apresentem sintomas muscarínicos.

7. **Observação.** Observar o paciente com atenção durante pelo menos 24 horas para assegurar a não recorrência dos sintomas (transpiração, perturbações visuais, vômito, diarreia, desconforto torácico e abdominal, para além de eventuais edemas pulmonares) à medida que a atropinização recuar. O período de observação deve ser mais prolongado no caso da ingestão de uma mistura de pesticidas, em virtude dos sintomas prolongados e atrasados associados ao envenenamento por organofosfato. Com a redução da dosagem de atropina com o decorrer do tempo, examinar as bases dos pulmões com frequência para verificar se apresentam crepitações. A atropinização deve ser restabelecida imediatamente, se forem detectadas crepitações ou se houver alguma recorrência da miose, transpiração ou de outros sinais de envenenamento.

8. A **furosemida** pode ser considerada para aliviar um edema pulmonar se as crepitações persistirem nos pulmões, mesmo após a completa atropinização. A furosemida não deve ser considerada até que seja alcançado o efeito máximo da atropina. Consultar a posologia e a administração na bula.

9. **Ventilação pulmonar.** Sobretudo nos casos de envenenamento por doses elevadas de N-metil carbamatos, monitorizar a ventilação pulmonar com atenção para prevenir a insuficiência respiratória, mesmo após o paciente se recuperar da sintomatologia muscarínica.

10. **Monitorização cardiopulmonar.** Em pacientes com envenenamentos graves, monitorizar o estado cardíaco com o registo contínuo de ECG.

11. **Contraindicações.** Os medicamentos abaixo são provavelmente contra-indicados em quase todos os casos de envenenamento por N-metil carbamato: morfina, succinilcolina, teofilina, fenotiazinas e reserpina. As amins adrenérgicas devem ser administradas apenas quando há uma indicação específica, tal como uma hipotensão acentuada.

12. A aspiração de **hidrocarbonetos** pode complicar os casos de envenenamento que envolvem a ingestão de concentrados líquidos de certos carbamatos formulados numa base de produto derivado do petróleo. Nestes casos, o edema pulmonar e a oxigenação insuficiente não reagirão à atropina e deverão ser tratados como casos de síndrome aguda de dificuldade respiratória.

13. **Profilaxia.** Não administrar a atropina profilacticamente aos trabalhadores expostos aos Pesticidas de N-metil carbamato. A posologia profiláctica pode ocultar os sintomas e sinais precoces de envenenamento por carbamato e assim permitir que o trabalhador continue exposto e eventualmente avance para um envenenamento mais grave. A própria atropina pode aumentar os perigos do ambiente de trabalho agrícola à saúde, reduzindo a transpiração, e assim a perda de calor, e prejudicando a sua capacidade para operar equipamentos mecânicos como resultado da visão turva (midríase).

Piretróides

Estes insecticidas sintéticos modernos são similares na sua composição química às piretrinas naturais, mas são modificados para aumentar a estabilidade no meio ambiente natural. Passaram a ser amplamente utilizados na agricultura, em domicílios e jardins, e para tratar doenças ectoparasitárias.

Os piretróides são formulados na forma de concentrados emulsionáveis, pós molháveis, grânulos e concentrados para aplicação em ultra baixo volume. Podem ser combinados com outros pesticidas (alguns altamente tóxicos) no produto de grau técnico ou misturados no tanque com outros pesticidas no momento da aplicação.

Toxicologia

Certos piretróides apresentam uma neurotoxicidade dramática em animais de laboratório quando administrados por injeção intravenosa, e alguns são tóxicos quando ingeridos por via oral. Contudo, é baixa a toxicidade sistémica por inalação e absorção dérmica. A limitada absorção pode explicar a baixa toxicidade de alguns piretróides, mas a rápida biodegradação pelas enzimas hepáticas de mamíferos (hidrólise do éster e oxidação) representa provavelmente o principal factor responsável por esse fenómeno. A maioria dos metabolitos dos piretróides são excretados imediatamente (pelo menos em parte) pelos rins. As fatalidades são raras após a exposição aos piretróides, ocorrendo geralmente após a ingestão (He et al., 1989).

A toxicidade mais grave é para o sistema nervoso central, embora seja mais incomum. Há relatos de ataques em casos graves de intoxicação por piretróides. Os ataques são mais comuns com a exposição aos cianopiretróides, que são mais tóxicos, incluindo a

fenvalerato, o flucitrinato, a cipermetrina, a deltapermetrina e o fluvalinato. Não há relatos na literatura de ataques nos seres humanos causados pela exposição à permetrina.

Para além da toxicidade para o sistema nervoso central, alguns piretróides causam uma parestesia preocupante quando o líquido ou os materiais volatilizados entram em contacto com a pele humana. Para reiterar, esses sintomas são mais comuns com a exposição aos piretróides cujas estruturas incluem grupos de cianos. As sensações são descritas como dores agudas, ardor, comichão e prurido, progredindo para torpor. A pele do rosto parece ser a área afectada mais frequentemente, mas as mãos, antebraços e pescoço às vezes também sofrem. A transpiração, a exposição ao sol ou calor e a aplicação de água aumentam as sensações de desconforto. Às vezes o efeito é observado dentro de minutos após a exposição, mas é mais comum haver uma demora de 1 a 2 horas no surgimento dos sintomas. As sensações raramente persistem mais do que 24 horas. Há pouca ou nenhuma reacção inflamatória aparente quando se relata a ocorrência da parestesia; presume-se que o efeito resulte do contacto de piretróides com os terminais nevrálgicos sensoriais da pele. A parestesia não é de natureza alérgica, mas há relatos de sensibilização e reacções alérgicas como fenómenos independentes da exposição a piretróides. A raça, o tipo de pele ou a disposição a doenças alérgicas não afectam a probabilidade ou severidade da reacção.

As pessoas tratadas com a permetrina para eliminar infestações de piolhos ou pulgas sentem por vezes comichão e ardor no local da aplicação, mas isso decorre principalmente de uma exacerbação das sensações causadas pelos próprios parasitas e não é típico da parestesia descrita acima.

Outros sinais e sintomas de toxicidade incluem sensações faciais anormais, tontura, salivação, dor de cabeça, fadiga, vômito, diarreia e irritabilidade a sons e toques. Nos casos mais graves, pode surgir um edema pulmonar ou ocorrer a fasciculação muscular. Em virtude da inclusão de ingredientes solventes únicos, certas formulações do fluvalinato são corrosivas para os olhos. Os piretróides não são inibidores da colinesterase. Contudo, há casos em que o envenenamento por piretróide foi diagnosticado erroneamente como envenenamento por organofosfato, em virtude da similaridade dos sinais apresentados, e alguns pacientes morreram por causa da toxicidade da atropina.

Lambda-cialotrina

A lambda-cialotrina é um piretróide sintético, do grupo de alfa-cianos, com um núcleo (-CCOOCHCN-), como na alfa-cipermetrina e na deltametrina. A lambda-cialotrina tem baixa pressão de vapor, é essencialmente insolúvel na água e apresenta baixa volatilidade. Está disponível na formulação de PM e é utilizada com uma dosagem de 20-30 mg/m² com um efeito residual de 3 a 6 meses.

Toxicologia

Via de absorção: A lambda-cialotrina pode ser absorvida pelo aparelho gastrointestinal, por inalação ou pela pele. A absorção da lambda-cialotrina pela pele é muito baixa e não

está descrito nenhum efeito sistémico da absorção pela pele. As exposições dérmicas e inaladas têm geralmente efeitos adversos leves ou inexistentes. Após uma ingestão considerável, os pacientes podem entrar em coma ou apresentar convulsões e fasciculações musculares acentuadas e a sua recuperação pode exigir vários dias e, às vezes, várias semanas. Não há nenhum relato de fatalidades após a exposição à lambda-cialotrina.

Modo de acção: O modo de acção da lambda-cialotrina é o mesmo dos outros piretróides alfa-ciano, afectando principalmente os canais de sódio na membrana nevrálgica e causando um prolongamento de longa duração do aumento temporário da permeabilidade da membrana ao sódio durante a excitação.

Sintomas de envenenamento

Em condições normais de uso, os relatos existentes restringem-se a reacções locais da pele. Qualquer piretróide que chegue à circulação sistémica será metabolizado com rapidez, transformando-se em metabolitos muito menos tóxicos. É extremamente remoto o risco de toxicidade de qualquer natureza para os seres humanos expostos pelas vias normais, mesmo quando houver uma exposição frequente às baixas concentrações utilizadas no controlo da malária. Não se observou nenhuma toxicidade sistémica nos utilizadores, salvo nas ocasiões muito raras em que se tomaram poucas precauções durante o embalamento dos piretróides e todo o corpo da vítima foi sujeito a uma exposição repetida e muitas vezes prolongada por roupas encharcadas.

Não obstante, quando ingeridos, esses produtos podem produzir náusea, vômito, tosse, dificuldades respiratórias e convulsões.

O uso de piretróides em campo nas concentrações recomendadas, acompanhado pelas precauções normais para utilização de insecticidas, impõe pouco ou nenhum perigo aos respectivos aplicadores. As reacções dérmicas, tais como o prurido, retesamento e vermelhidão da pele facial, parestesia facial parcial e sinais de irritação na cavidade orofaríngea ou tosse, sobretudo quando combinadas com um aumento da sensibilidade a estímulos de toque, podem ser sinais de contacto dérmico ou exposição inalada. Estas sensações dérmicas são efeitos directos e passageiros nos terminais nevrálgicos sensoriais e não decorrem de uma irritação dérmica primária. Em termos toxicológicos, são características úteis, pois oferecem uma indicação precoce da exposição.

Após aspirar os vapores pulverizados do insecticida, pode ocorrer a irritação das membranas mucosas respiratórias, com tosse e espirros.

Tratamento por profissional médico

1. **Descontaminação da pele.** Lavar a pele imediatamente com água e sabão. Se ocorrer irritação ou parestesia, procurar o atendimento médico. Como a volatilização dos piretróides serve aparentemente como explicação para a parestesia que afecta o rosto, é necessário tomar medidas rigorosas (ventilação, protecção facial e touca) para evitar o contacto do vapor com o rosto e os olhos. Os preparados com óleo de vitamina E (acetato de dL-alfa tocoferil) são particularmente efectivos na prevenção e interrupção da

parestesia. São seguros para aplicar na pele nas condições em campo. O óleo de milho é algo eficaz, mas os possíveis efeitos colaterais da utilização contínua torna-o menos adequado. A vaselina é menos eficaz do que o óleo de milho. O óxido de zinco piora efectivamente a reacção.

2. **Contaminação ocular.** Alguns compostos de piretróide podem ser muito corrosivos para os olhos. É necessário tomar medidas extremas para evitar a contaminação ocular. O olho deve ser tratado imediatamente com uma lavagem prolongada com quantidades generosas de água limpa ou solução salina. Se persistir a irritação, procurar o atendimento oftalmológico profissional.

3. **Descontaminação gastrointestinal.** Se for ingerida uma quantidade grande de piretróides, sobretudo de ciano-piretróides, e o paciente for examinado logo após a exposição, considerar a descontaminação gastrointestinal. Com base nas observações realizadas em animais de laboratório e seres humanos, é muito provável que as ingestões volumosas de aletrina, cismetrina, fluvalinato, fenvalerato ou deltametrina causem manifestações neurotóxicas.

Se a ingestão se restringir apenas a pequenas quantidades de piretróide ou se o tratamento foi atrasado, a administração oral de carvão activado e purgante provavelmente representa a forma ideal de gestão. Não dar purgante quando o paciente está com diarreia ou um vôlvo.

4. **Outros tratamentos.** Vários medicamentos são eficazes para aliviar as manifestações neurotóxicas causadas por piretróides e observadas em animais de laboratório propositalmente envenenados, mas nenhum foi testado com envenenamentos de seres humanos. Portanto, não se conhece a eficácia ou a segurança nessas circunstâncias. Para além disso, é provável que se resolvam espontaneamente os sintomas e sinais neurotóxicos moderados, se surgirem.

5. **Ataques.** Os eventuais ataques devem ser tratados da forma descrita nos princípios gerais de gestão de envenenamento agudo.

Secção 2: Princípios gerais de gestão de envenenamentos agudos por pesticida

Descontaminação da pele

A descontaminação deve proceder simultaneamente a quaisquer medidas ressuscitativas e antidotais que forem necessárias para preservar a vida. Dar um duche no paciente com água e sabão e lavar os cabelos para remover as substâncias químicas da pele e dos cabelos. Se houver qualquer indicação de debilidade, ataxia ou outra insuficiência neurológica, remover as roupas da vítima, deitá-la e dar-lhe um banho completo, lavando-lhe os cabelos, com quantidades generosas de água e sabão. Verificar se há algum pesticida escondido sob as unhas ou nas dobras da pele e lavar essas áreas.

Lavar os olhos com quantidades generosas de água limpa durante 10 a 15 minutos para remover as substâncias químicas. Se houver irritação ocular após a descontaminação, providenciar o atendimento oftalmológico.

As pessoas que atenderem à vítima devem evitar o contacto directo com roupas muito contaminadas e vômitos. As roupas contaminadas devem ser removidas imediatamente, colocadas dentro de um saco e lavadas antes de serem devolvidas ao paciente. Os sapatos e outros artigos de couro não podem geralmente ser descontaminados e devem ser eliminados. Observar que os pesticidas podem contaminar as superfícies internas das luvas, botas e acessórios para a cabeça. A descontaminação deve ser considerada especialmente para os quadros de atendimento de emergência (tais como os motoristas das ambulâncias) no local de um derramamento ou uma contaminação. Usar luvas de borracha ao lavar o pesticida na pele e nos cabelos do paciente. Luvas de látex e outros materiais de qualidade cirúrgica ou de precaução regra geral não oferecem uma protecção adequada contra a contaminação por pesticidas.

Protecção da via respiratória

Assegurar a desobstrução da via respiratória. Fazer a sucção de quaisquer secreções orais com um dispositivo de sucção de grande abertura, se necessário. Intubar a traqueia se o paciente estiver com depressão respiratória ou se parecer obtundido ou de alguma outra forma neurologicamente prejudicado. Administrar oxigénio conforme for necessário para manter a oxigenação adequada dos tecidos. Nos casos de envenenamento grave, pode ser necessário manter o apoio da ventilação pulmonar mecânica durante vários dias.

Observação sobre pesticidas específicos: Há várias considerações especiais no tocante a certos pesticidas. Nos casos de envenenamento por **organofosfato** e **carbamato**, é essencial manter a oxigenação adequada dos tecidos antes de administrar a atropina.

Descontaminação gastrointestinal

A Academia Norte-Americana de Toxicologia Clínica e a Associação Europeia de Centros de Estudos de Venenos e Toxicólogos Clínicos recentemente divulgaram uma declaração conjunta de posição sobre vários métodos de descontaminação

gastrointestinal. Um resumo da declaração de posição acompanha a descrição de cada procedimento.

1. **Lavagem gástrica.** Se o paciente se apresentar dentro de 60 minutos após a ingestão, a lavagem poderá ser **considerada**. Inserir um tubo orogástrico e proceder com o fluido, geralmente uma solução salina normal. Aspirar o fluido para tentar remover qualquer tóxico. Se o paciente estiver neurologicamente prejudicado, recomenda-se a protecção da via respiratória com um tubo endotraqueal com aba antes da lavagem gástrica. Não se comprovou o benefício da lavagem realizada mais do que 60 minutos após a ingestão, correndo-se o risco de induzir o sangramento, a perfuração ou a criação de cicatrizes resultantes de traumas a tecidos já traumatizados. É quase sempre necessário controlar primeiro os ataques antes de tentar a lavagem gástrica ou qualquer outro método de descontaminação GI. Os estudos sobre a recuperação após um envenenamento têm sido realizados principalmente com materiais sólidos, como pílulas. Não existem estudos controlados sobre a recuperação em caso de envenenamento por pesticida com esses métodos. A recuperação relatada de material aos 60 minutos em vários estudos foi de 8 a 32 por cento. Há outros indícios de que a lavagem pode impelir o material para o intestino delgado, aumentando assim a absorção.

Observação sobre pesticidas específicos: A lavagem é contra-indicada nos casos de ingestão de hidrocarbonetos, um veículo comum para muitas formulações de pesticida.

Declaração de posição: A lavagem gástrica não deve ser utilizada rotineiramente na gestão de envenenamentos. A lavagem é indicada apenas quando um paciente ingeriu uma quantidade potencialmente letal de veneno e o procedimento pode ser realizado dentro de 60 minutos após a ingestão. Mesmo assim, o benefício clínico não foi confirmado em estudos controlados.

2. **Adsorção por carvão activado.** O carvão activado é um adsorvente eficaz para muitos tipos de envenenamento. Os estudos com voluntários sugerem que reduz a quantidade de veneno absorvida quando administrado dentro de 60 minutos. Não há dados suficientes para confirmar ou excluir a sua utilização quando o tempo desde a ingestão é prolongado, embora alguns venenos menos solúveis possam ser adsorvidos após 60 minutos. Testes clínicos com carvão foram realizados com venenos que não são pesticidas. Há alguns indícios de que o paraquato é bem adsorvido pelo carvão activado. Relata-se que o carvão tem sido eficaz com outros pesticidas.

Posologia do Carvão Activado:

- **Adultos e crianças com mais de 12 anos de idade:** 25 a 100 g em 300 a 800 mL de água.
- **Crianças com menos de 12 anos de idade:** 25 a 50 g por dose.
- **Bebés e crianças que começam a andar, com menos de 20 kg:** 1 g por kg de peso corporal.

Muitas formulações de carvão activado vêm pré-misturadas com sorbitol. Evitar de dar mais de uma dose de sorbitol como purgante em bebés e crianças, pois há o risco de mudanças rápidas do fluido intravascular. Incentivar a vítima a engolir o adsorvente mesmo que o vômito espontâneo continue. A terapia antiemética pode ajudar a controlar o vômito em adultos ou crianças mais velhas. Como alternativa, o carvão activado pode ser administrado por meio de um tubo orogástrico ou diluído com água e administrado lentamente por um tubo nasogástrico. A administração repetida do carvão ou de outro adsorvente a cada 2-4 horas pode ser benéfica tanto em crianças como adultos, mas deve-se evitar a utilização de um purgante como o sorbitol após a primeira dose. As doses de carvão activado não devem ser repetidas se o estômago estiver atónico. A utilização do carvão sem a protecção da via respiratória é contraindicada em pacientes neurologicamente prejudicados.

Observação sobre pesticidas específicos: A utilização do carvão sem protecção da via respiratória deve ser cuidadosa com venenos como os organofosfatos, carbamatos e organocloros quando preparados numa solução de hidrocarbonetos.

Declaração de posição: Doses únicas de carvão activado não devem ser utilizadas rotineiramente na gestão de pacientes envenenados. O carvão parece ter mais eficácia dentro de 60 minutos após a ingestão e pode ser considerado para a utilização nesse período de tempo. Embora possa ser considerado dentro de 60 minutos após a ingestão, não há dados suficientes para confirmar ou excluir a sua utilização nesse período de tempo. Não obstante a melhor ligação dos venenos dentro desse período de 60 minutos, apenas um estudo sugere que o resultado clínico é favorecido. O carvão activado é contraindicado quando a via respiratória está desprotegida, quando o aparelho GI não está anatomicamente intacto e quando a terapia com o carvão possa aumentar o risco de **aspiração** de um pesticida baseado em hidrocarbonetos.

Ataques: O lorazepam está a ser reconhecido cada vez mais como o medicamento preferencial para o tratamento do *status epilepticus*, embora haja poucos relatórios sobre a sua utilização com certos pesticidas. Os quadros de atendimento de emergência devem estar preparados para auxiliar a ventilação com o lorazepam e qualquer outro medicamento utilizado para controlar ataques. Ver o quadro de posologias abaixo. Para os compostos organoclorados, não há relatos de utilização do lorazepam na literatura. O diazepam muitas vezes é utilizado para esse fim e continua a ser utilizado em outros envenenamentos por pesticida.

Posologia do Diazepam:

- **Adultos: 5-10 mg IV e repetir a cada 5-10 minutos até um máximo de 30 mg.**
- **Crianças: 0,2 a 0,5 mg/kg a cada 5 minutos até o máximo de 10 mg em crianças com mais de 5 anos de idade, e o máximo de 5 mg em crianças com menos de 5 anos de idade.**

Posologia do Lorazepam:

- **Adultos:** 2-4 mg/dose administrados por via IV num período de 2-5 minutos. Repetir, se necessário, até o máximo de 8 mg num período de 12 horas.
- **Adolescentes:** A mesma dose dos adultos, excepto que a dose máxima é de 4 mg.
- **Crianças com menos de 12 anos de idade:** 0,05-0,10 mg/kg administrados por via IV num período de 2-5 minutos. Repetir, se necessário, 0,05 mg/kg 10-15 minutos após a primeira dose, com a dose máxima de 4 mg.

Aviso: Estar preparado para auxiliar a ventilação pulmonar de forma mecânica caso ocorra alguma depressão respiratória, intubar a traqueia se ocorrer algum laringoespasma e compensar reacções hipotensivas.

O fenobarbital é outra opção de tratamento para controlar ataques. A dosagem para **bebés, crianças e adultos** é de 15-20 mg/kg por via intravenosa. Outros 5 mg/kg podem ser administrados por via IV a cada 15-30 minutos, até o máximo de 30 mg/kg. O medicamento deve ser administrado a uma velocidade não superior a 1 mg/kg/minuto.

Para a gestão de ataques, a maioria dos pacientes reagem bem à gestão usual, que consiste em benzodiazepinas ou fenitoína e fenobarbital.

Anexo 7: Espécies em vias de extinção de Moçambique

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacional
<i>Dermochelys coriacea</i>	TARTARUGA-CORIÁCEA, TARTARUGA-DE-COURO, TARTARUGA-GIGANTE	CR	
<i>Diceros bicornis</i>	RINOCERONTE-NEGRO	CR	I
<i>Eretmochelys imbricata</i>	TARTARUGA-DE-ESCAMAS, TARTARUGA-DE-BICO-DE-AÇOR	CR	
<i>Paraxerus vincenti</i>	ESQUILO-DE-VINCENT	CR	D
<i>Pristis microdon</i>	ESPADARTE-SERRA, PEIXE-SERRA	CR	D
<i>Pristis zijsron</i>	PEIXE-SERRA	CR	D
<i>Encephalartos munchii</i>		CR	D
<i>Encephalartos pterogonus</i>		CR	D
<i>Apalis moreaui</i>	APALIS-DE-CABEÇA-PRETA	CR	D
<i>Arthroleptis troglodytes</i>	RÃ-AFRICANA, PEQUENA-RÃ	CR	D
<i>Acrocephalus griseldis</i>	ROUXINOL-PEQUENO-DOS-PÂNTANOS	EN	D
<i>Alethe choloensis</i>	PISCO-DE-CHOLO	EN	D
<i>Ardeola idae</i>	GARÇA-CARANGUEJEIRA-DE-MADAGÁSCAR	EN	D
<i>Balaenoptera borealis</i>	BALEIA-SARDINHEIRA, BALEIA-BOREAL, BALEIASEI	EN	
<i>Bellamyia robertsoni</i>		EN	
<i>Caretta caretta</i>	TARTARUGA-CARETTA-CARETTA, TARTARUGA-BOBA	EN	
<i>Cheilinus undulatus</i>	BODIÃO-NAPOLEÃO, PEIXE-NAPOLEÃO	EN	D
<i>Chelonia mydas</i>	TARTARUGA-VERDE	EN	D
<i>Epinephelus marginatus</i>	MERO	EN	D
<i>Lanistes nasutus</i>		EN	
<i>Lanistes nyssanus</i>		EN	
<i>Lanistes solidus</i>		EN	
<i>Lepidochelys olivacea</i>	TARTARUGA-OLIVACEA, TARTARUGA-OLIVA	EN	
<i>Lycaon pictus</i>	MABECO, CÃO-SELVAGEM-AFRICANO	EN	D
<i>Pterodroma barau</i>	PARDELA-DA-TRINDADE	EN	D
<i>Zoothera guttata</i>	TORDO-DA-TERRA-LARANJA	EN	D
<i>Warburgia salutaris</i>	WABURGIA-SALUTARIS	EN	
<i>Lovoa swynnertonii</i>	MOGNO-AFRICANO	EN	
<i>Aloe ballii</i>		EN	
<i>Ficus muelleriana</i>		EN	
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	ALBATROZ-DE-BICO-AMARELO-DO-ATLÂNTICO	EN	D
<i>Thalassarche carteri</i>	ALBATROZ-INDIANO-DE-NARIZ-AMARELO	EN	D
<i>Encephalartos chimanimaniensis</i>	CICA-DO-CHIMANIMANI	EN	D

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacio nal
Encephalartos lebomboensis	CICA-DO-LEBOMBO	EN	D
Bufo inyangae	SAPO-BUFO-BUFO, SAPO-COMUM, SAPO-DO- INIANGA	EN	D
Stephopaedes anotis	SAPO-CHIRINDA	EN	D
Probreviceps rhodesianus		EN	D
Nothophryne broadleyi		EN	D
Afrana inyangae	RÃ-DO-RIO INIANGANI	EN	D
Aetomylaeus vesperilio		EN	D
Oreochromis squamipinnis		EN	D
Opsaridium microlepis	SALMÃO-DE-LAGO	EN	D
Oreochromis lidole		EN	D
Oreochromis karongae		EN	D
Aepyceros melampus	IMPALA	LR/cd	S
Alcelaphus lichtensteinii	BÚFALO-DE-LICHTENSTEIN	LR/cd	S
Cephalophus natalensis	DUIKER-VERMELHO	LR/cd	D
Connochaetes taurinus	BOI-CAVALO, GNU-AZUL	LR/cd	D
Crocuta crocuta	HIENA-MALHADA	LR/cd	U
Damaliscus lunatus	BÚFALO-ASIÁTICO	LR/cd	D
Eubalaena australis	BALEIA-FRANCA-AUSTRAL	LR/cd	I
Giraffa camelopardalis	GIRAFÁ-DO-SUL	LR/cd	S
Hippotragus equinus	PALANCA-RUANA, PALANCA-VERMELHA	LR/cd	D
Hippotragus niger	PALANCA-NEGRA, PALANCA-GIGANTE	LR/cd	D
Kobus ellipsiprymnus	COBO-DE-CRESCENTE	LR/cd	D
Neotragus moschatus	ANTÍLOPE-SUNI	LR/cd	S
Orcinus orca	ORCA, BALEIA-ASSASSINA	LR/cd	
Oreotragus oreotragus	ANTÍLOPE-OREOTRAGUS	LR/cd	D
Ourebia ourebi	ORIBI	LR/cd	D
Raphicerus sharpei	GRYSBOK-DO-NORTE	LR/cd	S
Redunca arundinum	REEDBUCK, COB-GRANDE-DOS-JUNCAIS	LR/cd	S
Stenella coeruleoalba	GOLFINHO-RISCADO	LR/cd	
Stenella longirostris	GOLFINHO-ROTADOR	LR/cd	
Syncerus caffer	BÚFALO-AFRICANO	LR/cd	D
Tragelaphus angasii	NIALA	LR/cd	S
Tragelaphus strepsiceros	GOMA, CUDO	LR/cd	S
Tragelaphus oryx	ELANDE-DO-SUL	LR/cd	S
Tridacna maxima		LR/cd	
Tridacna squamosa	TRIDACA-GIGANTE-ÃS-CANELURAS, TRIDACNA-SQUAMOSA	LR/cd	
Butis butis	BUTIS-BUTIS	LR/nt	
Carcharhinus limbatus	TUBARÃO-DE-PONTAS-NEGRAS	LR/nt	U
Carcharhinus obscurus	TUBARÃO-FAQUETA	LR/nt	D
Carcharhinus plumbeus	TUBARÃO-CORRE-COSTA, TUBARÃO-AREIA	LR/nt	U
Croilia mossambica		LR/nt	
Cycloderma frenatum	TARTARUGA-DE-CASCA-MOLE	LR/nt	
Eleotris melanosoma		LR/nt	

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacional
Galago zanzibaricus		LR/nt	U
Glossogobius biocellatus		LR/nt	
Hexanchus griseus	TUBARÃO-ALBAFAR	LR/nt	U
Hyaena brunnea	HIENA-CASTANHA	LR/nt	U
Kinixys natalensis		LR/nt	
Lanistes elliptus		LR/nt	
Manis temminckii	PANGOLIM-DO-CABO	LR/nt	
Oligolepis keiensis		LR/nt	
Papillogobius melanobranchus		LR/nt	
Papillogobius reichei	CABOZ-DE-AREIA-TROPICAL, PAPILLOGOBIUS-REICHEI	LR/nt	
Redigobius dewaali		LR/nt	
Silhouettea sibayi		LR/nt	
Tragelaphus spekii	SITATUNGA	LR/nt	D
Dalbergia melanoxylon	PAU-PRETO, MPINGO, MUFUNJO	LR/nt	
Pterocarpus angolensis	TECA-AFRICANA, UMBILA	LR/nt	
Brachylaena huillensis		LR/nt	
Milicia excelsa		LR/nt	
Croton megalocarpoides		LR/nt	
Haplocoelum trigonocarpum		LR/nt	
Dalbergia bracteolata		LR/nt	
Combretum mkuzense		LR/nt	
Bivinia jalbertii		LR/nt	
Isurus oxirinchus	TUBARÃO-ANEQUIM	LR/nt	U
Hypogaleus hyugaensis		LR/nt	U
Carcharhinus amblyrhynchos	TUBARÃO-CINZENTO-DOS-RECIFES	LR/nt	U
Carcharhinus brevipinna	TUBARÃO-TECELÃO	LR/nt	U
Carcharhinus leucas	TUBARÃO-CABEÇA-CHATA, TUBARÃO-TOURO	LR/nt	U
Carcharhinus melanopterus	TUBARÃO-DE-PONTAS-NEGRAS-DE-RECIFE	LR/nt	U
Galeocerdo cuvier	TUBARÃO-TIGRE	LR/nt	U
Prionace glauca	TINTUREIRA, TUBARÃO-AZUL	LR/nt	U
Scoliodon laticaudus		LR/nt	U
Triaenodon obesus	TUBARÃO-DE-PONTAS-BRANCAS-DE-RECIFE	LR/nt	U
Sphyrna lewini	TUBARÃO-MARTELO-RECORTADO	LR/nt	U
Sphyrna zygaena	PEIXE-MARTELO, TUBARÃO-MARTELO-LISO	LR/nt	U
Taeniura lymma	UGE-DE-MANCHAS-AZUIS	LR/nt	U
Anthreptes reichenowi	BEIJA-FLOR-DE-GARGANTA-AZUL	NT	
Apalis lynesii		NT	U
Ceratotherium simum	RINOCERONTE-BRANCO	NT	I
Circaetus fasciolatus	ÁGUIA-COBREIRA-BARRADA	NT	I
Circus macrourus	TARTARANHÃO-DE-PEITO-BRANCO	NT	D
Crex crex	CODORNIZÃO	NT	D

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacional
Dendropicos stierlingi	PICA-PAU-DE-STIERLING	NT	D
Falco fasciinucha	FALCÃO-DE-TAITA	NT	
Gallinago media	NARCEJA-REAL	NT	
Haematopus moquini	OSTRACEIRO-PRETO-AFRICANO	NT	
Nycteris woodi		NT	D
Phoenicopterus minor	FLAMINGO-MENOR	NT	
Praomys delectorum		NT	S
Rhinolophus blasii	MORCEGO-DE-FERRADURA-DE-BLASIUS	NT	D
Rhinolophus swinnyi	MORCEGO-DE-FERRADURA-DE-SWINNY	NT	U
Rhynchocyon cirnei	MUSARANHO-ELEFANTE	NT	U
Scotophilus nigrita	MORCEGO-CASTANHO	NT	U
Tadarida ventralis	MORCEGO-RABUDO	NT	U
Aetobatus narinari	RATÃO-PINTADO	NT	D
Manta birostris	URJAMANTA, MAROMA	NT	U
Neotis denhami	ABETARDA-REAL	NT	
Rynchops flavirostris	TALHA-MAR-AFRICANO	NT	
Phalacrocorax capensis	CORVO-MARINHO-DO-CABO	NT	
Bulweria fallax	ALMA-NEGRA-ARÁBICA	NT	U
Procellaria cinerea	PARDELA-CINZA	NT	
Ploceus olivaceiceps	TECELÃO-DE-CABEÇA-OLIVÁCEA	NT	
Centrophorus niukang	BARROSO	NT	D
Heptranchias perlo	TUBARÃO-DE-SETE-GUELRAS, TUBARÃO-DE-BICO-DOCE, ALBAFAR-BRAVO	NT	U
Mobula eregoodootenkee	RAIA-DIABO, RAIA-JAMANTA	NT	U
Stangeria eriopus		NT	D
Pliotrema warreni	TUBARÃO-SERRA	NT	U
Dipturus campbelli	RAIA-MANCHA-PRETA	NT	U
Epinephelus fuscoguttatus	GAROUPA-MANCHADA	NT	U
Epinephelus coioides	GAROUPA-ALARANJADA	NT	D
Epinephelus andersoni	GAROUPA-GATO	NT	U
Hipposideros marungensis		NT	D
Miniopterus natalensis	MORCEGO-DE-DEDOS-LONGOS-DE-NATAL	NT	U
Proscymnodon plunketi	ESQUALO-DE-PLUNKET, TUBARÃO-DE-PLUNKET, ESQUALO-DE-WAITE	NT	U
Nectarinia neergardi	NECTARÍNEA-DE-NEERGAARD	NT	
Coracias garrulus	ROLIEIRO-EUROPEU	NT	
Agapornis lilianae	INSEPARÁVEL-DE-NIASSA	NT	
Chlorolestes elegans		NT	U
Hadrothemis scabrifrons	LIBÉLULA-VERMELHA	NT	U
Epinephelus malabaricus	GAROUPA-MALABAR	NT	D
Epinephelus polyphekadion	GAROUPA-MASCARADA	NT	D
Acinonyx jubatus	CHITA	VU	D

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacio nal
Aethomys silindensis	RATO-SELINDA	VU	U
Apalis chariessa		VU	D
Barbus brevipinnis	VAIRÃO-DE-BARBATANAS-CURTAS	VU	
Carcharias taurus	TUBARÃO-TOURO	VU	U
Carcharodon carcharias	TUBARÃO-BRANCO	VU	U
Chaetodon marleyi	PEIXE-BORBOLETA-DE-MARLEY	VU	
Chetia brevis		VU	
Cloeotis percivali	MORCEGO-TRIDENTE-DE-PERCIVAL	VU	U
Diomedea exulans	ALBATROZ GIGANTE	VU	D
Dugong dugon	DUGONGUE, PEIXE-MULHER	VU	U
Egretta vinaceigula	GARÇA-DE-GARGANTA-VERMELHA	VU	D
Epinephelus lanceolatus	GAROUPA-GIGANTE	VU	D
Falco naumanni	FRANCELHO-DAS-TORRES, FRANCELHO, PENEREIRO-DAS-TORRES	VU	D
Grus carunculatus	GROU CARUNCULADO	VU	D
Gyps coprotheres	ABUTRE-DO-CABO	VU	D
Hippopotamus amphibius	HIPOPÓTAMO COMUM, HIPOPÓTAMO, HIPOPÓTAMOS GRANDE	VU	D
Hirundo atrocaerulea	ANDORINHA-AZUL	VU	D
Loxodonta africana	ELEFANTE-AFRICANO	VU	U
Megaptera novaeangliae	BALEIA-DE-BOSSA, BALEIA-CORCUNDA, BALEIA-JUBARTE	VU	I
Morus capensis	ALCATRAZ-DO-CABO, GANSO-PATOLA-DO- CABO	VU	D
Panthera leo	LEÃO-AFRICANO, LEÃO	VU	D
Rhincodon typus	TUBARÃO-BALEIA, PINTADO	VU	D
Sheppardia gunningi	AKALATI-DE-COSTA-LESTE	VU	D
Spheniscus demersus	PINGUIM-AFRICANO	VU	D
Swynnertonia swynnertonii	PISCO-DE-PEITILHO	VU	D
Thunnus obesus	PATUDO, ATUM-PATUDO	VU	
Ocotea kenyensis		VU	
Euphorbia lividiflora		VU	
Allophylus chirindensis		VU	
Vitellariopsis ferruginea		VU	
Olea chimanimani		VU	
Pleioceras orientale		VU	
Khaya anthotheca	MOGNO-AFRICANO	VU	
Nauclea diderrichii		VU	
Prunus africana	CEREJEIRA-AFRICANA	VU	
Garcinia acutifolia		VU	
Tannodia swynnertonii		VU	
Bussea xylocarpa		VU	
Acacia purpurea		VU	
Sterculia schliebenii		VU	

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacional
Dialium holtzii		VU	
Strychnos mellodora		VU	
Baphia macrocalyx		VU	
Berlinia orientalis		VU	
Guibourtia schliebenii		VU	
Millettia bussei		VU	
Premna schliebenii		VU	
Cola mossambicensis		VU	
Cordia stuhlmannii		VU	
Cordia mandimbana		VU	
Synsepalum kassneri		VU	
Mildbraedia carpinifolia		VU	
Paranecepsia alchorneifolia		VU	
Coffea zanguebariae		VU	
Cuviera tomentosa		VU	
Psydrax micans		VU	
Baphia kirkii		VU	
Premna tanganyikensis		VU	
Pandanus petersii		VU	
Centrophorus granulatus	BARROSO, QUELMA, LIXA	VU	D
Galeorhinus galeus	CAÇÃO, PERNA-DE-MOÇA, DENTUDO, CASCARRA, CHIÃO, CHONA, CHONÃO	VU	D
Rhynchobatus djiddensis	VIOLA-PINTADA	VU	D
Urogymnus asperrimus	RAIA-PORCO-ESPINHO	VU	U
Torgos tracheliotus	ABUTRE-REAL	VU	D
Macronectes giganteus	PETREL-GIGANTE, PARDELÃO-GIGANTE	VU	D
Procellaria aequinoctialis	PARDELA-PRETA	VU	D
Modulatrix orostruthus		VU	D
Carpitalpa arendsi	TOUPEIRA-DOURADA-DE-AREND	VU	U
Aetomylaeus nichofii		VU	D
Physeter macrocephalus	CACHALOTE	VU	
Nebrius ferrugineus	TUBARÃO-AMA	VU	D
Rhina ancylostoma		VU	D
Hemipristis elongatus		VU	D
Stegostoma fasciatum	TUBARÃO-ZEBRA	VU	D
Encephalartos aplanatus		VU	D
Encephalartos gratus	CICA-DO-MULANJE	VU	D
Encephalartos manikensis	CICA-DO-GORONGOWE	VU	D
Encephalartos ngoyanus	CICA-DO-NGOYE	VU	D
Encephalartos senticosus		VU	D
Encephalartos umbeluziensis	CICA-DO-UMBELUZI	VU	D
Epinephelus albomarginatus	GAROUPA-BORDO-BRANCO	VU	D
Lissonycteris goliath	MORCEGO-DA-FRUTA-DE-HARRISON	VU	D

Nome científico	Nome vulgar	Classe	Tendência populacional
Glareola ocularis	PERDIZ-DO-MAR-MALGAXE	VU	D
Strongylopus rhodesianus	SAPO-DE-RIACHO-DE-CHIMANIMANI	VU	D
Coryphagrion grandis		VU	U
Nepogomphoides stuhlmanni		VU	U
Rhinoptera javanica	RAIA-JAVANESA	VU	U
Taeniura meyeri	UGE-DE-MANCHAS-PRETAS	VU	U
Opsaridium microcephalum		VU	D
Haplochromis tweddlei		VU	U
Copadichromis geertsi		VU	U
Copadichromis trewavasae		VU	U
Copadichromis verduyni		VU	U
Iodotropheus stuartgranti		VU	U
Aulonocara hansbaenschi	AULONOCARA FORT MAGUIRE	VU	U
Maylandia aurora		VU	U
Maylandia phaeos		VU	U
Nothobranchius orthonotus		VU	U

Chave	
CR	Em Perigo Imediato de Extinção
EN	Em Perigo de Extinção
LR/cd	Baixo Risco: Dependente de Conservação
LR/nt	Baixo Risco: Potencialmente Ameaçada
NT	Potencialmente Ameaçada
VU	Vulnerável
I	Ascendente
D	Descendente

Anexo 8: LMRs da UE para o DDT

Segundo a Direcção de Segurança dos Pesticidas do Reino Unido, as LMRs são definidas como “a concentração máxima de resíduos de pesticidas (expressa em miligramas de resíduos por quilograma de produto) que provavelmente ocorrerão em ou sobre produtos alimentares e rações animais após a utilização de pesticidas segundo a Boa Prática Agrícola (BPA)” (2006).

As LMRs baseiam-se nos níveis de resíduos que resultam da utilização aprovada do pesticida e são definidas ao nível mais baixo possível que ainda seja compatível com a BPA. Visam ser principalmente uma forma de confirmar a observância da BPA e auxiliar o comércio internacional de produtos agrícolas tratados com pesticidas.

O limite de determinação (LdD) é a concentração mais baixa de resíduos de um pesticida, a qual possa ser medida com uma análise de rotina.

A utilização devida de um pesticida pode deixar pequenos traços de resíduo no produto no momento da colheita; portanto, muitos LMRs são definidos acima do LdD. Contudo, há três possíveis motivos para o LMR ser definido acima do LdD:

- Uma determinada utilização não é “apoiada” na UE – por não haver dados suficientes ou porque não se pretende a utilização.
- Os dados científicos demonstram que a utilização pretendida pode deixar resíduos que imporiam um risco inaceitável para os consumidores.
- Os dados científicos demonstram que a utilização pretendida não deixa resíduos identificáveis no produto tratado no momento da colheita. Esse pode ser o caso quando, por exemplo, o pesticida é utilizado nas fases iniciais do cultivo, como um herbicida pré-surgimento ou como um tratamento para sementes.

Um LMR no LdD não implica necessariamente que a utilização do pesticida é ilegal.

<http://www.pesticides.gov.uk/home.asp>

LMRs da UE para o DDT			
Grupo agrícola	Produto	Limite Máximo de Resíduos (LMR)	Limite de Determinação (LdD)
CITRINO	Fruta cítrica – outras	0,05	0,05
CITRINO	Toranja	0,05	0,05
CITRINO	Limões	0,05	0,05
CITRINO	Limas	0,05	0,05
CITRINO	Mandarinas	0,05	0,05
CITRINO	Laranjas	0,05	0,05
CITRINO	Pomelo	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Amêndoas	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Castanha-do-pará	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Castanhas de cajú	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Castanhas	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Cocos	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Avelãs	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Macadâmias	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Pecans	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Pinhões	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Pistácios	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Nozes de árvore – outras	0,05	0,05
NOZES DE ÁRVORE	Nozes	0,05	0,05
FRUTA DE POMO	Maçãs	0,05	0,05
FRUTA DE POMO	Pêras	0,05	0,05
FRUTA DE POMO	Fruta de pomo – outras	0,05	0,05
FRUTA DE POMO	Marmelos	0,05	0,05
FRUTO DE CAROÇO	Alperces	0,05	0,05
FRUTO DE CAROÇO	Cerejas	0,05	0,05
FRUTO DE CAROÇO	Pêssegos	0,05	0,05
FRUTO DE CAROÇO	Ameixas	0,05	0,05
FRUTO DE CAROÇO	Fruto de caroço – outros	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Mirtilos	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Amoras silvestres	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Fruto para conserva – outros	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Arandos	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Groselhas (preta, vermelha e branca)	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Amoras	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Uva-espim	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Framboesas silvestres	0,05	0,05

LMRs da UE para o DDT			
Grupo agrícola	Produto	Limite Máximo de Resíduos (LMR)	Limite de Determinação (LdD)
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Outras frutas pequenas e frutas silvestres – outras	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Framboesas	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Morangos	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Uvas de mesa	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Amoras silvestres e frutas silvestres	0,05	0,05
FRUTAS SILVESTRES E FRUTAS PEQUENAS	Uvas de vinho	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Abacates	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Bananas	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Tâmaras	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Figos	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Kiwi	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Kumquats	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Líchias	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Mangas	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Frutas diversas – outras	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Azeitonas	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Maracujá	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Abacaxis	0,05	0,05
FRUTAS DIVERSAS	Romãs	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Beterraba	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Cenouras	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Aipo vermelho	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Rábano picante	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Tupinambor	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Salsa tuberosa	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Pastinaga	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Rabanetes	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Raízes e tubérculos – outras	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Barbas-de-bode	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Rutabagas	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Batata-doce	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Nabo	0,05	0,05
RAÍZES E TUBÉRCULOS	Inhames	0,05	0,05
BOLBOS	Bolbos – outras	0,05	0,05
BOLBOS	Alho	0,05	0,05
BOLBOS	Cebolas	0,05	0,05
BOLBOS	Chalotas	0,05	0,05
BOLBOS	Cebola nova	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Beringela	0,05	0,05

LMRs da UE para o DDT			
Grupo agrícola	Produto	Limite Máximo de Resíduos (LMR)	Limite de Determinação (LdD)
FRUTOS HORTÍCOLAS	Curgetes	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Pepinos	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Cucúrbitas com casca comestível – outras	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Cucúrbitas com casca não comestível – outras	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Pepinos para conserva	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Melões	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Pimentões	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Solanáceas – outras	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Abóboras	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Milho-doce	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Tomates	0,05	0,05
FRUTOS HORTÍCOLAS	Melancias	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Brócolos	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couves-de-bruxelas	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couve-flor	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couve-da-china	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Brássicas em flor – outras	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Brássicas de cabeça – outras	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couves de cabeça	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couve	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Couve-rábano	0,05	0,05
BRÁSSICAS	Brássicas folhudas – outras	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Folhas de beterraba (acelga)	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Folhas de aipo	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Cerefolho	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Cebolinho	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Agrião	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Ervas – outras	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Alface-de-cordeiro	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Alface	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Alface e similares – outras	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Salsa	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Escarola	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Espinafre	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Espinafre e similares (outras)	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Agrião	0,05	0,05
VEGETAIS FOLHUDOS	Endívia	0,05	0,05
LEGUMES (FRESCOS)	Feijões (com vagens)	0,05	0,05
LEGUMES (FRESCOS)	Feijões (sem vagens)	0,05	0,05
LEGUMES (FRESCOS)	Legumes frescos – outros	0,05	0,05
LEGUMES (FRESCOS)	Ervilhas (com vagens)	0,05	0,05

LMRs da UE para o DDT			
Grupo agrícola	Produto	Limite Máximo de Resíduos (LMR)	Limite de Determinação (LdD)
LEGUMES (FRESCOS)	Ervilhas (sem vagens)	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Espargo	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Cardos	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Aipo	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Funcho	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Alcachofra-hortense	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Alho francês	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Ruibarbo	0,05	0,05
LEGUMES DE CAULE (FRESCOS)	Legumes de caule frescos – outros	0,05	0,05
COGUMELOS	Cogumelos cultivados	0,05	0,05
COGUMELOS	Cogumelos silvestres	0,05	0,05
LEGUMINOSAS	Feijões	0,05	0,05
LEGUMINOSAS	Lentilhas	0,05	0,05
LEGUMINOSAS	Ervilhas	0,05	0,05
LEGUMINOSAS	Leguminosas – outras	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Semente de algodão	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de linhaça	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de mostarda	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes oleaginosas – outras	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Amendoins	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de papoila	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de colza	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de gergelim	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Soja	0,05	0,05
SEMENTES OLEAGINOSAS	Sementes de girassol	0,05	0,05
BATATAS	Batatas novas	0,05	0,05
BATATAS	Batatas de consumo	0,05	0,05
CHÁ	Chá	0,2	0,05
LÚPULO	Lúpulo (seco)	0,05	0,05
CEREAIS	Cevada	0,05	
CEREAIS	Trigo-mourisco	0,05	
CEREAIS	Cereais – outros	0,05	
CEREAIS	Milho	0,05	
CEREAIS	Painço	0,05	
CEREAIS	Aveias	0,05	
CEREAIS	Arroz	0,05	
CEREAIS	Centeio	0,05	

LMRs da UE para o DDT			
Grupo agrícola	Produto	Limite Máximo de Resíduos (LMR)	Limite de Determinação (LdD)
CEREAIS	Sorgo	0,05	
CEREAIS	Triticale	0,05	
CEREAIS	Trigo	0,05	
CARNE	0201 Bovina	1	
CARNE	0202 Bovina, congelada	1	
CARNE	0203 Suína	1	
CARNE	0204 Carneiro ou bode	1	
CARNE	0205 00 00 Cavalo, burros, mulas,...	1	
MIÚDOS COMESTÍVEIS	0206 Bovinos, suínos, carneiros, bodes,...	1	
GORDURA	0209 00 Porco e aves	1	
LATICÍNIOS	0401 Leite e creme	0,04	
LATICÍNIOS	0402 Leite e creme	0,04	
LATICÍNIOS	0405 00 Manteiga, outras gorduras, óleos...	0,04	
LATICÍNIOS	0406 Queijo e coalhada	0,04	
OVOS	0407 00 Ovos na casca	0,05	
OVOS	0408 Ovos (fora da casca) e gemas	0,05	
CARNE, MIÚDOS E SANGUE	1601 00 Linguiças e similares	1	
CARNE, MIÚDOS E SANGUE	1602 Carne, miúdos ou sangue (outros)	1	
CARNE E MIÚDOS COMESTÍVEIS	0207 Aves do título NÂ°0105	1	
CARNE E MIÚDOS COMESTÍVEIS	0210 Farinhas e farelos comestíveis;...	1	
CARNE E MIÚDOS COMESTÍVEIS	ex0208 Outras carnes e miúdos comestíveis	1	

http://europa.eu.int/comm/food/plant/protection/resources/mrl_pesticide.pdf