

**PLANO DE AÇÃO REGIONAL PARA  
PREVENÇÃO E CONTROLE DA  
CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS  
ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS**

Consultores:  
Sandra Hacon  
Fausto Azevedo

**Realização: Organização do Tratado para Cooperação  
Amazônica (OTCA) e Ministério do Meio Ambiente do Brasil  
(MMA)**

**Apoio: Programa Regional de Meio Ambiente do Departamento  
de Estado dos Estados Unidos, da Embaixada Americana em  
Brasília**

**2006**

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

## **SUMÁRIO**

### **I. INTRODUÇÃO**

### **II. HISTÓRICO DA INICIATIVA**

### **III. CARACTERIZAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

**III.1. O mercúrio**

**III.2. Panorama atual**

**III.3. Estudos realizados na Bacia Amazônica**

### **IV. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO PAM**

**IV.1. Marco Teórico**

**IV.2. Objetivos**

**IV.3. Conteúdo**

**IV.3.1. Programa de Integração e de Interação entre os Países**

**IV.3.2. Programa de Fortalecimento Institucional**

**IV.3.3. Programa de Gestão Ambiental, Social, e Tecnológica**

**IV.3.4. Programa de Comunicação Social**

**IV.3.5. Programa de Gestão do Conhecimento**

### **V. AVALIAÇÕES DE DESEMPENHO DO PLANO**

### **VI. EQUAÇÃO FINANCEIRA E FONTES DE FINANCIAMENTO**

### **VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

### **VIII. ANEXOS**

ANEXO I - O Portal Mercúrio

ANEXO II - Relatório da 1ª Reunião para Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica, Rio de Janeiro/Brasil

ANEXO III - Questionário sobre o mercúrio, modificado na reunião de Lima/Peru

ANEXO IV - Memórias da 2ª Reunião para Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio nos Ecossistemas Amazônicos, Lima/Peru

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

## **I. INTRODUÇÃO**

O mercúrio é um metal que por conta de suas características ímpares e seus usos, tem fascinado a humanidade por milênios. Infelizmente, tal fascínio implicou num aprendizado, pela prática, bastante cruel quanto à sua toxicidade. É interminável a literatura científica a respeito, tanto do aspecto da saúde humana quanto no da saúde ambiental. Hoje, depois de toda a evidência científica e dos fatos reais acontecidos, como bem prova a história deste metal, aceita-se como verdade absoluta a natureza dos riscos toxicológicos e ecotoxicológicos decorrentes de usos do mercúrio e, portanto, as sociedades exigem das autoridades constituídas medidas seguras e claras de vigilância e prevenção dos riscos.

Por isto, um **Plano de Ação Regional para Prevenção e Controle da Contaminação por Mercúrio nos Ecossistemas Amazônicos**<sup>1</sup> (que doravante neste documento, por motivo de facilitação, designaremos por **Plano de Ação do Mercúrio – PAM**) é uma atitude incontestável de defesa da qualidade de vida e um propósito que se insere entre as diversas iniciativas regionais que se acham sob a coordenação da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA).

No caso específico tem havido uma parceria da OTCA com o Ministério do Meio Ambiente do Brasil no intento de se assegurar elementos para a obtenção planejada de uma garantia de qualidade ambiental na região, principalmente pelo conhecimento comum da problemática da contaminação por mercúrio e os mecanismos para sua solução.

O PAM é parte integrante de uma proposta mais ampla que define os princípios de controle e da prevenção da contaminação por produtos químicos e a aplicação do Princípio da Precaução para reduzir os riscos associados às substâncias químicas perigosas, garantindo-se os acordos e iniciativas internacionais dos países da Bacia Amazônica em relação à segurança química.

A proposta da OTCA de promover a segurança química na área de influência da Bacia Amazônica traz as seguintes estratégias:

- desenvolver atividades para reduzir os riscos do uso de substâncias tóxicas, considerando-se todo o ciclo de vida do produto para uso interno ou para exportação;
- desenvolver políticas e medidas de caráter regulamentador e de caráter voluntário para detectar e reduzir a exposição a químicos tóxicos,

---

<sup>1</sup> Pela importância única da Bacia Amazônica, é evidente que um Plano de Ação mais amplo, que inclua todas as formas de contaminação química expressivas decorrentes de atividades humanas deve estar sendo cogitado simultaneamente, rumo à obtenção de uma verdadeira segurança química regional. Por opção, no presente documento o foco é concentrado sobre o metal mercúrio. Ademais, independentemente de outras fontes existirem, o foco se restringe, ainda, ao mercúrio decorrente da atividade de extração do ouro.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

substituindo-os por outros menos tóxicos para que, definitivamente, se minimize gradualmente seu uso, o qual não se pode controlar de forma segura, considerando-se a complexidade do sistema amazônico.

Poderá haver um plano próprio para cada químico contaminante, justificado pelas especificidades delas, e considerados: o patrimônio natural da região, as condições climáticas, geográficas e ambientais, as condições social e cultural, assim como, o potencial econômico, tecnológico e a infra-estrutura da região.

O PAM, elaborado por uma equipe de consultores escolhidos com apoio do MMA-Brasil, visa atender a uma demanda da OTCA, relativa à contaminação por mercúrio na Bacia Amazônica e as repercussões desse fenômeno em áreas de influência da bacia.

O PAM tem por objetivo geral contribuir para um novo modelo de desenvolvimento para a região amazônica, que leva em consideração:

- o manejo adequado de químicos,
- o uso de tecnologias limpas,
- o desenvolvimento econômico dinâmico, competitivo e sustentável da cadeia produtiva do ouro,
- a inclusão social, respeitando a diversidade cultural,
- a sustentabilidade dos recursos naturais, mantendo o equilíbrio ecológico desse patrimônio dos países, e
- o bem-estar das comunidades que integram a Bacia Amazônica.

Ele reflete também a necessidade de reforçar os compromissos conjuntos dos países da Bacia Amazônica sob a inspiração de que trabalhem em colaboração, consolidando os acordos políticos, econômicos, administrativos e ambientais, considerando-se as políticas e leis existentes nos vários países, as dificuldades de infra-estrutura da região, as limitações técnicas, científicas e administrativas, e, por tudo isto, elegendo-se a adoção de uma perspectiva regional para as iniciativas amazônicas.

O PAM prevê um amplo processo de consulta, assegurando-se a participação de todos os atores interessados, de modo que se definam os programas, projetos e as metas específicas, que permitam respaldar e cumprir os compromissos e responsabilidades compartilhadas entre os países Amazônicos.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

## **II. HISTÓRICO DA INICIATIVA**

### ***Justificativa para o PAM***

O PAM se justifica inteiramente quando se pensa na seriedade da contaminação ambiental e humana por mercúrio na Região Amazônica. Justifica-se seja por razões éticas seja por razões pragmáticas, de cunho econômico.

No plano ético, não se pode deixar de considerar inaceitável o risco a que estão sujeitas populações humanas e de animais silvestres

No plano econômico, basta pensar no custo que pode ser causado pela doença mercurial, tanto com perda e/ou alijamento de vidas humanas (força de trabalho), quanto com os gastos diretos para o sistema público de saúde no tratamento à intoxicação. No que concerne a biodiversidade da Amazônia, a contaminação crônica dos animais silvestres pode ser comprometida de forma irreversível.

Assim, o PAM deverá articular a constante aproximação e o diálogo profícuo entre as instituições dos Países Membros da OTCA que atuam na questão do mercúrio na mineração e no garimpo. Com isto ficará assegurado o fluxo de informações e de conhecimento que é imprescindível para a gestão global dos riscos do mercúrio, posto que a mobilidade do metal no ambiente não obedece fronteiras, e, ademais, os bons resultados obtidos num país podem ser replicados com sucesso em outro.

### ***A OTCA e a cronologia do PAM***

A Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) tem como um de seus propósitos contribuir para o desenvolvimento, aplicação e intercâmbio de experiências entre os Países Membros, com o uso de ferramentas já aplicadas por cada país, assim como através do fomento e desenvolvimento de instrumentos de gestão socioambiental compartilhados entre os países, de modo a reforçar o valor estratégico da região para a sustentabilidade ambiental, social/cultural, e econômica, nos níveis nacional e internacional.

Considerando-se a complexidade e a extensão continental da Bacia Amazônica, especial atenção deve ser dada às áreas de exploração mineral e madeireira, de exploração de fitoterápicos, desenvolvimento da indústria farmacêutica, agronegócios, dentre outros interesses dos governos dos países da região. É reconhecido que o desenvolvimento amazônico, devido a seu caráter fronteiro e sua potencialidade de recursos naturais, tem grande capacidade para propiciar a produtividade com base nos serviços ambientais, a integração e a equidade regional.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Por isto, a implementação do PAM deve contribuir ao estímulo à cooperação horizontal entre os países e no intercâmbio institucional de pesquisadores e técnicos nacionais e internacionais, assim como integrar o conhecimento local de suas comunidades, por meio de projetos de participação social e educativa, no controle e prevenção do uso de mercúrio na atividade garimpeira e na de pequena escala de extração do ouro.

Com o objetivo de avançar nesta proposta de discussão e obter apoio dos Países Membros, a Secretaria Permanente da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente do Brasil) organizou duas reuniões regionais, as quais tiveram por objetivo traçar uma estratégia de cooperação e definir subsídios para um plano de controle ao problema de contaminação por mercúrio nos ecossistemas amazônicos.

*Rio de Janeiro, Brasil*

A 1ª Reunião para Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica foi realizada no Rio de Janeiro (Brasil), de 1º a 3 de dezembro de 2004, e teve como resultado a identificação das seguintes prioridades:

1. criação de um grupo de trabalho para preparar um Plano de Ação para gerenciamento dos riscos da contaminação por mercúrio e outros aspectos relacionados ao uso indiscriminado deste metal,
2. identificação de fontes de financiamento para implementar o Plano de Ação regional;
3. institucionalização de uma rede de intercâmbio de informações;
4. elaboração de uma proposta de Programa de Certificação de Laboratórios para Análises de Mercúrio;
5. encaminhamento aos Países Membros de um questionário sobre o uso, fontes, legislação pertinente e a situação da contaminação por mercúrio, para ser respondido e devolvido à OTCA;
6. institucionalização de um grupo permanente de especialistas para manter atualizado o estado da arte sobre mercúrio na região;
7. interação com a Comunidade Andina (CAN);
8. realização de uma reunião preparatória para o Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

No encontro do Rio de Janeiro, a OTCA solicitou aos Países Membros a indicação de pessoas para atuarem como ponto focal na abordagem do tema. Acordaram os representantes dos países presentes quanto à necessidade de criação e operação de uma rede de intercâmbio técnico, baseada nos pontos focais indicados, para avançar na implementação do PAM.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

A reunião registrou relatos, por parte da comunidade científica e representantes de instituições internacionais, desde os antecedentes até o estado atual da contaminação por mercúrio na região.

*Lima, Peru*

A Segunda Reunião ocorreu entre 1º e 3 fevereiro de 2005, em Lima (Peru).

A agenda se compôs dos seguintes temas:

- revisão dos resultados da primeira reunião;
- apresentação, análise e discussão da primeira versão do Plano;
- coleta de informações básicas sobre o tema com os Países Membros da OTCA;
- apresentação do conceito básico de uma proposta estratégica para informação e divulgação dos assuntos relacionados ao mercúrio e ao PAM, com possível evolução para um Portal (caracterizado como um sistema de informações com acesso via internet).

O primeiro **borrador do Plano de Ação**, baseado em diferentes documentos<sup>2</sup> e que incluiu uma análise inicial dos questionários respondidos encaminhados por três Países Membros à OTCA, a saber: Equador, Guiana, Peru e Suriname, foi organizado com os seguintes componentes:

- 1) equação financeira;
- 2) mecanismos de integração;
- 3) programa de integração e fortalecimento institucional;
- 4) programa de gestão sócio-ambiental;
- 5) programa de capacitação profissional.

Os representantes dos países participantes da reunião reconheceram a importância de se contar com soluções regionais e acordaram que a implementação do Plano de Ação deve ser uma prioridade no âmbito da OTCA.

Como resultados da discussão do primeiro *borrador* do Plano de Ação, foi apresentada a sugestão de se ampliar o universo das questões abordadas no questionário e clarear algumas perguntas que tiveram problemas de interpretação. Para atender tais questionamentos, nova versão do questionário foi preparada (Anexo III), durante a própria reunião, e apresentada à discussão. Após algumas observações específicas em relação à interpretação de certas questões, o questionário foi aprovado pelos participantes dos Países Membros e re-

---

<sup>2</sup> i) Relatório da I Reunião, Rio de Janeiro-Brasil, dezembro de 2004; ii) Documento de Recomendações da Reunião do Rio de Janeiro (OTCA-MMA/Brasil); iii) Convênio Marco de Cooperação para a Adoção de Medidas que tenham por Objetivo Prevenir e Controlar a Contaminação dos Recursos Hídricos Amazônicos e seus Efeitos Nocivos; iv) Plano Estratégico da OTCA 2004-2012.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

encaminhado pela OTCA aos países. Os participantes pactuaram que o questionário respondido seria enviado à OTCA até 14 de abril de 2005. Esta informação, oriunda dos países, seria de fundamental importância para subsidiar a reformulação do PAM.

O questionário modificado, em decorrência das muitas sugestões apresentadas pelos participantes na reunião de Lima, foi então respondido, até outubro de 2005, pelos seguintes países: Bolívia, Brasil, Suriname.

Com relação ao portal, os participantes concordaram que se trata de um elemento fundamental para a comunicação social sobre o tema e enfatizaram a importância de um estudo de viabilidade técnica e financeira para respaldar sua implementação. Tal estudo deve considerar:

- a necessidade de aproveitar as informações, páginas da internet e bancos de dados já existentes;
- a dificuldade de recolher muitas das informações descritas no conceito apresentado para o Portal e as conseqüentes implicações de tempo e custo;
- a necessidade de adaptar o conteúdo do Portal à disponibilidade de informações existentes e a que pode ser coletada em curto período de tempo permitindo que seja realidade neste prazo;
- a possibilidade de ser alimentado à medida que novas informações estejam disponíveis.



### III. CARACTERIZAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS

#### III.1. O mercúrio (Hg)

##### *Toxicologia, ciclo e ocorrência na natureza*

A toxicologia do mercúrio permanece, por séculos, motivo de intensa curiosidade e pesquisa, e tanto mais se tem escrito a respeito quanto mais o tempo passa e melhor se conhece os riscos associados aos usos do metal (Azevedo, 2003). A bibliografia técnica e científica que aborda o fato é múltipla, diversa, inesgotável e se renova a cada dia (AMOUROUX et al., 1999; AZEVEDO, 2003; AZEVEDO, RAMOS, 1993; AZEVEDO, RAMOS, 1994; FADINI, JARDIM, 2001; HACON et al., 2003; HACON et al., 2005; MALM et al., 1995; MALM et al., 1997; MAURICE BOURGOIN et al., 1999; ROULET et al., 1995; ROULET et al., 1998; WASSERMAN et al., 2003). Todas as formas do mercúrio, a depender do tipo e da via de exposição, são tóxicas para o ser humano, podendo levar a graves conseqüências.

Raramente o Hg é encontrado como elemento livre na natureza. Está amplamente distribuído, em baixas concentrações, por toda a crosta terrestre. Na forma elementar ( $Hg^0$ ) encontra-se na 16ª posição em relação à abundância na natureza e suas reservas são avaliadas em cerca de 30 bilhões de toneladas.

As fontes mais importantes são as do minério cinábrio ( $HgS$ ), encontrado em rochas nas cercanias de atividades vulcânicas recentes, em veios ou fraturas minerais e em áreas próximas de fontes de águas termais. As minas de Almadém, na Espanha, operam desde 400 d. C. Além delas, existem outras de considerável expressão em Monte Amianta, na Itália, Ídria, na Iugoslávia, várias na Rússia, e México, América do Norte, Japão, Filipinas, Canadá, China, Turquia, Irlanda (BIESTER et al., 1999).

As fontes naturais mais significativas de mercúrio são a desgaseificação da crosta terrestre, emissões de vulcões e a evaporação de corpos aquáticos (WHO, 1991). Admite-se que as emissões naturais sejam da ordem de 25 mil a 125 mil toneladas/ano. A crosta terrestre é fonte importante para a contaminação de corpos aquáticos naturais. Uma parcela do mercúrio encontrado na água é de origem natural, embora possa ser parcialmente de origem atmosférica e assim ter sido gerado, também, por atividade antrópica. Portanto, é difícil avaliar quantitativamente as contribuições relativas à atividade antropogênica e à natural em relação aos compostos de mercúrio que sofrem lixiviação do solo para a água. As indústrias cloro-álcali, as de equipamentos elétricos e as de pinturas à base de mercuriais são apontadas como contribuintes de cerca de 55% da produção total de Hg (WHO, 1989).

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**Produção**

Ligas de mercúrio são extraídas por processos de mineração, de depósitos subterrâneos de baixa profundidade, normalmente inferiores a 800 metros, a partir do sulfeto de mercúrio, HgS, minério denominado cinábrio. Após a extração, o mercúrio metálico é separado do minério através do aquecimento em forno rotatório a temperaturas que variam entre 500 e 600°C.

KORRINGA e HAGEL (1974 - apud WHO, 1978) constataram que a produção mundial de Hg era de 4 mil toneladas anuais entre 1900 e 1940. Em 1968, a produção foi de 8 mil toneladas e, em 1973, 10 mil toneladas. Esses dados sugerem que a taxa média de aumento a partir dos anos 1950 foi de 2% ao ano. No final dos anos 1970, os problemas ambientais relacionados ao uso do Hg começaram a ficar mais evidentes, iniciando-se um processo de conscientização em diversos locais do globo, propiciando uma estabilização nas taxas de produção desse metal, que, atualmente, tendem a diminuir. O valor comercial do Hg também caiu, pois em 1966 o preço de um frasco, contendo 34,5 kg de Hg, era de US\$ 452, enquanto em 1969 o valor subiu para US\$ 510, decrescendo drasticamente para US\$ 202, em 1972 (WHO, 1978; WHO, 1989).

THORNTON (1996), ao avaliar dados do Bureau of Mines, dos EUA, observou que a produção mundial de Hg vem sofrendo modificações constantes desde os anos 1930, quando apresentava valores de 3800 toneladas. Em 1950, 1980, 1985 e 1990 as produções foram de 4900; 7100; 6800 e 5100 toneladas, respectivamente.

**Usos**

O mercúrio é usado principalmente como catalisador na produção eletrolítica do cloro e da soda cáustica na indústria cloro-álcali. É também usado em baterias domésticas, em vários tipos de lâmpadas elétricas, incluindo as fluorescentes e as de descarga de alta densidade, em interruptores, retificadores e termostatos elétricos, em bombas de difusão a vapor de mercúrio, manômetros, barômetros, e outros tipos de instrumentos de pressão, medição e calibração usados em laboratórios analíticos, de pesquisas químicas, físicas e biológicas, em tubos de raio X, válvulas de rádio, dispositivos de navegação, em amálgamas dentários, em pigmentos, como catalisador em reações poliméricas, em explosivos, em medicamentos e aplicações químicas, no tratamento de minérios de ouro e prata, e para refino de metais, na produção de ácido acético e acetaldeído a partir do acetileno, em taxidermia, em fotografia, na pintura e na produção de seda artificial (CHEMINFO, 2000).

Mercuriais orgânicos e inorgânicos foram empregados como medicamentos, fungicidas, inseticidas e herbicidas, em sementes, bulbos, plantas, frutas e verduras.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

O uso de mercúrio em mineração, no Brasil, estimado pelos dados do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Ministério de Minas e Energia, de 2000, mostram que a produção nacional de ouro em 1999 foi cerca de 41 toneladas. Nos anos de 1995, 1996, 1997 e 1998 as produções oficiais foram de 63,1; 60,2; 57,9 e 49,6 toneladas, respectivamente. A produção originária dos garimpos repetiu o fraco desempenho dos últimos anos e representou 21,7% da produção garimpeira de 1998. Esses dados indicam o consumo de Hg, pois supõe-se que, para cada quilo de ouro produzido utilizam-se 2kg de Hg. Ainda no Brasil, outras fontes admitem que na produção de amálgama de ouro, o uso do mercúrio é grande, estimando-se que no mínimo 50 a 70 toneladas de mercúrio metálico sejam lançadas no ambiente anualmente, nos diversos locais de mineração (PFEIFER et al., 1990).

**Fontes naturais de contaminação ambiental**

O Hg é encontrado em todos os tipos de rochas sendo mais freqüente em calcário, arenito, serpentina, andesita, basalto e riolita (*alkaline feldspar* e quartzo). Como mencionado, é obtido quase que exclusivamente do HgS, onde se encontra cerca de 86,2% de mercúrio, embora possa ocorrer em outros minérios na forma elementar (CLAYTON, 1982).

Segundo especialistas da FAO (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives), a desgaseificação da crosta terrestre produz de 25 mil a 150 mil toneladas de Hg/ano (WHO, 1976).

Os combustíveis fósseis, principalmente o petróleo, tendem a ser uma das causas mais significativas da contaminação ambiental, principalmente do ar, o que, posteriormente, leva à contaminação de outros meios como o solo e a água. Em relação a tais combustíveis, foram constatadas variações de 10 a 8530 ppb de Hg em carvão de locais onde o solo continha naturalmente teores mais elevados de Hg. No petróleo bruto registrou-se de 20 a 2 mil ppb. No petróleo não refinado de locais onde o solo naturalmente continha teores mais elevados de mercúrio, de 1900 a 21 mil ppb. No betume, em hidrocarbonetos sólidos, e em asfalto: 200 a 900 mil ppb (JONASSON, BOYLE, 1979).

De acordo com CANADY e colaboradores (1997), baseados em discussões realizadas num painel da ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), Georgia, EUA, sobre a disponibilidade do Hg em solos, considerar como 100% a disponibilidade relativa de Hg em solos contaminados é uma abordagem excessivamente conservadora. Entretanto, os conhecimentos atuais ainda não permitem o desenvolvimento de assertivas que definitivamente determinem a relativa disponibilidade do Hg em solos. Assim, até que isto esteja estabelecido, é necessário que os ensaios de disponibilidade em locais específicos, preferencialmente usando animais de experimentação ou técnicas *in vitro* validadas, forneçam a melhor abordagem ao se avaliar a disponibilidade de mercúrio em solos.

## **PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

Em 1998, na Sibéria, VASILIEV e colaboradores estimaram as emissões de Hg antropogênicas e naturais e concluíram que as primeiras são de 340 toneladas/ano enquanto as segundas ficam em torno de 70 toneladas/ano, com uma deposição no solo em torno de 40-70 toneladas/ano.

Para ALLAN (1997), a proporção anual de emissões naturais e antropogênicas de Hg para a atmosfera é questão crucial. As estimativas de emissão natural de Hg nos anos 1970 baseiam-se em análises de geleiras na Groenlândia, além de outros locais no mundo. Novas técnicas de coletas de amostras e análises de metal em água e gelo foram implementadas nos anos 1980. Assim, as estimativas mais recentes admitem uma proporção de 50/50 (para as emissões globais naturais/antropogênicas). Os processos de mineração e refino de metais vêm se sofisticando, embora as causas básicas para a poluição por metais devido a eles se mantenham inalteradas. A mineração é um processo que pela própria natureza envolve a remoção, processamento e disposição de grandes volumes de pedras e de dejetos. Uma típica mina usa mais água por peso em produção do concentrado metálico do que o peso do próprio minério. As perdas dos metais através da água, na mineração, ocorrem principalmente na liberação direta do metal no processo de extração e polimento e das emissões no estágio de beneficiamento.

### ***Fontes antropogênicas de contaminação ambiental***

Na América, a estimativa de 272 toneladas de emissões de Hg a partir de diversas fontes antropogênicas é comparável com os achados em inventários globais: faixa de 240 a 333 toneladas (PRASAD et al., 2000). Vale lembrar a importância da contribuição da queima de carvão, óleo e gases naturais na produção de cimento; tratamento de minérios de enxofre; incineração de lixo e na disposição de rejeitos de processos metalúrgicos. Apesar da alta densidade, o mercúrio líquido tem elevada pressão de vapor, assim, atividades que envolvam seu manuseio e transporte implicam em boa chance de perda para o ambiente. A contaminação é observada em ambientes distantes das fontes de emissão, tais como no gelo da Antártica e Groenlândia e nos oceanos, onde podem ser encontradas concentrações de mercúrio acima dos níveis considerados normais. Estas constatações comprovam a importância dos processos de transporte do mercúrio no ambiente (WHO, 1991).

Estima-se que as atividades de mineração de mercúrio em escala mundial envolvam de 7 mil a 10 mil toneladas por ano, acarretando perdas ao ambiente e emissões diretas para a atmosfera. Em indústrias cloro-álcali as emissões são de 450g de Hg/tonelada de soda cáustica produzida. O total de liberação de Hg devido às atividades antropogênicas, embora difícil de ser avaliado com precisão, é tido como em torno de 3 mil toneladas/ano (WHO, 1991).

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**O uso do mercúrio na mineração do ouro**

Por muitos anos o Hg vem sendo usado na mineração do ouro, para a formação do amálgama que auxilia na separação do metal nobre. Na produção de 1 grama de ouro aproximadamente 2g de mercúrio são usados e, destes, 50% vão para rios como suspensão nos efluentes. Pesquisadores brasileiros demonstraram que ocorre grave contaminação dos sedimentos dos rios e águas nas zonas de mineração, além da evidência de contaminação dos peixes carnívoros da região em que são consumidos pela população ribeirinha. Elevada exposição humana a Hg é também observada entre os mineiros e comerciantes de ouro, principalmente como resultado da queima do amálgama de Au/Hg (PFEIFFER et al., 1990).

VILLAS BÔAS (1997) considera que não há alternativa para a extração do ouro de minérios de aluvião que não a da amalgamação com Hg – forma usada pelos garimpeiros em toda a região amazônica. Outras possibilidades – como o processo de cianização (um perigo *per se*), o uso de ceras e a extração com haletos – ou são inviáveis economicamente ou inadequados para os tipos de operação e técnicas normalmente empregadas em depósitos secundários de minérios. A alternativa viável tem sido, então, a amalgamação. Nela, são três os momentos de liberação do Hg para o ambiente. O primeiro é imediatamente após a fase de concentração, quando o Hg adicionado ao minério passa através do processo "cobra fumando" – dispositivo de madeira que remove as partículas de ouro na passagem do sedimento em fluxo de água – ou após a formação do amálgama por adição do Hg. Em ambos os processos forma-se como uma piscina que retém o material descartado. A segunda possibilidade de liberação pode ocorrer quando o amálgama é aquecido e se volatiliza em sistema aberto ou fechado. O terceiro processo de liberação pode ocorrer em lojas de venda de ouro, onde o metal é comprado dos garimpeiros.

De acordo com MEECH e colaboradores (1997), a poluição da Amazônia por Hg é um grave problema ambiental, pois 70 a 170 toneladas do metal são lançadas anualmente devido às atividades informais de mineração de ouro, além dos incêndios, em que a vegetação queimada constitui fonte primária de emissões de Hg para o ambiente. Essa grande quantidade do metal sofre metilação, acumulando-se em peixes da cadeia alimentar. A oxidação do metal, que permite sua melhor dissolução para posterior metilação de espécies solúveis do mercúrio, garantindo sua estabilidade em ambientes aquáticos, foi avaliada através de análises termodinâmicas e eletroquímicas. Evidenciou-se que na presença de ácidos orgânicos existe a formação de complexo orgânico-Hg. Embora a metilação dessas espécies solúveis do Hg não seja totalmente elucidada, a formação de tais complexos em águas de rios deve contribuir para o aumento da disponibilidade do Hg ali presente.

**Contaminação do ar por mercúrio**

Estudos realizados nas minas de Almadén, Espanha, indicam que o vapor

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

de mercúrio é também emitido de solos ricos no metal e que a taxa de emissão depende da temperatura e é influenciada pela vegetação. As plantas que crescem nesses solos acumulam o mercúrio por duas vias diferentes: pelas raízes, através do solo, e pelas folhas, por absorção direta do vapor de mercúrio (SCHLUTER, 2000; WHO, 1991).

NAKAGAWA (1999) estudou as emissões de mercúrio de vulcões ativos para avaliar a contribuição dessa forma de emissão às concentrações na atmosfera. Os valores encontrados em locais mais ativos, que liberam fumaças sulfurosas, variaram de 1,8 a 7810 g/m<sup>3</sup>, sendo que a média geométrica foi 39,7g/m<sup>3</sup>. A análise revelou que 1,4 toneladas de Hg foram lançadas no ambiente, sendo que a contribuição dessas fontes no Japão é de 2%.

LACERDA e MARIN (1997) estimaram as emissões de Hg para a atmosfera no Brasil, utilizando parâmetros de consumo e de produção para cada setor e tecnologias de fato empregadas no país. A emissão atmosférica total de mercúrio foi de cerca de 116 toneladas/ano. As indústrias cloro-álcali contribuem com apenas 12 toneladas por ano, o que representa 10,1% do total, embora até os anos 1970 esta tenha sido a mais importante fonte de contaminação ambiental no Brasil. As indústrias de tintas e eletro-eletrônicas, e a produção de energia a partir do petróleo, correspondem a menos de 0,5% do total. A pirometalurgia do chumbo, zinco e, principalmente, cádmio, corresponde a 3,9% do total de 4,6 toneladas/ano, enquanto que as produções de aço e ferro emitem 12 toneladas/ano, correspondente a 10,4% do total. A queima de vegetação natural para formar pastos ou fazendas agrícolas pode representar uma fonte difusa de Hg em torno de 8,7 toneladas/ano, 7,5% do total. As minas de ouro são a maior fonte de contaminação do Hg para a atmosfera, com emissões de 77,9 toneladas/ano, sendo que esse valor representa 67,3% do total de emissões. Essa última é praticamente restrita à região amazônica e resulta em aproximadamente 16g/km<sup>2</sup> e deposição atmosférica maior que em regiões industriais.

### ***Contaminação da água por mercúrio***

Considerável parcela do mercúrio usado nas atividades antropogênicas acaba atingindo os sistemas aquáticos. Parte deste Hg retorna à atmosfera, sendo esta uma importante fonte de mercúrio atmosférico (WHO, 1976).

Admite-se que as emissões de Hg por fontes antropogênicas entre 1800 e 1995 tenham sido de 115 a 259 toneladas somente para a atmosfera, e 327 a 448 toneladas quando se considera a liberação em esgotos e efluentes. Assumindo-se que somente 0,2% desses descartes se tornassem parte da fração reciclada das correntes, estima-se que entre 570 a 900 kg/ano depositam-se nos mares apenas do Canadá devido à atividade antropogênica. As fontes de emissão atuais contribuem em pelo menos 405 kg/ano para a deposição de 1,71 toneladas em províncias como a Nova Escócia, sendo 735 kg/ano para fontes naturais e contaminações. Essas estimativas precisam de comprovação (HSDB, 2000).

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

O valor médio de 0,03 µg/L de Hg em água do mar foi comprovado, em 1934, nos arredores de Helgoland, Canadá. Em estudos realizados no Pacífico, verificou-se que a concentração do mercúrio na água aumenta de acordo com a profundidade. Assim, a concentração na água superficial era 0,11 µg/L, enquanto a 3 mil metros de profundidade era de 0,15 a 0,27 µg/L. Para efeito de comparação vale mencionar que a concentração de mercúrio na água da Baía de Minamata, no Japão, quando recebia os rejeitos da fábrica que causou a doença de Minamata, variou de 1,6 a 3,6 µg/L (QUEIROZ, 1995).

O fluxo de mercúrio dos continentes para os oceanos pelos rios e degelo ( $3,8 \times 10^3$  t/ano) é muito menor que a contribuição daqueles dos continentes para a atmosfera ( $2,5$  a  $15 \times 10^4$  t/ano). Estes valores dependem da composição do meio aquático e do sedimento, além do potencial de oxi-redução, pH, temperatura, presença de quelantes, quantidade de sedimento em suspensão, existência de biota aquática. Um valor médio de 0,03 µg/L foi estimado (QUEIROZ, 1995).

PFEIFFER e colaboradores (1989) observaram que na região de mineração de Rondônia as concentrações nas águas de rios tributários de florestas variavam de 0,1 a 8,6 µg/L, enquanto que no sedimento iam a 19800 µg/L. Nas partes comestíveis de peixes desses rios, a concentração de mercúrio atingia 2700 µg/g de peso seco, cinco vezes o recomendado pela legislação brasileira para consumo humano.

Regiões de mineração bolivianas, na bacia do rio Madeira, também foram estudadas. As concentrações medidas em águas superficiais variaram de 2,24 a 2,57 ng/L nas águas glaciais do rio Zongo, passando para 2,25 a 6,99 ng/L em Porto Velho, na região de exploração de ouro aluvial, até 9,49 a 10,86 ng/L na sua confluência com o rio Amazonas (MAURICE-BOURGOIN et al., 2000).

Nem sempre as atividades de mineração levam à contaminação. IKIGURA e AKAGI (1999) avaliaram os níveis ambientais em regiões de mineração do ouro no lago Vitória, região da baía de Nungwe, Tanzânia. As concentrações de Hg encontradas em peixes foram baixas, entre 1,8-16,9 ppb, com média de 7 ppb. Os teores de Hg em cabelo dos moradores da região foram de 156-5433 ppb, média de 947 ppb, compatíveis com os níveis de referência normalmente encontrados na população em geral. Os autores comentam que, nessa região, a atividade de mineração não causou um aumento de metilmercúrio disponível para bioacumulação em organismos aquáticos da cadeia alimentar.

Nos oceanos, o Hg se deposita no sedimento, na forma de sulfeto mercúrico, altamente insolúvel (WHO, 1991).

SUNDERLAND e CHMURA (2000) relataram que o Hg é um metal que preocupa há vários anos o Canadá devido à contaminação marinha de peixes e aves e admitem que esse Hg está consideravelmente associado à liberação

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

antropogênica. No passado, as fontes de contaminação mais significativas eram indústrias cloro-álcali, de tintas e produtos farmacêuticos, mas atualmente o uso de petróleo e a disposição do lixo permanecem como as fontes mais relevantes. As emissões atmosféricas nas regiões marítimas do Canadá atingiram picos em 1945, 1965 e 1970, com teores superiores a 1750 e 2600 kg/ano.

MARINS e colaboradores (1998), analisando Hg no sedimento da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, observaram aumento de 10 vezes em comparação ao encontrado como normal no ambiente e admitem que o potencial de disponibilidade do Hg em sedimentos da costa é dependente dos processos biogeoquímicos que afetam o metal após a sua deposição.

Nos sedimentos da Baía de Minamata, Japão, onde ocorreu a doença de Minamata, a concentração de mercúrio à época alcançou até 2010 mg/Kg (peso seco), na confluência do canal de descarga da fábrica Chisso que liberava  $\text{CH}_3\text{Hg}^+$  (D'ITRI, 1990, apud QUEIROZ, 1995).

A concentração aproximada de todas as formas de Hg na crosta terrestre é de 80 ppb.

### **Efeitos da exposição humana ao metilmercúrio**

Segundo o Programa Internacional de Segurança Química, o metilmercúrio é um dos metais mais perigoso, para a saúde (IPCS, 1991). Sérios incidentes de exposição humana ao metilmercúrio tem demonstrado seus efeitos tóxicos, dentre eles destacando-se a neurotoxicidade. No homem os efeitos do metilmercúrio difere em termos de dose –resposta e sintomas. Os grupos mais vulneráveis à exposição ao metilmercúrio são as crianças, o feto e a gestante (US EPA, 1995). O metilmercúrio passa através da barreira sanguínea –cerebro e atinge o Sistema Nervoso Central (SNC). No homem, os níveis de metilmercúrio no cérebro são aproximadamente 6 vezes maiores do que os níveis de Hg no sangue (Magos, 1987). O feto é particularmente sensível a exposição ao metilmercúrio e seus efeitos no desenvolvimento de crianças tem sido associado com elevados níveis de metil mercúrio e aos efeitos neurocomportamentais. (Gilbert and Grant-Webster, 1995).

Os sintomas clínicos de intoxicação por metil-Hg em crianças e adultos incluem: paraestesia (dormência das extremidades e ao redor da boca), ataxia (dificuldades no andar), disartria (dificuldades na fala), estreitamento do campo visual, surdez, tremores, deficiência intelectual e, em alguns casos, paralisia motora (WHO, 1990). Os estudos epidemiológicos do Japão e do Iraque evidenciaram os danos do metil-Hg para o sistema nervoso central do feto e seus efeitos no desenvolvimento. Estes danos implicam primariamente na migração neuronal e na organização da estrutura cortical (Choi, 1991). O metil-Hg também afeta a proliferação das células neuroepiteliais (atividade mitótica), acarretando sintomas como: paralisia cerebral, microcefalia, e severos danos mentais e



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

motores. A cegueira e a surdez são efeitos normalmente associados aos demais (WHO, 1990; Choi, 1989).

**Vias potenciais de exposição e a toxicidade do mercúrio no homem.**

Devido ao fato do Hg ocorrer naturalmente na natureza, o público em geral pode estar exposto a concentrações muitas baixas de Hg no ar, na água, e nos alimentos. Entretanto, mesmo em baixas concentrações, o Hg pode ser considerado potencialmente tóxico ao organismo humano (Hursh et al., 1980; ATSDR, 1989). Indivíduos do público e/ou um grupo populacional, podem estar expostos a elevados níveis de Hg através da ingestão de peixe contaminado com metil-Hg, sendo esta uma importante via de contaminação para grupos ambientalmente expostos. As concentrações de Hg em carnes e cereais são 100 a 1000 vezes menores do que as concentrações em peixes carnívoros, cujas concentrações estão na faixa de concentração de 0,1 a 0,9 µg/g (Lindqvist, 1991).

Na Amazônia a inalação dos vapores de Hg ocorre em diferentes etapas da produção de ouro. Entretanto, o diagnóstico da intoxicação mercurial é dificultada pela semelhança dos sintomas desta intoxicação com outros sinais e sintomas, atribuídos a outras causas, principalmente a malária, endêmica nas regiões de garimpo. Outra dificuldade neste diagnóstico é a falta de condições para que os profissionais de saúde local, possam estabelecer um diagnóstico diferencial para a intoxicação mercurial (exames clínicos, bioquímicos e toxicológicos), em relação a outras patologias da região (Branches et al., 1993; Camara et al., 1996).

A exposição humana à altas concentrações de Hg metálico, orgânico e inorgânico podem danificar permanentemente o cérebro, rins, e comprometer o desenvolvimento fetal. A absorção, distribuição, metabolismo, excreção e, conseqüentemente, a toxicidade dependem do seu estado de oxidação e da forma química no organismo (ATSDR, 1994). No organismo humano, o Hg é convertido em diferentes formas químicas e estados de oxidação, que vão agir de forma diferenciada em termos de toxicidade e efeitos adversos. Através de processos enzimáticos, o Hg elementar pode ser oxidado a formas inorgânicas, assim como os compostos de Hg orgânico podem ser convertidos em Hg inorgânico no organismo (ASTDR, 1994).

**Exposição oral**

A principal via de acesso do metil-Hg ao organismo humano é a ingestão de peixes, na qual o Hg orgânico representa cerca de 95% do Hg total (WHO, 1990). Os compostos orgânicos são os mais tóxicos e mais facilmente absorvidos no trato gastrointestinal. A forma metilada é solúvel em lipídios, difundindo-se facilmente através das interfaces biológicas, como sangue-placenta, e sangue-cérebro. Devido a alta afinidade do metil-Hg com os grupos sulfidríla, este atinge a

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

uma rápida incorporação nos órgãos críticos. O principal órgão crítico para o metil-Hg é o sistema nervoso central (CNS). Os efeitos do metil-Hg no estágio fetal diferem quantitativa e qualitativamente dos efeitos observados em adultos e crianças (WHO, 1990). A absorção do metil-Hg incorporado por via oral, em humanos e animais, é maior de 80%. A meia-vida do metil-Hg no organismo humano, é de cerca de 70 dias, sendo que alguns estudos evidenciam que as mulheres apresentam tendência em excretar o Hg de forma mais rápida do que os homens (Young, 1992; Clarkson, 1990). As vias de excreção são urina, fezes, saliva, leite materno, bile, e suor.

Em relação aos compostos inorgânicos, poucos são os estudos disponíveis em relação à exposição oral. O Hg metálico se ingerido na forma líquida, não é facilmente absorvido na corrente sanguínea (< 0,10). Entretanto, a ingestão de uma dose aguda, variando de 10 a 42 mg Hg/ kg de peso corpóreo para um adulto de 70 Kg, é considerada letal para a ingestão de sais de mercúrio (ATSDR, 1989).

### **Exposição por inalação**

A inalação do Hg vapor está associada com a toxicidade sistêmica em humanos e animais. Cerca de 80% do Hg vapor é absorvido pelos pulmões e atinge rapidamente a corrente sanguínea, devido a sua alta difusibilidade e lipossolubilidade, sendo distribuído no organismo (WHO, 1991). A absorção do Hg através da inalação é um processo muito eficiente no organismo humano, porém o tempo de retenção do Hg vapor no organismo é limitado, sendo oxidado a Hg+2 nos tecidos e se comportando da mesma forma que o Hg mercúrico (Belin, 1986). O Hg na forma particulada é absorvida via trato respiratório. Porém, sua toxicidade depende do tamanho da partícula e da solubilidade em fluido biológico (Foà et al., 1986). Os sais mercuriosos (Hg+1) são menos tóxicos do que os sais mercúricos (Hg+2).

A exposição crônica aos vapores de Hg tem como órgãos críticos os rins e o sistema nervoso central (SNC). A meia-vida do Hg vapor varia de 35 a 90 dias, e é de cerca de 40 dias para os sais inorgânicos (Goyer, 1991). A exposição aguda atinge diretamente os aparelhos respiratório, cardiovascular e gastrointestinal. Os efeitos conhecidos da exposição aos vapores de Hg são restritos a atividades ocupacionais, onde a magnitude, a intensidade da exposição e as condições microambientais são conhecidas. Em relação a exposição ambiental, relacionada a atividades antropogênicas as informações são basicamente inexistentes.

Os principais sintomas da intoxicação aguda aos vapores de Hg no sistema respiratório são: dispnéia, tosse, compressão no peito, dor e sensação de queimadura no peito (Bluhm et al., 1992). Em casos mais severos são comuns angústia respiratória, edema pulmonar, pneumonia, fibrose e descamação do epitélio bronquiolar. Estes efeitos são documentados em trabalhadores expostos acidentalmente a elevadas concentrações de Hg vapor, isto é, acima de 44 mg/m<sup>3</sup>

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

por um período de 4 a 8 horas diárias (Taueg et al., 1992).

Os sintomas gastrointestinais da intoxicação aguda ao vapor de Hg são bem documentados e se caracterizam principalmente por um quadro de gastroenterite aguda (por corrosão da mucosa do aparelho digestivo), com fortes dores abdominais, diarreia, hemorragia digestiva, estomatite, náuseas e vômitos (Karpathios et al., 1991).

O sistema renal é sensível à exposição mercurial, devido a alta taxa de acumulação de Hg nos rins. A concentração de Hg inorgânico nos rins é, em média, 15 vezes maior que a concentração de total de Hg no corpo humano (ICRP, 1980). A exposição à altas concentrações de Hg vapor resultam em efeitos que variam desde o aumento de proteinúria na urina até a síndrome renal, com necrose de tecidos (Rowens et al., 1991).

Vários estudos em trabalhadores documentam efeitos neurológicos da inalação aguda de Hg vapor em elevadas concentrações. Estes sintomas e sinais se caracterizam por uma grande variedade de distúrbios motores, cognitivos, sensoriais e alterações da personalidade. Os sintomas mais proeminentes incluem tremores (inicialmente afetando as mãos e algumas vezes outras partes do corpo), irritabilidade, muitas vezes acompanhada de agressividade, insônia, perda de memória, mudanças neuromusculares, contração muscular, atrofia muscular, e algumas polineuropatias, como parestesia, hiperatividade dos reflexos do tendão, dentre outros (Adams et al., 1983; Bluhm et al., 1992; Jaffre et al., 1983). As alterações das funções cognitivas (tais como, atenção, concentração), são sintomas muito sutis, necessitando a utilização de testes muito sensíveis para sua avaliação. Alguns desses efeitos foram documentados por Adams et al. (1983) em trabalhadores expostos a elevados níveis de Hg na urina na ordem de 100 µg Hg/g de creatinina. Todavia, alguns desses efeitos parecem ser reversíveis, uma vez cessada a exposição.

Os efeitos neurológicos da exposição crônica aos vapores de Hg resultam em tremores, os quais podem ser brandos ou severos dependendo do grau de exposição, deficiência de memória, ansiedade, irritabilidade, dificuldade de concentração, visão obscura e parestesia. Tremores são associados com níveis de exposição ocupacional de 20 µg/m<sup>3</sup>. A maioria dos estudos sugere que os distúrbios do sistema motor são reversíveis, quando cessada a exposição, enquanto que os efeitos relacionados com as funções cognitivas podem ser permanentes (Hanninen, 1982; Miller et al., 1975).

Estudos recentes usando testes sensíveis na avaliação da habilidade psicomotora, tremores, função do nervo periférico, sugerem que os efeitos adversos podem estar associados com exposições ao Hg vapor, estimadas em 25 µg/m<sup>3</sup> por um período de 8 horas diárias. Efeitos significativos em relação as funções cognitivas e/ou tremores tem sido diagnosticado em ambientes de trabalho, com níveis de exposição variando de 14 a 76 µg/m<sup>3</sup> (ATSDR, 1994).

## **PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

A intoxicação crônica aos vapores de Hg, apresenta inicialmente, sintomas inespecíficos tais como perda de peso e fraqueza muscular, anorexia e dores diversas e astenia. Dependendo da magnitude e da intensidade da exposição, os sinais e sintomas gastrointestinais são caracterizados por gosto metálico, gengivite, amolecimento e queda dos dentes, disfagia e dor à mastigação, cólicas intestinais, hemorragia digestiva alta ou baixa, hepatomegalia, gosto metálico, manchas gengivais e de palato e ulceração da mucosa oral, dentre outros (ASTDR, 1994). Estudos em trabalhadores relacionados com a exposição crônica, onde as concentrações de Hg vapor variavam de 30 µg/m<sup>3</sup> a 75 µg/m<sup>3</sup>, por um período médio de 6 anos, reportaram aumento dos batimentos cardíacos, alta incidência de hipertensão e doenças cérebro-vasculares entre os trabalhadores (Bluhm et al., 1992a; Soni et al., 1992; Schuckmann 1979; Barregard et al., 1990 a). Os sintomas podem intensificar-se e tornar-se irreversíveis com a permanência da exposição e/ou aumento da concentração. A grande maioria dos estudos ocupacionais discute a exposição crônica para uma concentração média ponderada em função do tempo de exposição, em geral nunca ultrapassando 8 horas diárias.

### **III.2. Panorama atual**

No quadro geral da contaminação ambiental por mercúrio na Bacia Amazônica e em suas áreas de influência duas grandes dimensões se justapõem:

- a larga complexidade da toxicologia e da ecotoxicologia do metal;
- a grandiosidade da bacia, de sua natureza, e a intrincada teia de relações que internamente a ela se estabelecem.

A toxicologia do mercúrio já foi preliminar e resumidamente abordada no tópico III.1.

A Bacia Amazônica, com cerca de 6,2 milhões de Km<sup>2</sup> e 7100 Km de extensão de rios da nascente, no Peru, até a desembocadura, no Brasil, é a maior do planeta.

O rio Amazonas é parte dos quatro grandes sistemas hidrográficos que produzem 70% das descargas de água doce na América Latina e 16% das descargas superficiais de água doce do mundo ([www.otca.info](http://www.otca.info)). O volume de água drenada desta bacia é de 6700 Km<sup>3</sup>/ano, transportando 830 a 930 toneladas de sedimentos anualmente ([www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe), 26/5/2005).

As águas amazônicas estão sujeitas a diferentes graus de impacto ambiental. Os impactos são de várias fontes e, conseqüentemente, de características diferentes: águas servidas procedentes das zonas urbanas e das grandes cidades, contaminação química por agrotóxicos e por mercúrio, que se

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

somam aos problemas sociais, podendo resultar em problemas de saúde que se potencializam devido à vulnerabilidade específica dos indivíduos expostos e à vulnerabilidade socioambiental da região amazônica.

Em vários países da Bacia Amazônica as empresas de mineração, assim como a pequena mineração (garimpo), têm graves implicações socioambientais devido às condições de pobreza em que, paradoxalmente, vivem as pessoas que se dedicam a estas atividades, somada à falta de infra-estrutura sanitária junto com o baixo nível tecnológico presente naquela atividade de mineração. Em todos os países da bacia há um histórico de uso de mercúrio metálico nos processos de produção de ouro, em menor ou maior escalas.

O impacto da contaminação por mercúrio sobre os nichos ecológicos da fauna local bem pode ser descrito pelo sério problema de sua bioacumulação nas cadeias tróficas, atingindo, por este mecanismo, tanto as populações ribeirinhas como a urbana. As concentrações de mercúrio nos músculos de muitas espécies de peixes carnívoros estão acima dos limites máximos permissíveis estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Segundo as organizações que atuam no setor mineral – e pesquisadores que investigam a problemática da contaminação por mercúrio na bacia – não é possível estimar, com precisão, a carga de mercúrio liberada pelos países para o sistema amazônico nos últimos 25 anos. Algumas tentativas têm sido feitas no sentido de se buscar um valor aproximado confiável, mas a extensão da bacia, associada à precária, e em muitos casos inexistente, fiscalização do setor ambiental e mineral, dificultam qualquer expectativa de um diagnóstico mais preciso da extensão da contaminação por mercúrio na região.

Crê-se que, nos últimos 25 anos, somente para a parte brasileira da bacia, cerca de duas mil e quinhentas toneladas de mercúrio tenham sido liberadas para os ecossistemas da região pela atividade garimpeira (MALM, 1998), que atingiu seu auge na década de 80, indo até meados da década de 90. No Brasil, a atividade garimpeira perdeu força ao longo da década de 90, quadro que permanece até os dias atuais. Estima-se que esta atividade tenha deixado um representativo passivo ambiental na região da Amazônia brasileira e que continua a gerar contaminação por mercúrio.

Estudos realizados no final da década de 90 levantaram a hipótese de que fontes pré-antropogênicas estariam contribuindo para os níveis atuais elevados de mercúrio na bacia amazônica (BOURGOIN et al., 1999; ROULET et al., 1995, 1996).

O desenvolvimento biogeográfico da Amazônia se caracteriza por uma história muito particular de eventos geológicos, hidrológicos e climatológicos, que indubitavelmente tiveram um papel relevante na estruturação dos padrões biogeográficos da flora e fauna, e na sua evolução. Sem dúvida, o conhecimento

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

atual desses processos, associado ao conhecimento do comportamento do ciclo biogeoquímico do mercúrio, ainda é muito superficial para o entendimento do incremento da contaminação por mercúrio nos últimos 25 anos na Bacia Amazônica (Hacon et al, 2003).

Porém, é importante reconhecer a necessidade de realização de pesquisas sobre o ciclo, transporte e destino do mercúrio na Bacia Amazônica. O conhecimento gerado poderá contribuir para o entendimento dos fatores biogeoquímicos de contaminação pelo metal, assim como contribuir com as políticas de conservação dos recursos naturais e as propostas de desenvolvimento sustentável para a bacia. Não se dispõe ainda de um diagnóstico completo da situação, todavia considera-se que é um processo dinâmico e que as informações disponíveis devem estar sob atualização constante, inclusive como parte do ciclo de gestão. A principal contrapartida dos países nas negociações para captação de recursos poderia ser adotada exatamente como o aporte de informações para preparação contínua de um diagnóstico sistematizado da situação de contaminação e risco.

Há de se empreender todos os esforços possíveis (governamentais e sociais) para se mapear as áreas de risco e aquelas com extensos passivo ambiental e, para tanto, deve-se considerar os aspectos das condições ambientais locais em relação ao processo de transformação química do mercúrio, inclusive os processos naturais e extra locais.

A ictiofauna da região, principalmente os peixes piscívoros, é muito comprometida pela contaminação por mercúrio, representando um potencial risco de contaminação para as comunidades que têm neste alimento sua maior fonte protéica. A contaminação da ictiofauna pode também comprometer os projetos de pesca artesanal e /ou os programas /projetos de piscicultura da região.<sup>3</sup>

Ainda enfocando o 'Panorama Atual', a análise dos questionários apresentados pelos países da bacia Amazônica (Anexo III) permite-nos tomar a resposta brasileira ao quesito 18 como provavelmente paradigmática para todos os países da região. O Brasil lista os seguintes problemas relacionados ao mercúrio na atividade de extração do ouro na Amazônia:

- Conflitos entre garimpos sem licença ambiental (que continuam com a utilização de mercúrio) e a fiscalização.
- Desemprego crescente, forçando a inversão do fluxo migratório das cidades para as áreas de garimpo.
- Existência de áreas com substâncias minerais de alto valor unitário e teores elevados, possibilitando a lavra rudimentar.

---

<sup>3</sup> Segere-se introduzir neste ponto um mapa da bacia, identificando as áreas comprometidas com a atividade da pequena mineração de ouro e, se possível, os passivos ambientais. Isto depende do envio de informações dos países com o georeferenciamento das áreas comprometidas.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Reservas indígenas X garimpos (conflitos entre indígenas e garimpeiros).
- Poluição/degradação ambiental pelas atividades de exploração de ouro X meio ambiente.
- Conflito em fronteiras internacionais com áreas de garimpo.
- Conflitos de ocupação ou invasão por garimpeiros em áreas onde as empresas de mineração detêm alvarás de pesquisa ou decretos de lavra.
- Concessão de alvará de pesquisa e decreto de lavra em regiões de ocorrência do minério, descobertas por garimpeiros, verificando-se o inverso da situação anterior.

O informe da Bolívia na mesma questão 18 é extremamente ilustrativo da complexidade da dinâmica do mercúrio no ambiente e de como a partir de uma exploração pontual do ouro a contaminação pode se estender por ampla área, alcançando mesmo contornos regionais:

“Las comunidades que se encuentran en la cuenca baja son afectadas toda vez que en los lugares donde se ha estado utilizando el mercurio (cuenca alta), de donde han sido arrastrados los sedimentos con contenido de mercurio a través de los cursos de agua y en la zona baja donde la gente de las riberas al río se alimentan de pescado y toman aguas, se ha encontrado que ha causado efectos en la salud ya que de acuerdo a algunos datos se ha encontrado que los niños tienen un porcentaje de mercurio igual o mayor que el de los padres, por tanto los problemas están presentes en el agua en los suelos, en los sedimentos y en los seres humanos.”

Por outro lado, na Colômbia, conforme informado na reunião de Lima, durante 14 anos se tentou as soluções para as 14 regiões de mineração de ouro, cada qual com suas particularidades, e em duas delas se trabalha com apoio internacional. Tal esforço permitiu concluir que parte da solução está em identificar a causa do problema (caso de Bucaramanga). Assim, deve-se incorporar ao PAM o ataque à causa, que é a atividade de extração do ouro, onde encontramos elementos sociais, políticos e econômicos. Naquele país isso foi feito por meio de projetos pilotos elaborados com a autoridade de mineração e com o trabalhador e, em alguns casos foram gerados resultados que melhoraram os processos produtivos. Está sendo planejada a realização de encontros para cruzar experiências. A experiência colombiana mostra que os governos sozinhos, como autoridades ambientais, têm grandes limitações para lograr a solução dos problemas. O país está buscando propor instrumentos econômicos para a gestão ambiental.

No Peru existe uma rede na Amazônia que pode ser unida a outras redes existentes ou que sejam criadas. Também está em andamento um projeto, financiado pela Finlândia, pelo qual mapas estão sendo confeccionados e estuda-

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

se a possibilidade de ampliação dos benefícios. O zoneamento das áreas de mineração está praticamente concluído e está sendo organizada a informação limnológica (para mercúrio e arsênico). Há no país a decisão política de não se instalarem novas empresas de mineração de ouro.

A realidade do Suriname é diferente do restante da região porque lá existem vários grupos étnicos, o que dificulta a preparação, por exemplo, de programas de informação. É preciso que sejam considerados aspectos culturais (teatro e música).

Na Venezuela, nos últimos 10 anos as atividades da pequena mineração de ouro ignorou as diretrizes de ordenamento do solo no território. Esta atividade tem se desenvolvido em áreas de Parques Nacionais, Monumentos Naturais, Reservas Florestais, bosques e áreas de zonas protegidas. Segundo informações do site [www.casmite.org](http://www.casmite.org), até o presente uma avaliação integral do solo, corpos d'água, e humana, ainda não é conhecida para a região. Apesar dos esforços realizados no passado, com o funcionamento os Centros de Recuperação de Ouro, no qual o mercúrio era utilizado sob condições controladas, existe consenso na região de que os problemas mencionados denotam a necessidade de uma política de mineração mais efetiva. O país implantou projetos com a UNIDO que permitiu conhecer a realidade com respeito à contaminação por mercúrio.

É importante que se possa identificar quais os recursos financeiros hoje disponíveis nos países (tesouro e/ou fontes multilaterais) que poderiam ser alocados em atividades do PAM, direta ou indiretamente, sem perdas para as ações nacionais em curso. Ressalte-se que na resposta ao segundo questionário, tanto Brasil como Bolívia mencionaram não dispor da informação a respeito de investimentos nacionais diretamente feitos em ações de controle e mitigação da poluição por mercúrio no garimpo e mineração na área amazônica. Diz o Brasil: "o orçamento é feito por grandes programas sendo difícil a dissociação de gastos em ações específicas."

### **III.3. Estudos realizados na Bacia Amazônica**

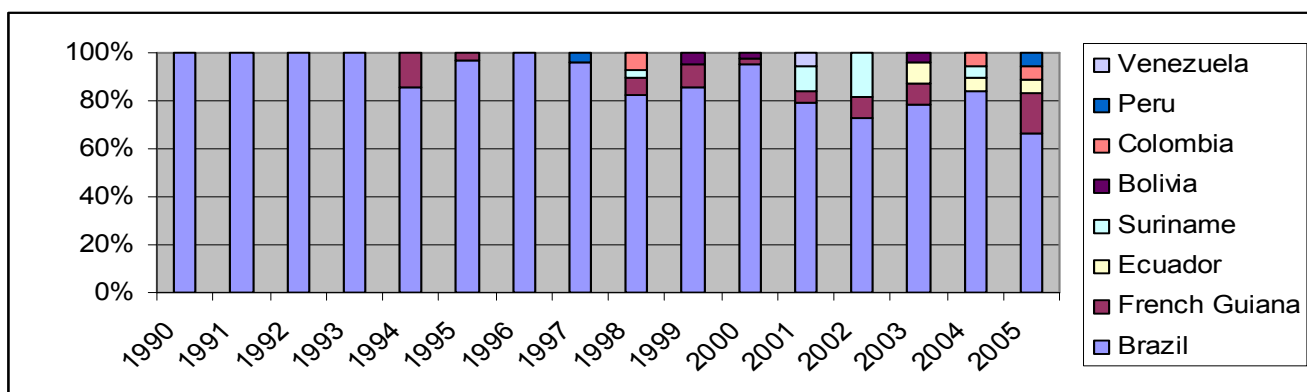
Para a estruturação do PAM é imprescindível que se conheça o que já foi produzido de estudos no tema, os resultados alcançados e as principais lacunas do conhecimento, a fim de que se possa avançar e respaldar uma proposta de gerenciamento da contaminação por mercúrio nos ecossistemas da região.

Um levantamento exaustivo da produção científica e relatórios técnicos referentes, para o período de 1990 a 2005, foi realizado. Utilizaram-se as bases Medline, Lilacs, Scielo, e os bancos de dados de organizações governamentais dos países membros (HACON et al., 2005).



## PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS

Uma análise preliminar com base nas fontes de informações utilizadas permite identificar que durante este período, o Brasil foi quem mais avançou na realização de estudos na bacia e no número de publicações em revistas científicas, com um total de 245 artigos, acompanhado pela Guiana Francesa com 14 artigos e Suriname com 7. Em todos os países as matrizes ambientais ( solos, sedimentos, biota e água são as mais estudadas. A Figura 1 apresenta o quadro comparativo da produção técnico-científica dos Países Membros da OTCA e da Guiana Francesa.



**Figura 1.** Comparação da produção técnico-científica entre os países amazônicos para o período de 1990 a julho de 2005  
Fonte: HACON et al., 2005

Embora o Brasil tenha-se projetado na área de pesquisas sobre mercúrio na Amazônia brasileira, na área de tecnologias para a pequena mineração a Colômbia está obtendo resultados relevantes para o melhoramento dos processos de extração de ouro, com redução da exposição ocupacional e ambiental ao mercúrio. Trata-se de projetos de pequena escala, mas aplicáveis à realidade local de vários países da bacia amazônica.

Os principais resultados daquele levantamento de pesquisas feitas apontam uma tendência para:

### *quanto aos aspectos analíticos*

- aumento da capacitação instalada para análise de mercúrio nos Países Membros, incluindo a análise de mercúrio orgânico. As matrizes ambientais (ar, solo, sedimento, biota, com exceção da água) já podem ser analisadas de forma rotineira em alguns laboratórios dos países.
- aumento e melhoria da infra-estrutura de laboratórios de análises de mercúrio, com equipamentos de última geração, principalmente no Brasil. Análises quantitativas de mercúrio em urina, sangue e cabelo já são realizadas em quase todos os países da bacia.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- maior qualificação dos países no controle de qualidade. A maioria dos países está associada a programas de intercalibração com instituições nacionais e internacionais;

*quanto à pesquisa*

- aumento do número de grupos de pesquisa com projetos de abordagem multi e interdisciplinar, privilegiando o enfoque sócio-ecológico e participativo, caso da Colômbia, Peru, Brasil, refletindo uma maior – e fundamental – integração das áreas do conhecimento com os atores sociais envolvidos nos processos de contaminação ambiental;
- aumento do número de grupos de pesquisa no Brasil que desenvolvem pesquisas com grupos/instituições internacionais;
- bom conhecimento, por parte dos pesquisadores de alguns países Amazônicos, dos níveis de exposição, considerando-se o consumo de peixe e os níveis de mercúrio no cabelo dos ribeirinhos;
- aumento do número de estudos em humanos relacionados aos efeitos neurológicos da exposição ao mercúrio;
- aumento do número de estudos relacionados ao processo de metilação do mercúrio em alguns rios da bacia amazônica.

*quanto à institucionalidade*

- indubitavelmente, uma maior integração entre as instituições governamentais e não governamentais;
- uma crescente participação de instituições de financiamento no nível internacional, fomentando projetos interinstitucionais.

Os avanços técnicos e científicos observados em alguns dos países amazônicos ainda não contemplam todas as necessidades para um melhor entendimento dos processos de contaminação por mercúrio que ocorrem naquele sistema ambiental.

Registra-se um número razoável de estudos ambientais, envolvendo as matrizes: água, sedimentos, peixes e solos. Mas tais estudos ainda não são suficientes para explicar o comportamento biogeoquímico do mercúrio na Bacia Amazônica. O mesmo ocorre em relação aos estudos dos agravos à saúde decorrentes da exposição ao metilmercúrio, devido ao elevado consumo de peixe, e devido ao mercúrio gasoso. Esta última situação acentua-se nos países onde o processo de amalgamação ainda implica em perdas de mercúrio para o ambiente interno e externo.

## IV. ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO PAM<sup>4</sup>

### IV.1. Marco Teórico

O marco teórico que embasa à idéia do PAM, e seu inspirador, lastreia-se na crença de uma ecologia profunda e sua ética associada, o que faz crer na possibilidade de uma natureza harmoniosa e equilibrada mesmo diante da presença humana e sua inerente necessidade de transformar o ambiente a fim de garantir sua manutenção e sua sobrevivência.

Acredita-se que a atividade de mineração e/ou de garimpo do ouro na Bacia Amazônica possa se dar de maneira a assegurar a sobrevivência digna das populações que disso dependem, sobretudo as ribeirinhas, sem que necessariamente para tanto tenha que acontecer um forte impacto ambiental, com destruição de margens e fundos de rios e com poluição química por mercúrio.

A maneira de se conseguir a convivência pacífica entre atividade econômica e manutenção da floresta passa pelo esforço político de incorporação dos seguintes aspectos:

- educação preventiva e tecnológica a toda a população envolvida,
- evolução tecnológica contínua do processo,
- capacitação adequada, em todos os níveis e para todos os envolvidos,
- vigilância sanitária e epidemiológica, fiscalização e monitorização ambiental permanentes,
- comunicação social eficaz, eficiente e efetiva

### IV.2. Objetivos

Configuram o quadro geral de objetivos do PAM:

*Políticos*

---

<sup>4</sup> Diante da análise da documentação e informação disponíveis, em que pesem registros de outras potenciais fontes de contaminação mercurial na Bacia, o foco deste Plano se prende ao processo de poluição por mercúrio decorrente da atividade de mineração e/ou garimpo de ouro.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

1. definir, propor e incentivar mecanismos de integração e interação institucionais para o gerenciamento da contaminação por mercúrio na Bacia Amazônica e área de influência;
2. definir prioridades de ações integradas para a gestão ambiental da contaminação por mercúrio entre os Países da Bacia Amazônica e sua área de influência;

*De vigilância e controle*

3. manter uma base cartográfica precisa e sempre atualizada, que funcione como marco referencial para um plano de intervenções,
4. reforçar a capacidade para gerenciar e fiscalizar o uso de mercúrio;
5. impedir o uso ilegal de mercúrio. Analisar a possibilidade de criação de barreiras para importação de mercúrio. Fortalecer a reciclagem.
6. reduzir gradativa e significativamente a contaminação ambiental por mercúrio na Bacia Amazônica;
7. investigar, reduzir e controlar a exposição humana ao mercúrio na área de influência da Bacia;
8. implementar um Sistema de Comunicação de Riscos da exposição ao mercúrio;

*De pesquisa*

9. investigar a real contribuição da atividade garimpeira para a carga de mercúrio presente na Bacia Amazônica e área de influência;
10. mapear, dimensionar e avaliar as áreas de passivos ambientais na região e sua contribuição em termos de carga ativa de mercúrio para o sistema amazônico;
11. avaliar os impactos ambientais e os efeitos sobre a saúde humana decorrentes da contaminação por mercúrio;

*De conscientização, educação ambiental e comunicação social*

12. fomentar e apoiar o desenvolvimento de projetos educativos na região, integrando a temática da contaminação por mercúrio no currículo escolar;
13. fomentar o desenvolvimento e o uso de tecnologias limpas na região através de programas de participação social;
14. criar e operar um *website* sobre a questão ambiental do garimpo de ouro e a contaminação por mercúrio, interligado aos sistemas de informações das diferentes agências e instituições governamentais e ONG nos países envolvidos;

*Econômicos*

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

15. criar mecanismos de competitividade para a exploração de ouro, integrados ao ciclo do produto;
16. apoiar ações de recuperação, mitigação e valorização do uso sustentável de áreas de passivos ambientais deixados pela atividade garimpeira;
17. criar incentivos de uso de boas práticas e exploração ecologicamente correta para a atividade de pequena mineração (garimpo) e da mineração.

Com base no levantamento da produção científica dos últimos quinze anos, que incluiu os artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, e os relatórios técnicos (não necessariamente publicados em revistas indexadas), ressalta-se que os estudos na área de saúde ainda são tímidos comparados com as necessidades para melhor se entender os reais efeitos da exposição ao metilmercúrio em grupos sub-regionais vulneráveis.

Diante deste conjunto de necessidades é urgente a proposição, aprovação e adoção de um plano com programas que as agreguem, de forma a conferir operacionalidade às ações, levando-se em conta a realidade técnica, científica, de infra-estrutura, a extensão e a intensidade do uso de mercúrio, e a vontade política de cada país em atacar a matéria.

Com base neste diagnóstico propõe-se um conjunto de intervenções que reflita um compromisso de médio e longo prazos, compartilhado com esforços regionais de transmitir as informações, as boas práticas tecnológicas e a capacidade nacional de gerenciamento adequado do assunto mercúrio.

Espera-se, também, o compromisso dos países em estimular a participação, a vigilância, em modelar, investigar e promover o desenvolvimento tecnológico com base na gestão socioambiental, de modo que o tomador de decisão esteja fundamentado e possa praticar sua responsabilidade na instrumentação do PAM.

### **IV.3. Conteúdo**

Assume-se que para sua formulação e implementação os oito Países Membros tenham realizado a pré-tarefa de recolher e fornecer todo o conhecimento científico local disponível, porque tal nivelamento é fundamental para que se possa definir com realidade e eficiência o quanto já se conhece e o quanto ainda é necessário de levantamentos e pesquisas para embasamento do Plano, aumentando suas possibilidades de contundência.

Apesar de toda a vasta literatura já existente a respeito nos diferentes países amazônicos, ainda não se conhece satisfatoriamente o ciclo biogeoquímico local do mercúrio e mais pesquisas associativas precisam ser desenvolvidas,

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

sobretudo com avaliação do real risco ecotoxicológico e da exposição de populações humanas (como antes já se salientou).

Contudo, tal fato não impede a formulação e implantação do PAM. Mas seria de todo conveniente que, pelo contrário, o Plano induzisse as instituições de C&T e P&D regionais e locais a preencherem as principais lacunas endógenas deste conhecimento.

O PAM contém cinco grandes eixos estruturantes e de desenvolvimento:

- 1. Programa de Integração e de Interação entre os Países.**
- 2. Programa de Fortalecimento Institucional.**
- 3. Programa de Gestão Ambiental, Social e Tecnológica.**
- 4. Programa de Comunicação Social.**
- 5. Programa de Gestão do Conhecimento.**

#### **IV.3.1. Programa de Integração e de Interação entre os Países**

Há hoje um consenso de que se tem: i) insuficiente nível de comunicação entre os organismos oficiais de cada país com sua sociedade civil; ii) insuficiente nível de comunicação entre os países no que concerne ao tema; iii) poucos projetos multinacionais em desenvolvimento integrando os países amazônicos.

Como o PAM tem característica regional, isto é, envolvendo vários países na mesma problemática, posto que a atividade econômica de obtenção do ouro com uso de mercúrio que acontece nos sistemas amazônicos não obedece fronteiras, e, assim os efeitos nocivos da atuação num local se propagam não respeitando os limites territoriais de cada país, são imprescindíveis mecanismos de integração e de interação internacionais.

##### *Objetivo*

Tendo em vista esta constatação, o objetivo direto deste Programa é, por meio de vários projetos confluentes, criar as condições necessárias para uma maior, permanente e produtiva integração e interação entre os países no trato da questão.

##### *Projetos*

Propõe-se que sejam implementados os seguintes projetos:

- A. Estabelecimento da sistemática de integração e interação. Para tanto, deve ser constituído um grupo de gestores/expertos, indicados pelos países, para analisar, sugerir, criar e fomentar os mecanismos de integração e interação, por exemplo, o Portal, Sistema de Banco de

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Dados compartilhado, Boletim de Informações, etc. (o que corresponde ao item 5 do Documento de Recomendações da I Reunião).

- B. Estabelecimento dos mecanismos para a divulgação e o fortalecimento dos projetos em curso nos diferentes países.
- C. Promoção de intercâmbio de experiências entre os países, a partir dos projetos em desenvolvimento e/ou desenvolvidos na região.
- D. Instalação e manutenção nos países, junto à OTCA, de um Grupo de Trabalho inter-governamental e multi-profissional com poderes para acompanhar e deliberar sobre o assunto.

#### **IV.3.2. Programa de Fortalecimento Institucional**

Há também um nítido diagnóstico de que, embora em muitos países as instituições – sejam as de obtenção do ouro, sejam as de gestão ambiental, sejam as de pesquisa no assunto – tenham evoluído e se capacitado nos últimos tempos, ainda falta muito em termos de aprimoramento pessoal e de infraestrutura geral para que elas possam, verdadeiramente, fazer frente à delicada e complexa questão do uso do mercúrio e das conseqüências negativas que isto produz.

##### *Objetivo*

Por isto, este Programa objetiva identificar e apoiar os mecanismos para que as instituições dos diferentes países de alguma forma relacionadas com a questão do mercúrio (inclusive as próprias entidades relacionadas à exploração do ouro) possam exercer seu papel a contento, do melhor modo possível, com segurança, credibilidade e continuidade, e possam se comunicar permanentemente, intercambiando seus achados e estabelecendo uma rede sinérgica para rápida evolução e maturação do conhecimento concernente às questões do mercúrio e suas soluções.

##### *Projetos*

O Programa deverá implementar os seguintes projetos, dentre outros:

- A. Aparentamento dos órgãos (funções) de: planejamento ambiental, gestão ambiental, fiscalização ambiental, elaboração e aplicação da legislação, retaguarda laboratorial (análises químicas, de alimentos, toxicológicas e clínicas), nos níveis regional, nacional, sub-nacional, sobretudo com vistas a ações conjuntas.
- B. Implantação de Banco de Dados regional e compartilhado.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- C. Implantação de sistemas gerenciais informatizados, normalizados, georreferenciados e em rede.
- D. Implantação de Procedimentos Operacionais Padronizados.
- E. Implantação e operação de rede laboratorial, com sistema de acreditação e de intercalibração laboratorial permanente.
- F. Fortalecimento de soluções regionais focados na facilitação logística de acesso e comunicação com as áreas de interesse.

#### **IV.3.3. Programa de Gestão Ambiental, Social e Tecnológica**

Embora não seja o único aspecto relevante na questão da minimização, prevenção, remediação, da contaminação por mercúrio nas áreas de garimpo e mineração do ouro, indubitavelmente a gestão do assunto, em todos os seus desdobramentos, talvez seja o item mais relevante para a possibilidade de obtenção de êxito, ou seja, eficácia, eficiência e efetividades na luta contra tal quadro.

##### *Objetivo*

O objetivo deste Programa é discutir e destacar todos os aspectos de gestão, considerados os fatores sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos (tecnologias de obtenção do ouro e o conseqüente uso do mercúrio na amalgamação), que incidem diretamente sobre a real situação do uso e da contaminação por mercúrio nas minerações e garimpos do ouro.

##### *Projetos*

Este Programa deve contemplar, dentre outros, os seguintes projetos:

##### *Gestão ambiental*

- A. Definição, estabelecimento e operação de Sistemas de Gestão apropriada ao órgão envolvido na gestão ambiental (nível nacional e local), com informatização/automação de todos seus processos e vinculação dos mesmos a sistemas de dados, com saídas para todos os usos necessários imaginados e com retroalimentação crítica do processo. Precedentemente deve ter havido o diagnóstico institucional de seu grau de informatização/automação e da quantidade de informações a respeito do garimpo disponíveis nesta versão.
- B. Inventário atual de fontes de emissões ativas e passivas de mercúrio, a partir de cadastramento/mapeamento georreferenciado e tipificado das regiões de garimpo e dos garimpos, independentemente do porte



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

e da movimentação destes garimpos/garimpeiros, com pré-definição de áreas prioritárias para ações de gestão (item I do Documento de Recomendações da Reunião do Rio).

- C. Caracterização da contaminação química por mercúrio nos ambientes pré-indicados pelo Inventário e definição de sistemas de vigilância ambiental.
- D. Atualização do diagnóstico nacional com as tendências da pequena mineração (garimpo do ouro) e de suas implicações, com os seguintes tópicos, dentre outros: i) Mapeamento com a extensão, identificação georreferenciada e a quali-quantificação dos passivos ambientais decorrentes do uso de mercúrio e as possibilidades de reabilitação e/ou recuperação destas áreas; ii) tipificação/características dos processos de produção, com estabelecimento da cadeia produtiva do ouro em cada caso, inclusive com balanço econômico do custo-benefício da atividade e sua efetividade; iii) estimativa da carga de mercúrio liberada ao ambiente por ano e sua dinâmica; iv) estimativa da contaminação nos diferentes compartimentos ambientais, inclusive humanos; v) população ativa envolvida (mineiros, queimadores, etc.); vi) população passiva envolvida total e por grupos de risco. Igualmente, convém o desenvolvimento de uma metodologia comum aos países, para uso regional, que permita a quantificação de mercúrio usada no processo de amalgamação, o quanto se perde, o quanto é reciclado nos processos e os produtos.
- E. Fiscalização ambiental da atividade de obtenção do ouro pelo uso do mercúrio, com forte ênfase nos aspectos preventivos e educacionais, sem, contudo, deixar de aplicar com zelo a legislação pertinente de cada país. Deverá haver um permanente esforço direcionado a ações integradas de fiscalização e de monitorização, utilizando-se indicadores ambientais de contaminação e de exposição humana do tipo “sentinela”.

*Gestão social*

- F. Vigilância Epidemiológica – envolve também aspectos de segurança alimentar e epidemiologia de populações. Prevê-se, portanto, a necessidade permanente de íntima sincronia entre os órgãos de saúde pública e aqueles de gestão ambiental.
- G. Legislação – a legislação de controle ambiental, em todos os seus aspectos, inclusive nos de fomento, deve ser continuamente aprimorada e integrada, tanto quanto possível, entre os oito Países Membros.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

*Gestão tecnológica*

- H. Fomento a práticas qualificadas de gestão na cadeia produtiva, mediante obtenção e aplicação de sistemas de gerenciamento ambiental reconhecidos, como, por exemplo, ISO 14.000.

#### **IV.3.4. Comunicação Social**

O processo de Comunicação se dá a partir do nível de percepção que os atores envolvidos possuem e deve se revestir de canais e mecanismos de garantia para livre fluxo das informações.

No capítulo Comunicação é fundamental a escolha e o uso de indicadores adequados e confiáveis. Uma vez que se tenham tais indicadores, as informações devem ser levantadas e há de se redobrar os cuidados de uso de critérios científicos para obtê-las, bem como cuidado para divulgá-las, evitando-se que informação sem sustentação científica comprovada seja utilizada. O manejo da informação deve ser considerado estratégico, evitando-se tergiversações. Pessoal local deve estar envolvido na disseminação correta da informação.

São estratégias da Comunicação: o obrigatório envolvimento de todos os níveis e esferas de governo e o real fortalecimento comparativo do nível local; a identificação e a parceria de verdadeiros líderes de comunidades locais.

*Objetivo*

O objetivo do Programa é conceber e assegurar a permanente divulgação de informações e notícias relativas ao uso do mercúrio no garimpo e mineração, e os riscos decorrentes deste uso para o sistema socioambiental da Amazônia. A comunicação deverá se dar em frequência e linguagem adequadas de modo a assegurar a compreensão dos públicos-alvo, incluindo o Poder público local, nacional e regional.

*Projetos*

Os projetos relacionados à Comunicação Social serão:

- A. Portal do Mercúrio.
- B. Publicação e disseminação de textos didáticos e de textos episódicos ou periódicos, em língua e linguagem acessíveis, sob a forma de impressos ou em meio eletrônico.
- C. Uso dos veículos de comunicação: programação especializada e pertinente em rádios, televisões e jornais locais.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- D. Projetos e estudos em parceria com associações e cooperativas locais, dentre os quais projetos teatrais e musicais, e parcerias com artistas de penetração local.
- E. Realização de eventos e palestras locais em linguagem acessível com explicações e vídeos técnicos.
- F. Educação Ambiental para a Cidadania – estratégico para a Comunicação Social, a fim de que de fato ela ganhe contundência, é a simultânea existência de um competente projeto de Educação Ambiental para a Cidadania, a qual deve ocorrer nas redes de educação formais e informais, focada na população garimpeira e nos segmentos populacionais de risco, envolvendo adultos e crianças de ambos os sexos, que freqüentem ou não escolas públicas e/ou privadas. Este processo de educação deve, dentre outros, abordar e divulgar: i) os riscos do uso do mercúrio (e do cianeto) e suas conseqüências; ii) as alternativas tecnológicas para minimização do risco do uso do mercúrio (e do cianeto); iii) as possíveis alternativas econômicas de médio e longo prazo para cada região.
- G. Sistema de manejo de contingências e de crises – poderia ser criado um Comitê Internacional Permanente (CIP) para assistência a esse tipo de emergência.

Quanto ao Portal, devem ser discutidas as questões de conteúdo, funcionalidade e os aspectos da tecnologia de informação e comunicação (TIC), o que está preliminarmente esboçado no Anexo I.

#### **IV.3.5. Programa de Gestão do Conhecimento**

Considerando-se que a base científica é a plataforma fundamental para qualquer ação, objetiva-se, neste Programa, a gênese de conhecimento local específico no assunto e a construção de capacidades pessoais e institucionais, sem esquecer a obrigatoriedade absoluta da transferência de tecnologias e metodologias desenvolvidas, para que sejam partilhadas entre todos os Países Membros, criando-se assim uma atmosfera permanentemente propícia ao crescimento e domínio do conhecimento a respeito.

##### *Objetivo*

Induzir e apoiar, permanentemente, as condições para que a busca do conhecimento a respeito da problemática da contaminação do ambiente por mercúrio, conhecimento este que seja seguro e crítico, possa se dar e possa ser repartido por entre os países e os povos da Amazônia.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

*Projetos*

Algumas necessidades prementes de estudos e ações, para que os países da Bacia Amazônica reflitam e definam as prioridades, são:

A. Comportamento ambiental do mercúrio

1. aprofundamento de estudos relacionados ao transporte, transformação e destino do mercúrio na Bacia Amazônica. Estes estudos permitirão um melhor entendimento do comportamento do mercúrio na água, no ar, no solo e sedimentos da região;
2. determinação do papel das comunidades microbianas nos processos de metilação no sedimento/água;
3. aprofundamento da compreensão do ciclo biogeoquímico do mercúrio na bacia, considerando-se diferentes tipos de solos e de sedimentos; e a interação dos processos ecológicos presentes na região;
4. identificação de um indicador sentinela para a biota aquática da Bacia Amazônica que permita a comparação dos níveis de mercúrio e um melhor gerenciamento e vigilância da contaminação mercurial entre países;
5. desenvolvimento de modelos empíricos que contribuam para a interação das variáveis que afetam a bioacumulação do metilmercúrio nos ecossistemas amazônicos;
6. aprofundamento e melhor esclarecimento da contribuição da carga de mercúrio natural versus mercúrio antropogênico na bacia amazônica;

B. Saúde humana

7. estudos epidemiológicos da exposição de diferentes grupos ao mercúrio gasoso e ao mercúrio orgânico, que contemplem a complexidade do sistema amazônico, isto é, com características sócio-ecológicas, econômicas, sócio-demográficas, culturais, étnicas diferenciadas;
8. aprofundamento e simplificação de estudos de saúde no referente aos indicadores de exposição e de efeito, a fim de que eles possam ser usados, nas unidades de saúde, no auxílio do diagnóstico referencial para a intoxicação por mercúrio;
9. investimento em estudos epidemiológicos de avaliação neurológica em crianças sob baixa exposição, comparativos entre os países dos ecossistemas amazônicos, principalmente filhos de ribeirinhos e de trabalhadores expostos ocupacionalmente ao mercúrio;
10. Investigação dos efeitos do mercúrio orgânico para o sistema endócrino e imunológico em grupos expostos na região; considerando as endemias da região.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

**C. Saúde animal**

11. desenvolvimento de estudos da exposição ao mercúrio de animais silvestres presentes na bacia, principalmente aves e mamíferos;
12. melhoria do entendimento do impacto ecológico do mercúrio para os animais silvestres;

**D. Tecnologia**

13. fomento à adoção de novas tecnologias para reduzir as emissões de mercúrio na bacia;
14. promoção de investigação sobre a reabilitação de áreas contaminadas por mercúrio;

**E. Cooperação e comunicação**

15. promoção de intercâmbio de experiências entre países e trabalhadores de mineração;
16. fomento ao intercâmbio de experiências entre países no campo das boas práticas tecnológicas e de pesquisa científica;
17. fomento a programas de percepção e comunicação de riscos ecológicos e à saúde humana;
18. acompanhamento dos aspectos do comércio do ouro e seu impacto, nas diferentes sub-regiões sobre o ciclo de extração e o ambiente;
19. comparação com os exemplos de cooperação já existentes e em curso, como a iniciativa sul-sul, a própria iniciativa amazônica, etc.

Indiscutível é, neste contexto, que pouco ou nada se poderá avançar se o capital intelectual não for promovido constantemente. Isto implica em que haja o fomento e a oferta de um cardápio de cursos e treinamentos a fim de que o pessoal especializado possa atuar com segurança e competência, sempre praticando o aquilo traz o estado da arte no tema.

Assim, mediante análise circunstanciada, devem ser ofertados cursos e treinamentos, de forma planejada e regular, respeitando-se as limitações e as necessidades de cada local e suas especificidades.

Dentre outros, os seguintes cursos são importantes:

**A. Nível de especialização**

Propõe-se que da integração dos países, suas necessidades e suas forças, se estruture um curso único, replicável em cada país, que pode ou não ter uma sede fixa, conduzido por, pelo menos, uma universidade de cada país, oito universidades em parceria num Programa comum, e que confira ao participante o grau universitário de especialista em gestão de riscos por

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

mercúrio e possa, com o tempo, evoluir para um mestrado profissional e funcione como uma das principais bases para alimentação permanente e crítica da rede de conhecimento e de pesquisas e desenvolvimento, e do Portal.

**B. Nível de atualização (cursos rápidos e replicáveis)**

1. Atualização e homogeneização do conhecimento da ecotoxicologia do mercúrio para o pessoal governamental da linha de ação.
2. Atualização e homogeneização do conhecimento a respeito de Análise e Gerenciamento de Risco para fins objetivos de gestão ambiental.
3. Atualização em práticas laboratoriais para amostragem e identificação e quantificação de mercúrio em diferentes matrizes.
4. Atualização em técnicas de monitorização e a aplicação dos resultados nas ações de gestão ambiental.
5. Atualização em Análises Estatísticas aplicadas à avaliação de dados secundários.
6. Atualização em Legislação e Direito Ambiental, focando a linha de corte básica (comum a todos os países) e as especificidades de cada país.
7. Atualização em uso de informática dirigida à estruturação e análise de banco de dados.
8. Atualização nos aspectos tecnológicos do processo de obtenção de exploração e produção de ouro e alternativas tecnológicas.

Portanto, para haver Gestão do Conhecimento, torna-se imprescindível o fomento à pesquisa e desenvolvimento. O PAM aponta um conjunto de temas de pesquisa que necessitam ser fortalecidos e desenvolvidos, de modo a subsidiar as ações de gestão, fiscalização, monitoramento, vigilância e comunicação da informação. Para isto, é indicado o uso de Editais de Projetos de Pesquisa, usando-se como referência os Editais do CNPq (do Brasil) e/ou de entidades internacionais, por exemplo CYTED, de modo a ampliar a massa crítica dos pesquisadores da região, as parcerias entre países em temas ainda não consolidados pela literatura internacional e aumentar a participação de grupos de pesquisa internacionais nas parcerias. Os Editais deverão contemplar prioritariamente as lacunas do conhecimento já apontadas na análise realizada neste documento.

Os projetos e atividades modeladores e integrantes do PAM são apresentados no Quadro 1.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**Quadro 1. Plano de Ação para a Cooperação Regional sobre a Prevenção e  
Controle da Contaminação por Mercúrio nos Ecossistemas  
Amazônicos – PAM**

<b>PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROJETOS</b>
Integração e de Interação entre os Países	O objetivo direto deste Programa é, por meio de vários projetos confluentes, criar as condições necessárias para uma maior, permanente e produtiva integração e interação entre os países no trato da questão.	<p><b>Estabelecimento</b> da sistemática de integração e interação. Para tanto, deve ser constituído um grupo de gestores/expertos, indicados pelos países, para analisar, sugerir, criar e fomentar os mecanismos de integração e interação, por exemplo, o Portal, Sistema de Banco de Dados compartilhado, Boletim de Informações, etc. (o que corresponde ao item 5 do Documento de Recomendações da I Reunião).</p> <p><b>Estabelecimento</b> dos mecanismos para a divulgação e o fortalecimento dos projetos em curso nos diferentes países.</p> <p><b>Promoção</b> de intercâmbio de experiências entre os países, a partir dos projetos em desenvolvimento e/ou desenvolvidos na região.</p> <p><b>Instalação</b> e manutenção nos países, junto à OTCA, de um Grupo de Trabalho inter-governamental e multi-profissional com poderes para acompanhar e deliberar sobre o assunto.</p>
Integração e Fortalecimento Institucional	Este Programa objetiva identificar e apoiar os mecanismos para que as instituições dos diferentes países de alguma forma relacionadas com a questão do mercúrio (inclusive as próprias entidades relacionadas à exploração do ouro) possam exercer seu papel a contento, do melhor modo possível, com segurança, credibilidade e continuidade, e possam se comunicar permanentemente, intercambiando seus achados e estabelecendo uma rede sinérgica para rápidas evolução e maturação do conhecimento concernente às questões do mercúrio e suas soluções.	<p><b>Aparelhamento</b> dos órgãos (funções) de: planejamento ambiental, gestão ambiental, fiscalização ambiental, elaboração e aplicação da legislação, retaguarda laboratorial (análises químicas, de alimentos, toxicológicas e clínicas), nos níveis regional, nacional, sub-nacional, sobretudo com vistas a ações conjuntas.</p> <p><b>Implantação</b> de Banco de Dados regional e compartilhado.</p> <p><b>Implantação</b> de sistemas gerenciais informatizados, normalizados, georreferenciados e em rede.</p> <p><b>Implantação</b> de Procedimentos Operacionais Padronizados.</p> <p><b>Implantação</b> e operação de rede laboratorial, com sistema de acreditação e de intercalibração laboratorial permanente.</p> <p><b>Fortalecimento</b> de soluções regionais focados na facilitação logística de acesso e comunicação com as áreas de interesse.</p>



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

continuação

PROGRAMA	OBJETIVOS	PROJETOS
<p>Gestão Social, Ambiental e Tecnológica.</p>	<p>O objetivo deste Programa é discutir e destacar todos os aspectos de gestão, considerados os fatores sociais, ambientais, econômicos e tecnológicos (tecnologias de obtenção do ouro e o conseqüente uso do mercúrio na amalgamação), que incidem diretamente sobre a real situação do uso e da contaminação por mercúrio nas minerações e garimpos do ouro.</p>	<p><i>Gestão ambiental</i>  <b>Definição</b>, estabelecimento e operação de Sistemas de Gestão apropriada ao órgão envolvido na gestão ambiental (nível nacional e local), com informatização /automação de todos seus processos e vinculação dos mesmos a sistemas de dados, com saídas para todos os usos necessários imaginados e com retroalimentação crítica do processo. Precedentemente deve ter havido o diagnóstico institucional de seu grau de informatização/automação e da quantidade de informações a respeito do garimpo disponíveis nesta versão.  <b>Inventário</b> atual de fontes de emissões ativas e passivas de mercúrio, a partir de cadastramento/mapeamento georreferenciado e tipificado das regiões de garimpo e dos garimpos, independentemente do porte e da movimentação destes garimpos/garimpeiros, com pré-definição de áreas prioritárias para ações de gestão (item I do Documento de Recomendações da Reunião do Rio).  <b>Caracterização</b> da contaminação química por mercúrio nos ambientes pré-indicados pelo Inventário e definição de sistemas de vigilância ambiental.  <b>Atualização</b> do diagnóstico nacional com as tendências da pequena mineração (garimpo do ouro) e de suas implicações, com os seguintes tópicos, dentre outros: i) mapeamento com a extensão, identificação georreferenciada e a quali-quantificação dos passivos ambientais decorrentes do uso de mercúrio e as possibilidades de reabilitação e/ou recuperação destas áreas; ii) tipificação/características dos processos de produção, com estabelecimento da cadeia produtiva do ouro em cada caso, inclusive com balanço econômico do custo-benefício da atividade e sua efetividade; iii) estimativa da carga de mercúrio liberada ao ambiente por ano e sua dinâmica; iv) estimativa da contaminação nos diferentes compartimentos ambientais, inclusive humanos; v) população ativa envolvida (mineiros, queimadores, etc.); vi) população passiva envolvida total e por grupos de risco. Igualmente, convém o desenvolvimento de uma metodologia comum aos países, para uso regional, que permita a quantificação de mercúrio usada no processo de amalgamação, o quanto se perde, o quanto é reciclado nos processos e os produtos.  <b>Fiscalização</b> ambiental da atividade de obtenção do ouro pelo uso do mercúrio, com forte ênfase nos aspectos preventivos e educacionais, sem, contudo,</p>

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

		<p>deixar de aplicar com zelo a legislação pertinente de cada país. Deverá haver um permanente esforço direcionado a ações integradas de fiscalização e de monitorização.</p> <p><b>Construção de indicadores.</b> A vigilância epidemiológica e o monitoramento ambiental serão a base para a construção de indicadores integrados de saúde e ambiente do tipo “sentinela”.</p> <p><i>Gestão social</i></p> <p><b>Vigilância Epidemiológica</b> – envolve também aspectos de segurança alimentar e epidemiologia de populações. Prevê-se, portanto, a necessidade permanente de íntima sincronia entre os órgãos de saúde pública e aqueles de gestão ambiental.</p> <p><b>Legislação</b> – a legislação de controle ambiental, em todos os seus aspectos, inclusive nos de fomento, deve ser continuamente aprimorada e integrada, tanto quanto possível, entre os oito Países Membros.</p> <p><i>Gestão tecnológica</i></p> <p><b>Fomento</b> a práticas qualificadas de gestão na cadeia produtiva, mediante obtenção e aplicação de sistemas de gerenciamento ambiental reconhecidos, como, por exemplo, ISO 14.000.</p>
--	--	---

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

PROGRAMA	OBJETIVOS	PROJETOS
Comunicação Social	O objetivo do Programa é conceber e assegurar a permanente divulgação de informações e notícias relativas ao uso do mercúrio no garimpo e mineração, e os riscos decorrentes deste uso para o sistema socioambiental da Amazônia. A comunicação deverá se dar em frequência e linguagem adequadas de modo a assegurar a compreensão dos públicos-alvo, incluindo o Poder público local, nacional e regional.	<p><b>Portal do Mercúrio.</b>  <b>Publicação</b> e disseminação de textos didáticos e de textos episódicos ou periódicos, em língua e linguagem acessíveis, sob a forma de impressos ou em meio eletrônico.  <b>Uso dos veículos</b> de comunicação: programação especializada e pertinente em rádios, televisões e jornais locais.  <b>Projetos</b> e estudos em parceria com associações e cooperativas locais, dentre os quais projetos teatrais e musicais, e parcerias com artistas de penetração local.  <b>Realização</b> de eventos e palestras locais em linguagem acessível com explicações e vídeos técnicos.  <b>Educação Ambiental</b> para a Cidadania – estratégico para a Comunicação Social, a fim de que de fato ela ganhe contundência, é a simultânea existência de um competente projeto de Educação Ambiental para a Cidadania, a qual deve ocorrer nas redes de educação formais e informais, focada na população garimpeira e nos segmentos populacionais de risco, envolvendo adultos e crianças de ambos os sexos, que freqüentem ou não escolas públicas e/ou privadas. Este processo de educação deve, dentre outros, abordar e divulgar: i) os riscos do uso do mercúrio (e do cianeto) e suas conseqüências; ii) as alternativas tecnológicas para minimização do risco do uso do mercúrio (e do cianeto); iii) as possíveis alternativas econômicas de médio e longo prazo para cada região.  <b>Sistema</b> de manejo de contingências e de crises – poderia ser criado um Comitê Internacional Permanente (CIP) para assistência a esse tipo de emergência.</p>

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Continuação

<b>PROGRAMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>PROJETOS</b>
Gestão do Conhecimento	Induzir e apoiar, permanentemente, as condições para que a busca do conhecimento a respeito da problemática da contaminação do ambiente por mercúrio, conhecimento este que seja seguro e crítico, possa se dar e possa ser repartido por entre os países e os povos da Amazônia.	<p>A. Comportamento ambiental do mercúrio  <b>aprofundamento</b> de estudos relacionados ao transporte, transformação e destino do mercúrio na Bacia Amazônica. Estes estudos permitirão um melhor entendimento do comportamento do mercúrio na água, no ar, no solo e sedimentos da região;  <b>determinação</b> do papel das comunidades microbianas nos processos de metilação no sedimento/água;  <b>aprofundamento</b> da compreensão do ciclo biogeoquímico do mercúrio na bacia, considerando-se diferentes tipos de solos e de sedimentos; e a interação dos processos ecológicos presentes na região;  <b>identificação</b> de um indicador sentinela para a biota aquática da Bacia Amazônia que permita a comparação dos níveis de mercúrio e um melhor gerenciamento e vigilância da contaminação mercurial entre países;  <b>desenvolvimento</b> de modelos empíricos que contribuam para a interação das variáveis que afetam a bioacumulação do metilmercúrio nos ecossistemas amazônicos;  <b>aprofundamento</b> e melhor esclarecimento da contribuição da carga de mercúrio natural versus mercúrio antropogênico na bacia amazônica;</p> <p>B. Saúde humana  <b>estudos epidemiológicos</b> da exposição de diferentes grupos ao mercúrio gasoso e ao mercúrio orgânico, que contemplem a complexidade do sistema amazônico, isto é, com características sócio-ecológicas, econômicas, sócio-demográficas, culturais, étnicas diferenciadas;  <b>aprofundamento</b> e simplificação de estudos de saúde no referente aos indicadores de exposição e de efeito, a fim de que eles possam ser usados, nas unidades de saúde, no auxílio do diagnóstico referencial para a intoxicação por mercúrio;  <b>investimento</b> em estudos epidemiológicos de avaliação neurológica em crianças sob baixa exposição, comparativos entre os países dos ecossistemas amazônicos, principalmente filhos de ribeirinhos e de trabalhadores expostos ocupacionalmente ao mercúrio;  <b>investigação</b> dos efeitos do mercúrio orgânico para o sistema endócrino e imunológico em grupos expostos na região; considerando as endemias da região.</p> <p>C. Saúde animal  <b>desenvolvimento</b> de estudos da exposição ao mercúrio de animais silvestres presentes na bacia, principalmente aves e mamíferos;  <b>melhoria</b> do entendimento do impacto ecológico do mercúrio para os animais silvestres;</p>

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

		<p>D. Tecnologia <b>fomento</b> à adoção de novas tecnologias para reduzir as emissões de mercúrio na bacia; <b>promoção</b> de investigação sobre a reabilitação de áreas contaminadas por mercúrio;</p> <p>E. Cooperação e comunicação <b>promoção</b> de intercâmbio de experiências entre países e trabalhadores de mineração; <b>fomento</b> ao intercâmbio de experiências entre países no campo das boas práticas tecnológicas e de pesquisa científica; <b>fomento</b> a programas de percepção e comunicação de riscos ecológicos e à saúde humana; <b>acompanhamento</b> dos aspectos do comércio do ouro e seu impacto, nas diferentes sub-regiões sobre o ciclo de extração e o ambiente; <b>comparação</b> com os exemplos de cooperação já existentes e em curso, como a iniciativa sul-sul, a própria iniciativa amazônica, etc.</p>
--	--	---

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

## **V. AVALIAÇÕES DE DESEMPENHO DO PLANO**

Uma vez definidas as prioridades do PAM, cada projeto e suas atividades deverão definir os indicadores de acompanhamento e desempenho pertinentes, de modo a se medir e avaliar o progresso das ações e sua relevância, o que funcionará como mecânica permanente de retroalimentação e re-afirmação do processo.

Os indicadores devem ser quali-quantitativos e, tanto quanto possível, universais, reproduzíveis, comparáveis para os vários países, e devem permitir a avaliação da implementação de instrumentos específicos, tais como, as políticas a serem propostas e ativadas, como parte do PAM.

## **VI. EQUAÇÃO FINANCEIRA E FONTES DE FINANCIAMENTO**

A viabilização de um Plano da importância e na natureza do que se sugere demandará recursos financeiros compatíveis. Por isto, conceber uma boa equação para financiamento das ações é fundamental.

Esta equação teria que contar, necessariamente, com:

- Uma parcela de recursos próprios dos países envolvidos, na proporção de suas capacidades e da dimensão, complexidade e seriedade de seus riscos derivados do mercúrio;
- possíveis recursos de fontes internacionais, mediante gestões diplomáticas apropriadas e formulação de competentes projetos técnicos. Entre outras, os seguintes organismos podem ser lembrados: BIRD, BID, CYTED, GTZ, IDRC e o setor privado como um das maiores compradores de ouro dos países, além dos recursos oriundos dos sistemas tradicionais de financiamento de editais de pesquisa, com prioridades para a temática do mercúrio na região Amazônica.

A proposta é que sejam desenvolvidos estudos e discussões básicas para, dentre outros:

- sistematizar os investimentos públicos já existentes numa forma de arranjo contábil único, apenas para fins de conhecimento de quanto se está investindo na bacia e para fins eventuais de contrapartida a financiamentos;
- enfatizar, em cada País Membro da OTCA, a busca por soluções criativas para aporte de recursos, por exemplo um “Fundo de Financiamento para Estudos e Ações de Combate à Contaminação Química” ou mecanismo equivalente. Tal Fundo suportaria ações pertinentes no próprio país e um dado percentual seria anualmente

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

destinado aos cuidados da OTCA para financiamento a ações de interesse comum;

- avaliar a possibilidade de flexibilidade para o manejo dos recursos oriundos das fontes de financiamento;
- registrar e interagir permanentemente com agências multilaterais de financiamento e com doadores estrangeiros públicos e/ou privados para captação de recursos financeiros, tarefa esta que pode ser liderada pela OTCA.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

## **VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALLAN, R. Introduction: Mining and metals in the environment. **J. Geochem. Exploration .v.58**, p.95-100, 1997.
- AZEVEDO, F. A. Toxicologia do Mercúrio. Editora Rima, São Carlos/SP, 2003. 272 p.
- AZEVEDO, F.A., RAMOS, A.C. Bibliografia brasileira de mercúrio. Aspectos ambientais e toxicológicos. Bol. Téc. CEPED, v. 8, n. 1, p. 7 a 13, 1993.
- AZEVEDO, F.A., RAMOS, C. Bibliografia Brasileira de Mercúrio – Aspectos ambientais e toxicológicos. II. TECBAHIA R. Baiana Tecnol., v. 9, n. 2, p. 41 a 48 (encarte), 1994.
- AMOUROUX D, WASSERMAN J C, TESSIER E, DONARD O F X (1999): Elemental mercury in the atmosphere of a tropical amazonian forest (French Guiana). Environ. Sci. Technol. 33, 3044-3048.
- BIESTER, H.; GOSAR, M.; MULLER, G Mercury speciation in tailings of the Idrija mercury mine. J. of Geochem. Exploration, v.65, n.3, p.195-204, 1999.
- CANADY, R. A., HANLEY, J. E., SUSTEN, A.S. Science panel on the bioavailability of mercury in soils: lessons learned. Risk Anal., v.17, n.5, p.527-32, 1997.
- C H E M I N F O, 2000 Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for mercury (update).Draft. US Department of Health and Human Services, August, 1997 edition. Vol. A 16.
- CHEMINFO. Canadian Centre for Occupational Health and Safety.Issue: 2000-4 (November, 2000) <http://www.ccohs.ca>.
- CLAYTON &, G.D. AND F. E. CLAYTON (eds.). Patty's Industrial Hygiene and Toxicology: Volume 2A, 2B, 2C: Toxicology.3rd ed. New York: John Wiley Sons, 1981-1982.1780 p.
- FADINI P S, JARDIM W F (2001): Is the Negro River Basin (Amazon) impacted by naturally occurring mercury? Sci. Tot. Environ. 275, 71-82.
- HACON, S. S., FARIAS, R. A.; CAMPOS R. C.; ARGENTO, R.C.; ROSSI, A. P.; VALENTE, J.; WASSERMAN, J. The new human exposure scenarios to mercury in the North region of Mato Grosso - Amazon Basin. Environmental Science 10, 2, 121-134.2003



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- HACON, S., Barrocas, P., VASCONCELOS, A. CAMPOS., R. WASSERMAN.J (2005), AN OVERVIEW OF THE MERCURY CONTAMINATION RESEARCH IN THE AMAZON BASIN IN BRAZIL. International Symposium on Heavy Metals, Junho de 2005.
- HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCE DATA BANK. Mercury. .In: TOMES CPS TM SYSTEM. Toxicology, Occupational Medicine and Environmental Series.[CDROM] Englewood: Micromedex; 2000.
- IKIGURA, J.R., AKAGI, H. Methylmercury production and distribution in aquatic systems. Sci. Total Environ., v.234, n.1-3, p.109-118, 1999.
- JONASSON I.R; BOYLE R.W. Bull Can Inst Min Metal v.65, p.32-9 (1972) como citado em Nat'l Research Council Canada; Effects of Mercury in the Canadian Environment p.32 (1979) NRCC No.16739.
- LACERDA, L.D., MARIN, R.V. Anthropogenic mercury emissions to the atmosphere in Brazil: The impact of gold mining. J. Geochem. Exploration, v.58, n.2-3, p.223-229, 1997.
- MARINS, R.V.; LACERDA L.D.; PARAQUETTI, H.H.M.; Paiva, E. C.;VILLAS BOAS, R. C. Geochemistry of Mercury in Sediments of a Subtropical Coastal Lagoon, Sepitiba Bay, Southeastern Brazil. Bull. Environ. Contam. Toxicol., v.61, p.57-64, 1998.
- MALM O., CASTRO M. B., BASTOS W. R., BRANCHES F. J. P., ZUFFO C. E., PFEIFFER W. C. (1995) An assessment of mercury pollution in different goldmining areas, Amazon Brazil. The Science of the Total Environment 175(2), 127-140.
- MALM O., GUIMARAES J. R. D., CASTRO M. B., BASTOS W. R., VIANA J. P., BRANCHES F. J. P., SILVEIRA E. G., AND PFEIFFER W. C. (1997) Follow-up of mercury levels in fish, human hair and urine in the Madeira and Tapajos basins, Amazon, Brazil. Water, Air and Soil Pollution 97(1-2), 45-51.
- MAURICE BOURGOIN L., QUIROGA I., GUYOT J. L., AND MALM O. (1999) Mercury pollution in the upper Beni River, Amazonian Basin: Bolivia. Ambio 28(4), 302-306.
- MEECH, J. A.; VEIGA, M.M.; TROMANS, D. Emissions and stability of mercury in the Amazon. Canadian Metallurgical Quarterly, v.36, n.4, p.231-239, 1997.
- NAKAGAWA, R. Estimation of mercury emissions from geothermal activity in Japan. Chemosphere, v.38, n.8, p.1867-1871, 1999.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

- PFEIFER, W. C.; MALM, O.; SOUZA, C. M.; LACERDA, L. D.; SILVEIRA, E. G. A. Ameaça de mercúrio nos garimpos. *Ciência Hoje*, v.11, n.61, p.12-16, 1990.
- PRASAD, P.; NIEMI, D.; POWERS, B. A. North American Inventory of anthropogenic emissions. *Fuel Processing Technol.*, v. 65-66, p.101-115, 2000.
- QUEIROZ, I. R. Determinação de metilmercúrio em peixes de região de garimpo, 1995, 109p. [Dissertação de mestrado. – Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP].
- ROULET M, LUCOTTE M (1995): Geochemistry of mercury in pristine and flooded ferrallitic soils of a tropical rain forest in French Guiana, South America. *Wat. Air Soil Poll.* 80, 1079-1088.
- ROULET M, LUCOTTE M, SAINT-AUBIN A, TRAN S, RHEAULT I, FARELLA N, DA SILVA E D, DEZENCOURT J, PASSOS C J S, SOARES G S, GUIMARAES J R D, MERGLER D, AMORIM M (1998): The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chao formation of the lower Tapajos River Valley, Para state, Brazil. *Sci. Total Environ.* 223, 1-24.
- SCHLUTER, K. Review: evaporation of Hg from soils. An integration and synthesis of current knowledge. *Environ. Geology.*, v.39, p.249-271, 2000.
- SUNDERLAND, E. M.; CHMURA, G. L. An inventory of historical mercury emissions in Maritime Canada: implications for present and future contamination. *Sci. Total Environm.*, v. 256, n. 1, p.39-57, 2000.
- THORNTON, I. Impacts of mining on the environment: some local, regional e global issues. *Applied Geochemistry*, v. 11, 355-361, 1996.
- VASILIEV, O. F.; OBOLENSKIY, A. A.; YAGOLNITSER, M. A. Mercury as a pollutant in Siberia: souces, fluxes, and a regional budget. *Sci. Total Environm.*, v. 213, n. 1-3, p.73-84, 1998.
- VILLAS BÔAS, R. C. The problem in the Amazon due to gold extration. *J. Geochem. Exploration*, v. 58, p.217-222, 1997.
- WASSERMAN J C, HACON S, WASSERMAN M A (2003): Biogeochemistry of mercury in the Amazonian environment. *Ambio* 32, 336-342.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Conference on intoxication due to alkylmercury-treated seed (Baghdad, Iraq, 9-13, september 1974).Genève, WHO, 1976. 138 p.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mercury. Geneva: WHO, 1978.  
Environmental Health Criteria 1, 148 p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mercury - Environmental  
Aspects. Geneva: WHO, 1989. Environmental Health Criteria 86, 115p.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Inorganic Mercury**. Geneva: WHO,  
1991. Environmental Health Criteria 118, 168p.

[www.siamazonia.org.pe](http://www.siamazonia.org.pe), consultado 26/5/2005.

[www.otca.info](http://www.otca.info) consultado em 26/05/2005.

[www.casmite.org](http://www.casmite.org) consultado em 28/10/2005.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

**VIII. ANEXOS**

ANEXO I - O Portal Mercúrio

ANEXO II - Relatório - 1ª Reunião para Cooperação Regional sobre Contaminação  
por Mercúrio na Bacia Amazônica, Rio de Janeiro/Brasil

ANEXO III - Questionário sobre o mercúrio, modificado na reunião de Lima/Peru

ANEXO IV – Conclusões e Recomendações da Reunião de Lima/Peru

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

## **ANEXO I**

### **O Portal Mercúrio**

É importante ressaltar que a implementação do Portal do Mercúrio não necessita ser simultânea em todos os seus itens componentes. Ela poderá ser paulatina, na medida das necessidades mais prementes e/ou dos insumos mais disponíveis, na medida da disponibilidade dos recursos e na medida do grau de adesão. O que realmente importa é que o processo seja disparado, porque o Portal é percebido por todos como um grande elemento aglutinador para o PAM.

No quesito conteúdo, dentre outros conjuntos de informações, o Portal deverá conter e/ou dar acesso a:

A. Conjunto de informações estratégicas de mapeamento e de uso do solo e aspectos econômicos

- Base cartográfica com os dados georreferenciados da Amazônia, com destaque para sua hidrografia e áreas de unidades de conservação<sup>5</sup>;
- Mapa de populações, incluindo: indígenas, populações tradicionais, garimpeiros, quilombolas, assentamentos de reforma agrária, etc.<sup>6</sup>;
- Banco de dados de áreas de garimpo e de mineradoras legalmente licenciados (ou registrados) por país, bacia, sub-bacia<sup>7</sup>;
- Banco de dados de produção e de comercialização de ouro e de comercialização de mercúrio na região, por país<sup>8</sup>;
- Mapa de atividades agrícolas com informação de uso de insumos químicos;
- Mapeamento das áreas de passivos ambientais (por contaminação de mercúrio e por degradação física dos ambientes), com a quantificação em termos de magnitude de exposição;
- Banco de desmatamentos e de queimadas;

B. Conjunto de informações operacionais

---

<sup>1</sup> prioridade absoluta

<sup>6</sup> idem

<sup>7</sup> idem

<sup>8</sup> idem

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Banco de dados de políticas públicas nacionais e locais que tenham interface com a questão;
- Banco de dados de ações de gestão, de fiscalização ambiental, de monitorização ambiental, e de vigilância epidemiológica;
- Banco de dados das autoridades governamentais dos oito países membros da OTCA afetas ao tema;
- Banco de profissionais relacionados ao assunto: cientistas, pesquisadores, professores, especialistas de órgãos públicos e de instituições privadas, consultores, etc., dos oito países membros da OTCA e de outros centros e países;
- Banco de Centros de Controle de Intoxicação;
- Banco de Laboratórios de Análises Químicas e Toxicológicas;
- Cadastro de um possível Comitê Científico Assessor do Portal;

C. Conjunto de informações técnico-científicas

- Glossário com conceitos, definições e padronização de termos e unidades de medições;
- Bibliografia com os artigos, teses e obras por autores, dos oito países (Bibliografia Amazônica de Mercúrio), e por autores de outros centros e países;
- Banco de dados de resultados de monitorização georreferenciada – por país, por bacia e sub-bacias, por compartimento ambiental, por matriz, etc., com mapeamento de risco ambiental e mapeamento de grupos populacionais de risco;
- Banco de dados de informações limnológicas;
- Banco de informações sobre meteorologia;
- Banco de tecnologias de extração e produção do ouro e de minimização do uso de mercúrio;
- Banco de projetos já realizados e de projetos em desenvolvimento, com sumário e resultados existentes, tanto os que obtiveram quanto os que não obtiveram êxito;

D. Conjunto de informações de caráter legal

- Legislações vigentes e pertinentes de cada país;
- Relação de possíveis ações modelares que tramitaram ou tramitam na justiça;

E. Conjunto de informações de caráter educacional

- Tecnologias e de produtos de educação ambiental;

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Registro de iniciativas, ações, matérias, etc. de comunicação socioambiental;
- Centros de Capacitação em temas pertinentes a questão do mercúrio;
- Catálogo de cursos e treinamentos;

F. Conjunto de informações de caráter financeiro

- Orçamentos Nacionais voltados para a questão, com cronograma de aplicação; orçamentos de instituições dirigidos para o tema;
- Agências multilaterais e de agencias de outros países, com seus perfis, e de suas autoridades e linhas de financiamento;
- Informações sobre os aspectos econômicos da atividade de garimpo de ouro;

No que concerne à funcionalidade é preciso registrar:

- o Portal deverá existir nos idiomas: Espanhol, Inglês, Português;
- a consulta ao Portal deverá ser livre;
- o Portal deverá fornecer acesso (*links*) a tantos outros *sites* correlacionados quanto possível e aos *sites* dos órgãos públicos nacionais e regionais envolvidos;
- o Portal deverá permitir a comunicação entre pessoas devidamente cadastradas;
- o Portal deverá permitir a formação de grupos de conversa por tema de interesse;
- o Portal deverá ter atualização constante e revista criticamente;
- uma alternativa a ser discutida é que o Portal poderia atender a consultas específicas de usuários mediante pagamento prévio pelo serviço, com o fito de torná-lo total ou parcialmente sustentável.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

**ANEXO II**

**Relatório - 1ª Reunião para Cooperação Regional sobre  
Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica,  
Rio de Janeiro/Brasil  
Dezembro de 2004**



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**INDICE**

1.0	APRESENTAÇÃO .....	58
2.0	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	58
3.0	DINÂMICA DOS TRABALHOS.....	59
4.0	RESULTADOS OBTIDOS .....	60
5.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72

ANEXOS .....	73
ANEXO 1 – PARTICIPANTES DOS GTS .....	73
ANEXO 2 – PROGRAMAÇÃO .....	75
ANEXO 3 – DOCUMENTO DE RECOMENDAÇÕES .....	77

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

## **1.0 APRESENTAÇÃO**

O presente relatório reúne os resultados da 1ª Reunião para Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica realizada na cidade do Rio de Janeiro, no período de 1 a 3 de dezembro de 2004, por iniciativa do Ministério do Meio Ambiente - MMA do

Brasil e da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica – OTCA, com o apoio do Departamento de Assuntos Ambientais da Embaixada Americana.

A mesa de abertura do evento contou com a presença de Edmund Atkins, Cônsul dos Estados Unidos no Rio de Janeiro; Vitor Zvibil, Secretário de Qualidade Ambiental em Assentamentos Humanos do Ministério do Meio Ambiente; Henrique Brandão Cavalcanti, do Fórum de Segurança Química e Rosalia Arpiaga Serrano, Secretária Geral da OTCA. Os membros da mesa de abertura ressaltaram a importância do evento e a urgência na efetivação de ações conjuntas para fazer face à contaminação do meio ambiente e ao comprometimento da saúde humana.

A reunião teve por objetivo mobilizar os delegados dos países membros da OTCA e instituições que estudam a temática para o aprofundamento do conhecimento existente e estabelecer estratégias conjuntas de enfrentamento da problemática de contaminação do mercúrio na Bacia Amazônica e do comprometimento da saúde humana.

Num clima de grande compromisso com a questão, os participantes desenvolveram trabalhos e reflexões de grande importância para o encaminhamento de soluções necessárias para o enfrentamento dos problemas tratados.

**Neusa de Castro Zimmermann  
Rosana Carneiro Ferreira Medeiros  
Moderadoras dos GTs**

## **2.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O evento contou com a participação efetiva de 57 pessoas, representantes de países membros da OTCA, a saber: Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, além de entidades dos Estados Unidos.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

A participação de delegados e de pesquisadores/as da temática deu-se através de palestras que oportunizaram um rico intercâmbio de experiências e de aprofundamento de conhecimento científico. Numa segunda etapa do workshop os/as especialistas e demais participantes integraram dois Grupos de Trabalho-GTs para traçarem estratégias de enfrentamento conjunto da problemática.

Ao final do workshop os/as representantes de instituições e delegados/as dos países discutiram e aprovaram um documento com recomendações que irão nortear as ações futuras conjuntas sobre a contaminação da Bacia Amazônica com mercúrio e o comprometimento da saúde de populações humanas.

### **3.0 DINÂMICA DOS TRABALHOS**

A primeira parte da reunião foi desenvolvida através de três painéis que discutiram:

**Situação da Bacia Amazônica:** Contexto regional da bacia amazônica; O mercúrio – suas fontes de contaminação e ecotoxicidade; Aspectos epidemiológicos e de saúde humana relacionados à exposição de mercúrio; Contexto brasileiro da Bacia Amazônica;

**Perspectivas dos países da bacia Amazônica (Equador, Peru, Suriname e Bolívia): extensão do problema e programas de controle adotados:** Perspectivas dos países da Bacia Amazônica (Colômbia, Guiana, Brasil e Venezuela): extensão do problema e programas de controle adotados;

**Experiências, programas e instrumentos existentes (legislação e projetos): internacional, nacional e regional:** PNUMA; OPAS; UNIDO e EUA; DNPM; TEM; PUC-RIO e CETEM.

A segunda parte constou da formação de dois grupos de trabalho que refletiram sobre temas específicos a partir de perguntas orientadoras:

**GT1 - Estratégias conjuntas para a redução da contaminação de mercúrio no meio ambiente e do comprometimento da saúde nas populações humanas.**

**Perguntas orientadoras?**

Quais desafios devem ser superados para a redução das descargas de mercúrio no meio ambiente e mitigar/evitar o comprometimento da saúde das populações humanas?
--

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Que ações devem ser desenvolvidas, de forma conjunta, para a superação dos desafios apontados?

**GT2 - Cooperação na vigilância, monitoramento e na execução de leis.**

**Perguntas orientadoras?**

Quais desafios devem ser superados para que sejam realizadas ações de cooperação na vigilância, monitoramento e na execução de leis?

Que ações devem ser desenvolvidas, de forma conjunta, para a superação dos desafios apontados?

Com o apoio do método de Visualização por Tarjetas, os participantes apresentaram suas considerações individuais sobre o que entendia como o principal desafio a ser enfrentado em cada temática. Após minuciosa discussão, os participantes dos GTs chegaram ao consenso de quais desafios a serem enfrentados. Em seguida, os participantes se organizaram em subgrupos para discutirem as proposições de estratégias, o como e entidades a serem envolvidas, com os respectivos responsáveis.

As conclusões de cada GT foram apresentadas em plenária final, momento em que as considerações e sugestões dos participantes foram incluídas no documento, de maneira imediata, com o apoio do datashow. Também nesta plenária, um documento com recomendações, elaborado por um grupo da OTCA e do MMA, foi submetido aos presentes para considerações, aprovação e assinatura.

#### **4.0 RESULTADOS OBTIDOS**

Os principais desafios selecionados pelos GTs para cada tema discutido foram os seguintes:

**GT1 – Estratégias conjuntas para a redução das descargas de mercúrio no meio ambiente e mitigação do impacto nas populações humanas.**

**Desafio 1:** Aplicação de tecnologia segura e apropriada;

**Desafio 2:** Medição dos níveis de Contaminação;

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**Desafio 3:** Conscientização sobre o problema.

**GT2 – Cooperação na vigilância, monitoramento e execução de leis relacionadas à contaminação por mercúrio.**

**Desafio 1:** Gestão da informação;

**Desafio 2:** Educação dos mineiros e comunidades do interior sobre os perigos da contaminação por mercúrio;

**Desafio 3:** Medidas necessárias que envolvam cooperação regional e transferência de tecnologia adotadas;

**Desafio 4:** Rede de monitoramento regional e integral desenvolvida e em operação;

**Desafio 5:** Fiscalização eficiente e constante das atividades de mineração e outras antropogênicas próximas de rios, recursos naturais, de atividades de mineração e outras antrópicas causadas por empresas;

**Desafio 6:** Harmonização das orientações legais regionais;

**Desafio 7:** Cooperação técnica e financeira disponível e suficiente dos organismos multilaterais.

**Desafio 8:** Pontos de vista da população (mineiros, índios, cidadãos da Amazônia) considerados. Participação cidadã.

Para cada desafio os GTs estabeleceram ações e a forma de sua implementação. Os conteúdos trabalhados pelos GTs, vai a seguir transcrito em espanhol:

**GT1 - Estratégias conjuntas para la reducción de lãs descargas de mercúrio em el médio ambiente y la mitigación del impacto em lãs poblaciones humanas.**

**DESAFIO 1**

**APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA SEGURA Y APROPIADA**

**Utilización de tecnología cultural, social, económica y ambientalmente apropiada para el buen uso del mercurio en la minería de oro y en otras actividades**

**ACCIÓN 1**

- ❖ Realizar un compendio (documentar) sobre procesos tradicionales de utilización de mercurio en actividades productivas

**COMO:**

- Creando un sistema de información.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**ACCIÓN 2**

- ❖ Desarrollar investigación aplicada sobre técnicas para mejorar la utilización del mercurio y tratar los residuos producidos por la minería del oro y por otras actividades.

**COMO:**

- Estableciendo alianzas estratégicas con institutos de investigación y universidades.

**ACCIÓN 3**

- ❖ Diseñar y poner en marcha plantas piloto y laboratorios con técnicas y metodologías comunes.

**COMO:**

- Instalando una planta piloto y un laboratorio minero–metalúrgico por país.

**DESAFÍO 2**

**MEDICIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN**

**Conocimiento de los niveles de mercurio en el ambiente y en humanos**

**ACCIÓN 1**

- ❖ Realizar un inventario regional de emisiones de mercurio.

**COMO:**

- Identificando de las fuentes de mercurio.
- Cuantificando las emisiones.
- Desarrollando mapas de riesgo.

**ACCIÓN 2**

- ❖ Transferencia de conocimiento y experiencias entre los países amazónicos.

**COMO:**

- Estableciendo una red de intercambio de información.
- Desarrollando programas de capacitación.
- Promoviendo el intercambio de profesionales.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

**ACCIÓN 3**

- ❖ Estandarización de técnicas de laboratorio de bajo costo.

**COMO:**

- Desarrollando un protocolo común de procedimientos de laboratorio.
- Validando las técnicas de laboratorio.
- Certificando a los laboratorios.
- Realizando una inter-calibración de los laboratorios de la región.

**DESAFÍO 3**

**CONCIENTIZACIÓN DEL PROBLEMA**

**Concienciación educativa sobre los peligros del mercurio**

**ACCIÓN 1**

- ❖ Establecer programas de concienciación en todos los sectores de la población

**COMO:**

- Implementar una o dos plantas piloto de demostración en cada país para examinar la factibilidad de operaciones libres de mercurio.
- Conformar y consolidar asociaciones de mineros.

**ACCIÓN 2**

- ❖ Intercambiar tecnología, información e investigación a través de una red.

**COMO:**

- Distribuir material educativo en todo el territorio sobre los impactos del mercurio en la salud humana y en el ambiente.
- Explorar tecnologías libres de mercurio a través de programas piloto con la participación los mineros.

**ACCIÓN 3**

- ❖ Lograr un consenso de estrategias respecto a la minería informal y adoptar medidas conjuntas cuando sea necesario.

**COMO:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Identificando experiencias en la región y hacer consultas respecto a problemas relacionados con la minería informal.

#### **ACCIÓN 4**

- ❖ Crear e implementar programas de información a la población respecto la los niveles de mercurio en el pescado.

#### **COMO:**

- Realizando programas de información en áreas puntuales basándonos en los estándares de la Organización Mundial de la Salud.

#### **ESTRATEGIAS TRANSVERSALES**

- Capacitar personal e instituciones gubernamentales y privadas.
- Constituir Grupos de Trabajo comunes e itinerantes para asistencia técnica y de salud pública.
- Constituir Grupos de Trabajo Interministerial para elaborar políticas sobre la minería en pequeña escala incluyendo la informal, en el ámbito nacional y regional.
- Intercambiar en forma permanente conocimientos y experiencias sobre técnicas mejoradas para la extracción de oro y otras actividades.
- Gestionar conjuntamente recursos humanos, logísticos, técnicos y financieros.

#### **GT2 - Cooperación en vigilancia, monitoreo y ejecución de leyes relacionadas a la contaminación por mercurio**

#### **DESAFÍO 1**

#### **Educación, Información y Tecnología**

#### **Gestión de la Información**

#### **ACCIONES**

- ❖ Definir una plataforma de información a corto, mediano y largo plazo

#### **COMO:**

- Evaluación de datos existentes



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Identificar indicadores comunes de los actores involucrados.
- Optimizar el intercambio de información entre los países de la región Amazónica
- Definir prioridades: tecnología, servicios y analisis
- Sistema de información regional amazónico
- Capacitación
- Fortalecimiento de recursos humanos, organizativos, administrativos, alianzas (instituciones, países)

**ACCIONES**

- ❖ Elaborar un diagnóstico de base por país (Hg, Amazonía y minería )

**COMO:**

- Validación del sistema.
- Definir puntos focales: locales, regionales y nacionales.
- Funcionamiento del sistema.
- Definir recursos (humanos, tecnológicos, financieros, otros).
- Retroalimentación del sistema

**DESAFIO 2**

**Educación de los mineros y comunidades del interior sobre los peligros de la contaminación por mercurio.**

**ACCION:**

- ❖ Introducir la educación ambiental en las curricula escolares (regiones mineras)

**COMO:**

- Elaborar e implementar programa de capacitación en la región amazónica, para el manejo de mercurio.

**ACCION:**

- ❖ Implementar cooperación en educación entre países amazónicos (universidades + empresas ) - capacitación

**COMO**

- Intercambio de experiencias para fortalecer la educación (Hg, entre otros)

**ACCIÓN:**

- ❖ Generar instrumentos de educación ambiental, (guías, manuales, módulos) en la región amazónica – comunes.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**COMO:**

- Comunicación de riesgo y difusión entre la población en diversos medios (local, nacional, regional) continua

**DESAFIO 3**

**Adoptar medidas necesarias que involucren cooperación regional y transferencia de tecnología**

**ACCIÓN:**

- ❖ Definir tecnología como: concepto y practica

**COMO:**

- Estandartizar la tecnología del manejo
- Difundir en grupos de interés alternativas viables, económicas, seguras, limpias y sostenibles

**ACCIÓN:**

- ❖ Identificar y evaluar las metodologías disponibles y su aceptación en la región amazônica.

**COMO:**

- Investigación bibliografica/ espacios de coordinación conjunta/ difusión de experiencias exitosas

**ACCIÓN:**

- ❖ Desarrollar y difundir tecnologías con todos los grupos de interés

**COMO:**

- Talleres al nivel técnico e institucional que recojan los intereses de los diferentes actores

**ACCIÓN:**

- ❖ Promover y transferir tecnologías ambientalmente sostenibles

**COMO:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

➤ OTCA / Red de Mercurio de los Países Amazónicos / Biblioteca Virtual

**Monitoreo**

**DESAFÍO 4**

**Desarrollar y operar una red de monitoreo regional e integral**

**ACCIÓN:**

- ❖ **Planificar una red de monitoreo**

**COMO:**

- Diagnosticar la situación actual de los laboratorios
- Definir protocolos analíticos y muestreo
- Intercambiar experiencias entre los laboratorios nacionales e internacionales

**ACCIÓN:**

- ❖ **Asegurar fuente permanentes de financiamiento**

**COMO:**

- Aplicación de mecanismos de compensación financiera
- Integración de redes de monitoreo existentes

**ACCIÓN:**

- ❖ **Establecer mecanismos de comunicación**

**COMO:**

- Creación de un grupo permanente de comunicación para los actores locales involucrados
- Fiscalización

**Sugestão da representante da Guiana não consensuada durante a plenária final:**

**Desafio:** "Monitoring must be done across the region, in countries and for individual mining operations"

**Ações:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

“ That includes regional, national monitoring and monitoring of individual operations. Some countries (sch as Guyana) will need assistance in establishing and implementing their monitoring programmes”.

**Comentários de Marília Pacheco:**

- Há necessidade de definição de um padrão de qualidade a ser aceito em nível regional;

**Outros comentários:**

- Necessidade de capacitar os atores para o processo de monitoramento conjunto.

**DESAFIO 5:**

**Fiscalización eficiente y constante de las actividades mineras y otras antropogénicas cercanas de los ríos, recursos naturales, actividades de minerías y otras antrópicas de la empresas.**

**ACCIÓN:**

- ❖ Lograr una infraestructura que permita una efectiva vigilancia de la actividad relacionada al mercurio

**COMO:**

- Establecer compromisos con los 8 países para contar con infraestructura y logística

**ACCIÓN:**

- ❖ Definir mecanismos y procedimientos para la fiscalización

**COMO:**

- Hacer conjuntamente un Manual Regional de Procedimientos

**ACCIÓN:**

- ❖ Socializar las propuestas de procedimientos y suscribir acuerdos para la aplicación

**COMO:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Reuniones de trabajo / gestionar la decisión política de las autoridades

**ACCIÓN:**

- ❖ Intercambiar y enriquecer experiencias

**COMO:**

- Seminarios / visitas y viajes de campo/ publicaciones

**LEGISLACIÓN**

**DESAFÍO 6**

**Harmonización de orientaciones legales regionales**

**ACCIÓN:**

- ❖ Desarrollar la evaluación de impacto ambiental común

**COMO:**

- Evaluación de impactos ambientales
- Consultas con los actores ( comunidad, gobierno, industrias mineras y mineros)

**ACCIÓN:**

- ❖ Regularizar las minerías

**COMO:**

- Registro de las minerías ilegales
- Revisar los aspectos legales y normativos de los países de la región amazónica
- Diseñar una estrategia para la gestión normativa del Hg. en los países amazónicos.

**ACCIÓN:**

- ❖ Reglamentar el uso del mercurio para disminuir la exposición humana

**COMO:**

- Desarrollo de alternativas ambientales y técnica amigables
- Desarrollo de consultas para el uso y efectos de mercurio

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Regulación de la importación y exportación del mercurio
- Capacitar en la homologación de las leyes

**ACCIÓN:**

- ❖ Capacidad para el cumplimiento de las leyes

**COMO:**

- Desarrollo, entrenamiento e intercambio de programas de asistencia técnica (implementación y aplicación)

**COOPERACIÓN Y FINANCIACIÓN**

**DESAFÍO 7**

**Cooperación técnica y financiera disponible y suficiente de los organismos multilaterales**

**ACCIÓN:**

- ❖ Buscar fondos y recursos en organismos internacionales (gubernamentales y no gubernamentales)

**COMO:**

- Crear un grupo (coordinación OTCA?) para elaborar las solicitudes
- Cooperación con agencias internacionales (USEPA, Europa y otras), principalmente países de la Región Amazónica

**ACCIÓN:**

- ❖ Identificar las actividades económicas beneficiadas por el oro

**COMO:**

- Comprender la cadena productiva del oro en cada país

**ACCIONES:**

- ❖ Apoyar y decidir sobre la utilización de los recursos
- ❖ Establecer acciones de "tasación" en el ámbito de cada país

**COMO:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Crear Grupos en cada uno de los países – interministeriales

**ACCIÓN:**

- ❖ Crear una red de información con acceso a banco de datos  
Mantener la red

**COMO:**

- Cooperación con Agencias internacionales (USEPA, Europa, OPS, otros) –  
Principalmente países de la región amazónica

**PARTICIPACIÓN / PRESENCIA DEL GOBIERNO**

**DESAFÍO 8**

**Considerar los puntos de vista de la población: mineros, indios, ciudadanos de la amazonía / participación ciudadana**

**ACCIÓN:**

- ❖ Coordinación por la OTCA de acuerdo con el Plan estratégico de las acciones de los diversos gobiernos compatibilizadas en términos legales y administrativos con relación a la vigilancia, monitoreo y la observancia de las prácticas en el uso de mercurio en la región y a su limitación o eliminación gradual

**COMO:**

- Estructurar la OTCA desglosar el Plan Estratégico en proyectos con plazos y costos definidos
- Armonizar regulaciones, procedimientos y metas de los diversos gobiernos para las tareas de vigilancia, monitoreo y control.

**ACCIÓN:**

- ❖ Promover un amplio fortalecimiento de una gestión municipal ambiental con intenso apoyo / involucramiento de los gobiernos federales y de los Estados

**COMO:**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

- Aprobar recursos financieros federales/ubicación de recursos/capacitación y ubicación del personal municipal.

**ACCIÓN:**

- ❖ Implantar y hacer operar un sistema de comunicación con el lenguaje y las especificidades locales, exponiendo las responsabilidades y acciones de los gobiernos y capturando las reacciones locales (retroalimentación)

**COMO:**

- Establecer la infraestructura necesaria (TIC). Formulación a de los programas adecuados.

**ACCIÓN:**

- ❖ Armonizar e implantar acciones federales / estatales como inductoras-promotoras –diseminadoras de valores sociales y de ciudadanía

**COMO:**

- Decisión política. Integración entre niveles. Formulación de los contenidos

## **5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No encerramento dos trabalhos da 1ª. Reunião os participantes analisaram um documento com recomendações proposto por uma equipe formada por membros da OTCA e do Ministério do Meio Ambiente do Brasil que propunha a criação de um Grupo de Trabalho, formado por funcionários de alto nível, visando a regulamentação e gestão ambientalmente adequada da utilização do mercúrio, como também, para a elaboração de uma proposta de um Plano de Ação para a Cooperação Regional sobre a Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica. O documento na íntegra encontra-se no anexo 3 deste relatório.

Os participantes receberam um formulário que tem por objetivo levantar informações detalhadas sobre o tema de poluição por mercúrio em nível regional. Os dados deverão ser encaminhados em tempo hábil, de modo a subsidiar a posição da OTCA na próxima reunião do PNUMA.



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**ANEXOS**

**ANEXO 1 – PARTICIPANTES DOS GTS**

**GRUPO 1**

NOME	ENTIDADE	CIDADE
Alberto da Rocha Neto	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	Brasília
Alexandre Trajano de Arruda	MME	Brasília
Anabell Arvelaez	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales	Venezuela
Glenn Gemerts	Ministry of Natural Resources	Suriname
Diego Gonzáles Madrin	PAHO / OMS	Brasil
Fausto Antonio de Azevedo	Consultor	Salvador
Fernado V. Sobrinho	FUNDACENTRO	São Paulo
Freddy Hernán Pantoja Timarán	Corporacion Autonoma Regional de Nariño	Colombia
Gilson Spanemberg	MS / SVS / CGVAM	Brasil
Jke Antonius	Ministry of Foreign Affairs	Suriname
Jean Noe Weaver	US Geological surley / Serviço Geológico de Los EUA	EUA -Washington
John Gray	US Geological surley / Serviço Geológico de Los EUA	EUA -Denver
José David Hurtado Fudinaga	Direccion de Desarrollo Sostenible	Peru
José Vicente Garcia	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales	Venezuela
Karen Livan	Geology And Mines Comisión	Guiana
Khoenkhoen	Ministry of Labour, Technological Development and Environmet	Suriname
Santiago B. Salazar C	Ministerio Del Ambiente	Equador
Saulo Rodrigues	CETEM – Science and Technology	Brasil
Sebastião Freitas da Silva	Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC	Acre
Sthephen Hoffman	Enviromental Protection Agency – EPA	EUA -Washington

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

NOME	ENTIDADE	CIDADE
Allegra Viviane Yallouz	Centro de Tecnologia Mineral - CETEM / MCT	Rio de Janeiro
Cecília Zavaris	MTE/DRT/SP	São Paulo
Gilson Spanembergq	MS/SVS/CGVAM	Brasília
João Bosco Costa Dias	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	Brasília
Reinaldo Calixto de Campos	PUC	Rio de Janeiro
Reinaldo Pelena	UFPA	Santarém
Sandra Hacom	FIOCRUZ	Rio de Janeiro
Sérgio M. D' Oliveira	IPAAM/SDS	Brasília
Terezinha Maria Cid de Sousa	UFPA	Pará
Vera Mª da Costa Nascimento	ANA/MMA	Brasília
Zuleica Carmen Castilhos	Centro de Tecnologia Mineral - CETEM / MCT	Rio de Janeiro
Jaime Eduardo Matute Piñedo	Consejo Naacional del Ambiente	Lima
Segundo Fausto Roncha Vergara	Dirección General de Salud Ambiental	Lima
Juan Andres Salvador Muñoz	Ministerio de las Relaciones Exteriores	Colombia
Santiago B. Salazar C	Ministerio del Ambiente	Ecuador
Eliza Florendo	Environmen Protection Agency	Guyana
Peggy Mc Lennan"	Ministry of Foreign Affaire	Guyana
Chiquita C. Resomardono	National Institute for Environmen and Development	Suriname
Elaine Woode	Ministry of Foreign Affairs	Suriname
Rachel Pollack	Geological & Mining Dept.	Suriname
Edgard R. Ibarra Zuniza	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales	Venezuela
Sthephen Hoffman	Enviromental Protection Agency – EPA	EUA - Washington

**GRUPO 2**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**ANEXO 2 – PROGRAMAÇÃO**

<b>HORÁRIO</b>	<b>ATIVIDADE</b>
<b>QUARTA-FEIRA 01/12</b>	
<b>09h30</b>	<b>Recepção e Credenciamento</b>
<b>10h</b>	<b>Abertura</b> Edmund E. Atkins – Cônsul Geral dos EUA no Rio de Janeiro Rosalia Arteaga Serrano – Secretária Geral da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) Vitor – Secretaria de Qualidade Ambiental (MMA)
	<b>PAINEL 1</b>
	<b>Situação Atual da Bacia Amazônica</b>
<b>10h45</b>	Enrique Elias Castilla – Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) ➤ O Contexto Regional da Bacia Amazônica
<b>11h15</b>	Reinaldo Pelleja – Universidade Federal do Pará ➤ O mercúrio – fontes de contaminação e ecotoxicidade
<b>11h45</b>	Volney Câmara – UFRJ ➤ Aspectos Epidemiológicos e de Saúde Humana relacionados à exposição de Mercúrio
<b>12h15</b>	Naziano Filizola – Agência Nacional de Águas (ANA) ➤ Contexto Brasileiro da Bacia Amazônica
<b>12h45</b>	Debate
<b>13h</b>	Intervalo para almoço
	<b>PAINEL 2</b>
<b>14h30</b>	Perspectivas dos Países da Bacia Amazônica (Equador, Peru, Suriname, Bolívia): extensão do problema e programas de controle adotados. (Duração de cada apresentação – 20 minutos)
<b>15h50</b>	Debate
<b>16h05</b>	Intervalo para café
<b>16h25</b>	Perspectivas dos Países da Bacia Amazônica (Colômbia, Guiana, Brasil, Venezuela): extensão do problema e programas de controle adotados. (duração de cada apresentação - 20 minutos)
<b>17h45</b>	<b>Debate</b>
<b>QUINTA-FEIRA 02/12</b>	
<b>09h</b>	Experiências, programas e instrumentos existentes (legislação e projetos): Internacional, Nacional e Regional. (duração de cada apresentação – 20 minutos) ➤ PNUMA ➤ OPAS
<b>09h40</b>	Intervalo para café ➤ UNIDO ➤ EUA
<b>10h40</b>	Debate

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

<b>HORÁRIO</b>	<b>ATIVIDADE</b>
<b>QUINTA-FEIRA 02/12</b>	
<b>12h25</b>	<b>PAINEL 3</b> Intervalo para almoço
<b>14h</b>	Formação dos Grupos de Trabalho (GT's) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ GT 1 – Estratégias Conjuntas para a Redução das Descargas de Mercúrio no Meio Ambiente</li> <li>➤ GT 2 – Saúde Pública e Programas Sociais na Mitigação do Impacto nas Populações Humanas</li> <li>➤ GT 3 – Cooperação na Vigilância, Monitoramento e Execução das Leis</li> </ul>
<b>15h30</b>	Intervalo para café
<b>SEXTA-FEIRA 03/12</b>	
<b>09h</b>	Apresentação dos Grupos de Trabalho (GT's) <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ GT 1 – Estratégias Conjuntas para a Redução da Contaminação de Mercúrio no Meio Ambiente e na Saúde das Populações Humanas</li> <li>➤ GT 2 – Cooperação na Vigilância, Monitoramento e Execução das Leis</li> </ul>
<b>10h30</b>	Intervalo para café
<b>12h30</b>	Intervalo para almoço
<b>14h</b>	Conclusões
<b>16h</b>	Encerramento

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**ANEXO 3 – DOCUMENTO DE RECOMENDAÇÕES**

I Reunião para Cooperação sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica  
Rio de Janeiro, 1 a 3 de dezembro de 2004

Atendendo um convite cursado pela Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e pelo Ministério de Meio Ambiente da República Federativa do Brasil, representante dos Ministérios de Relações Exteriores, Ministérios de Meio Ambiente, Ministérios de Saúde, Ministérios de Minas e Energia, Ministérios de Educação, Ministérios de Trabalho e Pontos Focais do Fórum Intergovernamental de Seguridade Química (FISQ) dos governos do Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, assim como funcionários de organismos internacionais vinculados a temática de meio ambiente e saúde, reuniram-se no Rio de Janeiro nos dias 1 a 3 de dezembro de 2004 no marco da I Reunião para Cooperação sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica. Esta reunião contou com o apoio técnico e financeiro do Departamento de Estado dos Estados Unidos.

A lista completa de participantes figura como Anexo 1.

Os delegados dos Países Parte da OTCA que assistiram ao evento e ao término da reunião elaboraram as seguintes recomendações:

Recomendações:

1. Propor aos governos, através da OTCA, a criação de um Grupo de Trabalho, integrado por funcionários de alto nível responsáveis pela regulamentação e gestão ambientalmente adequadas da utilização de mercúrio, abarcando a elaboração e proposta de um Plano de Ação para a Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica, na qual deverá contemplar o seguinte:

Linhas de ação concertadas para a redução de riscos, incluindo entre outros, as atividades relacionadas aos inventários de usos e emissões, efeitos adversos, lugares contaminados, programas de monitoramento e vigilância, fiscalização, programas de capacitação e treinamento (educação e sensibilização sobre os perigos do manejo indiscriminado de mercúrio), desenvolvimento e adoção de tecnologias adequadas, entre outros; e,

Medidas e políticas de caráter de regulação ou voluntário.

2. Solicitar à OTCA que identifique possíveis fontes de financiamento e cooperação que permitam a implementação do Plano de Ação para a Cooperação Regional sobre Contaminação por Mercúrio na Bacia Amazônica.

3. Propor aos governos dos países amazônicos, através da OTCA, da institucionalização de uma Rede de Intercâmbio de Informações, Experiências e

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Pesquisa sobre Mercúrio na Bacia Amazônica, possibilitando desta forma, compartilhar as ações executadas pelos 8 países sobre boas práticas, legislações, entre outros.

4. Propor a criação no âmbito da OTCA, de um Programa Regional de Qualidade Analítica, Certificação e Credenciamento de laboratórios (públicos, universitários e privados), para todo os tipos de análise de Mercúrio (técnicos, espécies e matrizes).

5. Propor a institucionalização de um grupo permanente de especialistas de cada país, para que se produza e mantenha atualizado um documento do “estado da arte”, a partir de documentos especializados de todos os trabalhos produzidos na região.

6. Solicitar à OTCA que – em cumprimento do Memorando de Entendimento subscrito com a Comunidade Andina de Nações (CAN)- encaminhe os resultados desta I Reunião, e que este documento seja um insumo para o desenho da Estratégia Andino-Amazônica de Manejo de Recursos Hídricos.

7. Propor aos Países Membros da OTCA que se retomem as discussões iniciadas na V Reunião de Chanceleres (Lima, 1995) sobre o Acordo Marco de não Contaminação dos Rios Amazônicos.

8. Encarregar à OTCA a realização de uma reunião regional prévia ao vigéssimo terceiro período de sessões do Conselho de Administração do PNUMA/Fórum Ambiental em Nível Ministerial, na qual se discutiram os avanços registrados na iniciativa regional de cooperação para a mitigação da contaminação por mercúrio ds rios amazônicos e que se elabore um documento de posição conjunta a ser apresentado na citada reunião do PNUMA.

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

**ANEXO III**

**Questionário sobre o mercúrio,  
modificado na reunião de Lima/Peru**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**DISCUTINDO O PROBLEMA DA POLUIÇÃO POR MERCÚRIO NOS PAÍSES  
MEMBROS DA OTCA**

**Este formulário pretende facilitar o diálogo entre os países participantes do**

**“1º Workshop para Cooperação Regional sobre Poluição por Mercúrio na Bacia Amazônica”** para que se possa obter informações detalhadas sobre o tema de poluição por mercúrio em nível regional.

PAÍS: \_\_\_\_\_  
INSTITUIÇÃO: \_\_\_\_\_  
FORMULÁRIO PREENCHIDO  
POR: \_\_\_\_\_

**A. USOS E FONTES**

1. QUAIS OS USOS DO MERCÚRIO, NO SEU PAÍS, QUE PODERIAM LIBERA-LO PARA O AMBIENTE GERAL, COM DESTAQUE PARA A BACIA AMAZÔNICA?

- ( ) pequena mineracao de ouro
- ( ) mineracao industrial de ouro
- ( ) em odontologia
- ( ) na industria de equipamentos (termômetros, barômetros, lampadas, etc.)
- ( ) na industria quimica
- ( ) em praguicidas
- ( ) outros usos. Especificar

a) \_\_\_\_\_  
b) \_\_\_\_\_  
c) \_\_\_\_\_



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

2. QUAIS AS FONTES IMPORTANTES DE LIBERAÇÃO DE MERCÚRIO, PARTICULARMENTE NA BACIA AMAZÔNICA, EM SEU PAÍS, PARA:

FONTES	COMPARTIMENTOS			
	AR	AGUA	SEDIMENTOS	SOLO
pequena mineracao de ouro				
mineracao industrial de ouro				
uso em odontologia				
na ind. de equipament os				
na ind. quimica				
uso em praguicidas				
na ind. de petroleo				
mineracao de outros metais: a. bauxita b. c.				
queimadas				
...				
...				
...				

3. HÁ PRODUÇÃO DE MERCÚRIO, PARA FINS ECONÔMICOS, POR MINERAÇÃO PRIMÁRIA EM SEU PAÍS?

SIM  NÃO

SE SIM, QUAL A QUANTIDADE PRODUZIDA ANUALMENTE?

---

4. HÁ OCORRÊNCIA NATURAL DE MERCÚRIO EM SEU PAÍS?

( ) SIM ( ) NAO

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

SE SIM, QUAIS SAO OS MINERIOS?

MINERIO	OUTRO(S) METAL(IS)	% DE MERCURIO	FONTE DA INFORMACAO
1.			
2.			
3.			
4.			
...			

5. EM SEU PAIS (OU EM ALGUMA REGIAO DELE) FAZ-SE RECICLAGEM DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS E/OU INDUSTRIAIS, DE MINERACAO, HOSPITALARES?

DOMESTICO:  SIM       NAO  
 INDUSTRIAL:  SIM       NAO  
 MINERACAO:  SIM       NAO  
 HOSPITALAR:  SIM       NAO

SE SIM, QUAL A QUANTIDADE DE MERCURIO OBTIDA POR RECICLAGEM EM CADA CASO?

DOMESTICO:  
 INDUSTRIAL:  
 HOSPITALAR:  
 NAO HA INFORMACAO DISPONIVEL:

QUAL O DESTINO DO MERCURIO ASSIM RECICLADO?

---

**6. EM SEU PAIS HA:**

IMPORTACAO DE MERCURIO  
 SIM       NAO

SE SIM,  
 A IMPORTACAO NECESSITA DE AUTORIZACAO LEGAL?  
 SIM       NAO

QUAL A QUANTIDADE IMPORTADA, POR ANO, NOS ULTIMOS 10 ANOS?

ANO	QUANTIDADE DE	FONTE DA	OBSERVACOES
-----	---------------	----------	-------------

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

	MERCURIO IMPORTADA (unidade)	INFORMACAO	
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			
1999			
1998			
1997			
1996			
<b>TOTAL</b>			

**7. EM SEU PAIS HA:**

EXPORTACAO DE MERCURIO

( ) SIM      ( ) NAO

SE SIM,

QUAL A QUANTIDADE EXPORTADA, POR ANO, NOS ULTIMOS 10 ANOS?

ANO	QUANTIDADE DE MERCURIO EXPORTADA (unidade)	FONTE DA INFORMACAO	OBSERVACOES
2005			
2004			
2003			
2002			
2001			
2000			
1999			
1998			
1997			
1996			
<b>TOTAL</b>			

8. QUAIS AS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE NÍVEIS BASAIS, OU DE REFERENCIA, ("background") DE MERCÚRIO EM SEUS PAIS, PARA:

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS**

INDICADOR	CONCENTRACAO (unidade)	FONTE DA INFORMACAO
ALIMENTO		
peixes		
vegetais		
agua potavel		
AR		
AGUA		
agua subterranea		
aguas superficiais		
estuarios		
SOLOS		
SEDIMENTOS		
VIDA SILVESTRE		
animais		
vegetais		
SER HUMANO		
sangue		
urina		
cabelo		
leite materno		
OUTROS QUE QUEIRA INFORMAR		

9. QUAIS SÃO AS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE EXPOSIÇÕES HUMANAS AO MERCÚRIO NO SEU PAÍS, COM DESTAQUE PARA HABITANTES DA BACIA AMAZONICA, PARA OS SEGUINTE SEGMENTOS POPULACIONAIS?

INDICADOR	POPULACOES HUMANAS			
	nao exposta ambientalmente ou ocupacionalmente	exposta ambientalmente	exposta ocupacionalmente	exposta ambientalmente e ocupacionalmente
sangue (unid.)				
urina (unid.)				
cabelo (unid.)				
leite materno (unid.)				
outros que queira informar				

(incluir fonte da informacao ou referencia bibliografica para cada citacao)

10. QUAIS OS LIMITES MÁXIMOS PERMITIDOS DE MERCÚRIO EM SEU PAIS?

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

MEIO	LIMITE		LEI OU REFERENCIA
	unidade	valor	
ALIMENTO			
peixes			
vegetais			
agua potavel			
AR			
AGUA			
agua de irrigacao			
agua subterranea			
agua para recreacao			
aguas superficiais			
estuarios			
SOLOS			
SEDIMENTOS			
EXPOSICAO OCUPACIONAL			
ar do ambiente de trabalho			
sangue			
urina			
cabelo			
OUTROS QUE QUEIRA INFORMAR			

11. QUAIS OS DADOS DISPONÍVEIS SOBRE A PRODUÇÃO DE OURO COM USO DE MERCÚRIO NO SEU PAÍS, COM DESTAQUE PARA A BACIA AMAZÔNICA.

PRODUCAO DE OURO (unid.)	ANO	FONTE DA INFORMACAO	OBSERVACOES

12. EXISTEM EM SEU PAÍS LABORATÓRIOS QUE REALIZAM ANÁLISES DE MERCÚRIO EM DIFERENTES MATRIZES

	<b>MATRIZES</b>
--	-----------------

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

<b>LABORATORIO</b>	<b>AR</b>	<b>AGUA</b>	<b>SEDI-MENTO</b>	<b>SOLO</b>	<b>TEC. VEGETAL</b>	<b>TEC. ANIMAL</b>	<b>SAN-GUE</b>	<b>URINA</b>	<b>CABE-LO</b>
<b>1. Nome/instituição</b>									
End.									
Contato									
Técnica									
limite detecção									
certificação									
programa de intercalibração laboratorial									
<b>2. Nome/instituição</b>									
End.									
Contato									
Técnica									
limite detecção									
certificação									
programa de intercalibração laboratorial									
<b>3. Nome/instituição</b>									
...									

**B. POLÍTICAS**

1. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA GESTÃO DO USO E DISPOSIÇÃO DO MERCÚRIO E DE RESÍDUOS QUE O CONTENHAM

<b>POLÍTICAS</b>	<b>LEIS GERAIS</b>	<b>LEIS ESPECÍFICAS</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

2. QUAIS AS AÇÕES QUE TEM SIDO ADOTADAS OU ESTÃO PLANEJADAS, NO SEU PAÍS, COM RELAÇÃO AO PROBLEMA DE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO, EM ESPECIAL NA BACIA AMAZÔNICA?

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

DIAGNOSTICO	PROGRAMAS	PROJETOS	OBSERVACOES

**3. QUAIS SÃO AS ESTRATÉGIAS DE CAPACITAÇÃO E DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES PARA REDUZIR OS RISCOS PARA A SAÚDE HUMANA RELACIONADOS COM A EXPOSICAO AO MERCÚRIO, NO SEU PAÍS, EM ESPECIAL NA BACIA AMAZÔNICA?**

<b>CAPACITACAO DE PESSOAL</b>				
ESTRATEGIA S	RESPONSAVEL	ASSOCIADOS	SITUACAO PRESENTE	OBSERVACOES
1.				
2.				
3.				
...				
<b>DIFUSAO DO CONHECIMENTO</b>				
ESTRATEGIA S	RESPONSAVEL	ASSOCIADOS	SITUACAO PRESENTE	OBSERVACOES
1.				
2.				
3.				
...				

**4. QUAIS SÃO OS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS ENVOLVIDOS COM A QUESTÃO DO MERCÚRIO NO SEU PAÍS? EXISTE UMA ARTICULACAO ENTRE ESSES ORGÃOS EM PROGRAMAS, PROJETOS OU AÇÕES? DESCRIVER**

ORGAO	PROGRAMA	PROJETO/ACAO	ARTICULACAO COM...	ORCAMENTO APROVADO	SITUACAO PRESENTE

**5. QUAIS AS ATIVIDADES DE COOPERAÇÃO REGIONAL NA AMAZÔNIA NECESSÁRIAS PARA REDUZIR OS RISCOS RELACIONADOS AO MERCÚRIO?**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

COOPERACAO	ENVOLVIDOS	POR QUE?	RESULTADO ESPERADO

**C. GERAL**

1. RELATE PROBLEMAS ESPECÍFICOS OU CONFLITOS RELACIONADOS COM O MERCÚRIO EM SEU PAÍS, EM ESPECIAL NA BACIA AMAZÔNICA

CASO	LOCAL	ATORES ENVOLVIDOS	GRAVIDADE DO CASO	POSTA DE SOLUCAO	SITUACAO ATUAL

2. APONTE TRES ACOES PRIORITARIAS DIRECIONADAS A SOLUÇÃO DO PROBLEMA DA CONTAMINACAO POR MERCURIO EM SEU PAIS, COM DESTAQUE PARA A BACIA AMAZÔNICA.

ACAO	RESPONSAVEL	CO-RESPONSAVEIS	PRAZO	CUSTO ESTIMADO
1.				
2.				
3.				



**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

3. QUAIS OS INVESTIMENTOS PÚBLICOS (NACIONAIS E INTERNACIONAIS) JÁ REALIZADOS EM SEU PAÍS PARA PROGRAMAS, PROJETOS OU AÇÕES VISANDO AO CONTROLE DO USO E DA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR MERCÚRIO, COM DESTAQUE PARA A BACIA AMAZÔNICA?

ANO	PROGRAMA	PROJETO/AÇÃO	VALOR (US\$)	RESULTADOS OBTIDOS
2005				
2004				
2003				
2002				
2001				
2000				
1999				
1998				
1997				
1996				
...				
		<b>TOTAL</b>		

*PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS*

**ANEXO IV**

**Conclusões e Recomendações da Reunião de Lima/Peru**

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

**II REUNIÃO PARA COOPERAÇÃO SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS  
ECOSISTEMAS DOS ESTADOS MEMBROS DA OTCA  
(LIMA, 1 A 3 DE FEVEREIRO DE 2005)**

**ANTECEDENTES:**

Conforme foi solicitado às delegações que assistiram a I Reunião Regional (Rio de Janeiro, 1 a 3 de dezembro de 2004), especialmente no documento de Conclusões e Recomendações, a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e o Ministério do Meio Ambiente da República Federativa do Brasil, convocaram os representantes dos Ministérios de Relações Exteriores, Ministérios de Meio Ambiente, Ministérios de Saúde, Ministérios de Minas e Energia, Ministérios de Educação, Ministérios de Trabajo e Pontos Focais do Fórum Intergovernamental de Seguridade Química (FISQ) dos governos do Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Perú, Suriname e Venezuela, assim como aos funcionários de organismos internacionais vinculados a temática de meio ambiente e saúde, a II REUNIÃO PARA COOPERAÇÃO SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NA BACIA AMAZÔNICA. Essa reunião foi realizada em Lima, de 1 a 3 de fevereiro de 2005 na sede da Secretaria Geral da Comunidade Andina (CAN) e contou com o apoio técnico e financeiro do Departamento de Estado dos Estados Unidos e com o apoio logístico da CAN.

A lista completa de participantes figura no Anexo I.

Os delegados dos Países Parte da OTCA que assistiram ao evento, ao término da reunião elaboraram as seguintes recomendações:

**RECOMENDAÇÕES:**

1. A pedido da Delegação do Suriname, se modificou o nome da iniciativa por COOPERAÇÃO SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS DOS ESTADOS MEMBROS DA OTCA. Essa solicitação, aceita pelas demais delegações assistentes, obedeceu devido ao Suriname não ser parte integrante da Bacia do Rio Amazonas, mas um Estado Membro da OTCA, e o termo Bacia estar incluído no conceito de Ecossistema.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

2. Foi estabelecido, sob a coordenação da OTCA – por meio do Coordenador de Meio Ambiente da Secretaria Permanente- um Grupo de Trabalho, integrado por funcionários de alto nível responsáveis pela regulamentação e gestão ambientalmente adequada da utilização do mercúrio que assistiram a II Reunião, que deverá ser implementada pela proposta do PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS DOS ESTADOS MEMBROS DA OTCA, o qual foi preparado por consultoria contratada para tal propósito e apresentado às delegações participantes da reunião, e que consta como Anexo II do presente documento.
3. Estabelecer, através do inicialmente denominado PORTAL DE MERCÚRIO, uma REDE DE INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES, EXPERIÊNCIAS E PESQUISA SOBRE MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS, possibilitando desta forma, compartilhar as ações executadas pelos 8 países sobre boas práticas, legislações, entre outros. A proposta de estrutura e conteúdo, assim como as possibilidades de implementação do Portal, foi, assim mesmo, apresentada pela Consultoria, e com os aportes iniciais das delegações, foi entregue às delegações, estabelecendo-se o prazo de 3 de março para que as delegações façam chegar seus comentários sobre o mesmo. Tal documento figura como Anexo III do presente documento.
- 4. Expressar o agradecimento das Delegações assistentes à Comunidade Andina (CAN) e ao Departamento de Estado dos Estados Unidos, pelo apoio brindado à realização da reunião e que se encaminhe as tais organizações, os resultados desta II Reunião, a fim de que constitua um documento de insumos para o desenho da Estratégia Andino-Amazônica de Manejo de Recursos Hídricos.**
5. Encarregar a Secretaria Permanente, o envio por via oficial, aos Estados Membros da OTCA, do documento de projeto denominado CONVÊNIO MARCO PARA A ADOÇÃO DE MEDIDAS QUE TENHAM POR OBJETO PREVENIR E CONTROLAR A CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E SEUS EFEITOS NOCIVOS, e consultar a oportunidade de que se retomem as discussões iniciadas no âmbito da V Reunião de Chanceleres (Lima, 1995) e que ficaram pendentes na Agenda da X Reunião do Conselho de Cooperação Amazônica (Caracas, abril de 2000). A cronologia deste processo foi exposta pelo Coordenador de Meio Ambiente da OTCA, no marco da citada reunião.
6. Por ser positiva essa consulta, fixar um prazo para que as Partes façam chegar seus comentários e observações a tal documento, a fim de consolidá-las em um novo PROJETO DE ACORDO, que deverá ser matéria de análise por parte dos Estados Membros no marco de uma Reunião Regional que convocará a Secretaria Permanente.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

7. Informar aos Estados Membros da Organização sobre os resultados da participação da OTCA no Vigéssimo Terceiro Período de Sessões do Conselho de Administração do PNUMA/Fórum Ambiental em Nível Ministerial, que realizar-se-á em Nairobi, Kenia de 21 a 25 de fevereiro de 2004 e em cujo marco se informará sobre os avanços registrados no âmbito da iniciativa regional de cooperação para a mitigação de contaminação por mercúrio dos rios amazônicos, e se apresentará um documento de posição conjunta a ser apresentado na citada reunião do PNUMA.
8. Informar aos Governos de Guiana e Bolívia, que não puderam assistir a II Reunião, através de suas Embaixadas em Brasília, sobre estas Conclusões e Recomendações.

CONCLUSÕES:

1. As delegações fixaram o seguinte cronograma para o oportuno seguimento da II Reunião Regional, e encarregaram ao Coordenador de Meio Ambiente que supervisione o mesmo:
  - 14 DE FEVEREIRO DE 2005: envio, por parte da OTCA do documento de Conclusões e Recomendações que incluirá: Lista de Participantes e responsáveis de cada governo (Anexo I); proposta de PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS DOS ESTADOS MEMBROS DA OTCA (Anexo II); Projeto do PORTAL DE MERCÚRIO (Anexo III); e, documento de projeto de CONVÊNIO MARCO PARA A ADOÇÃO DE MEDIDAS QUE TENHAM POR OBJETO PREVENIR E CONTROLAR A CONTAMINAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E SEUS EFEITOS NOCIVOS (Anexo IV).
  - 3 DE MARÇO DE 2005: Prazo para que os Estados Membros da OTCA façam chegar seus comentários sobre o projeto PORTAL DE MERÚRIO;
  - 30 DE MARÇO DE 2005: Prazo para que a OTCA envie aos Estados Membros da OTCA, o documento de proposta de PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS DOS ESTADOS MEMBROS DA OTCA;
  - 14 DE ABRIL DE 2005: Prazo para que os Estados Membros façam chegar os novos questionários a Secretaria Permanente.
2. Que ao término desse processo e cumprido o Cronograma, encarregar a Secretaria Permanente que identifique uma fonte de financiamento para poder realizar uma III Reunião Regional, com o propósito de: i) conhecer o estado da arte da implementação do PLANO DE AÇÃO e do PORTAL MERCÚRIO; e ii) paralelamente, e se os Estados Miembros da OTCA assim o decidirem, iniciar as negociações sobre o projeto de CONVÊNIO MARCO PARA A ADOÇÃO

***PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS***

**DE MEDIDAS QUE TENHAM POR OBJETO PREVENIR E CONTROLAR A CONTAMINAÇÃO  
DOS RECURSOS HÍDRICOS E SEUS EFEITOS NOCIVOS.**

Lima, 4 de janeiro de 2005.

**PLANO DE AÇÃO PARA A COOPERAÇÃO REGIONAL SOBRE A PREVENÇÃO E  
CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS  
AMAZÔNICOS**

Nome	País	Organização	e-mail	
Carlos Aragón		ACTO	<a href="mailto:carlos.aragon@otca.org.br">carlos.aragon@otca.org.br</a>	55 61
Cesar Cervantes Galvez	Peru	CONAM	<a href="mailto:cervantes@conam.gob.pe">cervantes@conam.gob.pe</a>	065-2
David Hurtado	Peru	MRREE	<a href="mailto:dhurtado@rree.gob.pe">dhurtado@rree.gob.pe</a>	
Diego Gonzalez Machin		PAHO	<a href="mailto:dgonzale@bra.ops-oms.org">dgonzale@bra.ops-oms.org</a>	55 61
Eduardo Calvio	Peru	INRENA	<a href="mailto:ecalvo@inrena.gob.pe">ecalvo@inrena.gob.pe</a>	51-1-2
Elias Pinto Martinez	Colombia	MAVDT	<a href="mailto:epinto@minambiente.gov.co">epinto@minambiente.gov.co</a>	57 1 3
Enrique Elias Castilla		ATCO	<a href="mailto:ecastilla@otca.org.br">ecastilla@otca.org.br</a>	55 61
Fausto Azevedo	Brasil	Consultant	<a href="mailto:fazevedo@fundacaoftc.org.br">fazevedo@fundacaoftc.org.br</a>	55 71
Francisco Ruiz		ACTO	<a href="mailto:fruiz@otca.org.br">fruiz@otca.org.br</a>	55 61
Gilson Spanemberg	Brasil	MS	<a href="mailto:gilson.span@funasa.gov.br">gilson.span@funasa.gov.br</a>	55 61
Gislaine Disconzi		US Embassy	<a href="mailto:disconzigm@state.gov">disconzigm@state.gov</a>	55 61
Glenn M. Gemerts	Suriname	MNR	<a href="mailto:gmd@sr.net">gmd@sr.net</a>	(597)
Ike Desmond Antonius	Suriname	MFA	<a href="mailto:buza@sr.net">buza@sr.net</a>	(597)
Jaime Matute Pinedo	Peru	CONAM	<a href="mailto:jmatute@conam.gob.pe">jmatute@conam.gob.pe</a>	065-2
Jose Vicente Garcia	Venezuela	MARN	<a href="mailto:jgarcia@marn.gov.ve">jgarcia@marn.gov.ve</a>	58 2 4
Larissa Anne Stoner		US Embassy	<a href="mailto:stonerla@state.gov">stonerla@state.gov</a>	55 61
Lilian Carillo	Peru	MRREE	<a href="mailto:lcarrillo@rree.gob.pe">lcarrillo@rree.gob.pe</a>	
Luis Ayala Torres	Equador	MEM	<a href="mailto:layala@menergia.gov.ec">layala@menergia.gov.ec</a>	(593-2
Luis Campos Bala	Peru	IIAP	<a href="mailto:pbio@iiap.org.pe">pbio@iiap.org.pe</a>	065-2
Maria Cuadros Dolanto	Peru	MP	<a href="mailto:mcuadrosd@produce.gob.pe">mcuadrosd@produce.gob.pe</a>	
Marilia Marreco Cerqueira	Brasil	MMA	<a href="mailto:marilia.cerqueira@mma.gov.br">marilia.cerqueira@mma.gov.br</a>	55 61
Milagros Uerastequi S.	Peru	CONAPA	<a href="mailto:muerastequi@conam.gob.pe">muerastequi@conam.gob.pe</a>	51-1-2
Milton Gualberto Carrasco Jacome	Equador	MEM	<a href="mailto:mcarrasco@menergia.gov.ec">mcarrasco@menergia.gov.ec</a>	(593)
Sandra Hacon	Brasil	Consultant	<a href="mailto:shacon@ensp.fiocruz.br">shacon@ensp.fiocruz.br</a>	55 21
Santiago Cadena	Equador	Ecuador Embassy		
Segundo Fausto Roncal Vergara	Peru	DIGESA	<a href="mailto:sroncal@digesa.sld.pe">sroncal@digesa.sld.pe</a>	065-4
Silvia Guedes	Brasil	MMA	<a href="mailto:silvia.guedes@mma.gov.br">silvia.guedes@mma.gov.br</a>	55 61
Sylvia Sek Hun Ang	Suriname	NIMOS	<a href="mailto:info@nimos.org">info@nimos.org</a>	(597)