

# PLANO REGIONAL DE MITIGAÇÃO

dos impactos  
do mercúrio  
no ambiente  
amazônico  
e em suas  
populações



WWF

BRASIL



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Plano regional de mitigação dos impactos do mercúrio no ambiente amazônico e em suas populações / [textos Bruna M. Cenço...[et al.] ; coordenação Marcelo Oliveira, Ariene Cerqueira, Rodrigo Balbuena]. -- 1. ed. -- Brasília, DF : Fundo Mundial Para a Natureza, 2024.

Outros autores: Letícia Campos, Maria Fernanda Maia, Renata Andrada, Renata Camargo.

Bibliografia.

ISBN 978-65-89267-13-3

1. Amazônia - Aspectos ambientais 2. Amazônia - Aspectos sociais 3. Impacto ambiental - Amazônia 4. Meio ambiente - Amazônia 5. Mercúrio - Aspectos ambientais - Amazônia 6. Segurança alimentar  
I. Cenço, Bruna M. II. Campos, Letícia. III. Maia, Maria Fernanda. IV. Andrada, Renata. V. Camargo, Renata. VI. Oliveira, Marcelo. VII. Cerqueira, Ariene. VIII. Balbuena, Rodrigo.

25-258227

CDD-363.7309811

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Mercúrio : Saúde e meio ambiente : Problemas sociais 363.7309811

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



# PLANO REGIONAL DE MITIGAÇÃO

dos impactos  
do mercúrio  
no ambiente  
amazônico  
e em suas  
populações

# FICHA TÉCNICA

Plano regional de mitigação dos impactos do mercúrio  
no ambiente amazônico e em suas populações

## **Coordenação Geral**

Marcelo Oliveira (WWF-Brasil)

## **Coordenação Técnica**

Ariene Cerqueira (WWF-Brasil)

Rodrigo Balbuena (WWF-Brasil)

## **Texto:**

Bruna M. Cenço (Bem Me Conte – Comunicação)

Letícia Campos

Maria Fernanda Maia

Renata Andrada

Renata Camargo

## **Edição:**

Bruna Cenço

Tainá Aragão (WWF-Brasil)

## **Revisão:**

Bruna Cenço

Tainá Aragão

Adriana Ferranni (WWF-Brasil)

## **Diagramação:**

Isabella Luz

## **Fotos de capa:**

Ribeirinhos em barco de pesca © André Dib/ WWF-Brasil

Ouro © Adriano Gambarini/ WWF-Brasil

A elaboração deste documento foi financiada pelo Ministério Federal de Cooperação e Desenvolvimento Econômico da Alemanha (BMZ) e pelo WWF-Brasil.

# SUMÁRIO

---

<b>6</b>	CONTEXTO
<b>8</b>	SOBRE ESTE DOCUMENTO
<b>9</b>	COMPOSIÇÃO DO PLANO
<b>10</b>	CONHEÇA AS AÇÕES
<b>17</b>	SAÚDE
<b>33</b>	SEGURANÇA ALIMENTAR
<b>48</b>	SEGURANÇA HÍDRICA
<b>58</b>	CONSIDERAÇÕES FINAIS
<b>61</b>	ESPECIALISTAS E ORGANIZAÇÕES PARTICIPANTES
<b>63</b>	PARTICIPANTES DO SEMINÁRIO PRÉVIO AO ATL 2024

# CONTEXTO

O garimpo de ouro na Amazônia, uma atividade histórica que remonta ao período colonial, tem se intensificado de forma alarmante nas últimas décadas. A exploração de ouro na região amazônica não apenas alimenta o mercado global de metais preciosos, mas também sustenta uma economia clandestina, marcada pela ilegalidade e pela exploração descontrolada dos recursos naturais.

De acordo com o Boletim do Ouro, da Universidade Federal de Minas Gerais<sup>1</sup>, de todo o ouro produzido no Brasil entre janeiro de 2021 e junho de 2022 (um total de 158 toneladas), 30% (ou 46,2 toneladas) possuíam origem irregular, ou seja, ilegal ou potencialmente ilegal. Quando olhamos em detalhe, os estados pertencentes à Amazônia representam mais de 90% da produção do ouro irregular, contribuindo para uma série de problemas socioambientais. O Portal da Transparência do Ouro<sup>2</sup>, ferramenta de análise de conformidade da mineração de ouro concebida pelo WWF-Brasil, apontou algo ainda mais grave: uma pequena proporção dos títulos minerários de ouro atendiam a critérios formais no país em junho de 2024.

A mineração de ouro em garimpos na Amazônia apresenta impactos nos recursos hídricos, na alimentação regional e na saúde das pessoas, não somente das comunidades tradicionais, mas abrangendo as comunidades urbanas. Nos últimos anos, o garimpo ilegal de ouro na Amazônia cresceu exponencialmente, em parte impulsionado pela alta do preço do ouro no mercado internacional, que alcançou um valor recorde de aproximadamente US\$ 2 mil por onça (medida equivalente a 31,1 gramas) em 2020. Esse crescimento desordenado tem gerado impactos devastadores que vulnerabilizam as populações indígenas e ribeirinhas, as quais dependem diretamente dos recursos naturais da região. No entanto, a contaminação também atinge os



<sup>1</sup> <https://csr.ufmg.br/csr/wp-content/uploads/2023/10/boletim-ouro-22-23.pdf>

<sup>2</sup> <https://pto.org.br>

espaços urbanos, cujos impactos ainda permanecem invisíveis para a maioria. Estimativas apontam que aproximadamente 160 toneladas de mercúrio (Hg) sejam utilizadas anualmente na Amazônia Brasileira para a produção de ouro em garimpos.

A questão da contaminação pelo mercúrio utilizado nos garimpos é histórica e alcança todos os países da bacia amazônica. Levantamento produzido pelo WWF-Brasil em parceria com a Organização do Tratado de Cooperação da Amazônia (OTCA)<sup>3</sup> aponta que, desde 1994, cerca de 2.300 toneladas de mercúrio foram despejadas na Amazônia brasileira e que, em 2023, 4.114 pontos de mineração ilegal assolavam a região, trazendo inúmeras consequências, em diferentes áreas.

Para deter os impactos devastadores da contaminação por mercúrio, não basta apenas combater a atividade em si. É imperativo desenvolver e implementar um plano abrangente de mitigação que aborde os efeitos já presentes e previna futuros danos.

<sup>3</sup> [https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/notatecnica\\_otca.pdf](https://wwfbrnew.awsassets.panda.org/downloads/notatecnica_otca.pdf)



# SOBRE ESTE DOCUMENTO

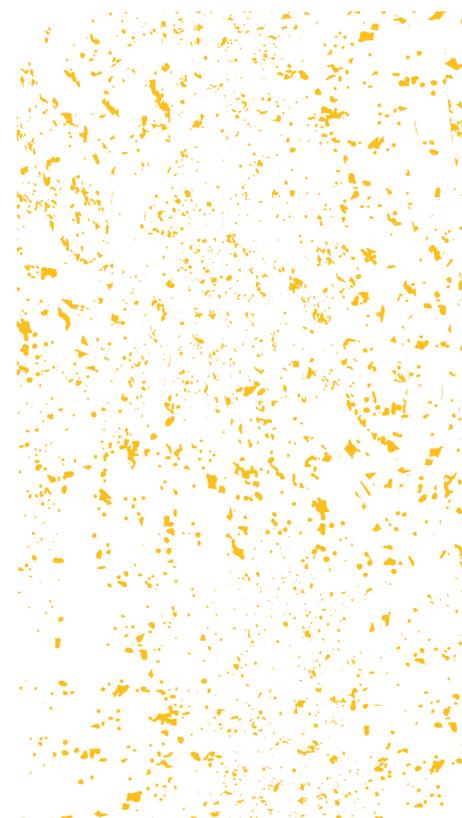
---

**A**tualmente, os exemplos e as possibilidades de ação contra os efeitos do garimpo são esparsos e publicados de forma fragmentada. Não há – ou pelo menos não se tem ciência de – um documento que reúna e aprofunde essas questões, cada vez mais urgentes.

A partir dessa necessidade, o WWF-Brasil, em conjunto com diversos parceiros, realizou em novembro de 2023 um seminário que reuniu especialistas para discutir e elaborar estratégias para um plano de mitigação dos impactos da contaminação por mercúrio empregado na extração de ouro. O resultado deste seminário foi consolidado em uma planilha contendo cerca de trinta ações, de diferentes complexidades.

Em abril de 2024, aproveitando os preparativos para o Acampamento Terra Livre, em Brasília, os resultados do seminário foram apresentados a lideranças do movimento indígena, que trouxeram pontos importantes para a discussão e que foram incorporados a este documento.

Paralelamente, as ações foram levadas a consulta com representantes de diferentes áreas e organizações (confira a lista de todos os participantes consultados ao final deste documento), que analisaram as propostas, sua viabilidade e possíveis cuidados, dando subsídios ao documento. O objetivo foi identificar pontos de atenção e exemplos que pudessem servir de inspiração.



# COMPOSIÇÃO DO PLANO

O Plano Regional de Mitigação está dividido em três grandes eixos: Saúde, Segurança Alimentar e Segurança Hídrica. Entre as ações propostas estão monitoramento contínuo dos níveis de mercúrio, programas de saúde específicos para tratar as consequências da contaminação, campanhas de conscientização sobre os riscos e formas de evitar a exposição, implementação de sistemas de tratamento de água, proteção das nascentes e áreas de preservação permanente e além de fiscalização rigorosa para prevenir novos focos de contaminação.

O plano também propõe alternativas alimentares, diversificação das fontes de proteína para reduzir a dependência do pescado contaminado, além do incentivo a práticas de pesca sustentável e à criação de programas de apoio à agricultura familiar.

Cada ação traz em seu texto uma breve explicação sobre sua importância, pontos de atenção e necessidades para a implementação. Em alguns casos, também são citados exemplos de iniciativas semelhantes no Brasil e no mundo, servindo de inspiração para outros contextos. Desta forma, espera-se que esta discussão impulse a implementação de ações consolidadas para a diminuição do impacto mercurial na Amazônia.

# CONHEÇA AS AÇÕES

1

**SAÚDE**



2

**SEGURANÇA  
ALIMENTAR**



3

**SEGURANÇA  
HÍDRICA**



**MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DO  
GARIMPO NA AMAZÔNIA**

# 1

## SAÚDE

1



DESENVOLVER **PROGRAMA DE AVALIAÇÃO SISTEMATIZADA** DOS NÍVEIS DE Hg EM POPULAÇÕES INDÍGENAS EM ÁREAS PRIORITÁRIAS

2



**INCREMENTAR O BIOMONITORAMENTO DO Hg**, FOCANDO NOS HÁBITOS DE VIDA E NOS IMPACTOS DA SUA ACUMULAÇÃO, GERANDO SUBSÍDIOS PARA TOMADA DE DECISÃO

3



PROMOVER A AVALIAÇÃO DE DOSAGEM DE MERCÚRIO EM POPULAÇÕES AFETADAS EM **PROGRAMAS NACIONAIS DE MONITORAMENTO**

4



**DEFINIR PARÂMETROS NACIONAIS PARA OS NÍVEIS SEGUROS DE METILMERCÚRIO** PARA POPULAÇÕES AMAZÔNICAS

5



INTEGRAR ANÁLISE DO NÍVEL DE MERCÚRIO EM PROGRAMAS DE **MONITORAMENTO DE GESTANTES EM ÁREAS DE RISCO**

6



IMPLEMENTAR **PROGRAMAS DE ATENÇÃO À PRIMEIRA INFÂNCIA PARA POPULAÇÕES AFETADAS** PELA CONTAMINAÇÃO PELO MERCÚRIO

7



**IMPLEMENTAR CENTROS DE REFERÊNCIA EM PESQUISAS SOBRE A CONTAMINAÇÃO** POR MERCÚRIO NA AMAZÔNIA

8



**AMPLIAR A CAPACIDADE DE TESTAGEM** DOS NÍVEIS DE MERCÚRIO PARA PESSOAS QUE VIVEM NA AMAZÔNIA

9



IMPLEMENTAR E **APRIMORAR MECANISMOS DE NOTIFICAÇÕES DO SISTEMA DE SAÚDE** PARA INTOXICAÇÃO OU EXPOSIÇÃO POR Hg

10



ELABORAR E IMPLEMENTAR **PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE** PARA IDENTIFICAÇÃO DE EXPOSIÇÃO E DE POTENCIAIS SINTOMAS DE INTOXICAÇÃO POR MERCÚRIO

11



GARANTIR QUE A **DEVOLUÇÃO DE RESULTADOS DE NÍVEIS DE MERCÚRIO** EM COMUNIDADES AFETADAS ESTEJA INTEGRADA ÀS AÇÕES DE INVESTIGAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DE Hg

12



IMPLEMENTAR **PROGRAMAS DE CONTROLE DA MALÁRIA, INCLUINDO VACINAÇÃO**, EM ÁREAS IMPACTADAS PELO GARIMPO

# 2

## SEGURANÇA ALIMENTAR

1



DESENVOLVER **PROGRAMAS NACIONAL E REGIONAIS DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DE PESCADO** POR MERCÚRIO

2



ESTIMULAR **PESQUISAS SOBRE ALIMENTOS E NUTRIENTES QUE NEUTRALIZAM OS EFEITOS DO MERCÚRIO**

3



PROMOVER A **PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS AO PESCADO CONTAMINADO**

4



**ADAPTAR CESTAS BÁSICAS DISTRIBUÍDAS EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS** AOS ALIMENTOS QUE SEJAM FAMILIARES AO CONTEXTO LOCAL

5



DESENVOLVER PROGRAMAS DE FOMENTO AO **FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA CONSERVAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS**

6



**ELABORAR MECANISMOS DE PROTEÇÃO SOCIAL A PESCADORES** EM ÁREAS IMPACTADAS PELO GARIMPO DE OURO

7



**ESTRUTURAR ROTAS DE ABASTECIMENTO E LOGÍSTICA** QUE INTEGREM OS MODAIS E FACILITEM A DISTRIBUIÇÃO DE ALIMENTOS EM ÁREAS VULNERÁVEIS À CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO

8



ESTIMULAR A **MELHORIA DA ALIMENTAÇÃO, INCENTIVANDO ALIMENTOS RICOS EM NUTRIENTES** E REDUÇÃO DOS ULTRAPROCESSADOS

9



ESTIMULAR A PESCA E **COMERCIALIZAÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES QUE ACUMULAM BAIXOS NÍVEIS DE MERCÚRIO**

10



DESENVOLVER **ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO PARA AS POPULAÇÕES AFETADAS**

# 3

## SEGURANÇA HÍDRICA

1



DESENVOLVER E IMPLEMENTAR **PROGRAMAS NACIONAIS DE SANEAMENTO, COM ÊNFASE AO ACESSO À ÁGUA POTÁVEL** EM COMUNIDADES INDÍGENAS QUILOMBOLAS E RIBEIRINHAS, EM ESPECIAL AS AFETADAS PELO GARIMPO

2



INCREMENTAR A **EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS E SEDIMENTOS**

3



UTILIZAR SISTEMAS DE MODELAGEM PARA **MAPEAR AS BACIAS POTENCIALMENTE AFETADAS** PELA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO

4



DESENVOLVER MECANISMOS DE **RECUPERAÇÃO REGENERATIVA DE ÁREAS DEGRADADAS,** INTEGRANDO A GERAÇÃO DE RENDA LOCAL

5



FOMENTAR E IMPLEMENTAR **TECNOLOGIAS INOVADORAS DE DESCONTAMINAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA** AFETADOS PELO GARIMPO E POR Hg

6



**COMUNICAR ÀS COMUNIDADES SOBRE AS VIAS DE CONTAMINAÇÃO** PELO MERCÚRIO E REALIZAR TREINAMENTOS PARA GARANTIR A SEGURANÇA HÍDRICA

# SAÚDE



© Zig Koch / WWF-Brasil

**S**aúde representa o eixo mais visível dos problemas causados pela contaminação por mercúrio. Dados da Fiocruz indicam que, em algumas regiões da Amazônia, até 90% da população ribeirinha apresenta níveis elevados de mercúrio no organismo. Populações indígenas como os Munduruku têm mostrado níveis de mercúrio seis vezes superiores aos limites estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A exposição ao mercúrio pode causar uma série de problemas, incluindo danos neurológicos, problemas renais, distúrbios de desenvolvimento em crianças e outras complicações graves.

Populações indígenas e ribeirinhas, que tradicionalmente consomem grandes quantidades de peixe, são particularmente vulneráveis a esses efeitos nocivos. Isso acontece devido ao processo de biomagnificação, explicado a seguir:

# PROCESSO DE BIOMAGNIFICAÇÃO:



**O MERCÚRIO AINDA HOJE É USADO AMPLAMENTE EM GARIMPOS** PARA SEPARAR O OURO DE OUTROS SEDIMENTOS.



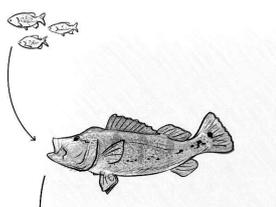
QUANDO EM CONTATO COM O OURO, O **MERCÚRIO METÁLICO FORMA UMA AMÁLGAMA DE COR PRATEADA, FACILITANDO A VISUALIZAÇÃO**, O QUE NÃO SE JUNTA AO OURO É DESCARTADO NO RIO DE FORMA INDISCRIMINADA.



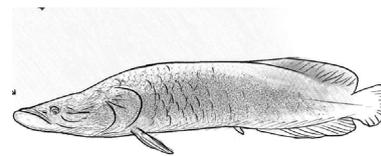
JÁ **O COMPOSTO É LEVADO AO FOGO**, O VAPOR DE MERCÚRIO SE SEPARA DO OURO E, EM FORMATO GASOSO, PODE CONTAMINAR REGIÕES DISTANTES DO GARIMPO.



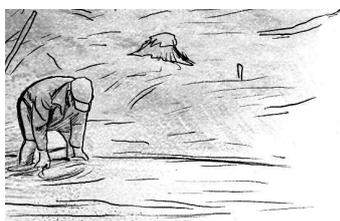
QUANDO ENTRA **EM CONTATO COM MICRORGANISMOS TERRESTRES E AQUÁTICOS**, O MERCÚRIO SE TRANSFORMA NO **METILMERCÚRIO**, SUBSTÂNCIA 100 VEZES MAIS TÓXICA QUE O MERCÚRIO METÁLICO.



ESSE METILMERCÚRIO É DISSOLVIDO NA ÁGUA E **ABSORVIDO ESPECIALMENTE PELOS FITOPLÂNTONS**, ALIMENTO DE PEIXES E DE OUTROS ANIMAIS AQUÁTICOS.



À MEDIDA QUE **PEQUENOS PEIXES COMEM O PLÂNCTON E SÃO, POR SUA VEZ, COMIDOS POR PEIXES MAIORES**, A CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO AUMENTA AO LONGO DA CADEIA ALIMENTAR.



**A BIOMAGNIFICAÇÃO RESULTA EM NÍVEIS PERIGOSAMENTE ALTOS DE MERCÚRIO NOS GRANDES PEIXES** QUE SÃO CONSUMIDOS PELAS POPULAÇÕES HUMANAS.



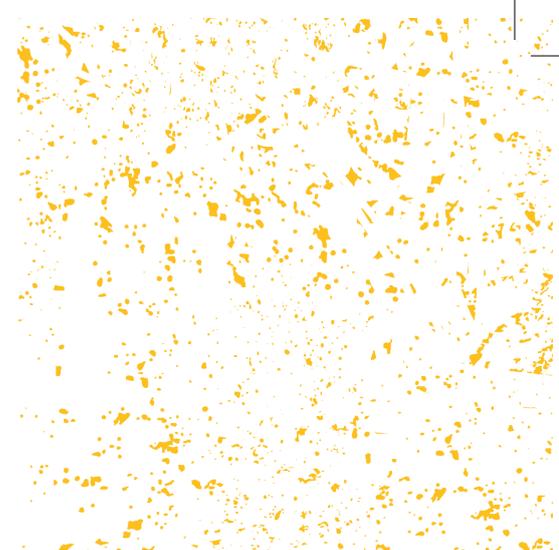
ESTUDOS MOSTRAM QUE **CRIANÇAS EXPOSTAS AO MERCÚRIO PODEM SOFRER DÉFICIT COGNITIVO E PROBLEMAS MOTORES**. ALÉM DISSO, A EXPOSIÇÃO AO MERCÚRIO DURANTE A GRAVIDEZ PODE CAUSAR SÉRIOS PROBLEMAS DE SAÚDE PARA O FETO, INCLUINDO DANOS NEUROLÓGICOS.



AS POPULAÇÕES INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E RIBEIRINHAS SÃO FREQUENTEMENTE DESASSISTIDAS DE ATENÇÃO BÁSICA PELO PODER PÚBLICO, E A **FALTA DE INFRAESTRUTURA ADEQUADA DIFICULTA AINDA MAIS A IDENTIFICAÇÃO E O TRATAMENTO DOS IMPACTOS DO MERCÚRIO**.

Lutar contra os impactos do mercúrio na saúde exige uma abordagem integrada e sistemática. Em todas as ações, é importante envolver líderes comunitários, estabelecer parcerias com instituições de saúde e organizações indígenas e garantir a participação das comunidades em todas as etapas do programa para assegurar a aceitação e a colaboração da população local.

As ações propostas para este eixo visam não só mitigar os efeitos do mercúrio, mas também promover a saúde e o bem-estar das populações amazônicas, que estão condicionadas a situações de vulnerabilização.



## A DOENÇA E A CONVENÇÃO DE MINAMATA

A doença de Minamata é um exemplo trágico dos efeitos devastadores da contaminação por mercúrio. Minamata é uma cidade pesqueira no Japão que, em 1956, ganhou notoriedade mundial devido a um surto de problemas neurológicos que afetou milhares de pessoas em sua pequena população de cerca de 50 mil habitantes. Pesquisas demonstraram que a causa dessa calamidade sanitária foi o envenenamento por mercúrio, resultante de uma fábrica de produção de PVC que descartava resíduos de mercúrio no ambiente marinho. O mercúrio, convertido em metilmercúrio, entrava na cadeia alimentar através de peixes e frutos do mar consumidos pela população, provocando problemas em mais de 2 mil pessoas e matando cerca da metade delas.

Essa situação alarmante levou à criação da Convenção de Minamata sobre Mercúrio, em 2013. Este tratado global tem como objetivo proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos do mercúrio, que ainda causa vítimas. A convenção aborda todos os aspectos do ciclo de vida do mercúrio, desde sua mineração até seu descarte. O Brasil é um dos países que ratificaram o acordo, comprometendo-se a cumprir suas disposições e a implementar medidas nacionais para controlar e reduzir a utilização e as emissões de mercúrio. Mesmo assim, populações indígenas na Amazônia têm relatado o temor de engravidar devido ao risco de dar à luz crianças com sintomas de Minamata, destacando a urgência de ações para controlar a contaminação por mercúrio.

# AÇÕES EM SAÚDE

1



## PROGRAMA DE AVALIAÇÃO SISTEMATIZADA

**P**opulações indígenas, ribeirinhas e quilombolas da Amazônia, ao mesmo tempo em que estão em maior proximidade de área de interferência dos impactos da contaminação por mercúrio, possuem um menor acesso aos serviços de saúde. Assim, um programa de avaliação sistemática é crucial para monitorar e mitigar os seus impactos e evitar que a contaminação seja subestimada, o que pode resultar em intervenções inadequadas e ineficazes e comprometer a saúde das populações indígenas.

As etapas para o desenvolvimento de um programa de avaliação sistematizada envolvem articulação política, obtenção de financiamento, treinamento de pessoal, monitoramento e acompanhamento dos resultados. Para que isso aconteça, é necessário primeiro oficializar os processos junto a órgãos de governo ligados à Saúde, aumentar a capacidade laboratorial das instituições que já têm expertise na análise e garantir profissionais treinados para o manejo das amostras e equipamentos sem descontinuidade das análises em curso.

No Brasil, os principais desafios para esta ação incluem a ausência de um programa nacional oficial de monitoramento de populações contaminadas por mercúrio, a necessidade de se obter financiamento específico e suporte contínuos que garantam a sustentabilidade no desenvolvimento de uma infraestrutura adequada e a própria aceitação comunitária, considerando a complexidade logística e cultural da região. Outra questão muito importante é o controle de qualidade nas análises, para garantir que estejam de acordo com os padrões internacionais.

Apesar da proposta falar sobre a avaliação sistemática em programas de governo, algumas experiências desenvolvidas podem servir de base para esta ação. No Brasil, um estudo coordenado pelo professor Paulo Basta (Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fiocruz) analisa gestantes e recém-nascidos indígenas expostos ao mercúrio na Amazônia. O objetivo do projeto é acompanhar gestantes Munduruku que vivem em áreas de influência do garimpo no Médio e Alto Tapajós durante a gravidez até o parto, com possibilidade de acompanhamento até o bebê completar dois anos de idade. Além disso, no Peru, o Centro de Innovación Científica Amazónica (CINCIA)<sup>4</sup> incorporou em seus estudos as análises de níveis de mercúrio para grupo de gestantes e crianças.

2



## **INCREMENTAR O BIOMONITORAMENTO DO Hg**

O biomonitoramento do mercúrio é uma ferramenta crucial para entender os níveis de exposição dessa neurotoxina e seus impactos na saúde humana. O processo envolve a medição do mercúrio em amostras biológicas, como sangue, cabelo e urina, permitindo a avaliação da acumulação de mercúrio no organismo ao longo do tempo. Ele é essencial para fornecer dados precisos que embasem políticas públicas e medidas de saúde, garantindo que as intervenções sejam adequadas e direcionadas corretamente. Sem um monitoramento correto, as ações tomadas podem ser ineficazes ou inadequadas, não atingindo os objetivos de proteção à saúde pública.

Para que o biomonitoramento aconteça, é necessário definir áreas prioritárias para a análise, desenvolver um plano de biomonitoramento detalhado, capacitar equipes de campo, implementar métodos de análise robustos e garantir a transparência e a acessibilidade dos dados coletados. Além do envolvimento das comunidades no processo de coleta, a colaboração entre instituições governamentais acadêmicas e da sociedade civil é importante para superar os obstáculos

<sup>4</sup> <https://cincia.wfu.edu/>

de medição e ainda ter um viés de ciência participativa. A participação das universidades estaduais no processo também representa uma oportunidade interessante. Para isso, é necessário avaliar como financiar bolsas de mestrado e doutorado e assegurar que o programa tenha duração mínima de cinco a dez anos, para ter amostragem suficiente para comparação entre estudos.

Os desafios para implementar esta ação são vários, desde o desenvolvimento e financiamento do programa até a logística de coleta de dados em áreas remotas. Para isso, é crucial seguir metodologias rigorosas, preferencialmente a partir da concentração de Hg em peixes e outros animais aquáticos, visto que o mercúrio pode se diluir na água tornando sua detecção imprecisa. Outro desafio é o estabelecimento de conexões com programas de governo e instituições acadêmicas, garantindo que os dados sejam transparentes e utilizados de forma estratégica para orientar políticas públicas e iniciativas de saúde e de segurança alimentar.

---

3



### PROGRAMAS NACIONAIS DE MONITORAMENTO

**D**ado que a contaminação por mercúrio em seres humanos é um processo cumulativo, a avaliação sistemática de dosagem de Hg em populações afetadas permite diagnósticos precoces, intervenções preventivas e uma melhor alocação de recursos para áreas mais críticas. No Brasil, ainda não há um protocolo no Sistema Único de Saúde (SUS) para esta análise regular e as medições acontecem somente de forma pontual, motivadas por pesquisas.

A falta de infraestrutura e de recursos humanos treinados são hoje os principais desafios para realizar as análises de mercúrio. Na região Norte do Brasil,

os recursos são limitados, com apenas um laboratório do SUS disponível, e a subnotificação de casos de intoxicação por mercúrio nos sistemas de saúde também é um obstáculo significativo.

Assim, para implementar esta ação, é necessário expandir a capacidade de detecção de mercúrio, adquirir equipamentos e formar equipes capacitadas e engajadas para enfrentar os desafios de atuar no interior da Amazônia. Outra necessidade crucial é o comprometimento político para assegurar financiamento específico, continuidade das análises em curso e segurança das equipes que trabalham em áreas de garimpo ilegal.

Como exemplos, o Canadá aderiu a uma iniciativa de monitoramento de mercúrio <sup>5</sup>, parte do *North American Mercury Deposition Network*, que também inclui esforços para reduzir as emissões de mercúrio dentro e fora do país. Após o desastre de Minamata, o Japão se tornou um dos países a encabeçar os estudos sobre contaminação por mercúrio. Parte de sua experiência pode ser encontrada em um documento divulgado pelo governo japonês<sup>6</sup>. Há também trabalhos realizados no Peru e na Colômbia, especialmente pela Universidade de Cartagena.

4



#### **DEFINIR PARÂMETROS NACIONAIS PARA OS NÍVEIS SEGUROS DE METILMERCÚRIO**

**O** metilmercúrio é uma forma altamente tóxica de mercúrio que se acumula nos organismos vivos, especialmente em peixes, e pode causar graves danos neurológicos e de desenvolvimento em humanos, particularmente em fetos e crianças. Estabelecer parâmetros nacionais para níveis seguros de metilmercúrio é crucial para a proteção da saúde pública, especialmente para populações vulneráveis na Amazônia, e ajudam a mitigar os impactos da contaminação.

<sup>5</sup> <https://nadp.slh.wisc.edu/networks/mercury-deposition-network/>

<sup>6</sup> <https://www.env.go.jp/content/900415053.pdf>

O primeiro passo para que isso aconteça é o estabelecimento de um marco regulatório com diretrizes claras e adequadas para o contexto brasileiro. Para isso, o Laboratório de Farmacologia Molecular da Universidade Federal do Pará (UFPA) e a Rede Amazônica de Clínicas de Direitos Humanos apresentaram ao Senado uma proposta de implementação da política nacional de prevenção da exposição humana ao mercúrio (PL 1011/2023)<sup>7</sup>. Além disso, deve-se reunir e revisar todas as diretrizes e recomendações existentes, adaptando-as às características e necessidades das populações amazônicas, assim como pensar na forma como essas informações serão comunicadas às comunidades.

Outro ponto de destaque é que a análise de mercúrio em amostras biológicas como sangue pode ser desafiadora especialmente em comunidades remotas da Amazônia. Por isso é importante considerar outras matrizes como cabelo e urina, que são mais fáceis de coletar e conservar e podem fornecer informações importantes sobre a exposição ao mercúrio por diferentes vias como alimentação e exposição ou inalação.

Nos EUA, na Europa e no Canadá já existem esses parâmetros estabelecidos. No Canadá, por exemplo, o Ministério da Saúde estabeleceu diretrizes para níveis aceitáveis de metilmercúrio no sangue em 20 microgramas por litro ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) para homens com mais de 18 anos e para mulheres com 50 anos ou mais, e de 8  $\text{mg}/\text{L}$  para crianças de 18 anos ou menos, mulheres em idade fértil (19 a 49 anos) e mulheres grávidas<sup>8</sup>. Já nos Estados Unidos, os limites para concentração de mercúrio variam dependendo do meio que está sendo medido, e há níveis diferentes para sangue, urina, água potável e alimentos. A Agência de Proteção Ambiental (EPA na sigla em inglês) considera seguro níveis de metilmercúrio de até 5  $\mu\text{g}/\text{L}$  para o sangue e de 1  $\mu\text{g}/\text{L}$  para o cabelo. Além deles, Europa e a Organização Mundial da Saúde também já estabeleceram os níveis de insegurança de mercúrio em pessoas e no meio ambiente.

<sup>7</sup> <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/156091>

<sup>8</sup> <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/management-toxic-substances/evaluation-effectiveness-risk-management-measures-mercury/mercury-human-health.html>



## MONITORAMENTO DE GESTANTES EM ÁREAS DE RISCO

**A** exposição ao mercúrio é especialmente perigosa durante a gravidez e pode causar uma série de problemas de saúde para o feto, incluindo danos neurológicos, deficiências cognitivas e motores e problemas de desenvolvimento. Isso porque o mercúrio pode atravessar a placenta, afetando o sistema nervoso em desenvolvimento do feto. Assim, integrar a análise de mercúrio ao programa de pré-natal é uma medida crucial e urgente para identificar e mitigar os riscos à saúde tanto da mãe quanto do bebê.

O primeiro passo para esta ação é promover o engajamento de autoridades federais, em especial Ministérios da Saúde, para a inclusão oficial da testagem ao programa de pré-natal. Outras formas para que isso aconteça são atualização de protocolos clínicos e diretrizes terapêuticas; legislação federal; resoluções de conselhos de saúde, programas estaduais e municipais ou protocolos assistenciais locais.

Para integrar a análise do mercúrio em gestantes no Brasil, a melhor opção é que uma testagem sistematizada de Hg seja incluída no programa da atenção pré-natal, visto que ele pressupõe, pelo menos, seis contatos da gestante com o serviço de saúde ao longo da sua gravidez. Em ao menos um desses encontros poderia ser analisado o nível de mercúrio presente em amostras de cabelo.

É importante que o sistema, além de incluir o acompanhamento contínuo das gestantes, forneça suporte adequado para minimizar os riscos. É também preciso capacitar profissionais de saúde, garantir a infraestrutura necessária para a realização dos testes e, quando for o caso, encaminhar a paciente para um centro de referência especializado.

Como desafios, é essencial que o Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente, tenha esse compromisso e assuma essa questão como uma prioridade dentro das suas ações. Atualmente, Peru, Colômbia e Guiana já utilizam sistemas semelhantes de análise de mercúrio durante o pré-natal.

6



### **PROGRAMAS DE ATENÇÃO À PRIMEIRA INFÂNCIA PARA POPULAÇÕES AFETADAS**

**A** exposição ao mercúrio, especialmente durante a primeira infância, pode causar problemas neurológicos graves e outras doenças. Nessa fase, os sistemas nervoso e imunológico estão em desenvolvimento, tornando as crianças mais vulneráveis aos efeitos neurotóxicos do mercúrio. A implementação de programas de monitoramento e cuidado infantil ajuda no diagnóstico precoce e no tratamento adequado das crianças expostas ao mercúrio. Sem intervenção, essas crianças correm o risco de sofrer danos permanentes e severos à saúde.

Esse processo começa com a garantia de infraestrutura e de financiamento necessários para a implementação dos programas, capacitação de profissionais de saúde e promoção de campanhas de conscientização sobre os riscos do mercúrio. Além disso, é importante desenvolver protocolos de cuidado específicos para crianças e garantir o acompanhamento contínuo e o suporte nutricional e médico adequados.

Pelas características da Amazônia, um dos desafios para esta ação é ter um contato constante com a criança. Por isso, uma avaliação sistematizada dos níveis de mercúrio deve ser incorporada ao programa de avaliação do crescimento e desenvolvimento infantil, o que prevê inúmeros contatos da criança com o serviço de saúde ao longo dos cinco primeiros anos de vida.

Assim como em outras ações, é importante a realização de campanhas de busca ativa. Não se pode esperar que o paciente vá até o centro de saúde.

É necessário que a equipe de saúde faça visitas às comunidades e, por meio de contatos regulares, identifique possíveis doentes, com suspeitas de contaminação.

7



### **IMPLEMENTAR CENTROS DE REFERÊNCIA EM PESQUISAS SOBRE A CONTAMINAÇÃO**

**A** implementação de centros de saúde em contaminação por mercúrio na Amazônia seria fundamental para centralizar esforços de pesquisa e tratamento, funcionando como uma referência para toda a região e promovendo saúde pública e ambiental. Sem um centro de referência, os esforços ficam fragmentados e menos eficazes, comprometendo a coordenação e a implementação de medidas de mitigação.

No Brasil, especificamente na bacia do Tapajós, está em discussão e implementação o projeto do Centro de Referência em Estudos e Pesquisas sobre a Contaminação por Mercúrio na Amazônia (Crepam). De acordo com seus idealizadores, a proposta é que esta seja uma estrutura federal vinculada diretamente ao SUS e que, além de oferecer assistência, seja um local para formar pessoas.

Para que esses centros aconteçam efetivamente, é preciso primeiro articulação interinstitucional e garantia de colaboração entre diversas instituições, resultando em financiamento contínuo, desenvolvimento de infraestrutura, implementação de programas de capacitação, participação e apoio

das comunidades locais. Municípios onde o garimpo ilegal possui redes de apoio, como Itaituba, podem não ser inicialmente favoráveis a um centro que trate (e evidencie) os problemas da atividade. Para isso, investimentos em comunicação e educação sobre os problemas do mercúrio são fundamentais, começando pelo ambiente escolar.

O centro pode começar pequeno, com a disponibilização de uma máquina de dosagem de mercúrio em sangue e cabelo e, a partir daí, oferecer as especialidades necessárias, como salas para exame médico, fisioterapia e nutricionista.

## PARA INSPIRAR

O Brasil tem vários modelos positivos de centros multidisciplinares criados e/ou administrados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Alguns deles são os centros especializados em hanseníase, em que os pacientes encontram fisioterapia, atendimento ambulatorial e de várias especialidades. Apesar de os pacientes de hanseníase e intoxicação por mercúrio pedirem tratamentos diferentes, ambas doenças sofrem com a negligência do Estado. Esses e outros centros de tratamento do SUS podem ser um bom exemplo para o CREPAM.



O aumento da capacidade de testagem dos níveis de mercúrio em humanos na Amazônia é crucial para identificar e mitigar os impactos da contaminação por mercúrio em populações submetidas a situações de vulnerabilidade, como indígenas, ribeirinhos e quilombolas. Isso permite uma melhor compreensão da extensão do problema, ajuda a direcionar recursos e políticas públicas de forma mais eficaz e protege a saúde das comunidades, especialmente de gestantes e crianças.

Um ponto crucial é o investimento em infraestrutura, com criação de polos de testagem e centros de referência em vários estados, como Pará, Amapá, Roraima e Amazonas. Além de acolher as populações afetadas, esses centros também poderão realizar estudos e pesquisas associadas ao mercúrio na Amazônia.

Para isso, é essencial obter a garantia de financiamento para a compra de equipamentos e o fortalecimento da infraestrutura e da capacitação de grupos de pesquisa e de profissionais de saúde nas unidades básicas e em polos indígenas. Parcerias com instituições amazônicas, secretarias de saúde e órgãos municipais são cruciais para acompanhar os pacientes e garantir o tratamento adequado. Além disso, é importante assegurar a notificação correta dos casos de intoxicação por mercúrio nos sistemas de saúde. Isso pode envolver recursos federais, estaduais e internacionais, como o Fundo Amazônia.

Os principais desafios incluem assegurar a logística e infraestrutura necessárias para implementar e manter os polos de testagem em regiões remotas. Como muitas doenças são assintomáticas, é preciso que se faça exame de forma regular e acessível. Para isso, deve-se começar pelos lugares e regiões mais expostos e em vulnerabilização, identificando áreas prioritárias

e profissionais de saúde locais para treinamento. A coleta de amostras deve ser simples e segura, como a análise de amostras de cabelo, e assegurar o retorno e notificação dos resultados aos pacientes. A implementação dessas ações deve ser bem articulada com os governos municipais para garantir a segurança das equipes e a eficácia das intervenções.

No Brasil, a UFPA, em parceria com as universidades federais do Amapá (UNIFAP), de Rondônia (UNIR), do Oeste do Pará (UFOPA), além de Universidade do Gurupi (UNIRG), no estado de Tocantins, está trabalhando na criação Instituto Amazônico do Mercúrio (IAMER), uma iniciativa que inclui polos de testagem em vários estados da Amazônia.

Com o financiamento inicial do Ministério da Justiça, está sendo possível implementar os primeiros cinco polos padronizados de testagem de mercúrio em populações humanas de quatro Estados amazônicos diferentes (Pará, Amapá, Rondônia e Tocantins).

---

9



#### **APRIMORAR MECANISMOS DE NOTIFICAÇÕES DO SISTEMA DE SAÚDE**

**A** implementação e o aprimoramento de mecanismos de notificações para casos de intoxicação ou exposição ao mercúrio são cruciais para a saúde pública, pois permitem uma resposta rápida e eficaz a problemas emergentes. Um sistema de notificação robusto ajuda na identificação precoce de surtos, monitoramento contínuo da exposição e avaliação do impacto das intervenções de saúde pública. Isso é fundamental para proteger populações submetidas a situações de vulnerabilidade e minimizar os riscos associados à contaminação por mercúrio.

**No Brasil, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é essencial para a vigilância epidemiológica, permitindo a coleta, a transmissão e a disseminação de dados sobre agravos de notificação compulsória.**

No entanto, atualmente a intoxicação por mercúrio só é registrada de forma genérica. Sua notificação faz parte do módulo de intoxicações exógenas, que inclui várias causas, entre elas, os metais pesados. A falta de um registro específico, distinguindo o mercúrio de outros metais, dificulta a obtenção de dados precisos para a formulação de políticas públicas eficazes. O ajuste possibilitaria uma resposta mais direcionada às demandas da Convenção de Minamata e ajudaria a direcionar políticas públicas de saúde para as áreas afetadas.

Para isso, será preciso um compromisso político do Ministério da Saúde; consultas a especialistas e profissionais de saúde com experiência no manejo de casos de exposição e intoxicação ao mercúrio; participação de profissionais que atuam na ponta e de usuários do sistema; criação de normas e diretrizes transparentes; além de centralização e validação dos dados de pesquisas.

---

10



#### **PROGRAMAS DE CAPACITAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE SAÚDE**

**A** capacitação de profissionais de saúde é essencial para garantir que casos de intoxicação por mercúrio sejam identificados e tratados adequadamente. A falta de conhecimento sobre os sintomas e métodos de tratamento pode resultar em diagnósticos errados e manejo inadequado dos pacientes.

Para colocar em prática a ação, é necessário desenvolver um currículo abrangente, que inclua toxicologia do mercúrio, sintomas de exposição e

métodos de diagnóstico e tratamento; selecionar docentes qualificados; oferecer treinamentos presenciais e virtuais; monitorar a eficácia do programa de treinamento e garantir suporte contínuo aos profissionais capacitados. Antes de colocar em prática, é necessário realizar a identificação dos locais onde serão oferecidos os treinamentos, o planejamento de ações e a hierarquização de prioridades.

Os efeitos do mercúrio podem variar desde casos graves e potencialmente irreversíveis até situações em que a redução da exposição pode levar a melhorias significativas. Assim, é crucial iniciar com projetos-piloto focados em populações gravemente contaminadas onde o cuidado paliativo seja necessário e, ao mesmo tempo, em comunidades menos afetadas onde intervenções possam reverter os efeitos da contaminação.

Outros pontos importantes são o estabelecimento de uma relação colaborativa com as equipes locais de saúde, incluindo os Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEI), a obtenção de uma rede de laboratório para fazer as análises e a garantia de financiamento e logística para os treinamentos, com investimentos para o deslocamento dos profissionais e/ou uma plataforma para ofertar esse curso à distância.

Em relação ao material, é preciso ter certeza de que o programa seja acessível e eficaz, garantindo que os conteúdos sejam compreensíveis e aplicáveis na prática diária, especialmente em áreas de difícil acesso ou distantes dos centros urbanos. Para isso, é importante contar com especialistas em toxicologia e saúde pública no desenvolvimento do currículo, planejando o treinamento para ser adaptado às necessidades locais. Também deve-se considerar a resistência de alguns profissionais em adotar novos métodos e práticas e ressaltar que a contaminação por mercúrio não se restringe apenas às áreas de garimpo, mas também afeta regiões distantes de onde a atividade ocorre.

## PARA INSPIRAR

A Fiocruz possui um curso de atualização profissional em dois formatos: um teórico, com 20h de carga horária, e outro teórico-prático de 14h. Ambos já foram usados na formação de profissionais de pelo menos dois DSEIs. O curso é certificado pela Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, que é uma unidade formadora de profissionais para o SUS<sup>9</sup>. A Organização Panamericana de Saúde também oferece um curso online a respeito de vigilância e exposição de populações afetadas ao mercúrio<sup>10</sup>.

11



### DEVOLUÇÃO DE RESULTADOS DE NÍVEIS DE MERCÚRIO

Integrar os processos de devolução de resultados nas ações de investigação e mitigação dos impactos do mercúrio é essencial para proporcionar uma visão ampla da situação de contaminação. Isso facilita a formulação de políticas públicas, a obtenção de recursos e a implementação de intervenções eficazes, além de informar e educar as comunidades afetadas sobre os riscos do mercúrio e as medidas preventivas necessárias.

Para isso, deve-se estabelecer parcerias sólidas com secretarias estaduais e municipais de saúde, assegurando que os resultados das análises sejam devolvidos com orientações claras e acessíveis; garantir laboratórios certificados com controle de qualidade rigoroso; promover capacitação contínua dos profissionais e consultar especialistas em manejo de casos de exposição ao mercúrio para desenvolver diretrizes e normas de notificação.

Assegurar a confiabilidade dos resultados é um dos principais desafios, exigindo laboratórios certificados e controle de qualidade rigoroso. A comunicação é outro ponto-chave nesta ação e deve ser adaptada à realidade local, incluindo a tradução para idiomas

<sup>9</sup> <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/?q=node/60686>

<sup>10</sup> <https://shorturl.at/YmbV7>

nativos quando necessário. Também é crucial desenvolver protocolos robustos que orientem intervenções futuras, implementar análises de rotina, informar a população e realizar atividades educativas como a elaboração de livros didáticos e assembleias comunitárias. Deve-se ainda ter uma boa coordenação logística para a entrega dos resultados, considerar o impacto psicológico da contaminação e fornecer suporte psicossocial adequado às comunidades afetadas.

## PARA INSPIRAR

A Fiocruz é um ótimo exemplo de devolutiva de resultados de contaminação por mercúrio em comunidades amazônicas. Como modelo de atuação, ela organiza reuniões comunitárias em aldeias indígenas, onde os resultados das pesquisas são apresentados de forma clara e acessível, utilizando gráficos e mapas. Além disso, são organizadas oficinas de educação em saúde para ensinar práticas seguras de alimentação e higiene, a fim de reduzir a exposição ao mercúrio. Essa abordagem não apenas aumenta a conscientização sobre os riscos da contaminação, mas também capacita as comunidades para adotar medidas preventivas e melhorar a saúde local.

12



### PROGRAMAS DE CONTROLE DA MALÁRIA, INCLUINDO VACINAÇÃO

O garimpo ilegal na Amazônia não apenas aumenta a contaminação por mercúrio, mas também cria condições propícias para a propagação da malária. Isso acontece porque o garimpo destrói a vegetação e altera o fluxo dos rios, criando poças de água parada ideais para a reprodução dos mosquitos *Anopheles*, e promove a migração de trabalhadores, que vivem em condições precárias e sem acesso adequado a serviços de saúde. Tudo isso facilita a disseminação da malária tanto nas áreas de garimpo quanto nas regiões de origem dessas pessoas.

**A vacina contra a malária existe, mas não está disponível no Brasil, estando restrita a algumas nações africanas com alta incidência da doença.**

Essa indisponibilidade aliada à falta de controle eficaz pode resultar em altas taxas de infecção e mortalidade. Implementar programas de controle da malária, incluindo vacinação, é essencial para controlar a propagação da doença em áreas impactadas pelo garimpo.

Assim, deve-se identificar as áreas prioritárias; desenvolver programas eficazes de vacinação e de controle da doença em regiões remotas e de difícil acesso; dialogar com gestores locais; capacitar equipes e garantir a logística necessária para o fornecimento e a distribuição de imunizante, além da implementação de medidas contra a transmissão da malária. Tudo isso deve envolver as comunidades, já que a aceitação das vacinas pela população local pode ser desafiadora. É preciso ainda planejar a vacinação de forma integrada com outras medidas de controle da doença, como eliminação de criadouros, realização de ações de borrifação, distribuição de mosquiteiros e tratamento de casos.

---

# AÇÕES EM SEGURANÇA ALIMENTAR

**A** segurança alimentar de populações tradicionais e urbanas em algumas regiões da Amazônia está gravemente ameaçada pela contaminação por mercúrio, resultante principalmente das atividades de garimpo ilegal de ouro. Estudos revelam que comunidades ribeirinhas e indígenas da região são as mais afetadas, pois dependem da pesca como principal fonte de proteína. Dados recentes indicam que aproximadamente 92% dos habitantes de comunidades ribeirinhas na região do Tapajós possuem níveis de mercúrio no organismo acima do recomendado.

Em muitas dessas comunidades, 70% da dieta proteica vem dos recursos pesqueiros e essa dependência da pesca é ainda mais crítica pela falta de alternativas alimentares seguras e acessíveis. A contaminação não se limita apenas aos peixes, mas também afeta a caça e as criações domésticas, já que o mercúrio pode entrar na cadeia alimentar de várias formas.

As ações propostas para este eixo incluem o desenvolvimento de estratégias de comunicação para informar as populações sobre os riscos do mercúrio e incentivar práticas seguras de consumo alimentar; a promoção de uma alimentação rica em nutrientes importantes para reduzir o consumo de ultraprocessados; a elaboração de mecanismos de proteção aos pescadores; e a implementação de campanhas para estimular a comercialização de peixes com menor teor de contaminação.

Outras envolvem a promoção da produção de proteínas alternativas ao pescado contaminado, a estruturação de rotas de abastecimento eficientes e a adaptação de cestas básicas às realidades locais. Além disso, o monitoramento contínuo do nível de contaminação do pescado e o fornecimento de energia elétrica para a conservação e processamento de alimentos são fundamentais para garantir a segurança alimentar e a saúde das comunidades amazônicas.

1



### **PROGRAMAS NACIONAIS E REGIONAIS DE MONITORAMENTO DO NÍVEL DE CONTAMINAÇÃO DE PESCADO**

O monitoramento do nível de contaminação de pescado é essencial para garantir a segurança alimentar das comunidades que dependem do peixe como fonte principal de proteína. Dado que os peixes, especialmente os carnívoros, tendem a acumular mercúrio, é crucial identificar e mitigar os riscos de contaminação para proteger a saúde das populações expostas à vulnerabilidade, como ribeirinhos e indígenas.

Este monitoramento também ajuda a formular políticas públicas eficazes e informar a população sobre os níveis seguros de consumo de pescado. A ausência de monitoramento contínuo compromete a capacidade de responder adequadamente à contaminação.

Para isso, é necessário ampliar o monitoramento atual de forma significativa, transformando-o em uma política pública contínua, com implementação de padrões rigorosos, protocolos claros e coletas de amostras em diferentes estações ao longo do ano. Ao mesmo tempo, é preciso garantir que o monitoramento considere as particularidades de cada território, levando em conta os diversos contextos socioculturais, ambientais e logísticos da região e adaptando as estratégias às necessidades locais.

**Outro grande desafio é que as espécies mais consumidas são geralmente as mais contaminadas. Não é justo simplesmente sugerir às comunidades indígenas que deixem de consumir peixe.**

Por isso, torna-se ainda mais crucial o envolvimento de diferentes atores, como a participação de comunidades locais e especialistas; colaborações com ONGs, instituições de pesquisa e governos locais. Alternativas viáveis e sustentáveis como a piscicultura devem ser analisadas e os resultados de monitoramento precisam ser divulgados oportunamente para as populações afetadas.

2



#### **PESQUISAS SOBRE ALIMENTOS E NUTRIENTES QUE NEUTRALIZAM OS EFEITOS DO MERCÚRIO**

**O** estímulo a pesquisas que identifiquem alimentos e nutrientes capazes de antagonizar os efeitos do mercúrio é essencial para desenvolver estratégias de mitigação e proteção da saúde das comunidades amazônicas. Esses estudos devem considerar os contextos locais, as disponibilidades alimentares e as práticas culturais relacionadas à alimentação, permitindo recomendações sensíveis às especificidades de cada região.

Para isso, as pesquisas precisam ser robustas, planejadas de forma rigorosa, com protocolos claros, equipe com expertise e garantia da participação das comunidades, respeitando as especificidades culturais e alimentares locais. É válido ressaltar que fazer uma amostragem representativa requer a seleção criteriosa de subgrupos populacionais e a análise de suas necessidades nutricionais específicas. Além disso, a logística de pesquisa na Amazônia é complexa, cara e exige equipamentos e recursos nem sempre disponíveis. Por isso, a obtenção de financiamento direcionado a essa ação é um dos pontos críticos.

As recomendações precisam ser relevantes e aceitas pelas populações, garantindo a participação e o engajamento das comunidades. Assim, a colaboração estreita com nutricionistas e outros especialistas é essencial para o sucesso das pesquisas e o desenvolvimento de estratégias de comunicação eficazes é fundamental para divulgar os resultados encontrados e sensibilizar as populações sobre a importância de adotar práticas alimentares que possam mitigar os efeitos do mercúrio. Por fim, os resultados precisam ser traduzidos em recomendações práticas e acessíveis para as comunidades.

Na Amazônia brasileira, o Centro de Valorização de Compostos Bioativos da Amazônia (CVACBA), em parceria com a UFPA, o Parque de Ciência e Tecnologia (PCT) Guamá e a Empresa Brasileira de Pesquisa Industrial (EMBRAPIL) possui pesquisas nessa área.

---

3



### **PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS ALTERNATIVAS AO PESCADO CONTAMINADO**

**P**romover a produção de proteínas alternativas ao pescado contaminado é fundamental para garantir a segurança alimentar das comunidades que dependem do peixe como principal fonte de proteína. Essa ação é especialmente importante em áreas onde a contaminação por mercúrio é uma preocupação significativa, porém deve-se ter em mente que o sucesso desta ação dependerá das questões culturais.

Além de proteger a saúde das populações, a diversificação das fontes de proteína pode contribuir para a resiliência alimentar das comunidades, especialmente diante das mudanças climáticas e de outras pressões ambientais.

Para isso, é essencial realizar diagnósticos abrangentes para identificar áreas e populações afetadas pela contaminação por mercúrio. Esses diagnósticos devem

incluir dados sobre a contaminação e informações culturais relevantes, como as espécies de peixe consumidas e as práticas alimentares tradicionais das comunidades. Com base nesses diagnósticos, é necessário desenvolver projetos de produção de proteínas alternativas, como a criação de peixes em açudes ou outras formas de aquicultura, considerando as condições locais e as preferências culturais. Assim, a participação ativa das comunidades no planejamento e na implementação desses projetos torna-se ainda mais importante para garantir que as soluções sejam culturalmente apropriadas e bem recebidas.

A falta de diagnósticos detalhados sobre a contaminação por mercúrio em terras indígenas e outras áreas vulneráveis é o principal desafio. Sem esses dados, é difícil planejar e implementar projetos alternativos de forma eficaz. Cada comunidade tem suas próprias práticas culturais e alimentares, realidade e desafios específicos. Assim, os programas de suplementação de proteína devem ser adaptados aos contextos locais em colaboração estreita com as comunidades impactadas, garantindo que essas tecnologias sejam sustentáveis e não introduzam novos problemas ambientais ou sociais. A piscicultura, por exemplo, se não for conduzida de forma sustentável, pode contaminar os rios com o uso de ração. A carne bovina pode estar associada ao desmatamento da Amazônia e alternativas como a criação de galinhas devem ser exploradas com cautela para evitar novos problemas ambientais, como conflitos com a fauna silvestre.

Monitorar continuamente a eficácia e os impactos das alternativas de produção de proteínas também é importante para fazer ajustes conforme necessário e garantir a sustentabilidade das intervenções.



#### **ADAPTAR CESTAS BÁSICAS DISTRIBUÍDAS EM SITUAÇÕES EMERGENCIAIS**

**A** adaptação de cestas básicas distribuídas em situações emergenciais com alimentos familiares à realidade amazônica é fundamental para mitigar o impacto da fome e da insegurança alimentar. Isso é importante porque a qualidade, a diversidade e a segurança dos alimentos devem ser garantidas para atender às necessidades nutricionais e culturais das populações afetadas.

Para isso, deve-se identificar grupos vulneráveis e garantir o acesso oportuno e continuado a itens alimentares saudáveis e nutritivos, baseados na cultura alimentar dessas populações. Em seguida, desenvolver estratégias de mudança comportamental, sensibilizando as pessoas para uma alimentação saudável, diversificada, nutritiva e ambientalmente sustentável. As estratégias de comunicação devem ser claras e culturalmente adequadas, promovendo a aceitação e a sensibilização das populações-alvo.

É importante envolver a agricultura familiar no processo para incluir seus produtos nas cestas básicas e estruturar comitês participativos e inclusivos de monitoramento dessas iniciativas, garantindo transparência nas ações e possibilitando fazer ajustes conforme necessário. Assegurar o barateamento de itens cruciais das cestas básicas via negociação entre o Poder Público e a iniciativa privada também é importante e representa mais um desafio.



## **FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA CONSERVAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS ALIMENTOS**

O fornecimento de energia elétrica é crucial para a conservação e processamento de alimentos e a falta de acesso à eletricidade tem um impacto direto na qualidade de vida de seus moradores. Sem congelamento ou sem resfriamento as pessoas precisam utilizar mais sal para conservar carnes e peixes, e açúcar para conservar as frutas. Motores a combustão (muito comuns nas comunidades da Amazônia para geração de energia) demandam combustível e contribuem com emissões de gases.

Como primeiro passo, é importante diagnosticar as necessidades energéticas de cada comunidade; realizar um desenho de potencial para identificar o tamanho de sistema necessário para atender essas pessoas; criar projetos validados pelas comunidades e pensar na logística reversa para a troca e substituição dos equipamentos. Além de planejar e implantar os sistemas de energia renovável, é preciso garantir a manutenção contínua dos equipamentos para dar certo.

A logística é o principal desafio ao processo, visto que o Brasil optou pelo modelo energético de redes de distribuição. Teoricamente mais barato, ele exige uma infraestrutura de linhas de transmissão que não se adequa à realidade da Amazônia, em especial em áreas isoladas. A melhor forma de garantir energia de forma contínua e segura são fontes de geração de energia local, por meio de geração distribuída. Porém, é importante ressaltar que nem todo o modelo é adequado para todos os locais da Amazônia e nem há uma única solução pronta. Por isso, o envolvimento comunitário é fundamental (o que nem sempre tem acontecido). No caso dos povos indígenas é importante que haja uma consulta prévia, que deve ser incorporada às políticas públicas.

## PARA INSPIRAR

Há vários bons exemplos de geração local de energia na Amazônia Brasileira. Em Vila Limeira, uma das quase 100 que integram a Reserva Extrativista Médio Purus, entre os municípios de Lábrea e Pauini, no sul do Estado do Amazonas, há sistemas próprios que foram usados em escolas e centros de artesanato para bombeamento de água e refrigeração. Na Resex Tapajós-Arapiuns, há um espaço comunitário mantido com energia solar. Já a Comunidade Vila Limeira está recebendo energia renovável de uma usina solar local há três anos. As pessoas pagam conforme consomem e mantêm um fundo para gastos futuros, como, por exemplo, a troca da bateria daqui a alguns anos<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> <https://www.wwf.org.br/?85501/o-acesso-a-energia-e-a-mudanca-na-vida-de-uma-comunidade-no-sul-do-amazonas>





## ELABORAR MECANISMOS DE PROTEÇÃO SOCIAL A PESCADORES

**A** elaboração de mecanismos de proteção é essencial para garantir a segurança alimentar e financeira dos pescadores e é importante para protegê-los de riscos ocupacionais. A falta de mecanismos de proteção pode resultar em sobrepesca e deterioração das condições de trabalho.

Para a ação acontecer, é necessário implementar práticas de pesca sustentável e desenvolver políticas de suporte economicamente viáveis e socialmente justas. É preciso criar regulamentações específicas, garantir fiscalização adequada, capacitar os pescadores, promover campanhas de conscientização e monitorar continuamente suas condições de trabalho. O fortalecimento da cadeia produtiva é outro ponto essencial, já que a pesca de pequena escala é local e precisa de fortalecimento institucional para ser sustentável. As secretarias de desenvolvimento econômico podem ajudar neste processo, reduzindo a dependência dos atravessadores e apoiando as colônias com a participação das prefeituras.

Outro ponto crucial é garantir a adesão dos pescadores, o que pode ser facilitado ao envolvê-los diretamente no desenvolvimento das regulamentações e nas ações de conscientização sobre pesca sustentável. As colônias de pescadores desempenham um papel fundamental nesse processo, e sua estruturação deve ser incentivada, considerando sua ampla capilaridade para alcançar e engajar os profissionais. Em regiões mais afastadas, instituições como ICMBio, Ibama e SUS podem apoiar.

No Brasil, o Projeto Purus<sup>12</sup>, uma iniciativa de conservação de floresta tropical que atua com Pagamentos por Serviços Ambientais em uma grande localidade no estado do Acre, e o Instituto Mamirauá<sup>13</sup>, que atua com programas de pesquisa,

<sup>12</sup> <https://projetopurus.com.br/>

<sup>13</sup> <https://mamiraua.org.br/o-instituto>

manejo de recursos naturais e desenvolvimento social, principalmente na região do Médio Solimões, no estado do Amazonas, possuem exemplos notáveis de sucesso. Ambos têm feito um trabalho significativo no manejo sustentável dos recursos pesqueiros e na proteção dos pescadores locais.

---

7



### **ESTRUTURAR ROTAS DE ABASTECIMENTO E LOGÍSTICA**

**A** estruturação de rotas de abastecimento e logística é fundamental para assegurar a distribuição eficiente de alimentos nas comunidades amazônicas, garantindo que essas populações tenham acesso a alimentos seguros, nutritivos e adequados às suas necessidades.

Em áreas remotas, onde o transporte é desafiador devido à geografia complexa e às distâncias, uma logística eficiente não apenas assegura o suprimento de alimentos, mas também reduz custos, evitando o desperdício e garantindo que os produtos cheguem em condições adequadas de consumo.

O primeiro passo nesse processo é o desenvolvimento de uma infraestrutura robusta que suporte o transporte e a armazenagem, integrada com sistemas de logística adequados à realidade local. É igualmente importante que haja financiamento garantido e contínuo, além de mecanismos de monitoramento para avaliar e ajustar as rotas de abastecimento conforme necessário, a fim de manter sua eficácia a longo prazo.

Outro aspecto essencial é o envolvimento das comunidades no planejamento e implementação dessas rotas. Ao incluir os moradores locais no processo de decisão, garante-se que as rotas não só atendam às suas necessidades logísticas, mas também sejam culturalmente apropriadas e ecologicamente

sustentáveis. Esse envolvimento também promove maior autonomia para as comunidades, permitindo que se adaptem às mudanças e desafios futuros, como variações climáticas e flutuações na disponibilidade de recursos. Somente com uma abordagem participativa e sustentável, a distribuição de alimentos pode ser verdadeiramente eficiente e benéfica para a região.

8



### **MELHORIA DA ALIMENTAÇÃO, INCENTIVANDO ALIMENTOS RICOS EM NUTRIENTES**

**A** transição alimentar na Amazônia é uma realidade que exige atenção. Campanhas de conscientização sobre mercúrio devem ser acompanhadas por esforços para promover uma alimentação mais saudável, rica em nutrientes essenciais, e reduzir o consumo de ultraprocessados. Essa melhoria é crucial para prevenir doenças crônicas, como hipertensão, obesidade e diabetes, que podem ser agravadas pela exposição ao mercúrio.

Para isso, é necessária uma forte base de evidências científicas e as campanhas de educação devem mostrar a ligação entre ultraprocessados, doenças crônicas e mercúrio. Outro grande desafio é a conscientização das comunidades remotas, dada a logística complexa e custosa para levar equipes multidisciplinares até essas áreas.

É importante garantir que as recomendações respeitem e integrem as práticas culturais e alimentares tradicionais das comunidades locais. A criação de materiais educativos de qualidade, na língua local e ilustrados, é essencial para reforçar as mensagens de saúde.

Outro ponto importante é que o acesso a uma dieta variada na Amazônia enfrenta desafios significativos

devido às mudanças climáticas que impactam diretamente a biodiversidade. Promover o acesso a alimentos variados e nutritivos, como o consumo de frutas amazônicas, que podem ajudar a mitigar os danos causados pelo mercúrio, deve estar ligado ao monitoramento e avaliação contínuos dos resultados para garantir a eficácia do programa.

## PARA INSPIRAR



O Projeto Saúde e Alegria<sup>14</sup> na região do Tapajós é um exemplo de organização da sociedade civil que promove recomendações alimentares e estratégias de comunicação. Além de incentivar a nutrição saudável, o PSA desenvolve oficinas que proporcionam o fortalecimento de negócios respeitando e fortalecendo as tradições culturais locais.

<sup>14</sup> <https://saudeealegria.org.br/quem-somos/>



## COMERCIALIZAÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES QUE ACUMULAM BAIXOS NÍVEIS DE MERCÚRIO

**A** contaminação por mercúrio em peixes representa uma ameaça séria à saúde das comunidades amazônicas, cuja alimentação é fortemente baseada no consumo de pescado. Dada a relevância do peixe como fonte primária de proteína na região, promover a comercialização de peixes com menor teor de contaminação é essencial para garantir a segurança alimentar e reduzir a exposição ao mercúrio. Essa iniciativa não só protege a saúde das populações locais, mas também contribui para a preservação dos recursos naturais e das cadeias produtivas da pesca sustentável. Sem uma ação efetiva, a comercialização indiscriminada de peixes contaminados continuará ampliando os riscos de doenças graves associadas à intoxicação por mercúrio.

Para que essa ação seja eficaz, é fundamental realizar estudos abrangentes que identifiquem as áreas e espécies de peixe com maiores níveis de contaminação. A partir desses dados, programas de monitoramento contínuo devem ser desenvolvidos e implementados, com processos transparentes e confiáveis para garantir que apenas peixes seguros para consumo sejam comercializados. Esses programas precisam envolver todos os elos da cadeia produtiva, desde pescadores até vendedores, garantindo um controle rigoroso da qualidade e segurança dos peixes oferecidos.

Além disso, campanhas de conscientização e educação são indispensáveis. Elas devem ser desenhadas com uma linguagem clara e acessível para atingir tanto os pescadores quanto os consumidores, alertando-os sobre os riscos da contaminação por mercúrio e orientando sobre como identificar e consumir peixes mais seguros. Essas campanhas podem incluir materiais ilustrados, palestras e parcerias com lideranças comunitárias, ampliando o alcance da mensagem.



## ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO PARA AS POPULAÇÕES AFETADAS

**D**esenvolver uma estratégia de comunicação eficaz é essencial para informar as populações locais sobre os riscos do mercúrio e estimular a pesca e o consumo de peixes com baixo teor de contaminação, protegendo a saúde das comunidades e incentivando práticas seguras de consumo. Por outro lado, é crucial ter cuidado com a forma de comunicar, para não correr o risco de inviabilizar a pesca.

Como ponto inicial, deve-se realizar levantamentos sobre o consumo de peixe nas comunidades, identificar padrões e avaliar os níveis de exposição ao mercúrio. A partir daí, deve-se desenvolver materiais educativos sobre recomendações de segurança alimentar, envolvendo a representantes locais e realizando campanhas por meio dos canais de comunicação locais (rádio comunitária, por exemplo).

Entre os desafios está a falta de informação suficiente sobre porque o mercúrio atinge de forma diferente cada pessoa e qual a alternativa para o pescado, visto que mesmo o consumo de um peixe com baixa contaminação, se for diário, trará uma acumulação do metal. Outros desafios são a identificação de peixes com baixo teor de contaminação e o conhecimento dos hábitos da população indígena e ribeirinha.

Um caminho para resolver este problema seria envolver agentes de saúde indígenas que façam levantamentos sobre o consumo de peixe nas comunidades e apoiem no repasse de informações sobre consumo sustentável. Além disso, é importante reforçar que a comunicação não deve gerar alarmismo. É preciso planejar as atividades educativas de forma que sejam eficazes, com uma mensagem clara e adaptada à realidade local, considerando as questões culturais e a realidade alimentar das comunidades.

## PARA INSPIRAR

Na África, a coalizão Zero Mercury Working Group (ZMWG)<sup>15</sup> iniciou uma campanha global para proibir a fabricação, importação, exportação e uso de cosméticos com adição de mercúrio. A campanha começou em 2017 e continuará até 2026.



<sup>15</sup> <https://www.zeromercury.org/mercury-added-skin-lightening-creams-campaign/>

# AÇÕES EM SEGURANÇA HÍDRICA



© Adriano Gambarini /WWF-Brasil

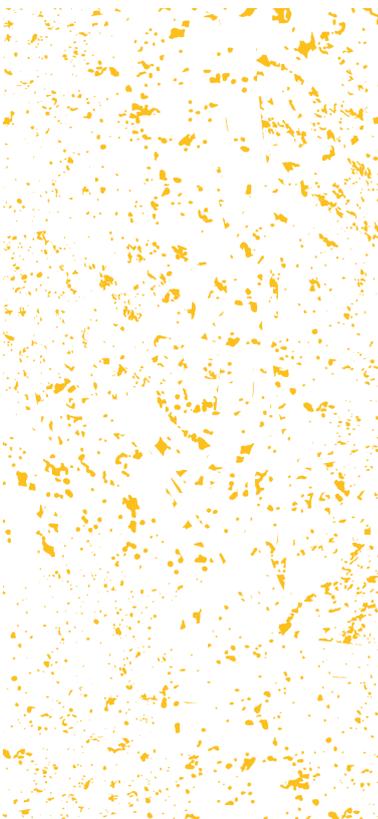
**A** segurança hídrica pode ser definida como a disponibilidade de água de qualidade para consumo humano e para o exercício de atividades essenciais à subsistência. Para o consumo humano, isso inclui água para beber, cozinhar e higiene pessoal. Para a subsistência, envolve água para cultivos, pesca, dessedentação de animais (incluindo a fauna silvestre que pode representar possibilidades de caça) e, no caso da Amazônia, deslocamento.

Os efeitos do garimpo ilegal de ouro, como desmatamento, contaminação de rios e destruição de ecossistemas, representam graves ameaças para vários destes usos da água. À contaminação por mercúrio, somam-se o intenso assoreamento e a erosão causados pela atividade. Entre 2019 e 2021, cerca de 60 mil hectares de floresta amazônica

foram desmatados devido ao garimpo. Estima-se que entre 1,5 kg e 3 kg de mercúrio sejam despejados nos cursos d'água para cada quilograma de ouro extraído, contaminando-os de forma irreversível.

Além disso, lideranças indígenas têm reforçado a interligação do mercúrio com outras ameaças, como desmatamento e a contaminação por agrotóxicos. A derrubada de árvores causa assoreamento e deslizamento de terra nos rios, e a água da chuva leva veneno das lavouras até os cursos d'água, matando peixes e contaminando as criações. Esse cenário agrava a insegurança hídrica, prejudicando a disponibilidade de água limpa para as comunidades locais. Para enfrentar esses desafios de forma ampla, é necessário criar estratégias de consulta com as comunidades para definir as melhores soluções locais, aproveitando o conhecimento tradicional. Em todos os eixos, trabalhar em parceria com as comunidades é essencial para garantir bons resultados.

As ações propostas no eixo de segurança hídrica incluem estratégias de comunicação para informar as comunidades sobre as vias de contaminação por mercúrio; mapeamento de bacias afetadas por Hg através de modelagem; desenvolvimento de programas nacionais de saneamento com ênfase no acesso à água potável para comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas; e o desenvolvimento de mecanismos de recuperação regenerativa de áreas degradadas. Outras ações envolvem incrementar a efetividade de programas de monitoramento de águas e sedimentos, fomentar tecnologias inovadoras de descontaminação de corpos d'água afetados pelo garimpo e implementar programas de gestão de resíduos sólidos para comunidades tradicionais. Essas iniciativas são fundamentais para garantir a segurança hídrica e proteger a saúde e o bem-estar das populações amazônicas.





## **IMPLEMENTAR PROGRAMAS NACIONAIS DE SANEAMENTO, COM ÊNFASE AO ACESSO À ÁGUA POTÁVEL**

**D**esenvolver e implementar programas nacionais de saneamento que enfatizem o acesso à água potável para comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas, especialmente aquelas afetadas pelo garimpo, é crucial para garantir a saúde e a qualidade de vida dessas populações. A água potável é fundamental para prevenir doenças e garantir o bem-estar, e a falta de acesso a ela continua sendo um grande desafio em muitas regiões remotas da Amazônia.

É essencial que os programas considerem as realidades socioculturais e regionais dos povos indígenas e sejam desenvolvidos com a consulta e participação ativa dessas comunidades, conforme estipulado pela Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Para isso, é necessário identificar as tecnologias adequadas para cada região, considerando a logística complexa e os desafios de acesso, especialmente em áreas remotas como a terra indígena Yanomami. Parcerias com instituições como Sesai, Funai, Ministério do Meio Ambiente e centros de pesquisa como Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) são essenciais para realizar análises de água e sedimentos e desenvolver soluções específicas para cada território. Além disso, é crucial garantir o financiamento adequado para a instalação e a manutenção dos sistemas de saneamento, bem como para a formação de equipes locais capacitadas para operar e manter esses sistemas.

A complexidade de fornecer água potável em áreas de difícil acesso, como as terras indígenas Yanomami, Munduruku e Kayapó, onde a logística aérea é frequentemente necessária, é um dos principais desafios. Além disso, a diversidade ecológica e cultural das comunidades requer soluções adaptadas e específicas. A falta de dados de pesquisas sobre

a contaminação por mercúrio e a situação do saneamento básico agrava o problema. A manutenção dos sistemas de saneamento após a instalação é outra questão importante, assim como a necessidade de diálogo intersetorial para integrar políticas de saneamento com políticas de atenção básica à saúde indígena. A recente mudança na regulação e possível privatização dos serviços de saneamento apresenta desafios adicionais em termos de monitoramento e eficácia das políticas.

Assim, é fundamental garantir que os programas nacionais de saneamento sejam flexíveis e adaptáveis às diversas especificidades socioculturais e geográficas das comunidades. Também é essencial assegurar a consulta e a participação ativa das comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas, assim como a avaliação e o monitoramento contínuos sobre a eficácia dos sistemas implementados e a transparência nas ações e o envolvimento de diferentes atores da sociedade. Deve-se considerar ainda a democratização do conhecimento e das tecnologias para as universidades e instituições locais, capacitando-as a realizar pesquisas e análises de forma independente.

---

2



## **EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS E SEDIMENTOS**

Incrementar a efetividade de programas de monitoramento de águas e sedimentos é essencial para entender e mitigar os impactos ambientais causados pelo garimpo ilegal e por outras atividades na Amazônia. O monitoramento contínuo e eficaz dessas áreas permite identificar fontes de contaminação, avaliar a qualidade da água e dos sedimentos e implementar medidas de remediação adequadas. Esta ação é crucial para proteger os ecossistemas aquáticos e a saúde das populações locais.

Para implementar essa ação, é necessário desenvolver uma infraestrutura robusta para coleta e análise de amostras em áreas remotas. Isso inclui a aquisição de equipamentos especializados, a formação de equipes capacitadas e a implementação de protocolos de monitoramento padronizados. É fundamental garantir financiamento adequado para cobrir os altos custos logísticos e operacionais associados ao monitoramento em regiões de difícil acesso, assim como uma gestão transparente dos recursos. A colaboração com organizações locais, a participação ativa das comunidades, com capacitação de agentes locais e a integração do conhecimento tradicional das comunidades indígenas podem enriquecer a eficácia dos programas de monitoramento.

Já os principais desafios incluem o alto custo financeiro e logístico para realizar o monitoramento em áreas remotas da Amazônia. A falta de recursos humanos qualificados e dispostos a trabalhar nessas regiões também é um obstáculo significativo. Interesses políticos e econômicos, especialmente relacionados ao garimpo, podem dificultar a implementação e manutenção dos programas de monitoramento. A violência, como por exemplo as ameaças por parte de garimpeiros ilegais, também é um desafio, e traz a necessidade de mais segurança e presença do Estado.

---

3



### **MAPEAR AS BACIAS POTENCIALMENTE AFETADAS**

O mapeamento das bacias afetadas pelo mercúrio através de modelagem é essencial para identificar e compreender a extensão da contaminação ambiental causada pelo garimpo ilegal na Amazônia. Esse processo permite uma avaliação detalhada das áreas mais impactadas, possibilitando a implementação de medidas de mitigação e de controle mais direcionadas e eficazes. A modelagem fornece uma base científica sólida para a tomada de decisões e para o planejamento de ações de conservação e de saúde pública.

Para implementar essa ação, é necessário coletar dados abrangentes de diversas fontes, incluindo artigos científicos, estudos de contaminação em peixes e seres humanos e avaliações das áreas de mineração. A metodologia utilizada deve ser adaptada ao contexto local e há a necessidade de calibrar o modelo com base em coletas de campo, já que a qualidade e disponibilidade dos dados de entrada podem ser desiguais entre as diferentes bacias analisadas.

É importante garantir que a modelagem considere todas as variáveis relevantes para a contaminação por mercúrio, incluindo fatores ambientais e antropogênicos. A modelagem precisa ser continuamente refinada com a entrada de novos dados para melhorar a precisão e a utilidade do modelo. O mapeamento de focos de garimpo por meio de imagens de satélite e de drones e a realização de entrevistas com as populações do território são primordiais para obter informações sobre a dinâmica dos garimpeiros. Ao fim, a transparência na divulgação dos resultados e a acessibilidade das informações são essenciais para a efetiva utilização do modelo por diversas partes interessadas.

Entre os desafios, o principal é o financiamento, já que a logística de coleta de dados em áreas remotas é complexa e custosa e a contínua entrada de novos dados requer recursos financeiros e humanos, com analistas capacitados. Além disso, há dificuldades em obter as informações necessárias para a realização do mapeamento.

Plataformas digitais abertas representam uma alternativa importante para disponibilização de dados para elaboração de modelagens. Como é o caso do Observatório do Mercúrio, que espacializa em um mapa os níveis de mercúrio em pessoas e peixes na Amazônia publicados em artigos científicos desde a década de 1980.



## **RECUPERAÇÃO REGENERATIVA DE ÁREAS DEGRADADAS**

**D**esenvolver mecanismos de recuperação regenerativa de áreas degradadas é fundamental para mitigar os impactos ambientais causados pelo garimpo ilegal e outros desmatamentos na Amazônia. A recuperação regenerativa pode ajudar a proteger os recursos hídricos, melhorar a qualidade das águas e promover a sustentabilidade econômica e ambiental.

A recuperação regenerativa pode ser realizada por dois caminhos: pelo fortalecimento da cadeia produtiva de restauração local e pela restauração produtiva. O fortalecimento da cadeia produtiva envolve a estruturação de redes de sementes e a criação de uma cadeia de restauração local, beneficiando as comunidades afetadas pelo garimpo. Já a restauração produtiva requer capacitação, implementação de projetos de ponta, acompanhamento de manejo florestal e monitoramento das áreas. Nos dois casos, é crucial fortalecer as organizações locais e formar capital humano com expertise em restauração. Também é importante garantir que os recursos financeiros sejam adequadamente geridos pelas organizações comunitárias, com apoio técnico e fortalecimento institucional. Além disso, são necessárias diversas ações como fiscalização, punição e eliminação de garimpos ilegais.

A capacitação e fortalecimento das organizações locais estão entre os principais desafios para esta ação, mas são importantes pois garantem que elas possam gerir os recursos e implementar os projetos de forma eficaz. Vale lembrar que a contaminação do solo por mercúrio representa um risco para a saúde e para a produção de alimentos, exigindo cuidados específicos na restauração das áreas degradadas.

Também é importante garantir a salvaguarda dos aspectos culturais e a participação ativa das comunidades locais no planejamento e na implementação dos projetos. A formação e capacitação das comunidades devem considerar e respeitar suas práticas e valores tradicionais. Monitorar e avaliar continuamente a eficácia e os impactos das iniciativas de recuperação regenerativa também é fundamental para garantir a sustentabilidade dos projetos. A insegurança nos locais onde o garimpo se faz também é outro desafio. Por fim, é possível que a recuperação de áreas contaminadas por mercúrio precise de mais pesquisas, mais ferramentas e tecnologias. Somente a restauração do solo e da vegetação podem não ser suficientes a curto prazo.

Alianza por la Minería Responsable (ARM) é uma iniciativa global, sediada na Colômbia, e que discute a restauração florestal e o setor produtivo na mineração.

5



#### **TECNOLOGIAS INOVADORAS DE DESCONTAMINAÇÃO DE CORPOS D'ÁGUA**

O mercúrio é um contaminante que se espalha facilmente, se mantém preso aos sedimentos e chega ao fundo do rio. Seu comportamento faz com que ele permaneça na cadeia alimentar, contaminando animais aquáticos, a água e as pessoas por dezenas de anos. Por isso é tão importante promover ações que possam promover a descontaminação dos corpos d'água.

Para implementar essa ação, é necessário financiamento para pesquisas, capacitação de agentes locais, mais segurança e presença do Estado. Assim, é primordial que a descontaminação seja uma prioridade, incluída na agenda e nas políticas públicas regionais, nacionais e estaduais. Além disso, é crucial desenvolver uma infraestrutura robusta para a implementação de tecnologias de descontaminação.

É ainda necessário realizar estudos piloto para testar a eficácia das tecnologias em diferentes contextos ambientais e garantir que os resultados sejam escaláveis para outras áreas afetadas.

A violência associada à cadeia do ouro ilegal representa um risco significativo. Por isso, é importante reforçar que esta ação só pode ser realizada em locais onde o garimpo já tenha sido desarticulado completamente. Os altos custos para a implementação das ações de descontaminação sem garantia de resultado também são um grande desafio, assim como a complexidade técnica e a necessidade de contínua adaptação das tecnologias às especificidades locais. Para isso, é essencial garantir que os métodos de descontaminação sejam seguros e eficazes a longo prazo, evitando a introdução de novos problemas ambientais. A transparência nos processos de pesquisa e implementação das tecnologias também é crucial para a aceitação das comunidades locais e de outras partes interessadas.

---

6

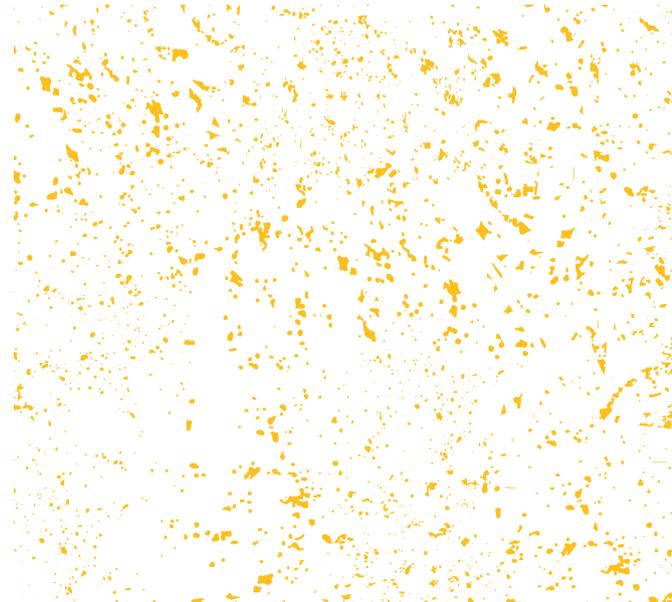


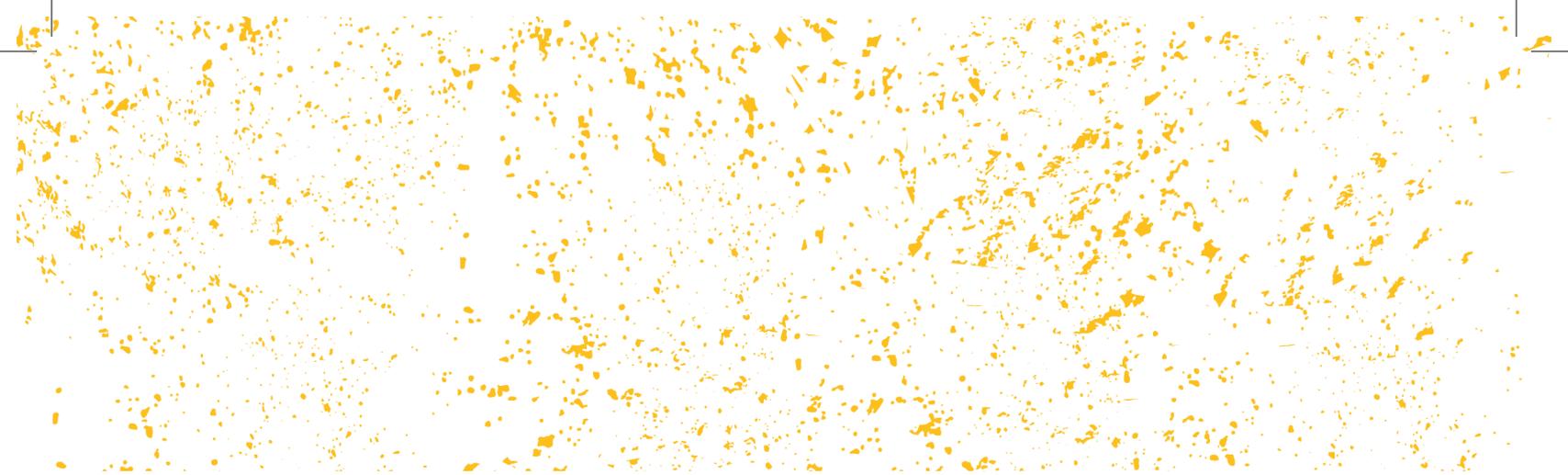
#### **COMUNICAR ÀS COMUNIDADES SOBRE AS VIAS DE CONTAMINAÇÃO**

Informar as comunidades sobre as vias de contaminação por mercúrio e garantir a segurança hídrica é essencial para educar a população local sobre os riscos de contaminação e garantir que a água consumida seja segura. Sem essa comunicação, a exposição ao mercúrio pode continuar de forma inadvertida.

Assim, é necessário ouvir as comunidades, desenvolver materiais educativos, treinar comunicadores locais, implementar campanhas de conscientização e monitorar sua eficácia. Também é preciso construir políticas públicas representativas e planejar estratégias de comunicação a curto, médio e longo prazo.

Deve-se ainda adaptar a comunicação às diferentes culturas e contextos das populações indígenas, evitando traduções literais que não se encaixam na realidade local. A aceitação das mensagens pelas comunidades e a tradução de informações técnicas em linguagem acessível podem ser desafiadoras, mas é essencial garantir que a comunicação seja clara, compreensível e culturalmente apropriada para evitar mal-entendidos e práticas inadequadas. O envolvimento de líderes comunitários pode ajudar nesse processo.





# CONSIDERAÇÕES FINAIS

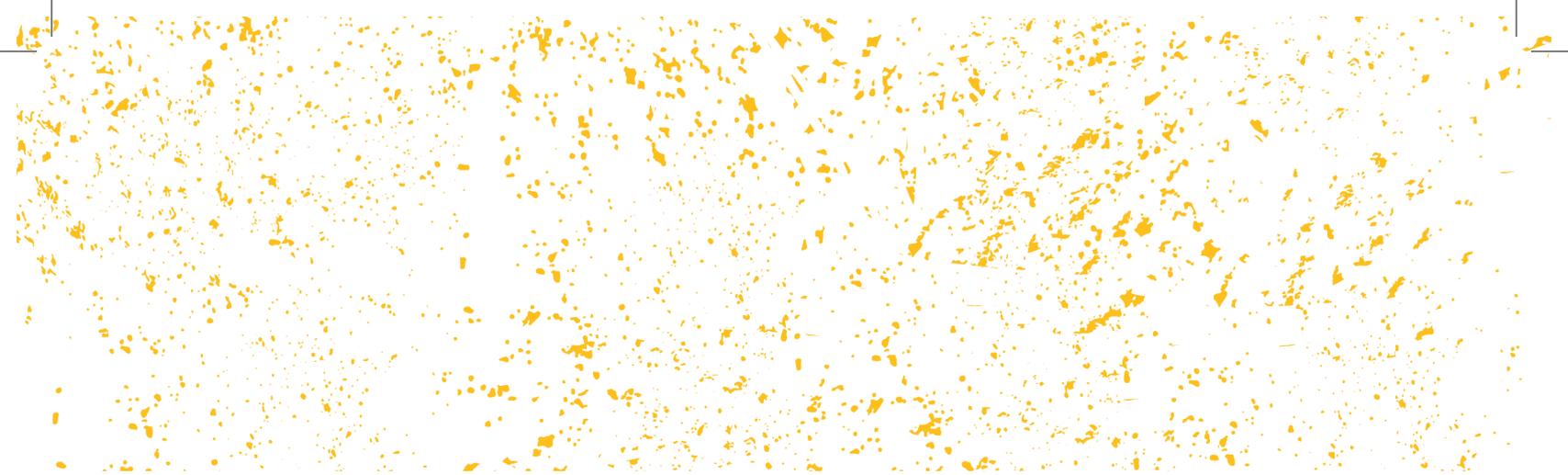
---

O uso do mercúrio em garimpos de ouro é um problema histórico que tem causado sérios danos ao meio ambiente e à saúde das pessoas. O Brasil é um dos países signatários da Convenção de Minamata e, como tal, tem o dever de reduzir o uso e as emissões de mercúrio, promover tecnologias alternativas e proteger as populações mais vulneráveis.

Diante dos impactos devastadores do garimpo ilegal na Amazônia, especialmente relacionados à contaminação por mercúrio, é imperativo que as ações propostas sejam tanto estratégicas quanto pragmáticas. O desafio é grande e envolve não apenas a saúde das populações afetadas, mas também a preservação dos recursos naturais, a segurança alimentar e hídrica, e a proteção dos modos de vida tradicionais das comunidades indígenas, ribeirinhas e quilombolas.

A implementação dessas ações é crucial para garantir a segurança hídrica, alimentar e a saúde das comunidades afetadas, promovendo um futuro mais sustentável e justo para todos.

O sucesso na mitigação dos efeitos do mercúrio depende de uma abordagem multifacetada e regional que combine esforços de curto, médio e longo prazo.

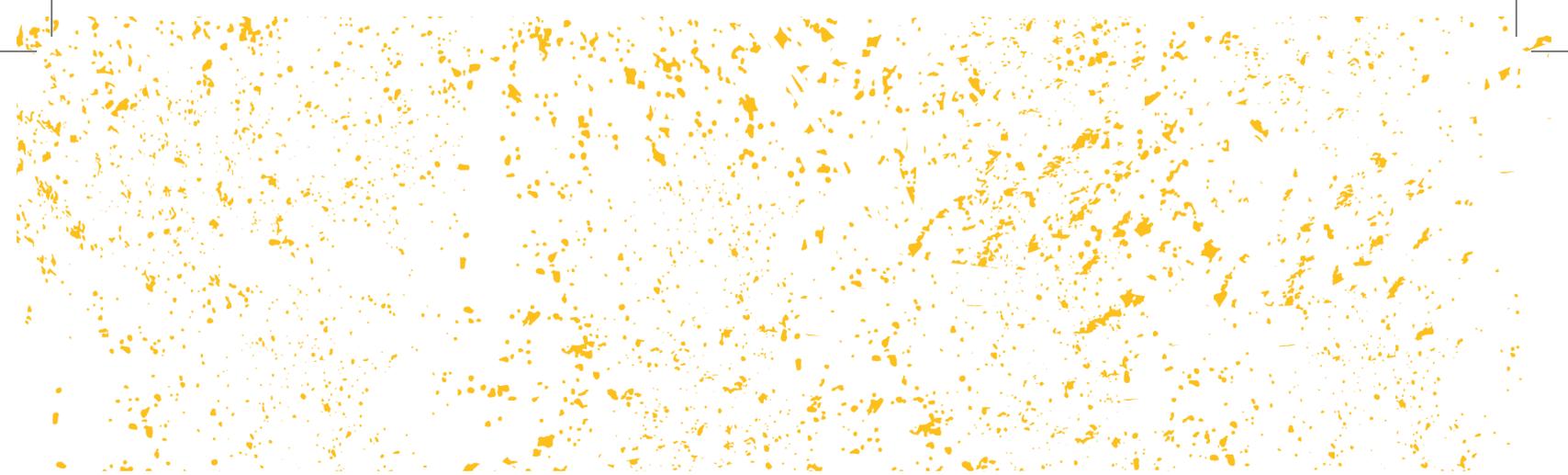


Essa abordagem deve ser pautada pela construção de um sistema robusto de monitoramento e resposta rápida, pelo fortalecimento das capacidades locais de gestão e enfrentamento dos problemas, e pela implementação de soluções sustentáveis que promovam a recuperação ambiental e social da região.

No curto prazo, a prioridade deve ser a criação de mecanismos que permitam uma resposta rápida e eficaz aos problemas mais imediatos, como a falta de notificação específica de intoxicação por mercúrio e a carência de capacitação dos profissionais de saúde. É necessário garantir que as comunidades afetadas tenham acesso a informações claras sobre os riscos do mercúrio e que sejam realizadas ações de monitoramento nas áreas mais vulneráveis.

No médio prazo, o foco deve ser a consolidação de infraestruturas regionais que centralizem os esforços de pesquisa e tratamento, além de programas voltados para a proteção de grupos mais vulneráveis. A implementação de centros de referência, como o Crepam, e a criação de mecanismos de proteção social para as comunidades de pescadores são passos fundamentais para fortalecer a resposta às consequências do garimpo ilegal.

No longo prazo, é essencial promover a recuperação das áreas degradadas e implementar tecnologias de descontaminação inovadoras, garantindo que a Amazônia possa se regenerar e que as comunidades tenham condições sustentáveis de vida. O monitoramento contínuo dos impactos ambientais e a adaptação das estratégias de mitigação com base em dados científicos são vitais para assegurar que as ações de longo prazo sejam eficazes e sustentáveis.



A urgência de combater os impactos da contaminação por mercúrio exige que as soluções aqui propostas sejam adotadas de maneira ampla e urgente, reforçando a importância de uma abordagem integrada e contínua.

A proteção da Amazônia é uma responsabilidade coletiva. Espera-se que este documento sirva de apoio para os países amazônicos avançarem em um plano abrangente e eficaz de mitigação dos impactos da contaminação por mercúrio, algo essencial para a proteção da população e do meio ambiente, garantindo um futuro mais justo e sustentável para todos os envolvidos.

# ESPECIALISTAS E ORGANIZAÇÕES PARTICIPANTES

Alessandra Mathyas (WWF-Brasil)

Aline Alves Ferreira - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Ana Maria Vekic (Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Secretaria de Vigilância em Saúde)

Ariene Cerqueira (WWF-Brasil)

Ariene Santos (Ministério da Saúde)

Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (Apib)

Camila Amui (Sesai-Brasília)

Clarisse Jabur (Ministério dos Povos Indígenas)

Claudia Vega (Centro de Inovação Científica da Amazônia)

Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira (COIAB)

Débora Furlani (Defensoria Pública da União)

Décio Yokota (Iepé)

Eliane Ignotti (Coordenadora-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental - CGVAM/DSAST/SVSA/MS)

Erick Jennings (Hospital Regional do Baixo Amazonas - HRBA)

Fernando Barbosa (Universidade de São Paulo)

Gilberto Werneck (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

Gustavo Hallwass (UFOPA)

Heloísa Nascimento (Universidade Federal do Oeste do Pará)

Jesem Douglas Yamall Orellana - Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) Amazônia e Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Julio Wasserman (Consultor WWF)

Lucas Albertoni (Secretaria de Saúde Indígena - Brasília)

Marcelo Oliveira (WWF-Brasil)

Maria Elena Crespo Lopez (Universidade Federal do Pará)

Marina Rocha (Defensoria Pública da União)

Maura Sarmento (Projeto Saúde & Alegria)

Mônica Carvalho (Projeto Saúde & Alegria)

Paulo Basta (Fundação Oswaldo Cruz-ENSP)

Paula Coelho (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

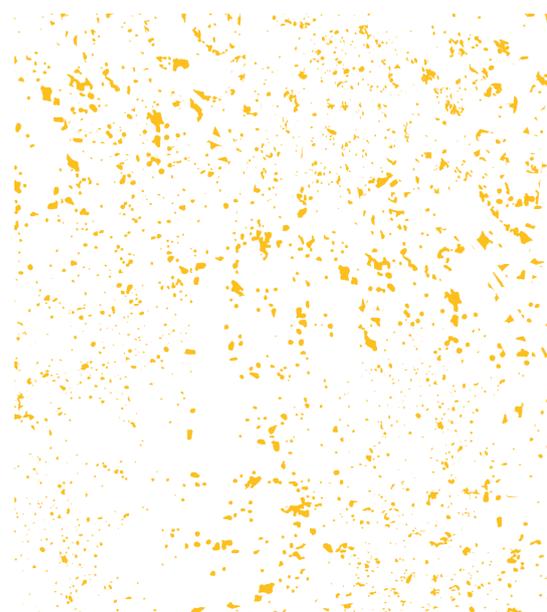
Rodrigo Balbuena (WWF-Brasil)

Sandra Hacon (Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz)

Thainá Farinchon (Centro de Tecnologia Mineral)

Thiago Belote (WWF-Brasil)

Vladmir Correia (Defensoria Pública da União)



# PARTICIPANTES DO SEMINÁRIO PRÉVIO AO ATL 2024

Alaíde Maria dos Anjos (Conselho Indígena Tapajós e Arapiuns - CITA / povo indígena Arapiun)

Ana Flavia de Andrade Brasil (União das Mulheres Indígenas da Amazônia Brasileira - UMIAB)

Amanda de Avila Oliveira (Gerência de Monitoramento Territorial Indígena / Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Amaré Gonçalves Brito (Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins - ARPIT)

Agnelo Temrite Wadzatse (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB / povo indígena Xavante)

Antônio Marcus Karajá (Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins - ARPIT / povo indígena Karajá)

Ariné Waiana Apalai (Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do Amapá e Norte do Pará - APOIANP)

Aryele Karajá (Articulação dos Povos Indígenas do Tocantins - ARPIT / povo indígena Karajá)

Cilene Ramos (Organização das Mulheres Indígenas do Mato Grosso - Takiná)

Cíntia Laurentino Pereira (Conselho Indígena de Roraima - CIR / povo indígena Macuxi)

Cláudio Pereira (povo indígena Mura)

Crisanto Rudzo Tseremey'wá (Federação dos Povos e Organizações Indígenas de Mato Grosso - FEPOIMT / povo indígena Xavante)

Daiana Bento Gavião (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB / povo indígena Gavião)

Elcio Severino da Silva Filho (Alto Purus / Fundação Nacional dos Povos Indígenas - FUNAI)

Elda Diarroi (Organização Povos Indígenas do Alto Madeira - OPIAM / Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Edna Brandão (União das Mulheres Indígenas da Amazônia Brasileira - UMIAB / Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Eliane de Lima (Federação dos Povos e Organizações Indígenas do Mato Grosso - FEPOIMT / povo indígena Bakairi)

Elson Vidal de Figueiredo (povo indígena Karipuna)

Éwesh Yawalapiti Waurá (Federação dos Povos Indígenas do Mato Grosso - FEPOIMT / povo indígena Yawalapiti)

Felipe Martins Cândido (Rede de Advogados Indígenas - Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Geovana Silva (povo indígena Kambeba)

Hakakeyui Haraxaré (Federação dos Povos Indígenas do Pará - FEPIPA)

Hozana Castro de Oliveira Montanhas (Liderança do povo indígena Puruborá)

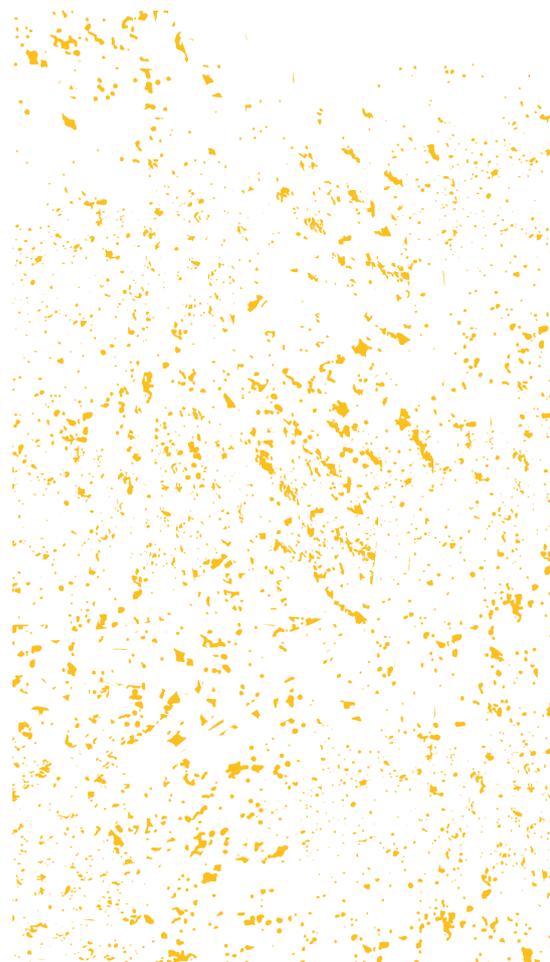
Ivo Cípio Aureliano (Advogado do Conselho Indígena de Roraima (CIR) / povo indígena Macuxi)

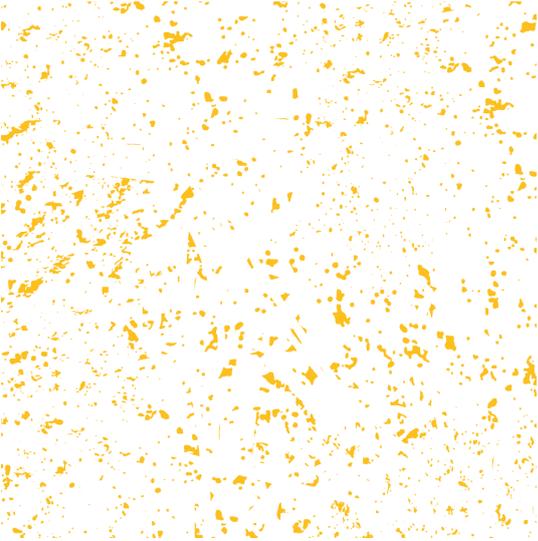
Jacqueline Santos (Articulação das Organizações e Povos Indígenas do Amazonas - APIAM)

Jamilly Nagelo Pereira (Conselho Indígena de Roraima - CIR / União das Mulheres Indígenas da Amazônia Brasileira - UMIAB / povo indígena Macuxi)

Josinaldo Guajajara (Coordenação das Organizações e Articulações dos Povos Indígenas do Maranhão - COAPIMA)

Judite Guajajara (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira / povo indígena Guajajara)





Karina Moura dos Santos (Articulação das Organizações e Povos Indígenas do Amazonas - APIAM / povo indígena Tukano)

Lázaro Wapichana (Conselho Indígena de Roraima - CIR / povo indígena Wapichana)

Leodayane Paime Tsiktso (Organização das Mulheres Indígenas do Mato Grosso - Takina / povo indígena Rikbaktsa)

Leirejane Nagelo da Silva (Conselho Indígena de Roraima - CIR / União das Mulheres Indígenas da Amazônia Brasileira - UMIAB / povo indígena Macuxi)

Maria Anarrory Yudjá (Federação dos Povos e Organizações Indígenas de Mato Grosso - FEPOIMT / povo indígena Yudjá)

Maria das Graças Costa Silva (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Maria José Pahxity Alves (Coordenação das Organizações e Articulações dos Povos Indígenas do Maranhão - COAPIMA)

Maria Tupari (Liderança do povo indígena Tupari)

Maria Raimunda Gois (Articulação das Organizações e Povos Indígenas do Amazonas - APIAM)

Marinês Francisca dos Santos (União das Mulheres Indígenas da Amazônia Brasileira - UMIAB / Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Raquel Pereira Viana (Conselho Indígena de Roraima - CIR)

Sergio dos Santos Silva (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB)

Susana Silva da Costa Guajajara (Coordenação das Organizações e Articulações dos Povos Indígenas do Maranhão - COAPIMA / povo indígena Guajajara)

Valda Wajuru (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB / povo indígena Wajuru)

Valdemar Pereira Lins (Distrito Sanitário Especial Indígena Yanomami - DSEI/ povo indígena Yanomami)

Wuriu Costa Silva Manchineri (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira - COIAB / povo indígena Manchineri)







© 1986 – Símbolo do Panda é propriedades do WWF – World Wide Fund For Nature (antigo World Wildlife Fund).

® "WWF" é uma marca registrada do WWF.  
Todos os direitos reservados.

CLS 114 Bloco D, Asa Sul, CEP 70.377-540 , Brasília - DF. T: +55 61  
3686 0632

**Para obter detalhes de contato e mais informações,  
visite nosso site em  
[wwf.org.br](http://wwf.org.br)**