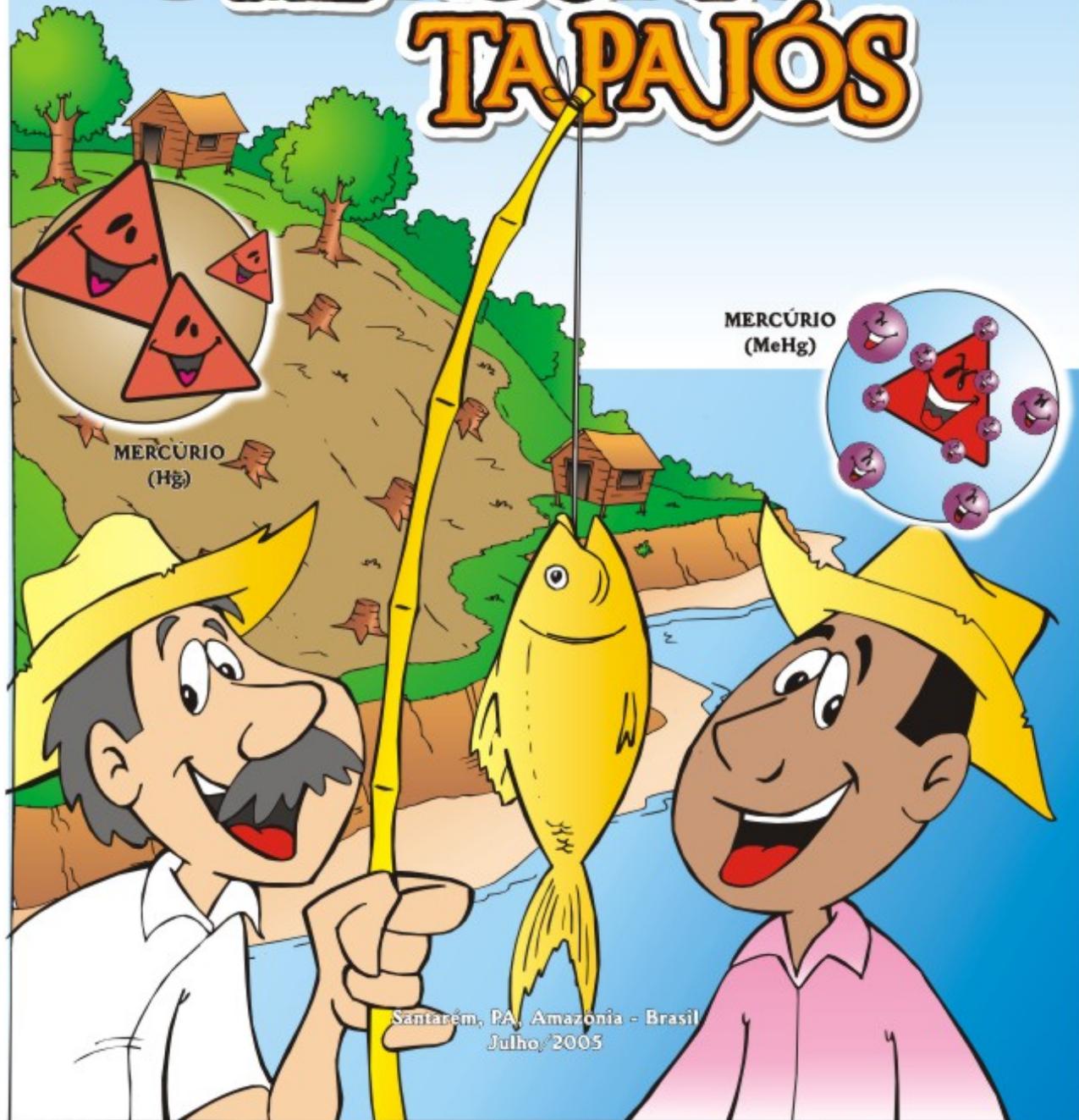


O MERCÚRIO NO TAPAJÓS



Santarém, PA, Amazônia - Brasil
Julho, 2005

FICHA TÉCNICA

Texto

CARLOS JOSÉ SOUSA PASSOS
DELAINÉ SAMPAIO DA SILVA
DONNA MERGLER
FRÉDÉRIC MERTENS
JEAN RÉMY DAVÉE GUIMARÃES
JOHANNE SAINT-CHARLES
MARC LUCOTTE
MÉLANIE LEMIRE
MYRIAM FILLION
NICOLINA FARELLA
ROBERT DAVIDSON

Realização

PROJETO CARUSO

Ilustração e Concepção Visual

JORGEAN XAVIER

Projeto Gráfico

GREISSON NONATO

Impressão

GRÁFICA BRASIL

Tiragem

2.000

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL (CANADÁ)

C.P. 8888, Succursale Centre-Ville

Montréal (Québec) Canada H3C 3P8

http://www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/caruso_home.htm

O que é o PROJETO CARUSO?

CARUSO é um projeto de pesquisa financiado pelo Centro de Pesquisas para o Desenvolvimento Internacional do Canadá (CRDI) e realizado por pesquisadores brasileiros (*Universidade Federal do Rio de Janeiro*) e canadenses (*Université du Québec à Montréal, Biodôme*) desde 1994 na região do Tapajós. Esse projeto contou com o interesse, a colaboração e a participação ativa das pessoas de Brasília Legal desde o início. Mediante a expressão do interesse de outras comunidades situadas nesta região, as pesquisas foram estendidas e englobaram as comunidades do Lago Cupu, Lago Pereira, Lago Araipá e Lago Bom Intento. Atualmente, outras comunidades situadas entre a cidade de Aveiro e a comunidade de São Luiz do Tapajós também participam das atividades do CARUSO.



UFRJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro

UQÀM

Université du Québec à Montréal



APOIO FINANCEIRO

CRDI  IDRC



Breve histórico do PROJETO

O Projeto Caruso teve seu início nos anos 90 na região do Tapajós, tendo muito êxito em Brasília Legal, onde as pessoas reduziram os seus níveis de mercúrio sem diminuir a quantidade de peixe que comiam, simplesmente comendo mais peixes que não comem outros peixes. Isso só foi possível porque houve a estreita colaboração entre os pesquisadores e a população. As reuniões regulares com a comunidade de Brasília Legal e o repasse contínuo de informações sobre as descobertas do projeto, foram importantes para convencer as pessoas a comerem preferencialmente os peixes com menos mercúrio. Isso permitiu reduzir os níveis de mercúrio no corpo dos moradores de Brasília Legal.

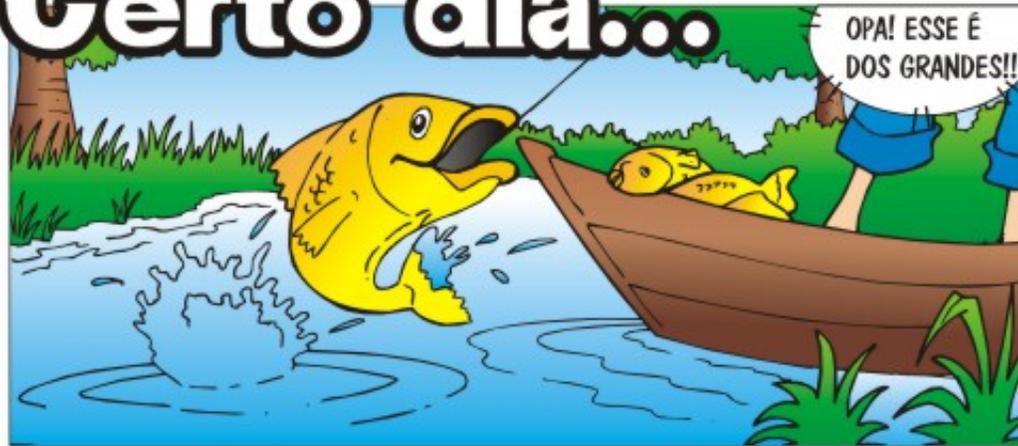
Atualmente, as pesquisas são realizadas em outras comunidades ribeirinhas do rio Tapajós e o objetivo principal é estender as ações do projeto visando a identificação e discussão de possíveis soluções a curto e a longo prazo que favoreçam a diminuição da transferência do mercúrio dos solos para o meio ambiente, assim como a redução da exposição humana a este contaminante.



Vamos falar SOBRE...

- 06 Introdução
- 10 O ciclo do mercúrio
- 11 O mapa da região
- 12 O mercúrio nos solos
- 14 O mercúrio na água
- 15 O mercúrio nos peixes
- 16 Os efeitos do mercúrio na saúde das pessoas
- 17 Os principais resultados das pesquisas realizadas pela equipe do Projeto Caruso sobre a saúde das pessoas
- 18 As boas práticas para o meio ambiente, para a saúde e o bem-estar das pessoas
- 20 A importância das Redes Sociais
- 21 Falso ou Verdadeiro
- 22 Bibliografia

Certo dia...



06





ISSO ACONTECE QUANDO...

2

... OS PEIXES MENORES CONTÊM
QUANTIDADE MENOR DE MERCÚRIO ...

1

O PEIXE QUE A SUA FAMÍLIA TÁ COMENDO
SE ALIMENTA DE OUTROS PEIXES ...



▲ = **MERCÚRIO**

HUMMM ...

07

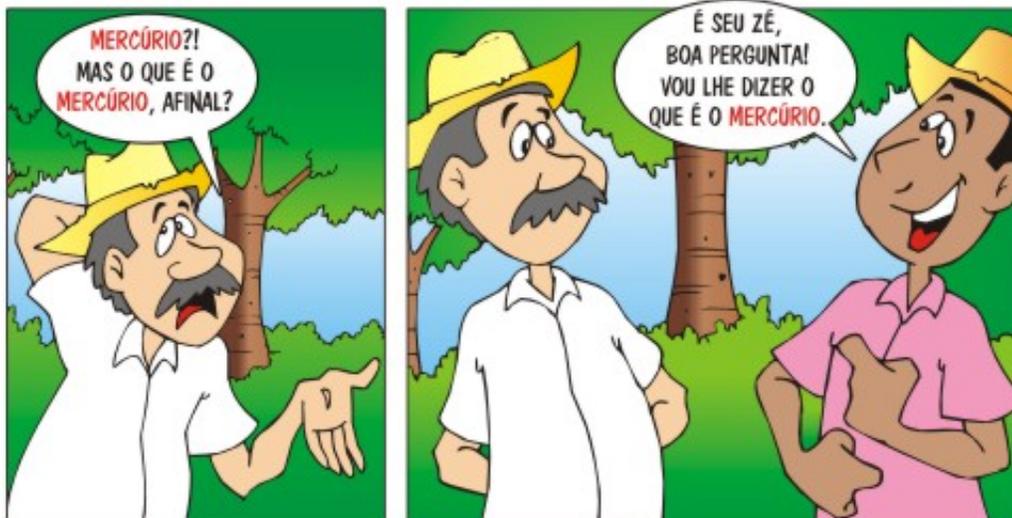


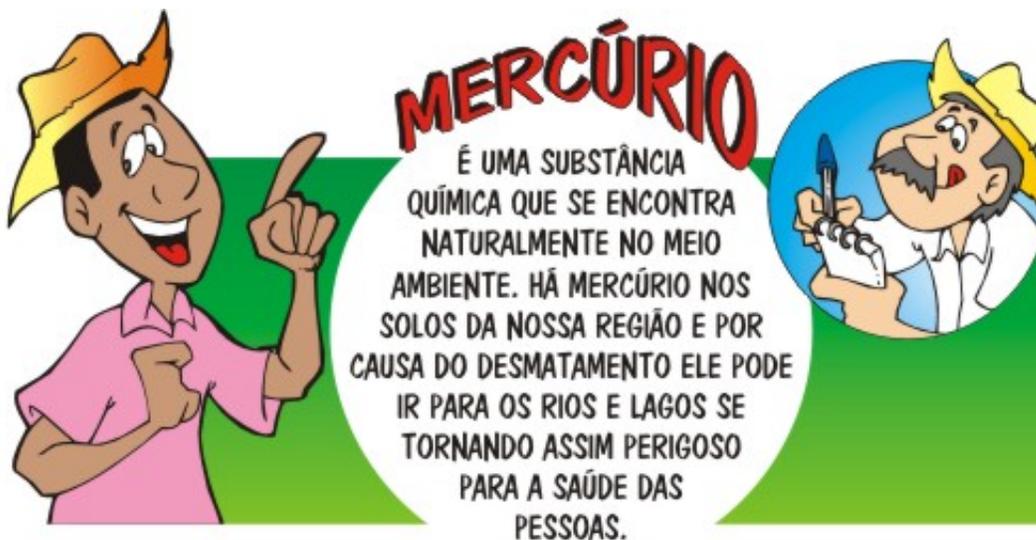


AS PESQUISAS DESTE PROJETO MOSTRARAM QUE:

- ✓ HÁ MERCÚRIO DE ORIGEM NATURAL NOS VÁRIOS TIPOS DE SOLOS DA REGIÃO;
- ✓ O DESMATAMENTO ASSOCIADO À AGRICULTURA DE CORTE E QUEIMA LIBERA O MERCÚRIO DOS SOLOS;
- ✓ OCORRE UMA PASSAGEM DO MERCÚRIO NOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS ATÉ OS PEIXES;
- ✓ HÁ UMA QUANTIDADE DE MERCÚRIO NOS PEIXES, E ESSA QUANTIDADE VARIA CONFORME O TIPO DE PEIXE;
- ✓ O CONSUMO DE PEIXES E DE OUTROS ALIMENTOS INFLUÊNCIA A QUANTIDADE DE MERCÚRIO NAS PESSOAS;
- ✓ O MERCÚRIO PODE PREJUDICAR A SAÚDE DAS PESSOAS.

08





09



O CICLO DO MERCÚRIO

10



O MAPA DA REGIÃO

ÁREA DE ESTUDO DO PROJETO CARUSO



11

LEGENDA

- FLORESTA AMAZÔNICA
- RIO TAPAJÓS
- TRANSAMAZÔNICA E ADJACÊNCIAS
- ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PROJ. CARUSO
- MUNICÍPIOS
- DISTRITOS



MAPA DO BRASIL

O MERCÚRIO NOS SOLOS

O mercúrio está nos solos da região. Ele é invisível, da mesma maneira que os outros nutrientes do solo. A gente encontra o mercúrio em baixas quantidades, ele não afeta as plantas, nem os animais quando está nos solos.

12

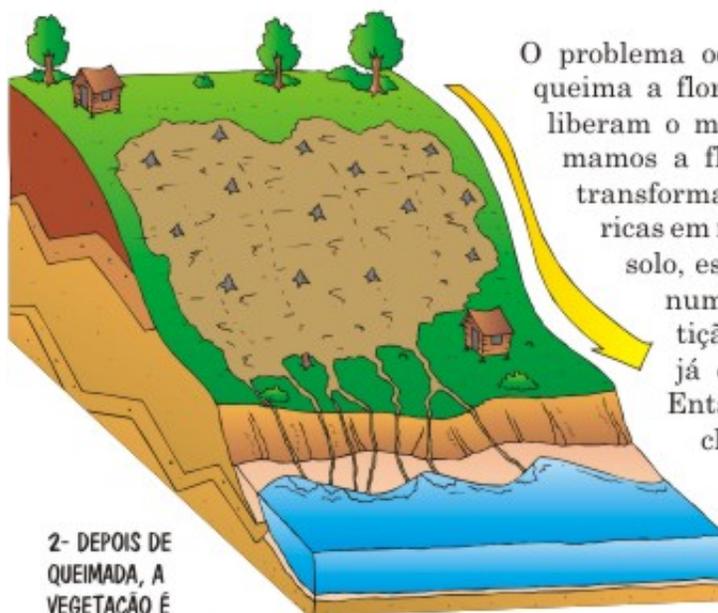


Na nossa região, há dois tipos de solos mais comuns: os vermelhos e os amarelos. Os solos vermelhos contêm mais argila e os solos amarelos contêm mais areia. Esses solos contêm diferentes quantidades de nutrientes e de mercúrio. Os solos vermelhos têm mais nutrientes e eles contêm mais mercúrio do que os solos amarelos.

Quando falamos de nutrientes, falamos dos elementos que estão presentes nas plantas e nos solos e que são necessários para o crescimento da vegetação. Às vezes os agricultores utilizam a palavra “vitaminas” para falar de nutrientes.



1- ÁREA DESMATADA E QUEIMADA



2- DEPOIS DE QUEIMADA, A VEGETAÇÃO É TRANSFORMADA EM CINZAS E O MERCÚRIO É LIBERADO FACILMENTE PARA OS RIOS, LAGOS E IGARAPÉS.

O problema ocorre quando a gente queima a floresta porque as terras liberam o mercúrio. Quando queimamos a floresta, a vegetação é transformada em cinzas que são ricas em nutrientes. Uma vez no solo, esses nutrientes entram numa espécie de competição com o mercúrio que já está lá naturalmente. Então, durante a época das chuvas o mercúrio será facilmente levado para dentro d'água.

Por que a gente se preocupa com o mercúrio que sai dos solos?

O mercúrio que é liberado quando os solos são desmatados é transportado para os cursos d'água. A partir daí ele se torna um problema!

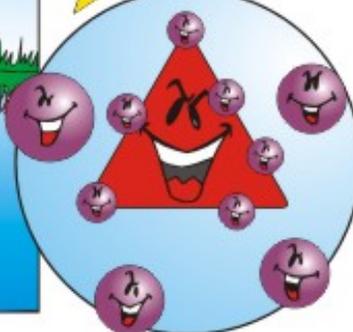
O MERCÚRIO NA ÁGUA

O mercúrio que os solos liberam para os rios é pouco tóxico, mas as bactérias naturais da água transformam este mercúrio em outro tipo bem mais tóxico, que é justamente o que encontramos nos peixes. Esta transformação é mais rápida nas raízes dos capins que flutuam na água e também no solo inundado dos igapós, que são lugares onde os peixes gostam de ficar, porque ali encontram abrigo e alimento.

14



TÁ VENDO SEU ZÉ COMO O MERCÚRIO CHEGA ATÉ SEU PEIXE



O MERCÚRIO NOS PEIXES

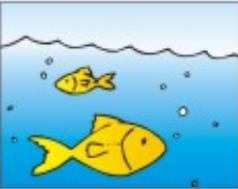
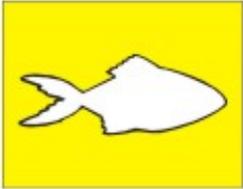
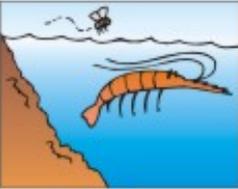
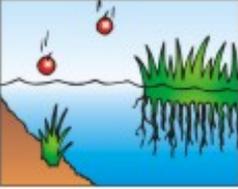
O PESSOAL DO CARUSO
CRIOU UM CARTAZ PARA IDENTIFICAR
OS PEIXES QUE CONTÊM
MAIS MERCÚRIO



Os pesquisadores do Caruso analisaram peixes de diferentes lugares do Tapajós e eles elaboraram cartazes onde os peixes figuram em três cores:

- A COR VERDE** REPRESENTA PEIXE COM POUCO MERCÚRIO;
- A COR AMARELA** REPRESENTA PEIXE COM MAIS OU MENOS MERCÚRIO;
- A COR VERMELHA** REPRESENTA PEIXE COM MUITO MERCÚRIO.

Os resultados das análises mostraram que:

		OS PEIXES QUE COMEM OUTROS PEIXES CONTÊM UMA CONCENTRAÇÃO ALTA DE MERCÚRIO
		OS PEIXES QUE COMEM CAMARÃO, BARRO, INSETOS, CONTÊM UMA CONCENTRAÇÃO RAZOÁVEL DE MERCÚRIO
		OS PEIXES QUE COMEM FRUTAS E PLANTAS CONTÊM POUCO MERCÚRIO

15

De maneira geral, os pesquisadores viram que não importa de onde venham os peixes que comem outros peixes, eles apresentam sempre mais mercúrio do que os outros.

OS EFEITOS DO MERCÚRIO NA SAÚDE DAS PESSOAS

O peixe é um alimento que faz muito bem à saúde, mas algumas espécies de peixes podem conter níveis elevados de mercúrio, e se consumidos sem o devido controle podem causar problemas de saúde nas pessoas.

VEJA OS
BENEFÍCIOS DE COMER PEIXES E
OS PROBLEMAS QUE PODEM SER
CAUSADOS PELO **MERCÚRIO**
EXISTENTE NOS PEIXES.



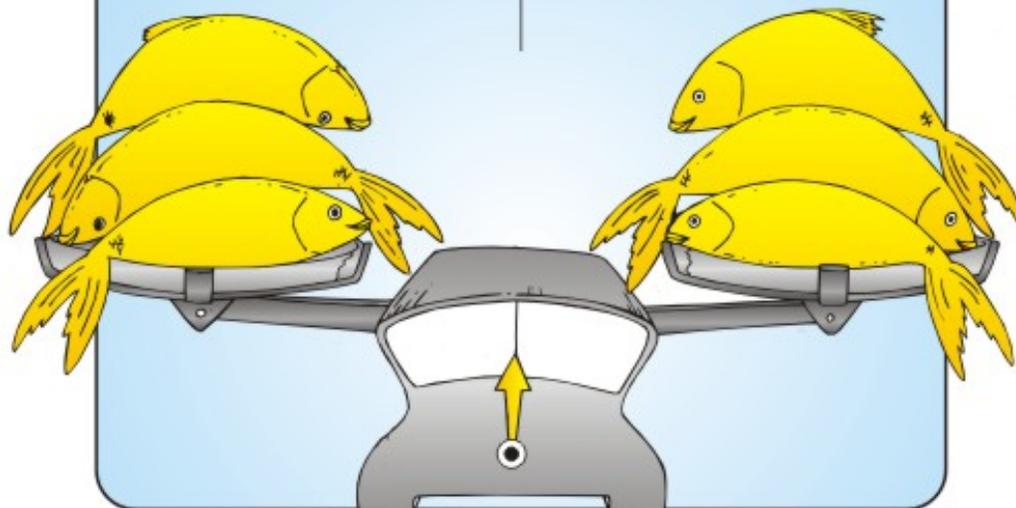
16

O PEIXE É BOM PARA:

- A VISÃO
- O CORAÇÃO
- E A MEMÓRIA

O MERCÚRIO EXISTENTE NOS PEIXES PODE PREJUDICAR:

- A VISÃO
- O CORAÇÃO
- A COORDENAÇÃO MOTORA
- E A MEMÓRIA



OS PRINCIPAIS RESULTADOS DAS PESQUISAS REALIZADAS PELA EQUIPE DO PROJETO CARUSO SOBRE A SAÚDE DAS PESSOAS SÃO:

- ✓ O peixe é um alimento que faz muito bem à saúde, mas algumas espécies de peixes podem conter níveis elevados de mercúrio.
- ✓ Observamos que quanto mais peixes carnívoros as pessoas comem, mais elas acumulam mercúrio no corpo;
- ✓ O nível de mercúrio no corpo varia entre o inverno e o verão da Amazônia devido aos diferentes tipos de peixes que comemos em cada estação;
- ✓ O mercúrio que se acumula no nosso corpo pode causar problemas de coordenação motora (por exemplo tremor nas mãos), problemas visuais, e também pode aumentar a pressão sanguínea;
- ✓ Quanto mais frutas as pessoas comem, mais baixos são os níveis de mercúrio no sangue e no cabelo.
- ✓ A exposição ao mercúrio é particularmente preocupante no caso de mulheres grávidas, visto que o mercúrio é transferido para o feto através da placenta, gerando danos ao desenvolvimento do sistema nervoso do bebê durante o período de gestação.

17



A MELHOR SAÍDA É
PREVENIR E REALIZAR AS
BOAS PRÁTICAS QUE VOCÊS
VÃO VER NAS PÁGINAS
A SEGUIR!

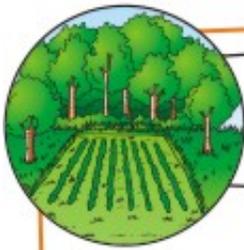
Apesar do mercúrio poder causar problemas de memória, problemas de coordenação motora e problemas de vista, é importante lembrar que esses problemas podem ocorrer por outras razões, como a velhice por exemplo. É por isso que é difícil lidar com os problemas de saúde ligados ao mercúrio.

AS BOAS PRÁTICAS PARA O MEIO AMBIENTE, PARA A SAÚDE E O BEM-ESTAR DAS PESSOAS

Para reduzir a transferência do mercúrio para as águas, temos que compreender que o desmatamento da floresta constitui a etapa principal na problemática do mercúrio. Assim, todas as práticas agrícolas onde a gente desmata menos a floresta (usando as áreas já desmatadas para o plantio; evitando fazer grandes áreas de pastos, etc.) representam **boas práticas**, pois elas garantem o futuro de uma comunidade sadia.

18



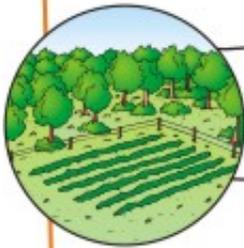


UTILIZAR AS CAPOEIRAS EM VEZ DA FLORESTA PARA FAZER UMA NOVA PLANTAÇÃO!

DAR PRIORIDADE AO CONSUMO DE PEIXES QUE NÃO COMEM OUTROS PEIXES.

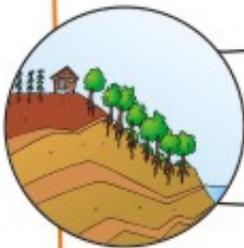
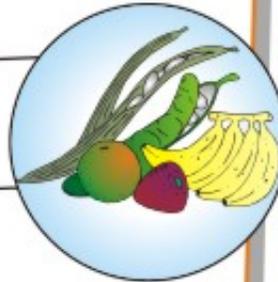


PEIXE COM BAIXO NÍVEL DE MERCÚRIO



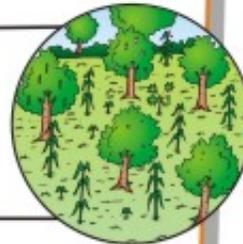
REDUZIR O TAMANHO DOS PASTOS E ASSIM DESMATAR MENOS.

DIVERSIFICAR A ALIMENTAÇÃO E COMER FRUTAS



DAR PREFERÊNCIA PARA A AGRICULTURA NOS SOLOS MAIS FÉRTES QUE PERMITEM CULTIVAR POR MAIS TEMPO NO MESMO LUGAR.

DEIXAR ÁRVORES NAS ROÇAS, UTILIZAR RESTOS DE PLANTAS E FOLHAS SECAS PARA ADUBAR NATURALMENTE O ROÇADO E DEIXAR A CAPOEIRA CRESCER DURANTE MAIS TEMPO



PARTICIPAR ATIVAMENTE DAS DISCUSSÕES COMUNITÁRIAS

A IMPORTÂNCIA DAS REDES SOCIAIS



Para encontrar soluções é importante trocar informações e conversar sobre mercúrio, agricultura, pesca, alimentação, saúde e desenvolvimento comunitário, a nível da sua família, da sua comunidade e da sua região.

20

TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE MEMBROS DA FAMÍLIA



TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE MEMBROS DA COMUNIDADE



TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE COMUNIDADES

FALSO OU VERDADEIRO

21

- 01. O mercúrio vem somente do garimpo.
- 02. Todos os peixes têm a mesma quantidade de mercúrio.
- 03. Tem remédio contra os problemas de saúde causados pelo mercúrio.
- 04. Cozinhar o peixe elimina o mercúrio.
- 05. O mercúrio fica só na pele dos peixes.
- 06. Os cabelos podem cair por causa do mercúrio.
- 07. Comer peixe é bom para a saúde.
- 08. Tem muito mercúrio na água que a gente bebe.
- 09. Deixar árvores nas roças pode diminuir a transferência do mercúrio para a água.
- 10. Utilizar restos de plantas e folhas secas para adubar naturalmente o roçado constitui uma boa prática para o meio ambiente.



BIBLIOGRAFIA

22

- Sampaio da Silva, D., M. Lucotte, M. Roulet, H. Poirier, D. Mergler, M. Crossa & E. Oliveira Santos, 2004. A bioacumulação do mercúrio nos peixes do rio Tapajós, Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, sous presse, mars 2004.
- Sampaio da Silva, D., M. Lucotte, M. Roulet, H. Poirier, D. Mergler, E. de Oliveira Santos & M. Crossa, 2004. Trophic structure and bioaccumulation of mercury in fish of 3 natural lakes of the Brazilian Amazon, 2005. *Sous presse dans Water, Air and Soil Pollution*, juin 2005.
- Mertens F, Saint-Charles J, Mergler D, Passos CJ & Lucotte M, (2005). Network Approach for Analyzing and Promoting Equity in Participatory Ecohealth Research. *Ecohealth*, 2: 1-15.
- Passos C.J., Mergler D. & Larribe F. (2004.) Response to "Fruits, fish and mercury: further considerations". *Environmental Research* 96: 104-105.
- Passos CJ, Lucotte M, Queiros A.G, Mergler D, Peleja JRP, Goch YGF & Morais S.S., (2003). Condições socioeconômicas e exposição ao mercúrio (Hg) através do consumo de peixe: um estudo de caso em Santarém, Pará, Brasil. *Revista Saúde & Ambiente*, 6: 3-11.
- Passos CJ, Mergler D, Gaspar E, Morais S, Lucotte M, Larribe F, Davidson D. & de Grosbois S. (2003). Eating tropical fruit reduces mercury exposure from fish consumption in the Brazilian Amazon. *Environmental Research*, 93: 123-130.
- Boischio AAP, Mergler D, Passos CJ, Gaspar E. & Morais SS. (2003). Segmental hair mercury evaluation among mothers, their babies and breast milk along the Tapajós River, Amazon, Brazil. *Environmental Sciences* 10: 107-120. MYU Tokyo.
- Mergler D. (2002). Review of neurobehavioral deficits and river fish consumption from the Tapajós (Brazil) and St. Lawrence (Canada) *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 12: 93-99.
- Farella N, Lucotte M, Louchouart P. & Roulet M. (2001). Deforestation modifying terrestrial organic transport in the Rio Tapajós, Brazilian Amazon. *Organic Geochemistry*, 32: 1443-1458.
- Passos CJ, Mergler D, Gaspar E, Morais S, Lucotte M, Larribe F. & Grosbois S. (2001). Caracterização geral do consumo alimentar de uma população ribeirinha na Amazônia Brasileira. *Revista Saúde e Ambiente* 4: 72-84.
- Dolbec J, Mergler D, Larribe B, Roulet M, Lebel J. & Lucotte M. (2001). Sequential analysis of hair mercury levels in relation to fish diet of an Amazonian population, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 271: 87-97.
- Roulet M, Lucotte M, Canuel R, Farella N, De Freitas Goch YG, Pacheco Peleja RJ, Guimarães JRD, Mergler D, Amorim M. (2001). Spatio-temporal geochemistry of Hg in waters of the Tapajós and Amazon rivers, Brazil. *Limnology and Oceanography*, 46 (5): 1141-1157.
- Roulet M, Lucotte M and Guimarães JRD, (2001). Methylmercury production and accumulation in sediments and soils of an Amazonian floodplain - effect of seasonal inundation. *Water, Air and Soil Pollution*, 128: 41-61.
- Dolbec J, Mergler D, Sousa Passos CJ, Sousa de Morais S, & Lebel J. (2000). Methylmercury exposure affects motor performance of a riverine population of the Tapajós river, Brazilian Amazon. *Int Arch Occup Environ Health*. 73:195-203.
- Guimarães, J.R.D; Meili, M; Hylander, L.D; Castro e Silva, E; Roulet, M; Mauro, J.B.N & Lemos, R.A. (2000). Net mercury methylation in five tropical flood plain regions of Brazil: high in the root zone of floating macrophyte mats but low in surface sediments and flooded soils. *The Science of the Total Environment*, 261: 99-107.
- Guimarães, J.R.D., Roulet, M., Lucotte, M. & Mergler, D. (2000). Mercury methylation potentials along a lake-forest transect in the Tapajós river floodplain, Brazilian Amazon: seasonal and vertical variations. *The Science of the Total Environment*, 261: 91-98.
- Roulet M, Lucotte M, Canuel R, Farella N, Courcelles M, Guimarães JRD, Mergler & D, Amorim M. (2000). Increase in mercury contamination recorded in lacustrine sediments following deforestation in Central Amazonia. *Chemical Geology*, 165: 243-266.
- Roulet M, Lucotte M, Guimarães JRD & Rhéault I. (2000). Methylmercury in the water, seston and epiphyton of an Amazonian River and its floodplain, Tapajós River, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 261: 43-59.
- Roulet M, Lucotte M, Farella N, Serique G, Coelho H, Passos CJS, de Jesus da Silva E, de Andrade PS, Mergler D, Guimarães JR. & Amorim M. (1999). Effects of recent human colonization on the presence of mercury in Amazonian ecosystems. *Water, Air and Soil Pollution* 112: 297-313.
- Lebel J, Mergler D, Branches F, Lucotte M, Amorim M, Larribe F, Dolbec J. (1998). Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian Basin. *Environmental Research*. 79: 20-32.
- Roulet M, Lucotte M, Saint-Aubin A, Tran S, Rhéault I, Farella N, De Jesus Da Silva E, Dezencourt J, Sousa Passos C-J, Santos Soares G, Guimarães JRD, Mergler D. & Amorim M. (1998). The geochemistry of Hg in Central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós river valley, Pará state, Brazil. *The Science of the Total Environment*, 223: 1-24.
- Roulet M, Lucotte M, Canuel R, Rheault I, Tran S, Gog Y GD, Valer SD, Passos C JS, Silva E D JD, Mergler D. & Amorim M. (1998). Distribution and partition of total mercury in waters of the Tapajós River Basin, Brazilian Amazon. *Science of the Total Environment*, 213: 203-211.
- Lebel J, Roulet M, Mergler D, Lucotte M & Larribe F. (1997). Fish diet and mercury exposure in a riparian Amazonian population. *Water, Air and Soil Pollution*, 97: 31-44.
- Lebel J, Mergler D, Lucotte M, Amorim M, Dolbec J, Miranda D, Arantes G, Rheault I and Pichet P. (1996). Evidence of early nervous system dysfunction in Amazonian populations exposed to low- levels of methylmercury. *Neurotoxicology*, 17: 157-167.



REALIZAÇÃO



UQÀM

Université du Québec à Montréal



Universidade Federal do Rio de Janeiro

APOIO FINANCEIRO

CRDI  IDRC