

Importância da água





UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

REITORA

Prof.^a Dr.^a Márcia Perales Mendes Silva

Vice-Reitor

Prof. Dr. Hedinaldo Narciso Lima

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA

DIRETOR

Dr. Adalberto Luis Val

VICE-DIRETOR

Dr. Wanderli Pedro Tadei

FUNDAÇÃO CENTRO DE ANÁLISE, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – FUCAPI

DIRETORA-PRESIDENTE

Dra. Isa Assef

PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA - COPPE

DIRETOR

Prof. Dr. Luiz Pinguelli Rosa

VICE-DIRETOR

Prof. Dr. Aquilino Senra

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP

PRESIDENTE

Prof. Dr. Glauco Antonio Truzzi Arbix

COORDENAÇÃO GERAL – PIATAM-UFAM

Prof. Dr. Alexandre Almir Ferreira Rivas

Prof. Dr. Carlos Edwar de Carvalho Freitas

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL – INPA

Prof. Dra. Vera Maria Fonseca de Almeida e Val

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL – FUCAPI

Dr. Carlos Renato Santoro Frota

COORDENAÇÃO INSTITUCIONAL – COPPE

Prof. Dr. Luiz Landau

ÁREA DE COMUNICAÇÃO, DESIGN E MULTIMÍDIA – PIATAM-UFAM

Prof. Dr. Jackson Colares da Silva

Os Coordenadores do Piatam agradecem à Universidade Federal do Amazonas – Ufam; ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA; ao Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE; à Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP e à universidade norte-americana Washington and Lee, instituições parceiras que consolidam a qualidade científica e o caráter interdisciplinar do Projeto e cujas contribuições foram essenciais à produção desta obra.

Por sempre acreditarem no grande valor do Piatam como instrumento de produção do conhecimento e de desenvolvimento de tecnologias para o monitoramento e gestão ambiental, o nosso muito obrigado.

Tereza Cristina Souza de Oliveira
Luana Monteiro da Silva
Danielle de Oliveira Vieira

Importância da água



REGGO

Copyright © 2011 – Projeto Piatam

Coordenação Editorial
Jackson Colares

Coordenação Visual
Marcicley Reggo

Diagramação / Ilustrações
Frederico Teixeira

Revisão
Cláudia Adriane Souza

Impressão e Acabamento
Gráfica Moderna

Ficha catalográfica
Ycaro Verçosa dos Santos – CRB 11 287

O48i Oliveira, Tereza Cristina Souza de.

Importância da água. / Tereza Cristina Souza de Oliveira;
Luana Monteiro da Silva; Danielle de Oliveira Vieira. – Manaus:
Reggo Edições, 2011.

20 p.

ISBN 978-85-63651-14-3

1. Limnologia 2. Recursos hídricos I. Título II. Silva, Luana
Monteiro da; Vieira, Danielle de Oliveira.

CDD 551.48
22.ed.

2011

REGGO EDIÇÕES

Av. Djalma Batista, 1661 – Chapada
Millenium Business Tower – Sl. 1308
69050-010 – Manaus-AM-Brasil
www.reggo.com.br

APRESENTAÇÃO

O Piatam é um projeto de pesquisa que realiza o monitoramento ambiental do transporte fluvial do petróleo na Amazônia. As pesquisas acontecem em nove comunidades ribeirinhas localizadas ao longo do rio Solimões, no trecho entre Coari e Manaus. Entre as diversas áreas de pesquisa do Piatam está a Limnologia que estuda o comportamento de substâncias e organismos em um corpo de água do ambiente continental, como os rios, lagos, represas e pântanos. Seus estudos têm o objetivo de elaborar um diagnóstico da qualidade das águas nas comunidades estudadas pelo Piatam, com base em análises de Indicadores Ambientais*.

O diagnóstico elaborado pela Limnologia é essencial para o monitoramento ambiental realizado pelo Projeto, pois na ocorrência de um eventual acidente que represente risco ambiental, como derramamento de petróleo, será possível qualificar e quantificar o quanto os recursos hídricos implicarão na perda da qualidade dos produtos agrícolas, assim como avaliar o risco para a saúde pública, no que se refere ao uso da água para consumo humano.

Nas próximas páginas, você irá conhecer o trabalho de Limnologia do Piatam e os principais resultados das pesquisas realizadas por essa área entre 2007 e 2008. Irá também aprender a maneira correta de coletar a água dos rios e os processos de purificação que irão permitir o seu consumo, sem danos à sua saúde e a da sua família.

Boa leitura!



* Indicadores Ambientais são parâmetros que representam as características físicas, químicas e biológicas da água. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água considerados negativos quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

Sem água não vivemos!!!

Ela é utilizada em várias atividades importantes no nosso dia-a-dia:



- *Criação de animais (peixes, gados, galinhas, etc);*
- *Tomar banho, lavar roupas e louças;*
- *Navegar, pescar;*
- **Consumo humano: beber e cozinhar. Mas não esqueça: de filtrar e adicionar à água produtos para matar bactéria que causam doenças.**

A água dos rios e igarapés pode ser utilizada para todas essas atividades. Mas é preciso que seja de boa qualidade, sem substâncias e/ou organismos que causam danos às plantas, aos animais e à saúde humana.

INDICADORES PIATAM: ESTUDO DA LIMNOLOGIA

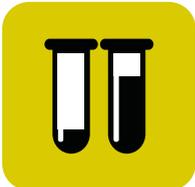
Durante as visitas do projeto Piatam às comunidades, a equipe de Limnologia estudou os indicadores ambientais em alguns pontos no rio Solimões e em oito lagos. Foram registradas várias características dos ambientes aquáticos nas fases de cheia, vazante, seca e enchente de 2007 a 2008.

Lagos e rios visitados durante as excursões do Piatam:

Município	Comunidade	Pontos em corpos d'água estudados
Itanduba	Sta. Luzia do Baixio	lago Baixio
Manacapuru	Nsa. Sra. das Graças	lago Preto
Manacapuru	Nsa. Sra. de Nazaré	rio Solimões
Manacapuru	Bom Jesus	paraná do Iauara, rio Solimões
Anori	Sto. Antônio	lago Ananá e rios
Codajás	Matrinxã	lago Araçá
Codajás	Lauro Sodré	lago Maracá
Coari	Esperança II	lago Poraquê, lago Coari, rio Solimões
Coari	Sta. Luzia do Buiuçuzinho	lago Aruã e rio Urucu



VEJA COMO FOI FEITO O ESTUDO DO GRUPO DA LIMNOLOGIA EM CADA COMUNIDADE:

-  Os pesquisadores deslocam-se até o ponto no lago mais próximo ou até o ponto no rio.
-  Depois, coletam amostras e fazem o registro fotográfico da paisagem ambiental.
-  Realizam a coleta de água e diferentes frascos são usados, para que se consiga fazer as análises dos diferentes indicadores da qualidade da água;
-  Ainda na água, os pesquisadores fazem medições com aparelhos portáteis;
-  De volta ao barco, eles começam a fazer algumas análises ainda em campo e armazenam, cuidadosamente, o que será analisado nos laboratórios, em Manaus;
-  Os resultados obtidos são comparados com os valores padronizados de qualidade da água pelas agências ambientais.

A turbidez e sólidos:

Estão relacionados com a penetração da luz na água e a aparência dos corpos d'água. Quanto maior o número de sólidos dissolvidos na água (argila, esgoto, despejo industrial e lixo), menor é a entrada de luz. Valores elevados desses parâmetros dificultam, por exemplo, o tratamento da água usada do corpo d'água para beber, se necessário.



Temperatura da água:

É importante porque influencia no comportamento de substâncias e organismos, alterando, por exemplo, a quantidade do oxigênio dissolvido e dos peixes.

Oxigênio dissolvido (OD), DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e pH:

Quando existe muito material vegetal em decomposição embaixo d'água, quando o esgoto é despejado nos rios ou quando aumenta a erosão do solo, os micróbios (microorganismos) fazem a festa nos corpos hídricos. Eles utilizam o OD presente na água para sua respiração, causando impacto na vida dos peixes e plantas (seres aquáticos). A DBO indica a quantidade de matéria orgânica degradada pela ação de microorganismos usando o OD necessário nesse processo.

ACIDEZ OU ALCALINIDADE DA ÁGUA

PH

Indica a acidez ou alcalinidade da água. A presença de matéria orgânica* ou o despejo de substâncias poluentes no ambiente aquático alteram esses indicadores. As características dos diferentes corpo d' água na Amazônia determinam seu pH:

As águas presentes em igapós onde tem material vegetal em decomposição (ácidos graxos) apresentam pH ácido de 4,0 a 5,5.

O pH do rio Solimões varia entre 6 e 7,5

Em pH muito baixo, os peixes não conseguem se reproduzir e chegam até a morte. Só que os peixes que vivem nos rios de água preta na Amazônia já estão adaptados a essa condição ambiental.



Um exemplo de pH muito ácido é o do vinagre e o do limão, que fica entre 0 e 3.



*A matéria orgânica é todo material proveniente dos seres vivos, por exemplo, folhas, fezes, resto de comida, madeira, animal morto, fungos e bactérias, entre outros.

Composição iônica

Indica a presença de íons no corpo d'água, como: cátions – amônio (NH_4^+), sódio (Na^+), potássio (K^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}); e ânions –, nitrato (NO_2^-), nitrito (NO_3^-), sulfato (SO_4^{2-}), fosfato (PO_4^{3-}) e cloreto (Cl^-).

Os ambientes aquáticos naturais, de águas pretas, possuem baixa concentração de íons. Já as águas brancas (barrentas), em geral, possuem maiores concentrações devido ao maior transporte de sólidos em suspensão.

O que são sólidos em suspensão?

Esses sólidos em suspensão, são partículas argilosas que são vindas pelas chuvas em direção ao rio, devido à ocorrência de erosão, são ricas em substâncias iônicas, principalmente de cálcio e magnésio. O rio Solimões é um rio que transporta sólidos em suspensão carregados das Cordilheiras dos Andes, no Peru, onde ficam suas nascentes, assim como do fenômeno das terras caídas.

Naturalmente, os íons são encontrados no corpo d'água pelo material argiloso do fundo ou de processos erosivos. Mas também são encontradas em elevadas concentrações no ambiente aquático quando ocorre contaminação com produtos fertilizantes e agrotóxicos, sabão, esgoto de banheiros, fezes de animais.

INDICADORES PIATAM: RESULTADOS

Durante as excursões do Piatam, entre 2007 e 2009, o grupo de Limnologia observou diferentes ambientes aquáticos, nas quatro fases hidrológicas, enchente, cheia, vazante e seca, para monitorar a qualidade da água. Foram registrados dados de determinações de 17 indicadores de qualidade da água entre parâmetros físicos e químicos.



Resumo de dados registrados em comparação com padrões de qualidade da água do CONAMA* 357/05.

*CONAMA – É o conselho Nacional do Meio Ambiente. Em 2005, este conselho publicou a resolução 357, que determina a classificação e as diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. A resolução serve como guia para os pesquisadores determinarem a qualidade da água.

Registro de parâmetros indicadores da qualidade da água obtidos em pontos no rio Solimões, rio Purus e rio Urucu, entre as fases hidrológicas de 2007 a 2008.

Parâmetro físico e químico	Unidade	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		CONAMA 357/05
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Padrão de qualidade
DBO	mg/L	0,34	2,21	0,23	3,41	0,31	1,82	0,07	2,66	MÁX. 5,00
Mater. suspensão	mg/L	1,76	47,4	5,78	46	13,8	209,5	4,22	87,7	–
Oxigênio	mg/L	1,42	5,7	2,27	6,34	2,54	5,60	1,60	4,33	MÍN. 5,00
pH	–	5,36	7,47	6,34	7,09	5,45	7,38	5,46	7,21	5,00 a 9,00
Profundidade	m	8,0	70,0	2,80	28,0	4,7	28,3	8,50	19,0	–
Temperatura	*C	27,4	30,3	28,6	30,5	28	30,9	27,3	28,4	–
Transparência	m	0,20	1,70	0,20	0,70	0,10	0,40	0,10	1,70	–
Turbidez	UNT	2,4	43,16	7,0	40,0	20,0	104	4,40	60,0	MÁX. 100

Legenda: Mín. – mínimo; Máx. – máximo; n.d.: não determinado; CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

INDICADORES PIATAM: RESULTADOS

Composição iônica registrada nos rios.

Parâmetros químicos	Unidade	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		CONAMA 357/05
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Padrão de qualidade
Sódio	mg/L	0,27	3,40	1,82	5,77	2,17	4,96	0,64	3,15	–
Potássio	mg/L	0,53	1,04	0,00	0,00	0,95	1,42	0,01	0,09	–
Cálcio	mg/L	0,31	12,7	0,98	1,47	0,63	10,84	0,46	0,93	–
Magnésio	mg/L	0,06	1,27	0,38	1,48	0,29	1,57	0,15	1,58	–
Amônio	mg/L	0,00	0,08	0,62	14,10	n.d.	0,01	0,35	15,0	10,0
Nitrato	mg/L	n.d.	0,01	0,98	6,24	n.d.	1,01	0,25	3,05	1,00
Nitrito	mg/L	0,12	0,51	n.d.	0,01	n.d.	0,00	n.d.	0,01	
Fosfato	mg/L	n.d.	0,03	n.d.	0,90	n.d.	0,03	0,00	0,62	–
Cloreto	mg/L	0,23	4,28	n.a.	0,10	0,78	5,89	n.d.	0,02	250
Sulfato	mg/L	0,02	8,69	0,20	4,61	0,39	5,60	0,08	4,16	250

Legenda: Mín. – mínimo; Máx. – máximo; n.d.: não determinado; CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Registro de parâmetros indicadores da qualidade da água registrados em pontos nos lagos de várzea, lg. Baixo, lg. Preto, lg. Ananá, lg. Araçá, lg. Maracá, lg. Poraquê, lg. Coari e lg. Aruã, entre as fases hidrológicas de 2007 a 2008.

Parâmetro físico e químico	Unidade	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		CONAMA 357/05
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Padrão de qualidade
DBO	mg/L	0,00	7,24	0,00	4,76	0,8	5,84	0,80	3,28	MÁX. 5,00
Mater. suspensão	mg/L	1,45	28,4	1,60	71,5	8,0	95,6	2,44	43,3	–
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,46	7,78	1,27	7,32	1,27	7,18	0,22	4,73	MÍN. 5,00
pH	–	5,48	7,08	5,00	6,93	5,61	7,92	5,36	6,9	5,00 a 9,00
Profundidade	m	8,0	11,0	1,20	9,0	0,70	7,1	3,50	13,0	–
Temperatura	*C	25,2	29,7	26,6	30,7	27,9	31,4	26,4	28,6	–
Transparência	m	0,35	2,20	0,20	0,90	0,10	0,90	0,20	1,60	–
Turbidez	UNT	1,80	22,6	1,50	57,2	3,6	99	2,30	34,0	MÁX. 100

Legenda: Mín. – mínimo; Máx. – máximo; n.d.: não determinado; CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

INDICADORES PIATAM: RESULTADOS

Composição iônica registrada entre os lagos.

Parâmetros químicos	Unidade	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		CONAMA 357/05
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Padrão de qualidade
Sódio	mg/L	0,58	2,87	2,02	4,85	2,80	12,26	0,57	4,08	–
Potássio	mg/L	0,53	1,55	n.a.	0,26	1,11	3,01	0,48	2,93	–
Cálcio	mg/L	0,35	12,22	0,49	33,95	0,63	38,04	0,49	14,16	–
Magnésio	mg/L	0,15	1,23	0,17	5,55	0,29	2,45	0,17	1,94	–
Amônio	mg/L	n.d.	0,09	n.d.	0,26	n.d.	0,02	n.d.	0,0	–
Nitrato	mg/L	n.d.	0,33	n.d.	0,24	n.d.	0,71	n.d.	0,34	10,0
Nitrito	mg/L	n.d.	n.a.	n.d.	0,05	n.d.	0,02	n.d.	0,02	1,00
Fosfato	mg/L	n.d.	0,06	n.d.	0,01	n.d.	0,98	n.d.	n.a.	–
Cloreto	mg/L	0,21	3,87	0,84	4,54	1,25	6,32	0,31	3,65	250
Sulfato	mg/L	0,02	3,25	0,09	3,94	0,33	8,31	0,10	3,52	250

Legenda: Mín. – mínimo; Máx. – máximo; n.d.: não determinado; CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.



INDICADORES PIATAM: CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no monitoramento dos ambientes aquáticos representam as condições naturais preservadas desses corpos d'água. Com a variação das características em cada fase hidrológica.

A variação dos valores mínimos e máximos observada nas tabelas ocorre pelas diferenças entre as características de águas pretas e águas brancas.

Apenas os valores mínimos de pH e oxigênio dissolvido aparecem fora do recomendado pela Resolução CONAMA 357/05, que indica os padrões de qualidade da água e corpos d'água. Esses valores registrados devem-se à grande quantidade de matéria orgânica presente nos corpos d'água. Mas esse comportamento já é conhecido nos ambientes aquáticos de várzea e em águas pretas na Amazônia, pois os peixes vivem tranquilamente nessas condições.

A composição iônica apresentou valores em baixa concentração, o nitrito, o nitrato, o cloreto e o sulfato, não apresentaram valores acima do recomendado pela resolução ambiental. Como destaque pode-se observar o cálcio em maior concentração nos lagos, devido às baixas profundidades destes, principalmente, no período de seca, onde a influência do fundo do lago é maior.

Nos rios, como destaque, observou-se a presença do íon amônio, em maior concentração nas fases da enchente e da vazante, quando ocorre maior movimentação das águas presentes próximas das comunidades. A presença do íon amônio representa a influência de contaminação com fezes humanas ou de animais.

Os sólidos em suspensão e a turbidez apresentaram os maiores valores na fase da seca, representando o período crítico para os usos da água para o consumo humano.



FIQUE ATENTO ÀS DICAS!

- 1.** A água coletada deve ser sempre a do meio do rio. Nunca colete água para beber na margem do rio. Ela pode estar contaminada:

Pelos banheiros dos flutuantes;

Pelos agrotóxicos presentes nas plantações e que são escoados pelas chuvas para a margem dos rios;

Pelo vazamento dos motores de barcos ancorados nas margens.

- 2.** Muita atenção quando for coletar água no meio do rio:

Nunca use para coletas e decantação de água recipientes que armazenavam produtos como combustível, óleos de motores, agrotóxicos e tintas;

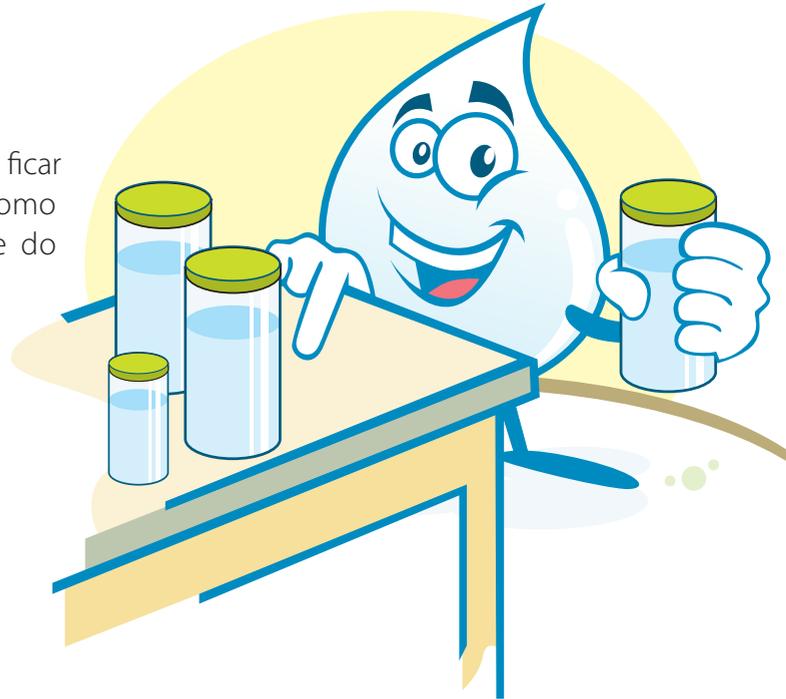
Assegure-se que os recipientes onde a água será coletada estão limpos. Você pode limpá-los usando água e sabão.



FIQUE ATENTO ÀS DICAS!

- 3.** Após a coleta:
Os recipientes devem ficar em lugar suspenso, como mesa ou balcão, longe do chão, e de animais;

Os recipientes de armazenamento da água devem ser bem fechados para que não entre o mosquito da dengue e outros insetos que podem transmitir doenças, além de poeiras e micróbios;



Após a coleta deve-se realizar a decantação da água: consiste em deixar a água “descansando” dentro de um recipiente, por pelo menos 24h. Durante o processo, as impurezas presentes na água irão se juntar, formar pequenos flocos e se concentrar no fundo do recipiente. Quanto maior o tempo de decantação, mais limpa sua água será.

- 4.** Filtração:
Após a decantação ainda é necessário filtrar a água para retirar o material ainda suspenso na água. Para filtrar a água deve-se utilizar pedaço de pano com malha fina e de cor branca.

Atenção: o pano deve ser lavado com água e deixado de molho em um litro de água com três gotas de água sanitária. Logo que o pano secar ele deve ser guardado livre do contato com poeira e insetos;

A água filtrada deve ser colocada em recipientes limpos e bem fechados para que não ocorram contaminações!

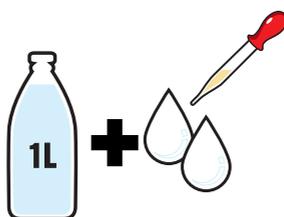
FIQUE ATENTO ÀS DICAS!

5. Desinfecção da água:

Os processos de decantação e filtração não garantem que a água está livre de microorganismos causadores de doenças como: amebíase, giardíase (verminoses), vômito e diarreia, febre tifóide e paratifóide, hepatite infecciosa e a cólera.

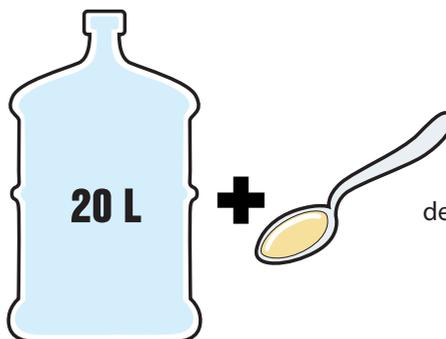
Para garantir a saúde de sua família é necessário adicionar hipoclorito de sódio a 2,5% à água filtrada. Fique por dentro das medidas:

Para um litro d'água adicionar 2 gotas do produto;



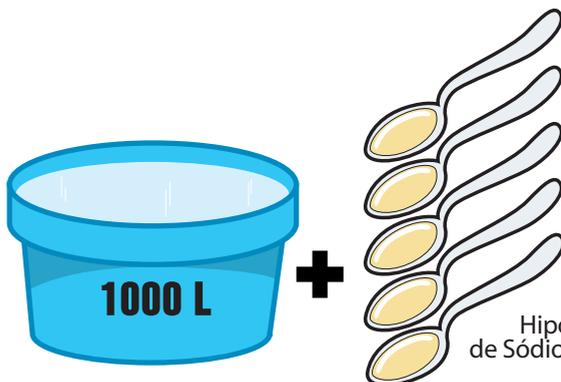
Hipoclorito de Sódio a 2,5%

Para 20 litros d'água adicionar 1 colher de chá do produto;



Hipoclorito de Sódio a 2,5%

Para uma caixa d'água de 1.000 litros de água usar 5 colheres de sopa do produto.



Hipoclorito de Sódio a 2,5%

FIQUE LIGADO:

A água sanitária apresenta hipoclorito de sódio, mas não é recomendada pelo Ministério da Saúde para fazer a desinfecção, pois apresenta também outros componentes químicos como conservantes, desodorizantes, alvejantes que podem ser prejudiciais à saúde.

O hipoclorito de sódio é um produto doado pela Secretaria da Saúde do Estado do Amazonas, e os agentes de saúde fazem a distribuição gratuita nas comunidades.

Caso não tenha em sua casa o hipoclorito de sódio, veja outras alternativas de desinfecção da água:

Fervura da água:

Técnica simples, muito conhecida e bem aceita. O principal inconveniente é o consumo de energia e o tempo necessário relativamente alto, para inativação de alguns organismos, como rotavírus, poliovírus e vírus da hepatite A.

Desinfecção solar:

Técnica aceita, porém, necessita da garantia de que a água tenha baixa turbidez, baixa quantidade de matéria orgânica para eficiente ação em determinado tempo de exposição;

A exposição da água aos raios solares, especificamente aos raios ultravioleta (UV) pode ser realizada em garrafas PET (plástico polietileno) limpas, incolor, durante 5 h, para garantia de tempo de exposição em lugares de alta presença de nebulosidade e fumaça como ocorre na Amazônia.



O grupo da Limnologia, durante a execução do Projeto Piatam, fez o registro das variáveis físicas e químicas para indicar qualquer alteração nos ambientes aquáticos, e identificar quando houvesse o caso impacto causado por eventual acidente de risco ambiental.

Essa preocupação tem como foco o uso da água dos lagos e rios, seja o uso para a pesca como para o consumo, sem risco para a saúde das populações ribeirinhas. As águas dos rios e lagos apresentaram-se em boa qualidade para a sobrevivência dos peixes, plantas e para o consumo. Porém, para o consumo humano, a água coletada nos rios deve sofrer no mínimo o tratamento simplificado descrito, para prevenir as doenças relacionadas!!!

O abastecimento de água sem risco para a saúde das populações é de responsabilidade do poder público, segundo o Ministério da Saúde.

O grupo da Limnologia, no Piatam, toma iniciativa para colaborar com essa questão tão importante na vida dos ribeirinhos!

