

Avaliação Preliminar da Qualidade da Água de Consumo de uma Comunidade Tradicional Ribeirinha Amazônica: Lago Puruzinho/AM.

MARTINS, A. S.¹.
RODRIGUES, E. R. D.²
BERNARDI, J. V. E.³
BASTOS, W. R.⁴

Laboratório de Biogeoquímica Ambiental, Fundação Universidade Federal de Rondônia.

www.biogeoquimica.unir.br
alessa_sm@yahoo.com.br

O presente estudo teve como objetivo verificar patógenos bacteriológico de risco sobre a qualidade da água para a comunidade tradicional ribeirinha do Lago Puruzinho/AM. Esta comunidade está localizada a margem esquerda do Rio Madeira (Baixo Madeira) a 20 km da cidade de Humaitá no Estado do Amazonas. Às suas margens encontram-se as comunidades que levam o mesmo nome do lago – Puruzinho. Esta região é bastante preservada. A coleta foi realizada no período de ápice da cheia (Fevereiro/2007) onde as amostras de água foram coletadas em garrafas de água mineral e conservadas num isopor com gelo para manutenção bacteriológica. Utilizou-se o método de membrana filtrante em meio cromogênico por 24 horas. Foi realizada somente uma coleta de amostras no lago e nas residências onde os moradores armazenam a água para consumo em potes. A comunidade utiliza a água do lago para ingestão, higienização pessoal, atividades domésticas em geral, sedentação de animais e etc. De acordo com os dados obteve-se uma média de 1000 colônias em NMP/100mL de coliformes fecais nas casas (talha). Esses valores foram superiores a média de 100 colônias em NMP/100mL de coliformes fecais encontrados no lago, origem da água de consumo. Foi obtida uma média de 579 colônias em NMP/100mL de coliformes totais nas casas (talha de barro) e uma média de 633 colônias em NMP/100mL de coliformes totais no lago. Os dados encontrados nos permitem afirmar que a água armazenada nas casas está sendo contaminada por coliformes fecais e coliformes totais pelos próprios moradores, onde os mesmos utilizam uma “caneca” para retirada de água do pote que é utilizado para armazenagem da mesma, ou seja, as mãos acabam entrando em contato com a água. Estas uma vez contaminadas (não higienizadas) servem como veículos para contaminação da água dos “potes”. As talhas (potes de barro) em sua totalidade na comunidade não possuem torneiras, ou seja, a água para consumo é retirada por cima com o uso de uma “caneca”. Os valores de coliformes fecais no lago foram inferiores aos “potes” das residências, revelando o esperado, uma vez que este ambiente está apto a recepção de excretas de animais homeotermos. Ainda com relação ao lago, para ambos indicadores permite nos mostrar, não ter contaminação de origem fecal que pode ser justificado por quase nulo o aporte de despejos domésticos, além do fator diluição, pois a coleta foi no período chuvoso.

Palavras-chave: coliformes fecais, coliformes totais, contaminação da água.

Avaliação Preliminar da Qualidade da Água de Consumo de uma Comunidade Tradicional Ribeirinha Amazônica: Lago Puruzinho/AM.

MARTINS, A. S.¹
RODRIGUES, E. R. D.²
BERNARDI, J. V. E.³
BASTOS, W. R.⁴

Laboratório de Biogeoquímica Ambiental, Fundação Universidade Federal de Rondônia.

www.biogeoquimica.unir.br
alessa_sm@yahoo.com.br

Introdução

A saúde pública requer água potável segura, o que significa que ela deve estar livre de microrganismos patogênicos. Entre os patógenos disseminados em fontes de água, as bactérias do gênero *Enterobacteriaceae* (coliformes) são encontradas com maior frequência devido às atividades humanas (MURRAY & TORTORA, 2000).

Os efeitos favoráveis e desfavoráveis na saúde são condicionados pela qualidade dos vários componentes do meio físico, como: a água, o ar, o solo, os alimentos e o *habitat*. Por outro lado, os fatores antropológicos, socioeconômicos, culturais e políticos influenciam o estado de saúde das populações, exercendo a sua ação, direta ou indiretamente, através da qualidade do ambiente físico (PHILIPPI JR, 1992).

Os coliformes em geral pertencem à família *Enterobacteriaceae*, tendo como principais gêneros a *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, e *Serratia*, embora vários outros gêneros pertençam ao grupo (PELCZAR et al, 1981). A presença de coliformes totais não é uma indicação útil de contaminação fecal, pois este grupo inclui diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas como *Serratia* e *Aeromonas* que estão presentes na vegetação e no solo. No entanto, a sua presença e número são indicativos da qualidade higiênico-sanitária de um corpo d'água. Em condições normais, os coliformes não são por si só, patogênicos, pois fazem parte da flora intestinal, porém, algumas linhagens ou a proliferação destes microrganismos podem causar diarreias e quando em contato com a genitália podem causar infecções urinárias gravíssimas (PRESCOTT et al 1996).

Os coliformes fecais são constituídos em sua maior parte pela bactéria patogênica *Escherichia coli*, que tem seu "habitat" exclusivo no trato intestinal do homem e de outros animais (EMBRAPA, 2005). Cada pessoa excreta cerca de dois bilhões dessas bactérias por dia, por isso, esse grupo assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos, responsáveis pela transmissão de

doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desintéria bacilar e cólera (PELCZAR et al 1981). Estas doenças são de grande importância devido a sua alta patogenicidade no ser humano e sua abrangência mundial, além de serem reinfecantes, por ser de grande variação antigênica (PELCZAR et al 1981).

Os coliformes são definidos como bastonetes gram-negativos, aeróbias ou anaeróbias facultativas, não esporuladas, que fermentam lactose com formação de ácido e gás dentro de 48h a 35°C, presentes nas fezes de animais homeotermos, indicando indiretamente a presença de fezes humanas (PRESCOTT et al 1996).

O controle da água é realizado medindo-se alguns parâmetros como presença e níveis de coliformes fecais e coliformes totais. A qualidade da água é definida em função de valores máximos permitidos para variáveis biológicas e físico-químicas. A água para consumo humano deve seguir aos padrões adequados de potabilidade segundo as normas do Ministério da Saúde e da Organização Mundial de Saúde N° 518, de 25 de março de 2004, que estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, bem como o seu padrão de potabilidade (Tabela 1).

Tabela 1- Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.

Parâmetro	VMP (1)
Água para consumo humano (2)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes (3)	Ausência em 100mL
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100mL
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100mL
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100mL em 95% das amostras examinadas no mês. Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100mL.

Notas: (1) valor máximo permitido.

(2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.

(3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Fonte: Portaria MS n.º 518/2004 / Ministério da Saúde.

Área de Estudo

Características Gerais da Área de Estudo

O lago Puruzinho situa-se na margem esquerda do rio Madeira, distante 20 Km a jusante da cidade de Humaitá-AM (Figuras 1 e 2). Constitui-se de um ambiente lacustre de água preta (rica em matéria orgânica) e comunica-se diretamente com o rio Madeira por meio de um estreito canal, rio Puruzinho. Seu volume sofre grande variação nos períodos de cheia e vazante, abrigando em suas margens uma floresta de igapó (CAVALCANTE, 2006).

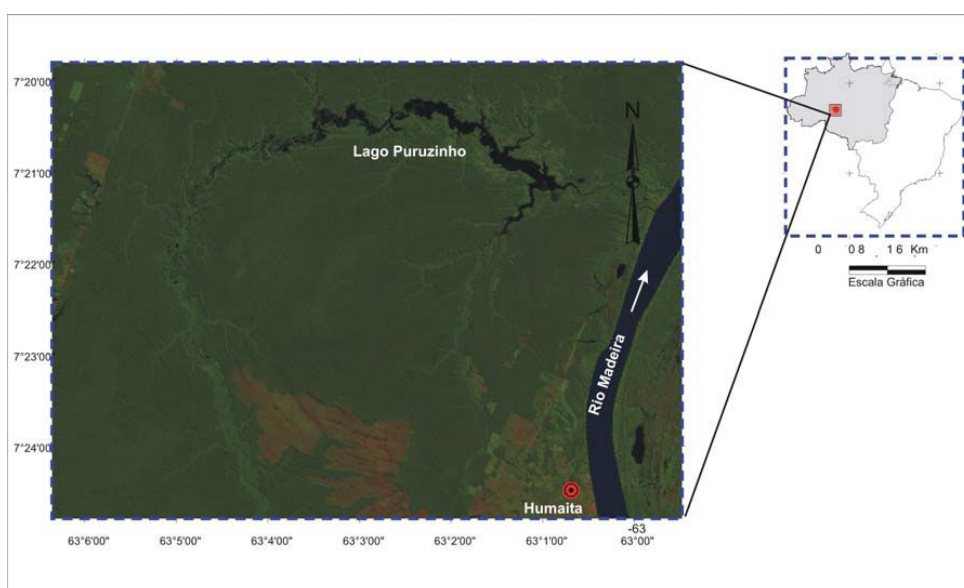


Figura 1: Imagem de satélite LANDSAT TM 7 do ano de 2003 evidenciando a localização da área de estudo.

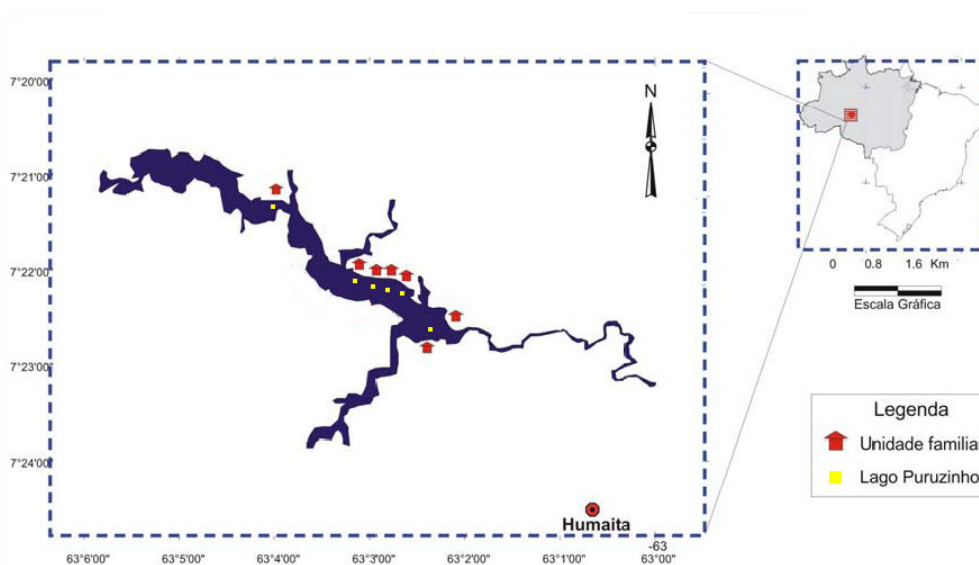


Figura 2: Mapa de localização da área de estudo.

Características da População do Lago Puruzinho

A localidade de Puruzinho pertence ao município de Humaitá (AM). Às suas margens encontram-se a comunidade que também leva o mesmo nome do rio – Puruzinho. Estas comunidades são conhecidas na Amazônia como população tradicional ribeirinha. Esta possui uma população de aproximadamente 170 pessoas, distribuídas em 20 unidades familiares vivendo no entorno do lago. Constitui em um exemplo perfeito de uma população tradicional ribeirinha Amazônica. Depende, sobretudo, do extrativismo vegetal, caça, pesca e da agricultura de subsistência, resumindo-se, basicamente, à cultura da mandioca amarga (*Manihot utilíssima*), utilizada na fabricação de farinha (Figura 3). A maioria da população possui uma renda familiar muito baixa oscilando durante o ano em função da safra da castanha do Brasil ou do Pará (*Bertholetia excelsa*). As residências não contam com água tratada e o abastecimento é feito diretamente do lago e de pequenos igarapés, com utilização após filtragem em panos e armazenamento em talhas ou moringas de barro (Figura 4). Os moradores em geral possuem um baixo nível de instrução, pois a localidade conta com apenas uma pequena escola onde os alunos podem concluir somente as quatro primeiras séries do ensino fundamental (sendo ministradas as aulas no sistema multi-serial). O peixe é o principal recurso na alimentação da população do lago Puruzinho, consumido diariamente, em média duas vezes ao dia pela maioria dos moradores (CAVALCANTE, 2006).



Figura 3: Produção artesanal de farinha de mandioca.



Figura 4: Moradia ribeirinha do Lago Puruzinho.

Materiais e Métodos

Foi realizada uma coleta de água no período de cheia em sete casas e seis no lago. As amostras para análise bacteriológica foram armazenadas em garrafas de água mineral cheia (separando uma amostra para análise – branco II) onde a mesma foi descartada antes da coleta, sendo que ainda foi realizada análise do branco inicial e branco final do laboratório com água destilada/autoclavada. As amostras foram armazenadas numa caixa de isopor contendo gelo para manutenção e preservação bacteriológica e encaminhada ao Laboratório de Biogeoquímica Ambiental/UNIR. O período entre a coleta e análise não ultrapassou de 24hs. No laboratório, utilizou-se o método de membrana filtrante e meio chromocult coliform Agar a 37°C/24h, observando a presença de coliformes totais (colônias lilás) (Figura 6) e de coliformes fecais (colônias violetas/pretas) (Figura 5). Os resultados foram expressos em número mais provável em 100mL de amostra (NMP/100 mL). A partir da contagem das colônias calculou-se a densidade de coliformes presentes na amostra, multiplicando-se pela quantidade de diluição (100/mL), onde para obter o número de coliformes totais, somam-se coliformes fecais e coliformes não fecais (CETESB, 1987).

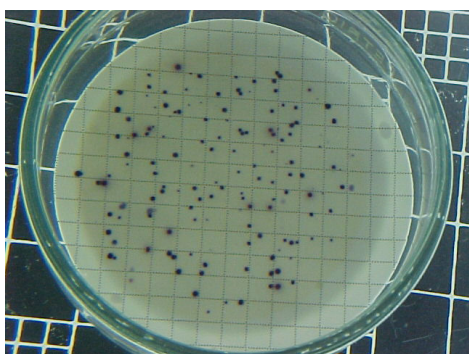


Figura 5-Placas de petri com coliformes fecais.

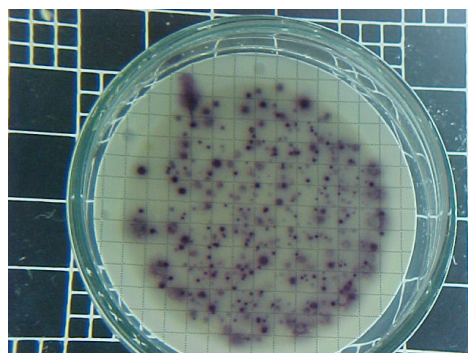


Figura 6-Placas de petri com Coliformes Totais.

Resultados e Discussão

Realizadas as análises não foi encontrada a presença de bactérias do grupo coliformes fecais e coliformes totais na água autoclavada considerada branco I; nas amostras de água mineral das garrafas utilizadas para armazenagem das amostras de água considerada branco II também não foi detectado a presença de bactérias do grupo coliformes.

De acordo com a média de coliformes fecais as águas de consumo das residências (talha) foram superiores a média de coliformes fecais encontrados na água do lago

(Tabela 2). O mesmo se repete com os coliformes totais que foram mais elevados também nas casas (talha) denotando a questão de higienização por parte dos moradores (Tabela 2). Isso se justifica pelo fato de que a comunidade ribeirinha faz uso da água do lago para ingestão, higienização pessoal, atividades domésticas em geral, sedentação de animais e etc. Somente em duas residências (C-01 e C-02) não foi encontrado coliformes fecais, enquanto que para coliformes totais houve um índice elevado nas casas (C-01 e C-02) (Tabela 2).

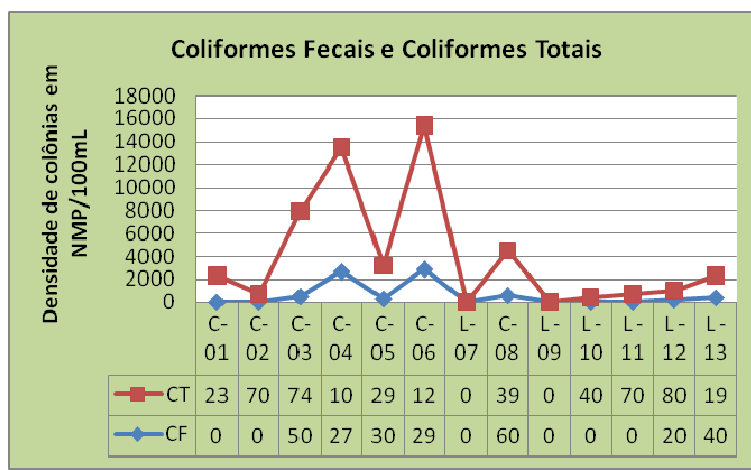
Os dados encontrados nos permitem afirmar que a água armazenada nas casas está sendo contaminada por coliformes fecais e coliformes totais pelos próprios moradores, onde os mesmos fazem uso de uma “caneca” para retirada de água da talha, ou seja, as mãos acabam entrando em contato com a água, estas uma vez contaminadas servem de veículos para transmissão de doenças entéricas. O grande número de crianças, característico das áreas ribeirinhas da região, potencializa o risco de contaminação das águas de consumo nos potes.

Tabela. 2 – Valores de coliformes fecais e coliformes totais em NMP/100 encontrados no lago (origem da água) e nas casas (talha ou potes).

Casa (talha)	Coliformes Fecais NMP/100mL	Coliformes Totais NMP/100mL	Lago puruzinho	Coliformes Fecais NMP/100mL	Coliformes Totais NMP/100mL
C-01	0	2300	L - 07	0	0
C-02	0	700	L - 09	0	0
C-03	500	7400	L - 10	0	400
C-04	2700	10800	L - 11	0	700
C-05	300	2900	L - 12	200	800
C-06	2900	12500	L - 13	400	1900
C-08	600	3900			
Média	1000	578,5	Média	100	633
σ^2	1251,6	7217,27	σ^2	5,291	706,16

Os valores de coliformes fecais no lago foram inferiores, isto mostra que está dentro da normalidade, uma vez que este ambiente está apto a recepção de excretas de animais homeotermos (Figura 7). Ainda com relação ao lago, para ambos tanto para coliformes

fecais quanto para coliformes totais, permite nos mostrar aparentemente sem poluição acentuada de origem fecal que pode também ser justificado pela grande diluição ao longo do lago, por se tratar de um período chuvoso.



C- Casa ; L-Lago; CF-Coliformes fecais; CT-Coliformes totais;

Figura 7 - Densidade de coliformes fecais e coliformes totais nas casas (talha) e no lago.

Em geral os valores de coliformes fecais foram menores que os coliformes totais; por outro lado tanto coliformes fecais quanto coliformes totais foram destacados nas casas (talha) (Figura 7). Pôde ser observado que os ribeirinhos por não serem instruídos acabam não tomando medidas preventivas para evitar qualquer tipo de “endemismo” onde para muitos a água estando cristalina sem nenhuma partícula visível está “boa” para ingestão, porém não é possível visualizar as bactérias e outros tipos de microrganismos a olho nu.

Considerações Finais

Esta sendo proposta à comunidade a colocação de torneiras nos “potes”, assim como, também filtros de barro para aderência de microrganismos e partículas por ser mais acessível juntamente com medidas preventivas de higienização para prevenção de doenças. Será proposta também a utilização do hipoclorito de cálcio por ser utilizado em tratamento de água potável, pois, a ação bactericida, fungicida e oxidante dos derivados clorados baseia-se na liberação do ácido hipocloroso, em sua forma não dissociada, quando em solução aquosa (MARRIOT, 1995).

Referências Bibliográficas

CAVALCANTE, R. O. *Caracterização do consumo de peixe como via de exposição ao mercúrio na população do lago Puruzinho-Amazônia*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Rondônia. 2006.

CETESB. 1987. *Técnica de membrana filtrante em pesquisas microbiológicas*. Coord. Lourivaldo Bernardino (et al). Cuiabá-MG.

MARRIOT, N. G. *Principles of food microbiology*. New York: Chapman & Hall, 1995. 421 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Portaria MS n.º 518/2004 / Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005.*

MURRAY, P. R. *Microbiologia Médica*. Ed. 3ª. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 73p.

PELCZAR, M., REID, R., CHAN, E. *Microbiologia*. Vol. II; São Paulo; McGraw-Hill LTDA. 1981.

PHILIPPI JR, A. *Saneamento do meio*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 1992. p. 3-60. Apostila.

PRESCOTT, L. M., 1996. Microbiology; In Mascarenhas, A., Martins, J. & Neves, M. Avaliação de tratamento de águas superficiais efectuado na ETA de Alcantarilha com base na análise de indicadores de poluição fecal. Univ. Algarve. 2002. Disponível em: http://www.ualg.pt/npcfma/docs/trab_eamb/micro_ETA.pdf. Acessado em: 07/2004.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 6. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 729p