

## **GESTÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

### **ESTUDO PRELIMINAR DA POTABILIDADE DA ÁGUA, PARA O CONSUMO, DA REDE DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE HUMAITÁ-AM.**

**Edgar Henrique de Castro** - edgar.castro@ifam.edu.br  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

**Jhonata Lemos da Silva** – jhonata.lemos@ifam.edu.br  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

**Judson Oliveira Formiga** - jjformiga2014@gmail.com  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.

**Resumo:** A água considerada potável deve ser inofensiva para saúde humana, agradável aos sentidos e adequada aos usos domésticos. A rede de abastecimento de água é um dos elementos preponderantes do saneamento básico por estar diretamente relacionado com a saúde de quem consome. Desta forma este trabalho tem como objetivo a realização de estudo preliminar da potabilidade da água, para o consumo, da rede de abastecimento do município de Humaitá-AM. A pesquisa foi desenvolvida pelo programa institucional para concessão de bolsas de incentivo à iniciação científica (PIBIC-Jr) e apresenta dados parciais que remete a situação estrutural do abastecimento de água do município de Humaitá-AM, bem como o patamar que se encontra a qualidade oferecida para toda população humaitaense. Sabendo da importância do abastecimento para saúde humana, os ensaios laboratoriais, das amostras coletadas na área urbana, de caráter Físico-químico e Microbiológico legitimaram algumas expectativas e ajudaram a sanar as dúvidas existentes a respeito do assunto pesquisado.

**Palavras-chave:** Microbiológicos, Qualidade, Saneamento, Saúde.

## **1. INTRODUÇÃO**

As discussões inerentes neste artigo pretende estabelecer relação entre a saúde pública e meio ambiente, de acordo com as técnicas e procedimentos que envolvem o abastecimento de água, desde sua captação até a distribuição, no município de Humaitá, assim como a qualidade do recurso ofertado para população humaitaense. O município de Humaitá está localizado ao Sul Estado do Amazonas, faz divisa com os municípios de Manicoré, Canutama e Tapauá, todos situados nos Estados do Amazonas, e ao Sul limita-se com Porto Velho, capital de Rondônia. A população estimada para o município é de 50 mil habitantes (IBGE, 2015).

A responsabilidade pela oferta do serviço de abastecimento de água do município é da Companhia Humaitaense de Águas e Saneamento Básico – COHASB, sua natureza jurídica, autarquia municipal, fundada no ano de 2003, tem o desafio de atender toda população urbana através de um conjunto de sistemas hidráulicos e instalações responsáveis pelo suprimento de água.

A rede de abastecimento de água é um dos elementos preponderantes do saneamento básico por estar diretamente relacionado com a saúde de quem consome, por isso há necessidade de garantir a oferta deste serviço amparada, ao menos, em dois requisitos: a qualidade e a quantidade. A qualidade garante a segurança de quem consome, assim como a preservação do local de onde está vindo água para o consumo. A quantidade serve para atender as necessidades de consumo de todas as pessoas e suas diversas finalidades que se destina. Não obstante, a quantidade ainda não é problema para a população humaitaense, embora ocorra esporadicamente interrupção na redistribuição do recurso devido ao racionamento de energia elétrica resultante da ineficiência energética da cidade em alguns períodos do ano, mas as circunstâncias que acarretam dúvidas e discussões a respeito do consumo da água ofertada pela COHASB prezam pela qualidade, haja vista que a água ofertada à população não passa por nenhum tipo de tratamento, o recurso é captado nos 27 poços espalhados pela cidade e interligado diretamente na rede de abastecimento.

O Ministro de Estado da Saúde define no art. 5, inciso VI, da Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que:

sistema de abastecimento de água para consumo humano: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição.

A água considerada potável deve ser inofensiva para saúde humana, agradável aos sentidos e adequada aos usos domésticos. Vale ressaltar que a água natural ou in natura, para tornar-se potável em muitos casos necessita passar por tratamento para eliminarem todas as substâncias originalmente presentes que lhe confirmam algum gosto ou cheiro peculiar, assim como não devem apresentar turbidez e cor fora dos parâmetros de potabilidade (MEDEIROS FILHO, UFCG).

As desconfianças atribuídas à qualidade da água ansiaram por respostas imediatas, a fim de cooperar com os serviços de abastecimento público do município, bem como a saúde da população local. Sabendo que para cada dólar investido em saneamento básico, economiza-se 4,3 dólares em custo com a saúde no mundo (OMS, 2014).

Aferir a qualidade da água pode ser compreendido como uma técnica de prevenção e ao mesmo tempo de investigação, pois consiste em avaliar, ininterruptamente, a qualidade da água consumida pela população, permitindo a assimilação de fatores de riscos e a definição de estratégias de melhoria da situação existente (CETESB, 2011).

## **2. METODOLOGIA**

A estrutura do sistema de abastecimento convencional urbano é constituída por unidades de Captação, Adução, Tratamento, Reservatório e Distribuição, conforme a Figura 1.

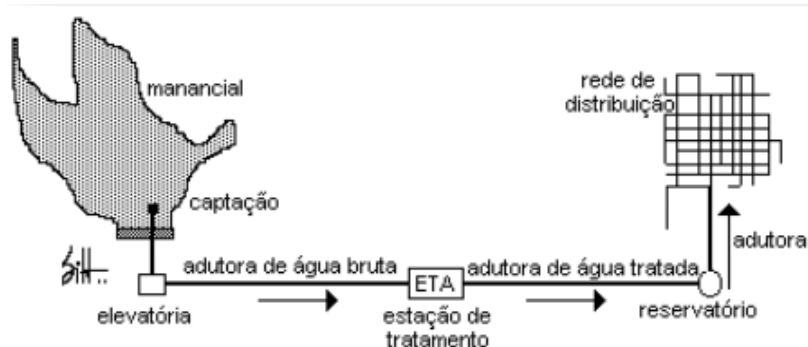


Figura 1- Esquema de um sistema convencional de abastecimento

Fonte: Medeiros Filho

A Captação é a primeira etapa da estrutura do sistema de abastecimento urbano, responsável pela retirada de água do manancial ou fonte, já a Adução é a canalização para o transporte para a Estação de Tratamento (ETA), bem como para o Reservatório. O Reservatório é o armazenamento de água para casos de emergências, como acidentes e incêndios. A Distribuição é a última etapa do sistema de abastecimento de água no ambiente urbano, conduz o recurso através de tubulações até os pontos de consumo. A estrutura do sistema de abastecimento de água em Humaitá restringe apenas a primeira e última etapa do processo de abastecimento convencional, Captação e Distribuição, conforme a representação da Figura 2.

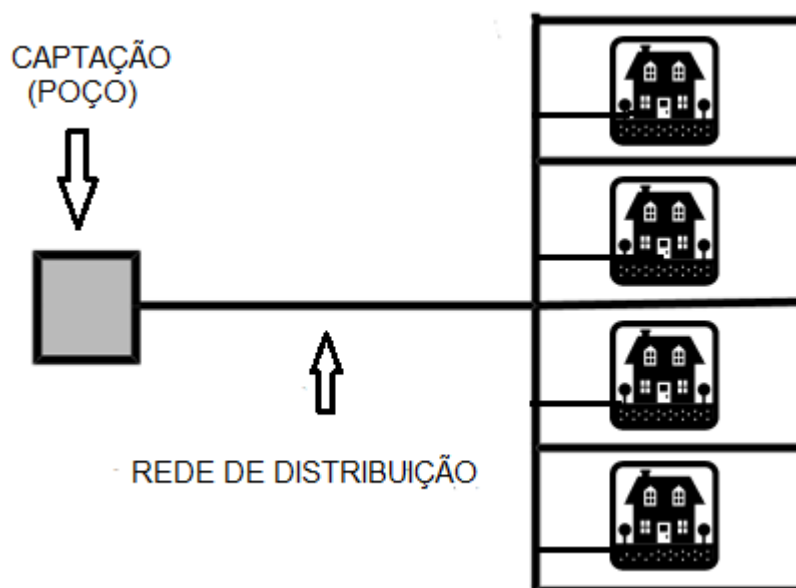


Figura 2- Esquema do sistema de abastecimento do município de Humaitá

Fonte: Autoria própria

A Captação de água dos poços é cometida através de bombas hidráulicas submersas em cada um dos respectivos poços. Bombas são máquinas operatrizes hidráulicas que fornecem energia ao líquido com a finalidade de transportá-lo de um ponto a outro.

Normalmente recebem energia mecânica e a transformam em energia de pressão e cinética ou em ambas (MEDEIROS FILHO).

Como a ciência tem como objetivo principal aferir a veracidade dos fatos, para checar os fenômenos de diversos ramos da ciência é imprescindível adotar metodologias de pesquisa adequadas para obter êxito nos resultados. A metodologia adotada para este trabalho foi indutiva, pois parte da amostra particular para a dimensão generalizada. A generalização não pode ser buscada aprioristicamente, mas constatada através da observação de casos concretos suficiente mente confirmados (GIL, 2002).

Diante dos paradigmas que circundam a qualidade da água do município de Humaitá, foi necessário, no primeiro momento da pesquisa de caráter acadêmico, investigar os procedimentos que envolvem todas as etapas do fornecimento de água para o município, através de levantamento de dados obtidos juntamente com a COHASB, empresa responsável pelo serviço de saneamento básico da cidade, entre os dados levantados destacam-se: procedimento de captação de água; formas de tratamento; rede de abastecimento de água. No segundo momento, foi necessário propor os locais para coleta de água para análise laboratorial, os critérios para seleção levou em consideração os bairros mais povoados e extremidade territorial da área urbana.

O material de interesse da pesquisa foi coletado em recipiente de polietileno tereftalato, popularmente conhecido como garrafa PET de água mineral de 500 ml. Os recipientes de plástico apresentam maiores vantagens por serem leves e resistentes à quebra, e são recomendados quando o plástico é aceitável na coleta, devido ao baixo custo e à menor adsorção de íons de metais (CETESB, 2011).

O procedimento tomado consistiu no esgotamento da água do recipiente, logo após sua abertura, em seguida o recipiente foi completado pelo material proposto para análise e novamente esvaziado, repetindo o processo por três vezes para cada amostra, por fim, no quarto episódio consistiu na coleta da água. A coleta do material constituiu-se de duas maneiras: coleta diretamente no local de captação e posteriormente da rede de abastecimento, por meio do teste de cavalete, totalizando em seis pontos de coleta.

A amostragem foi refrigerada, em caixa térmica, e encaminhada para o laboratório localizado no município de Porto Velho para análise microbiológico e físico químico. No ensaio laboratorial foram analisados o Potencial Hidrogeniônico (pH), Cor Aparente, Turbidez, Sólidos Dissolvidos Totais, Condutividade, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Aspecto.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A primeira observação relevante durante os procedimentos metodológicos da pesquisa foi constatar através da empresa COHASB, que o sistema de abastecimento de água do município não passa por nenhum tipo de tratamento, a água disponibilizada para população humaitaense é *in natura*, desta forma, o recurso é captado diretamente do subsolo, por meio de poço com aproximadamente 33 metros profundidade, e distribuída através de dutos de PVC para toda área urbana.

### 3.1. Análise das amostras

O relatório do ensaio laboratorial da água coletada no âmbito Físico-Químico e Microbiológico apresentou dados importantes a respeito da potabilidade e ao mesmo tempo, surpreendeu as expectativas em alguns parâmetros, os dados da Tabela 1 estão de acordo com o padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde através da Portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011.

Tabela 1 – Resultado da análise laboratorial.

Ensaio	PARÂMETROS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE PORTARIA 2914/11						Unidade	Valor Máximo Permitido
	Am 01	Am 02	Am 03	Am 04	Am 05	Am 06		
<b>ORIGEM</b>	Am 01	Am 02	Am 03	Am 04	Am 05	Am 06		
<b>Potencial Hidrogeniônico</b>	4,15	4,54	4,46	4,20	4,51	4,37	pH	6,0 – 9,0
<b>Cor Aparente</b>	<0,1	13,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	uH	≤ 15 uH
<b>Turbidez</b>	0,13	1,87	<0,01	0,04	0,13	<0,01	UNT	≤ 5 UT
<b>Sólidos Dissolvidos Totais</b>	19	15	16	12	13	30	mg/L	1.000 mg/L
<b>Coliformes Totais</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	NMP / 100mL	Ausência
<b>Coliformes Termotolerantes</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	NMP / 100mL	Ausência
<b>Contagem de E. Coli</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	NMP / 100mL	Ausência
<b>Aspecto</b>	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal		

No primeiro momento, os resultados discutidos referem-se às análises Físico-químicas da água. A água considerada potável deve estar em conformidade com padrão recomendado pela Portaria 2914/11. O resultado das amostras (Am 01 a Am 06) referente ao Potencial Hidrogeniônico – pH - da água, ofertada para população humaitaense, está muito abaixo do recomendável pelo Ministério da Saúde, a acidez da água é resultante da concentração de gás carbônico em virtude do tipo de solo, rico em ferro, e por causa da maneira de obtenção do recurso por meio de poços.

A cor da água é resultante das substâncias dissolvidas. A água no seu estado puro possui aspecto cristalino, já em grande quantidade aparenta cor azulada, rica em ferro apresenta cor arroxeada. Na amostra (Am 02) o material coletado está próximo do limite recomendável sendo possível notar a olho nu em comparação com as demais amostras. A Turbidez é a avaliação da resistência da água a passagem de luz, consequência da presença de material fino em suspensão na água, este tipo de ensaio é um parâmetro de aspecto estético que define a negação ou aceitação do produto. Assim como a Cor Aparente o patamar de Turbidez da amostra (Am 02) está bem acima das demais amostras, porém dentro do padrão recomendado.

Sólidos Dissolvidos Totais refere-se às partes das substâncias dissolvidas com as partes que estão em suspensão, de acordo com as análises todas as amostragens estão dentro das normas de aceitação estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

Na análise Microbiológica, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e Contagem de *Escherichia coli*, são indicadores de contaminação através de bactérias aeróbicas e ou anaeróbicas facultativo. No ensaio específico para *Escherichia coli*, indica a presença de contaminação fecal recente podendo obter organismos patogênico. Para este grupo de ensaio todas as amostras tiveram ausência para cada 100 ml de água.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de estudo preliminar da potabilidade da água, para o consumo, da rede de abastecimento do município de Humaitá-AM, permitiu concluir que as análises das amostras coletadas na área urbana, de caráter Físico-químico e Microbiológico legitimaram algumas expectativas e ajudaram a sanar as dúvidas existentes a respeito do assunto pesquisado.

As características avaliadas: Cor, turbidez, sólidos solúveis totais estão dentro das normas de aceitação estabelecidas pelo Ministério da Saúde.

No ensaio específico para *Escherichia coli*, observou-se que todas as amostras tiveram ausência para cada 100 ml de água.

O resultado das amostras referente ao Potencial Hidrogeniônico – pH - da água, mostrou que está muito abaixo do recomendável pelo Ministério da Saúde, assim medidas devem ser tomadas a fim de equilibrar o pH na faixa de 6 a 9 para se adequar aos padrões de qualidade.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação- referências-elaboração: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual prático de análise de água**. 1<sup>a</sup> . ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água**. São Paulo: CETESB, 1988.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos** / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do Ensino Superior**. 4<sup>a</sup> . ed. São Paulo: Atlas, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=130170&search=amazonas|humaita> a> Acesso em: 01 maio 2016.



MEDEIROS FILHO. **Abastecimento de água.** Disponível em:<  
<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Abastece.pdf>>. Data de acesso. 02 de maio 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **OMS: Para cada dólar investido em água e saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global.** Disponível em:<  
<https://nacoesunidas.org/oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global>>. Data de acesso: 02 de maio 2016.

MINISTÉRIO DE ESTADO DA SAÚDE. Brasil. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Portaria Nº 2.914, DE 12 de dezembro de 2011.