

# **<sup>1</sup>ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA OFERECIDA NA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR JOHANNES PETRUS NO MUNICÍPIO DE ALVARÃES-AM**

**<sup>1</sup>Cristiele Araújo de Pinho**

**<sup>2</sup>Eloá Arevalo Gomes**

## **RESUMO**

A água é um recurso essencial à sobrevivência de todos os seres vivos e seu fornecimento em quantidade e qualidade é fundamental para a perfeita manutenção da vida humana. No entanto pode trazer riscos para a saúde humana se houver comprometimento na sua qualidade. Diante disto fez-se necessário saber se a água consumida pelos alunos da Escola Estadual Professor Johannes Petrus no município de Alvarães-AM, está apropriada para o consumo dos mesmos, mediante os aspectos físicos, químicos e microbiológicos. Foram analisadas amostras provenientes da torneira de saída do poço, torneira pós- caixa d'água, torneira do bebedouro, torneira do bebedouro sala da aula e torneira da cozinha. Foram realizadas análises físicas - químicas para a determinação de turbidez e pH e análise microbiológica para a detecção de coliformes totais e fecais, tomando-se como parâmetro a portaria MS Nº 518/04. Os resultados obtidos revelaram que todas as amostras apresentaram-se de acordo com a legislação para os parâmetros de turbidez, pH e coliformes totais e fecais. Os resultados obtidos revelaram que a água consumida pela comunidade escolar está apropriada para o consumo dos mesmos, mediante os aspectos físicos, químicos e biológicos.

Palavras – chave: análises microbiológicas, escola, Alvarães.

## **ABSTRACT**

Water is an essential resource for the all survival and its supply in quantity and quality is essential for proper maintenance of human life. However, can bring risks to human health if its quality bad. Before this, there is a necessary to know the quality of the water consumed by the students of the State School Professor Johannes Petrus, in the Alvarães-AM city. We analyzed samples from the outlet tap pit, post-box tap water, tap water cooler, water cooler tap class room and kitchen faucet. Analyses physical and chemical were applied to determine turbidity and pH. The microbiological analysis was

---

<sup>1</sup>Graduanda em licenciatura plena em biologia <sup>2</sup>Professora orientadora de Biologia

utilized to detection of total and fecal coliforms. The results showed that all samples were in accordance with the rules for the parameters of turbidity, pH and total and fecal coliforms. The results revealed that the water consumed by the school community is suitable for the consumption of them through the physical, chemical and biological.

Key-Words: microbiology analisys, School, Alvarães.

## **INTRODUÇÃO**

A água é um recurso essencial à sobrevivência de todos os seres vivos e seu fornecimento em quantidade e qualidade é fundamental para a perfeita manutenção da vida humana, ela está presente em todas as reações químicas do organismo humano, sendo ingerida em maior quantidade do que quaisquer outros alimentos reunidos, sendo o principal produto de excreção (RIEDAL, 2009).

No entanto pode trazer riscos para a saúde humana se houver comprometimento na sua qualidade. As crianças são as que mais sofrem com a má qualidade da água, pois são as mais propensas às aquisições de doenças devidas á menor imunidade (RIEDAL, 2009).

As principais necessidades sociais como educação, saúde e bem estar estão estreitamente relacionados com a água potável e a higiene. A educação é essencial na obtenção de igualdade de oportunidades. Contudo, as crianças impossibilitadas de frequentar a escola, quando afetadas por acessos constantes de doenças causadas pelo consumo de água imprópria, não usufruem plenamente do direito à educação (PNUD, 2006).

A qualidade física, química e microbiológica da água são indispensáveis para a manutenção da saúde da população, pois pode pôr em risco a saúde de seus consumidores, caso a qualidade esteja comprometida, servindo de veículo para vários agentes biológicos e químicos (WALDMAN et al, 1997; BARCELOS et al, 1998; MOZA et al, 1998).

Diante disto fez-se necessário saber se a água consumida pelos alunos da Escola Estadual Professor Johannes Petrus município de Alvarães-AM, está apropriada para o consumo dos mesmos, mediante os aspectos físicos, químicos e microbiológicos. Essas informações são muito importantes para se conhecer as substâncias presentes na água destinada ao consumo dos alunos, e possivelmente preveni-los de possíveis doenças que possam interferir na vida escolar.

## MATERIAL E MÉTODOS.

### Local de estudo

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual Professor Johannes Petrus, no município de Alvarães-AM, (Figura 1). Atende alunos do ensino fundamental e médio no total de 1062 do município de Alvarães e de comunidades vizinhas.



Figura 1: Escola Estadual Professor Johannes Petrus.

### Amostragem.

As amostras da água consumida pelos usuários das escolas foram efetuadas no dia 06 de novembro de 2012 às 08h e 48min, pelo setor de Vigilância Ambiental-EMSA- Tefé/AM. Os pontos de coleta foram, a torneira da saída do poço (Figura 2a), torneira pós- caixa d'água (Figura 2b), torneira do bebedouro (Figura 3a), torneira do bebedouro da sala de aula (Figura 3b), torneira da cozinha utilizada para lavagem de frutas, verduras e etc. (Figura 3c).

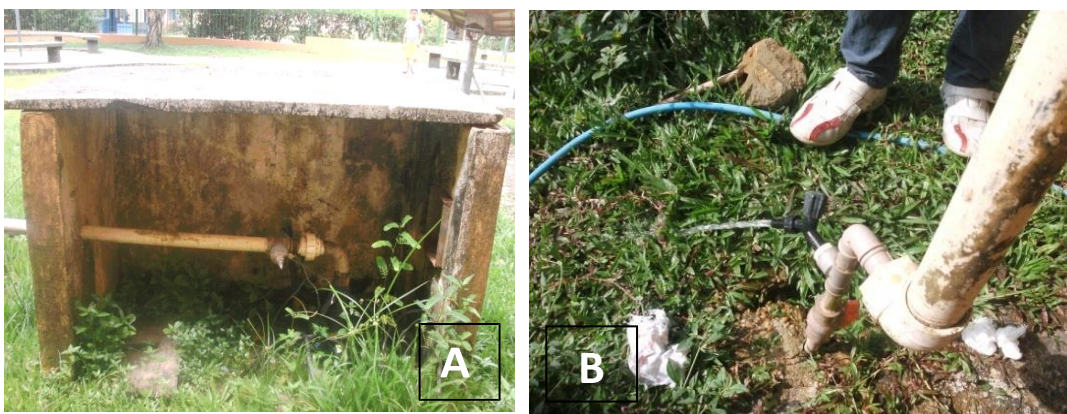


Figura 2: A -torneira da saída do poço; B- torneira pós- caixa d' água da Escola Estadual Professor Johannes Petrus.

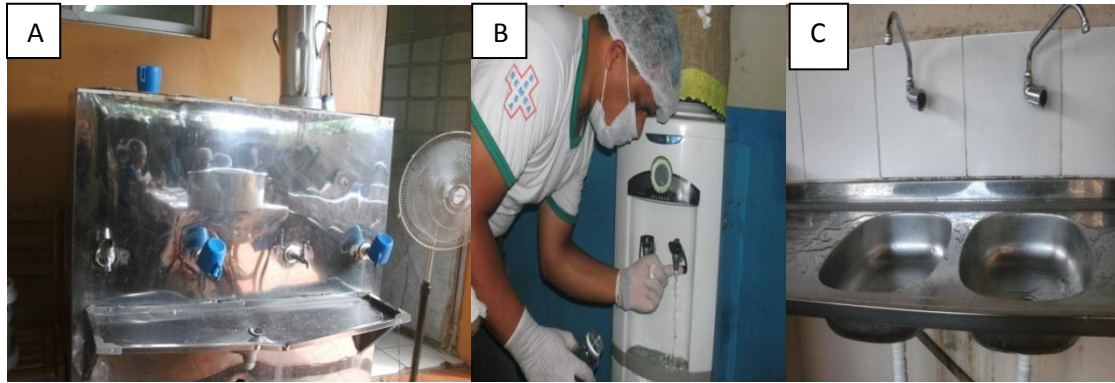


Figura 3: A-torneira do bebedouro, B-torneira do bebedouro sala de aula, C- torneira da cozinha da Escola Estadual professor Johannes Petrus.

### **Procedimentos de coleta no campo.**

Primeiramente foi feito a medida do pH da água (Figura 4), depois uma assepsia no local de coleta utilizando álcool 70% e gazes (Figura 5). A assepsia foi realizada na parte externa e interna da torneira. Em seguida foi deixada aberta de dois a três minutos, para a eliminação de resíduos que pudessem contaminar a água.

Em cada ponto foi coletada uma amostra em frascos plásticos esterilizados (Figura 6), de acordo com as análises que seriam realizadas, ou seja, um frasco para o ph, um para turbidez e outro para as análises microbiológicas.

A coleta das amostras deste estudo foi registrada em uma planilha (Figura 7) contendo dados sobre a identificação da instituição, dos seus responsáveis, hora e data da coleta e os pontos de coleta.

O material identificado foi transportado para o laboratório de Vigilância Ambiental- SEMSA- Tefé/AM, em uma caixa isotérmica (Figura 8) e coberta por papel absorvente, para não correr risco de contágio das amostras.



Figura 4: medida do ph da água



Figura 5: Assepsia do local



Figura 6: Potes de plástico esterilizados utilizados para coleta das amostras

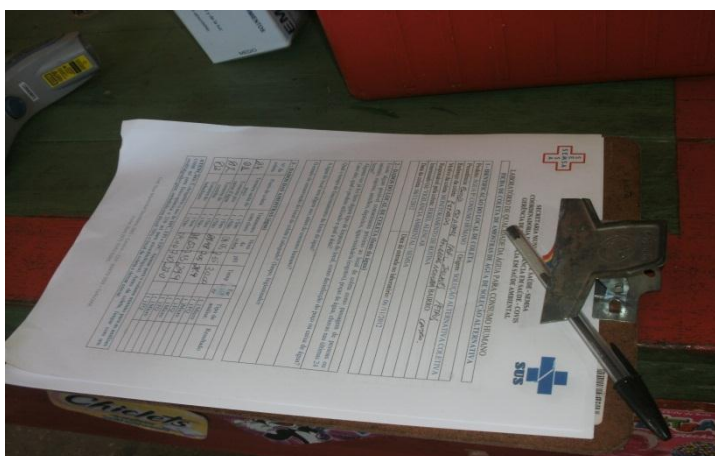


Figura7: Planilha contendo dados sobre a identificação da instituição.



Figura 8: Caixa isotérmica usada para colocar as amostras coletadas.

## **Procedimentos de análise no laboratório.**

### **Parâmetros físicos**

- Turbidez.
- As análises de turbidez foram realizadas em turbidímetro da marca HACH, modelo 2100 P, previamente calibrado com os padrões de formazina (unidade

nefelométrica de turbidez). Depois de feita a calibração procedeu-se á leitura das amostras.

### **Parâmetros químicos.**

- pH

As leituras de pH das amostras foram realizadas utilizando-se pHmetro com eletrodo combinado (Digital Instruments).

### **Parâmetros microbiológicos.**

A coleta e análise laboratorial das amostras para a avaliação de coliformes totais e fecais foram realizadas de acordo com os procedimentos do “*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*” editado pela APHA para procedimentos das análises. Para determinação dos números mais prováveis de coliformes fecais e coliformes totais foram aplicados reagentes (Figura 9) em 100 mL de água, para a proliferação dos microrganismos, e foi armazenada em uma estufa de cultura a 35°C, durante 24h (Figura 10). Após esse período foi realizada a leitura dos resultados, e quando a coloração apresentava-se amarela, indicava o desenvolvimento de coliformes fecais. Para a observação de coliformes totais foi utilizada uma câmara escura com uma lâmpada UV.

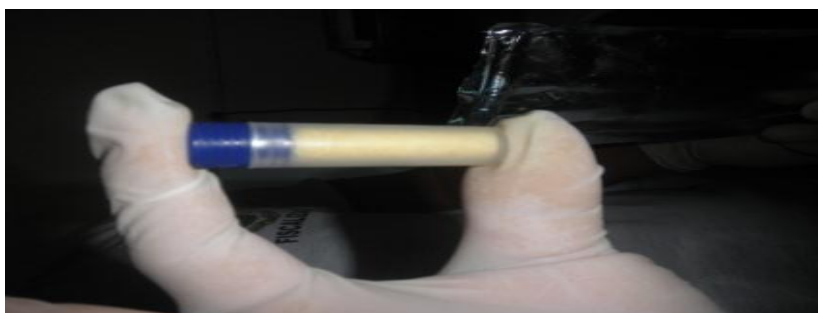


Figura 9: Reagente utilizado para determinar números prováveis de coliformes





Figura 10: Estufa Cultura

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Sistema de captação de água e situação higiênica- sanitária da escola.**

O sistema de abastecimento de água da escola é um poço artesiano (Figura 11) que é o ponto de captação e a água é armazenada em uma cisterna (Figura 12), de onde distribui para toda a escola.

Quanto às condições de higiene da escola não se mostraram em boas condições como mostra a Figura 11.



Figura 11: Poço Artesiano



Figura 12: Caixa d'água

Os dados quanto às amostras coletadas dos cinco pontos da Escola Estadual Professor Johannes Petrus estão inseridos na tabela a seguir.

**Tabela 1: Valores das amostras de turbidez, pH e coliformes totais e fecais da Escola Estadual Professor Johannes Petrus**

PONTOS DE COLETA	TURBIDEZ	pH	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES FECAIS
Torneira Pós-caixa d' água	0,4 UNT	6,6 VPM	Ausência	Ausência
Torneira da cozinha	0,6 UNT	6,6 VPM	Ausência	Ausência
Torneira do bebedouro sala de aula	0,4 UNT	6,6 VPM	<b>Presença</b>	Ausência
Torneira da saída do poço	0,4 UNT	6,6 VPM	Ausência	Ausência
Torneira do bebedouro Cozinha	0,6 UNT	6,6	<b>Presença</b>	Ausência

### **Características físicas**

- Turbidez.

Os valores de turbidez obtidos nas análises da água nos cinco pontos da Escola Estadual Professor Johannes Petrus apresentou-se o valor de 0.4 a 0.6 UNT (Tabela 01). Esse valor mostra que todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com a portaria MS Nº 518/04, que determina como valor Máximo de turbidez da água para o consumo humano de 5,0 UNT.

A turbidez na água é causada pela presença de materiais em suspensão, tais como argila, sílica, matéria orgânica e inorgânica. Em concentrações elevadas reduz a penetração da luz na água assim diminuindo a ação fotossintética no ambiente (MEDEIROS, 2003). A redução do feixe luz se dá por absorção ou por espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca, devido à presença de sólidos em suspensão (MEDEIROS *et al.*, 2002).

### **Características químicas.**

- pH

As amostras de água coletadas para o parâmetro de pH, nos cinco pontos na instituição de ensino, apresentou-se um valor de 6.6 VPM, (Tabela 01). Esse valor mostra que



todas as amostras analisadas encontraram-se de acordo com a portaria MS Nº 518/04, que determina que os valores devam permanecer na faixa de 6.0 a 9,5.

O pH fornece indícios sobre a qualidade hídrica, o tipo de solo por onde a água percorre e indica a acidez ou alcalinidade da solução (MATHEUS *et al.*, 1995). A alcalinidade representa a capacidade de um sistema aquoso tem de neutralizar (tamponar) ácido a ele adicionado.

### **Características microbiológicas**

- Coliformes totais e fecais.

Quanto à presença de coliformes fecais (Tabela 01) na água analisada dos cinco pontos de coleta da instituição de ensino, foi detectada ausência desses indicadores em 100ml de água (equivalente a  $< 1,1$  NMP/100 mL). Assim todas as amostras apresentaram-se de acordo com a portaria MS Nº 518/04 (BRASIL, 2004).

Em relação à presença de coliformes totais (Tabela 1) na água analisada dos cinco pontos de coleta foi detectada presença desses indicadores em 2 pontos em 100ml de água, na torneira do bebedouro sala de aula e na torneira do bebedouro cozinha (tabela 01) e nos 3 pontos foi detectada a ausência desses indicadores. Conforme o Ministério da Saúde (Portaria nº 518/2004) em amostras individuais procedentes de sistemas alternativos de abastecimento (poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada), somente será tolerada a presença de coliformes totais na ausência de *Escherichia coli*.

No entanto, deve-se investigar a origem da fonte de contaminação, tomar as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e, subsequentemente, realizar nova análise de coliformes conforme o Ministério da Saúde (Portaria nº 518/2004).

O grupo coliforme é formado por um número de bactérias, que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Serratia*, *Erwenia*, *Enterobacteria* e *Escherichia*, sendo esta última a principal representante deste grupo. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador de possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, disenteria bacilar e cólera (UNIÁGUA, 2008).

*Escherichia coli*, é uma bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos (BRASIL, 2009).

A água é dita contaminada quando é constatada a presença de microrganismos patogênicos capazes de causar doenças e até mesmo epidemias ou substâncias químicas que fazem mal a saúde dos seres humanos (BATALHA, 1985).

Desse modo, a contagem padrão das bactérias é muito importante durante o processo de tratamento da água, pois permite avaliar a eficiência das várias etapas do tratamento. É importante também conhecer a densidade das bactérias, tendo em vista que um aumento considerável da população bacteriana pode comprometer a detecção de organismos coliformes, embora a maioria dessas bactérias não seja patogênica, podendo representar riscos a saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando odores e sabores desagradáveis (BRASIL, 2007).

### **Conclusão**

As condições de higiene observadas no momento das coletas de dados dos pontos de coleta não se mostravam adequadas.

Quanto ao parâmetro turbidez, pH e as análises microbiológicas todas as amostras encontravam-se dentro dos valores estabelecidos pela portaria MS nº 518/04 (Brasil, 2004).

Sabe-se que as bactérias do grupo coliforme são indicadores frequentemente encontrados em pesquisas relacionadas à qualidade da água para consumo humano. O fato desse grupo não ter sido detectado nas amostras de água analisadas no presente estudo não significa que não haja falhas e pontos críticos na rede de abastecimento público bem como no armazenamento da água em reservatórios, apenas retrata uma realidade amostral num dado momento.

Os resultados obtidos mostraram que a água consumida pelos alunos na Escola Estadual Professor Johannes Petrus é apropriada para o consumo dos mesmos. É importante avaliar a qualidade da água de forma integrada o conjunto das informações de caráter físico, químico e biológico. Os diversos parâmetros aqui apresentados constituem instrumentos de avaliação que podem ser agrupadas para contemplar as características mais relevantes da qualidade da água.

De modo geral, os resultados revelam a necessidade de se manter um sistema de monitoramento e controle para a adequada vigilância da qualidade da água para consumo escolar.

### **Agradecimentos**

Agradeço ao setor vigilância em saúde Ambiental, que fizeram a coleta e analisaram as amostras para obtenção dos resultados.

A Escola Estadual Professor Johannes Petrus pela realização das pesquisas e a todas as pessoas que ajudaram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

BARCELLOS, C.; COUTINHO, K.; PINA, M. F.; MAGALHÃES, M. A. E.; PAOLA, J. C. M. D.; SANTOS, S. M. 2002: **Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde.**

BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004: **Normas de qualidade da água para consumo humano.** Ministério da Saúde, Brasília, 15 p.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. 2009. **Manual prático de análise de água.** 3ª ed. Ver. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde.

BATALHA, B. 1985. **A água que você bebe.** CETESB. São Paulo, 101p.

MATHEUS, C. E.1995; MORAES, A.J.; TUNDISI, T. M.; **Manual de análise limnológicas.** São Carlos: Centro de Recursos Hidricos e ecologia aplicada, USP, 62 p.

MEDEIROS, P.R.P. 2002; SANTO JUNIOR, R.C.; ANDRADE, E. L.; COSTA, F. J.C; **reservatório de xingo estimativa de turbidez pelos metodoskriging e curvatura mínima.** P. 63-82,

MEDEIROS, P.R. P 2003; Subprojeto 1.1.b-determinação da carga de nutrientes do São Francisco na região da foz: **Projeto de gerenciamneto integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do São Francisco.** Universidade Federal de Alagoas,

MOZA, P. G.; PIERI, O. S.; BARBOSA, C. S.; REY, L. 1998. **Fatores sócios-demográficos e comportamentais relacionados à esquistossomose em uma agrovila da zona canavieira de Pernambuco.** Cad. Saúde Pública, v.14, p. 107-115.

RIEDAL, G.; 1992: **Controle sanitário dos alimentos.** 2. ed. São Paulo: Atheneu.

UNIVERSIDADE DA ÁGUA-UNIÁGUA 2011. **Água do planeta.** Disponível em <<http://www.uniagua.Org.br/aguanoplaneta.htm>>. Aceso em 20 de julho.

WALDMAN, E. A.; BARATA, R. C.; MORAES, J. C.; GUIBU, I. A.; TIMENETSKY, M. C. 1997: **Gastroenterites e infecções respiratórias agudas em crianças menores de cinco anos, em área da região Sudeste do Brasil, 1986-1987. II diarreias.** Ver. **Saúde Pública,** v. 31, p. 62-70,