

# **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO COM O FOCO EM POLUIÇÃO DAS ÁGUAS**

Bruna de Paula Santana<sup>1</sup> e Núbia Natália de Brito<sup>2</sup>

1- Aluna do Colégio Aplicação- CEPAE-UFG- Ensino Médio –Email: buhhhl@hotmail.com

2- Profa.Dra do Instituto de Química- Universidade Federal de Goiás- UFG

## **Introdução**

Nos dias atuais é importante que um estudante do ensino médio tenha uma formação que o possibilite interpretar os conceitos de forma integrada e interdisciplinar em relação aos fenômenos naturais e estruturas sociais. Dentro desta perspectiva a experimentação constitui uma situação muito especial para esse processo de articulação. Além de operar como recurso cotidianamente presente nas atividades de grupos de pesquisa e em laboratórios industriais contribui decisivamente para que uma correta compreensão do sentido da Química e de seus vários temas seja alcançada pelos estudantes.

Aulas demonstrativas podem ser eficientes para aproximar o empírico do teórico (podendo ocorrer no próprio espaço da sala de aula convencional), evitando que se constituam dois momentos separados: o da experimentação, em um tempo, e o do estudo, da explicação, em outro tempo (DEMO, 2007).

Diante disto este projeto terá como objetivo a construção de um mini-curso para alunos do ensino médio cujo foco central será à avaliação da qualidade da água por meio de atividades experimentais com a utilização de Kits de potabilidade. Conceitos e problemas relacionados a esta matriz poderão ser desenvolvidos durante a atividade com o propósito final de iniciar esses educandos na ação (prática) de pesquisar.

## **Material e Métodos**

O aluno de Iniciação Científica juntamente com seu orientador estudou cada parâmetro de análise desde interferências ambientais à metodologia analítica. Os ensaios realizados foram: cloreto, alcalinidade total, dureza total, nitrogênio amoniacal, cor, oxigênio consumido, cloro residual, pH, turbidez, ferro total, coliformes totais, coliformes fecais e salmonella.

Durante a explicação sobre os parâmetros de análise exemplos reais do dia-a-dia foram apresentados para devida correlação entre teoria e prática tais como: A eutrofização de ambientes foi discutida principalmente durante as explicações sobre nitrogênio amoniacal e fósforo. Assuntos como potabilidade e legislação também foram incluídas nas explicações.

Durante o estudo analítico foram utilizadas quatro matrizes de águas de diferentes lugares tais como: poço artesiano, lago do Parque dos Buritis, água do mar (Salvador-Ba) e água da torneira da Universidade Federal de Goiás.

Após todo o desenvolvimento das análises (etapa em que se encontram os estudos) o aluno de iniciação científica preparará uma mini-curso com a utilização do kit de potabilidade desenvolvido pela empresa Alfakit cujo tema central será: Poluição das Águas e apresentará em sua escola de origem.

## Resultados e Discussão

Com a atividade desenvolvida buscou-se mediar um conhecimento sobre poluição das águas com o foco na formação de cidadãos críticos e sensibilizar outros alunos sobre a problemática ambiental principalmente no que se refere à qualidade de recursos hídricos por meio do ensino pela pesquisa: utilização de kits de análise de potabilidade. As análises foram realizadas em triplicata e as médias dos dados alcançados até o momento pela aluna podem ser visualizadas na Tabela 1:

**Tabela 1:** Análise de amostras de água em estudo

Parâmetro	1-Água tratada da torneira -UFG	2-Água proveniente do mar (Salvador-Ba)	3-Água do poço artesiano (Goiânia-Go)	4-Água do lago dos Parque Buritis (Goiânia-GO).	5-Valor Máximo permitido (VMP)
Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> )	20,0	32000,00	10,0	30,0	250,0
Alcalinidade total (mg.L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	20,0	150,0	20,0	30,0	---
Dureza total (mg.L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	30,0	560,0	10,0	30,0	500,0
Nitrogênio amoniacal (mg.L <sup>-1</sup> )	0,0	0,10	0,10	0,5	1,5
Cor (mg.L <sup>-1</sup> PtCo)	3,0	3,0	3,0	15,0	15
Oxigênio Consumido (mg.L <sup>-1</sup> )	0,0	1,0	1,0	1,0	1-2
Cloro residual (mg.L <sup>-1</sup> )	0,10	0,0	0,0	0,0	2,0
pH	7,0	8,0	6,5	6,5	6,0-9,0
Turbidez NTU	Menor que 50	Entre 50 e 100	Menor que 50	Entre 50 e 100	5,0
Ferro total (mg.L <sup>-1</sup> )	0,25	0,25	0,25	<0,25	0,30
Coliformes Totais	ausência	presença	ausência	presença	ausência
Coliformes Fecais	ausência	presença	ausência	presença	ausência
Salmonella	ausência	ausência	ausência	ausência	ausência

1-Data e horário das análises: 26 de abril às 14:30 horas 2-Data e horário das análises: 27 de abril às 14:30 horas. Data da coleta 19 de abril às 12:00 horas 3- Data e horário das análises: 17 de maio às 14:30 horas. Data da coleta 16 de maio às 20:00 horas 4-Data e horário das análises: 17 de maio às 14:30 horas. Data da coleta 12 de maio às 17:00 horas 5- Legislação utilizada PORTARIA 518 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004.

## Conclusão

Pode se concluir até o momento qual a importância de cada parâmetro analítico no que se refere ao aspecto sanitário: **Cloretos** - Confere um sabor salgado à água. Quando o teor de cloretos é elevado a principal suspeita será de contaminação do recurso hídrico por efluentes domésticos, industriais ou água do mar. Fisiologicamente, o cloreto não apresenta perigo, e o sabor salgado se manifesta em concentrações  $> 100 \text{ mg Cl}^- \cdot \text{L}^{-1}$ . O limite da concentração de ingestão é  $400 \text{ mg Cl}^- \cdot \text{L}^{-1}$ . **Alcalinidade total** é uma medida de capacidade da água de neutralizar um ácido forte a um determinado pH. Nas águas naturais, a alcalinidade ocorre devido, principalmente, aos íons de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos. A alcalinidade na água apresenta pouca importância sanitária, exceto em concentrações elevadas que conferem um gosto amargo para a água. **Dureza total** é geralmente definida como a soma de cátions polivalente presentes na água sendo mais comuns, os cátions de cálcio e magnésio. Geralmente é conhecida por sua propriedade de precipitar sabões, evitando a formação de espuma. Sob o ponto de vista sanitário, as águas duras são benéficas para saúde humana entre  $100$  a  $500 \text{ mg CaCO}_3 \cdot \text{L}^{-1}$ . **Nitrogênio amoniacal**-A contaminação da água pela amônia e os íons de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) se devem pela redução bacteriana do nitrato, decomposição de materiais orgânicos nitrogenados, efluentes industriais, água de percolação de aterros sanitários e escoamento de fertilizantes em áreas adubadas com sais de amônia. **Cor**- A intensa cor em águas tem despertado muitas preocupações principalmente por ser um parâmetro de difícil remoção exigindo geralmente outras etapas de tratamento. Descartar águas residuárias com elevada coloração, mesmo que tratada, pode ser altamente interferente nos processos fotossintéticos naturais nos leitos dos rios provocando alterações na biota aquática. **Oxigênio consumido**- Indicativo de matéria orgânica. O resultado é somente um valor de orientação sobre a qualidade da água, sendo que para água de fontes e subterrâneas  $1-2 \text{ mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}$ ; águas superficiais;  $2-3 \text{ mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}$ ; rios pouco poluídos podem consumir  $5-10 \text{ mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}$ ; enquanto a água potável, consumindo acima de  $3,5 \text{ mgO}_2 \cdot \text{L}^{-1}$ , é considerada suspeita. **Cloro**- Agente desinfectante. O Artigo 13. Padrões de potabilidade da água – Portaria 518 do Ministério da Saúde 2004 relata que após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo de cloro residual livre de  $0,5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo,  $0,2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  em qualquer ponto da rede de distribuição, recomendando-se que a cloração seja realizada em pH inferior a 8,0 e tempo de contato mínimo de 30 minutos. **pH**- os valores de pH são de extrema importância ambiental porque os ecossistemas sempre estão sujeitos aos impactos provocados por suas variações. Muitas bactérias não podem se proliferar em níveis de pH abaixo de 4,0 ou acima de 9,5 sendo que, geralmente, o pH ótimo para o crescimento bacteriano está entre 6,5 e 7,5. **Turbidez**- A turbidez em águas é causada pela presença de partículas em suspensão e colóides, tais como: argila, lama, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e outros organismos microscópicos. **Ferro total**- As concentrações de ferro acima de  $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , podem ocorrer naturalmente em águas potáveis, ou em rios que recebem resíduos industriais. Um tratamento é feito para a remoção destes resíduos em

serviços que aproveitam águas onde o ferro causa no sistema de distribuição problemas de cor, mancha, desenvolvimento de bactérias, gosto, odor, etc. **Coliformes totais, fecais e salmonella.** Análises microbiológicas-indicadores que determinam a qualidade da água (PHOLING, 2009).

Foi possível verificar também que as amostras 1 e 3 possuem todos os valores das análises dentro da legislação (portaria 518 do ministério da saúde). A amostra 2 apresenta os valores de cloreto, dureza total, turbidez e coliformes totais e fecais que não atendem a legislação (portaria 518 do ministério da saúde) e a amostra 4 apresenta valores de turbidez, coliformes totais e fecais que não atendem a legislação (portaria 518 do ministério da saúde).

A partir dos dados obtidos será montado um mini-curso sobre Poluição das águas em que será explicado e apresentado, pela aluna em sua escola, cada análise com a utilização de data show e do kit de potabilidade alfakit.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa CNPq pela bolsa Pibic-Ensino Médio concedida.

**Palavras-Chave:** Experimentação, poluição das águas, meio ambiente.

### **Referencias Bibliográficas**

DEMO, P. Educar pela pesquisa. Coleção educação contemporânea, 8 ed, Campinas-SP, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências

PHOLING, R. Reações Químicas na Análise de Água, Editora Fortaleza, 2009.