



# IV ENID

IV Encontro de Iniciação à Docência da UEPB  
21 e 22 de novembro de 2014

ENFOPROF  
II Encontro de Formação de Professores da Educação Básica

## **Reaproveitamento da água efluente dos bebedouros pré-tratada em filtro alternativo: uma prática de educação ambiental na E.E.E.M. Severino Cabral na cidade de Campina Grande/PB**

Autor (s): Cibele Medeiros de Carvalho<sup>1</sup>; Antônio Nóbrega<sup>2</sup>; José Gutemberg de Mendonça<sup>3</sup>; Gabriel Monteiro da Silva<sup>4</sup>; Carolina Costa de Oliveira<sup>5</sup>.

Instituição (s): <sup>1</sup>Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral – Professora Supervisora do PIBID/UEPB; <sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba – Coordenador de Área do PIBID/UEPB; <sup>3</sup>Universidade Estadual da Paraíba – Graduando em Licenciatura em Química; <sup>4</sup>Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral – Aluno do Ensino Médio da Educação Básica; <sup>5</sup>Universidade Estadual da Paraíba – Graduanda em Licenciatura em Química.

E-mail (s): [1cibelemedeiros@hotmail.com](mailto:cibelemedeiros@hotmail.com); [2antonionobr@yahoo.com.br](mailto:antonionobr@yahoo.com.br); [3gutemberg.13@gmail.com](mailto:gutemberg.13@gmail.com); [4gabriel12345681@hotmail.com](mailto:gabriel12345681@hotmail.com); [5carolinachiamulera10@gmail.com](mailto:carolinachiamulera10@gmail.com).

### **1. Introdução**

Um dos temas presentes do dia a dia de uma comunidade escolar é a necessidade de preservar os recursos hídricos e encontrar alternativas para o reuso de águas com qualidade inferior, para fins menos nobres, ou seja, aqueles nos quais não se requer água potável, como irrigação, lavagens de calçadas, criação de peixes, caldeiras, construção civil, lagos ornamental, descarga de vasos sanitários, geração de energia hidroelétrica, etc.

A definição de água é entendida como um elemento essencial para a vida no planeta, mas também está relacionado ao uso ou a atividade a que a esta se destina e ao tipo de tratamento que ela sofre até chegar aos corpos receptores.

Segundo (PETERS, 2006), estudos apontam que, para os próximos 20 anos, dois terços da população viverão em territórios com grande escassez de água. (MARENGO, 2008), enfatiza no trabalho intitulado “Água e mudanças climáticas” que no Nordeste possui apenas 3% de água doce e região poderá passar de zona semiárida a zona árida, e as consequências dessa mudança afetarão a alimentação, a sanidade e a saúde da população local. De acordo com a Agência Nacional das





Águas (ANA), mais de 70% das cidades do semiárido nordestino com população acima de cinco mil habitantes enfrentarão crise no abastecimento de água para o consumo humano até 2025.

Com isso o presente trabalho propõe estudar o reaproveitamento da água efluente de bebedouros de uma escola de ensino médio integral através do seu pré-tratamento em filtro alternativo. Pretende-se ainda neste trabalho conscientizar a comunidade escolar sobre o uso adequado da água dos bebedouros a partir de estudos sobre a situação dos recursos hídricos no planeta e o uso racional da água.

## 2. Metodologia

Este trabalho foi desenvolvido nas dependências da Escola Estadual de Ensino Médio Severino Cabral em Campina Grande/PB em parceria com o programa PIBID, subprojeto do Departamento de Química da UEPB e com as disciplinas de biologia e geografia. A pesquisa foi realizada em duas etapas: conscientização da comunidade escolar a respeito do uso adequado dos recursos hídricos e desperdício de água dos bebedouros da escola e construção e monitoramento de um filtro alternativo em escala piloto.

Na Figura 1 mostra o filtro alternativo em escala piloto na qual foi construído de cano de PVC rígido de 31 cm de comprimento por 40 mm de diâmetro, com tampa (CAP de PVC rígido) e torneiras de passagem ( $\frac{1}{2}$  de diâmetro de plástico rígido), devidamente instrumentadas e adaptadas. As camadas de base do filtro foram preparadas com 40 g de algodão hidrofílico, e 4 cm de carvão refinado, areia fina, carvão grosso e areia grossa, devidamente lavados e esterilizados.



Figura 1 – Construção e instrumentação do filtro alternativo em escala piloto.

O monitoramento do filtro alternativo consistiu na realização das análises físico-química e microbiológica das águas efluente dos bebedouros e da água pré-



# IV ENID

IV Encontro de Iniciação à Docência da UEPB  
21 e 22 de novembro de 2014

ENFOPROF  
II Encontro de Formação de Professores da Educação Básica

tratada proveniente do filtro construído. As análises seguiram as metodologias do Standard Methods for the Analyses of Water and Wastewaters (1998) e (PELCZAR JR et al.,1997) para análise microbiológica.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A conscientização com a comunidade escolar se deu através de estudo de caso, seminários, palestras, visitas técnicas e de questionários de diagnóstico.

As palestras e seminários foram ministrados com aulas expositivas e interativas por professores da disciplina de biologia, geografia e química.

No questionário de diagnóstico, realizado com um total de 491 alunos, com perguntas relacionadas à educação ambiental e reuso de água, foi possível observar que 87% dos alunos acham importante uma campanha de educação para o reuso de água e 98% dos alunos responderam que têm o costume de fechar a torneira do bebedouro após o seu uso. No entanto o volume de água efluente desperdiçada através dos bebedouros durante todo o dia de funcionamento na escola foi calculado em 300 L/dia. De acordo com (PETERS, 2006), para suprir as atividades básicas humanas de ingestão, higiene e alimentação é necessário uma demanda de 50 L/hab dia de água. Dessa forma se considerarmos o volume de água que está sendo desperdiçada pelo mau uso dos bebedouros, este poderia suprir as necessidades de 6 pessoas em um único dia.

Durante o monitoramento do sistema, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas na água efluente dos bebedouros e na água pré-tratada no filtro alternativo em escala piloto (Quadro 1).

Quadro 2 – Valores dos parâmetros físicos, físico-químicos e microbiológicos da água efluente dos bebedouros e da água efluente dos bebedouros pré-tratada.

Parâmetros	Água efluente dos bebedouros	Água efluente dos bebedouros pré-tratada
Temperatura (°C)	17	25
pH	7,50	6,60
Sólidos totais (mg/L)	0,66	Ausente
Gás carbônico livre (mg/L de CO <sub>2</sub> )	244,90	122,45
Alcalinidade total (mg/L de CaCO <sub>3</sub> )	85	65
Cloretos (mg/L)	243,92	200,07
Aeróbios totais (UFC/g ou ml)	90	01





A temperatura baixa da água efluente dos bebedouros se deve ao fato de que os mesmos se encontram diretamente ligados na eletricidade. Já a temperatura da água pré-tratada em filtro se encontra na temperatura ambiente, pois o sistema se encontra instalado em ambiente fresco e arejado. O pH das amostras de água efluente dos bebedouros e água pré-tratada no filtro demonstraram-se neutro. A concentração de sólidos totais encontrado na amostra de água efluente dos bebedouros era o esperado em função de que são provenientes apenas do desperdício durante a utilização da água dos bebedouros para saciar a sede dos alunos. Na água pré-tratada em filtro alternativo não foi encontrada concentração de sólidos totais, o que demonstra a eficiência das camadas base utilizadas no processo de filtração analisado. O valor de gás carbônico determinado para água efluente dos bebedouros foi bastante elevada. Durante a execução das atividades deste trabalho foi investigado e constatado que os bebedouros utilizados na escola são constituídos de aço/ferro, apresentando-se ainda velhos e com corrosão nas partes internas de suas tubulações. O valor encontrado de gás carbônico na água pré-tratada no filtro foi considerado dentro dos padrões. O resultado obtido da alcalinidade para a amostra da água efluente dos bebedouros apresentou-se dentro dos padrões de qualidade de água para abastecimento. Apesar do valor da alcalinidade obtida na amostra de água pré-tratada ser inferior ao valor estabelecido pelos padrões para qualidade de uma água pura, este é devido à diminuição da quantidade de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos dissolvidos em água após o processo de filtração, visto que parte dessas partículas ficam retidas nas camadas base que compõe o filtro. A taxa de cloretos encontrada na água efluente dos bebedouros e na água filtrada foi considerada alta, devido ao teor de gás carbônico relativamente alto nas duas amostras. A quantidade de aeróbios totais determinada para a amostra de água efluente dos bebedouros foi de 90 UFC/g. Esse valor é justificado pelo fato de que este tipo de bactéria é facilmente encontrado na saliva humana. Já na amostra de água pré-tratada em filtro alternativo apresentou o valor de aeróbios totais de 01 UFC/g, fato este, que pode ser explicado devido à diminuição da quantidade de bactérias indicadoras de contaminação fecal no processo de filtração, pelo fato destas ficarem retidas nas camadas base que compõe o filtro.



# IV ENID

IV Encontro de Iniciação à Docência da UEPB  
21 e 22 de novembro de 2014

ENFOPROF  
II Encontro de Formação de Professores da Educação Básica

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto fica defendido o uso de um filtro alternativo em escala piloto no pré-tratamento de água efluente dos bebedouros para sua reciclagem e reaproveitamento como um sistema eficiente e produtivo. Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que a água filtrada no processo de filtro alternativo em escala piloto pode ser reutilizada para fins de limpeza da escolar.

Não podemos mais ter uma relação com a natureza de meros expectadores, somos parte integrante desse meio e temos o dever de buscar alternativas de melhoria de condições de vida. Desta forma, o presente trabalho mostrou que pequenas ações podem refletir positivamente na preservação do meio ambiente e no desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis no que se refere a gestão dos recursos hídricos e reuso de água.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

APHA, AWWA.WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Washington DC: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, 1998. 1134p

MARENGO, A. J. **Água e mudanças climáticas**. São Paulo, 2008.

PETERS, M. R. **Potencialidade de uso de fontes alternativas de água para fins não potáveis em uma unidade residencial**. Dissertação de mestrado. Engenharia Ambiental. 2006.

PELCZAR JR, M.J; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. **Microbiologia de alimentos**. In: Microbiologia Conceitos e Aplicações. ed. 2. 1996. p. 372-387.