

## **INVESTIGAÇÃO NA PRÁTICA DO ENSINO DE ENGENHARIA: ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA DE APRENDIZADO EM UMA INSTALAÇÃO PILOTO**

*Elizabeth Regina Halfeld da Costa - elizabethhalfeld@ig.com.br*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Valéria Cristina Palmeira Zago - valzagomg@gmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Wederson Nunes de Oliveira - wederson.cefet@gmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Marcelo Coimbra Cristo Filho - mcf.cristo@gmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Lohanne de Souza Ferreira Freitas - lohannedesouza@hotmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Priscila Vieira Oliveira e Silva - priscilavie@gmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

*Diego Cunha Fidelis - diegocfidelis@hotmail.com*  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFETMG*  
*Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça*  
*30421-169 - Belo Horizonte - Minas Gerais*

**Resumo:** Os conhecimentos adquiridos ao longo de cursos de engenharia devem envolver a aplicação prática vivenciada pelos alunos. Muitas vezes os alunos manifestam-se desmotivados por não conseguirem visualizar como aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso na função de engenheiro, para qual estão sendo formados, desta forma vão cursando as disciplinas cuja única aplicação prática é a resolução de problemas teóricos. A experiência prática desenvolvida com protótipos desde as disciplinas iniciais do curso de engenharia permite ao estudante conhecer, a metodologia de desenvolvimento de projetos de engenharia. A curiosidade científica e prática torna-se assim, um poderoso incentivo ao estudante. Este trabalho apresenta o resultado do aprendizado de alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do CEFET-MG ao vivenciar problemas práticos existentes numa Instalação Piloto de tratamento de águas para abastecimento. O trabalho é parte integrante do programa tutorial institucional (PET- Ambiental) do CEFET-MG.

**Palavras-chave:** Instalação piloto. Tratamento de águas. Aprendizado teórico e prático. Programa PET.

## 1. INTRODUÇÃO

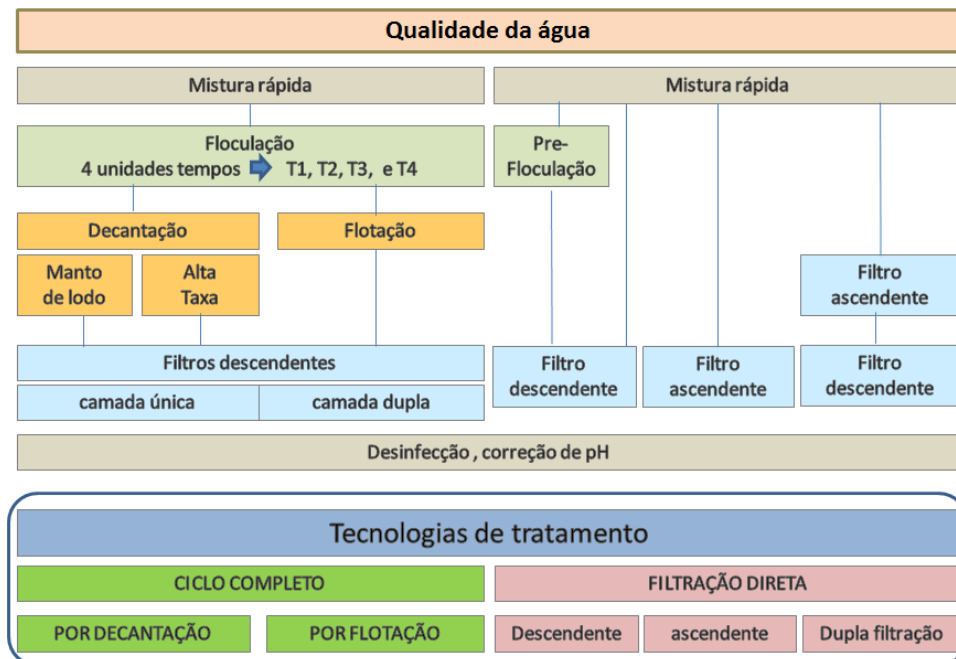
Visando desenvolver estudos e pesquisas com as diversas tecnologias de tratamento de água, uma empresa do setor de saneamento construiu uma instalação de tratamento piloto de água em polímero rígido de fibra de vidro, com capacidade para tratar 0,3 L/s.

Conforme esquema apresentado na figura 1, a Instalação Piloto (IP) possui a flexibilidade de trabalhar com diferentes tecnologias de tratamento de água: ciclo completo por decantação em decantadores de manto de lodo ou de alta taxa, ciclo completo com flotação por ar dissolvido, além das tecnologias de filtração direta descendente, ascendente e dupla-filtração, podendo a filtração descendente se estabelecer com ou sem pré-floculação.

A instalação ainda contempla a possibilidade de se investigar quatro tempos distintos de floculação, dependendo de sua operação com uma, duas, três ou quatro unidades, que serão utilizadas dependendo da variação da qualidade das águas a serem estudadas em conjunto com as tecnologias mais adequadas às características das mesmas.

Objetivando parceria com uma instituição de ensino e pesquisa e atendendo uma demanda da empresa de saneamento desenvolveram-se estudos na Instalação Piloto. Tais estudos foram realizados em várias etapas envolvendo alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

Figura 1 - Esquema descritivo das tecnologias de tratamento de água da IP.



Fonte: Di Bernardo, 2005.

## 2. OBJETIVO

Relatar o aprendizado adquirido pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária participantes do Programa Tutorial Institucional (PET- Ambiental), através de estudos numa Instalação Piloto de tratamento de água envolvendo investigação, projeto, pesquisa e extensão.

## 3. METODOLOGIA

A metodologia foi desenvolvida com diversos grupos de alunos, que trabalharam em conjunto com um professor-tutor e realizaram atividades extracurriculares de ensino, pesquisa e extensão, complementando sua formação acadêmica na Instalação Piloto, conforme etapas descritas a seguir:

- Etapa I - Estudo e aferição das dimensões das unidades que compõem a instalação.
- Etapa II - Estudo das vazões e parâmetros hidráulicos das unidades considerando as tecnologias de tratamento de água, que compõem a instalação.
- Etapa III - Levantamento da literatura para dimensionamento das unidades e tecnologias que compõem a instalação.
- Etapa IV - Comparação dos parâmetros hidráulicos obtidos com os recomendados na literatura investigada.
- Etapa V - Execução de projetos das adequações da instalação.
- Etapa VI - Elaboração de relatórios técnicos descrevendo as etapas desenvolvidas.



Figura 2 - Instalação Piloto (IP).



Fonte: Acervo CEFET-MG.

#### 4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O trabalho trouxe como resultado o aprendizado de alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do CEFET-MG ao vivenciar problemas práticos existentes numa Instalação Piloto de tratamento de água para abastecimento. Os alunos puderam visualizar como aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso na função de engenheiro, para qual estão sendo formada, desta forma a aplicação prática permitiu a resolução de problemas teóricos.

Nas diversas etapas de trabalho, os alunos aprenderam na prática sobre os parâmetros de projeto, dimensionamento e funcionamento de uma estação de tratamento de água.

Na formação acadêmica evidenciaram-se a atuação coletiva dos grupos envolvidos, a possibilidade do grupo de articular o planejamento e a execução de projetos, condizentes com a filosofia do PET- Ambiental.

O aprendizado dos alunos foi claramente demonstrado, ao vivenciar problemas práticos existentes na Instalação Piloto de tratamento de água para abastecimento, já que os mesmos desenvolveram uma visão científica com respaldo na literatura e com isso obtiveram maior interesse em relação à disciplina de tratamento de água do curso.

Por fim, o efetivo contato com a empresa possibilitou a troca de informações, discussões e aprendizado profissional.

#### REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS - Projeto de Estação de Tratamento de Água para Abastecimento Público. **NBR 12216**. Rio de Janeiro, ABNT, 1992.

AZEVEDO NETTO, José Martiniano de. **Manual de Hidráulica**. 8ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

CERQUEIRA, Daniel Adolpho. **Remoção de oocistos de *Cryptosporidium parvum* de indicadores de tratamento de água por ciclo completo, filtração descendente e dupla filtração em escala piloto.** Tese apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

DI BERNARDO, L.; DANTAS, A. D. B. **Métodos e técnicas de tratamento de água.** 2 ed. v.1. São Carlos: Rima, 2005, 792 p.

PORTO, Rodrigo de Melo. **Hidráulica básica.** São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos da USP, 2003.

PROGRAMA DE PESQUISAS EM SANEAMENTO BÁSICO – PROSAB. **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta.** Luiz Di Bernardo (coordenador). – Rio de Janeiro: ABES, RiMa: 2003 498 p.: il. Projeto PROSAB.

RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M.. Flocluladores. In: RICHTER, C. A.; AZEVEDO NETTO, J. M. **Tratamento de Água.** 1. ed. São Paulo. Editor Edgard Blücher LTDA, 1991. p. 86 – 118

RICHTER, C. A.; Água: **Métodos e Tecnologia de Tratamento.** Blucher, 2a edição, 2009.

VIANNA, Marcos Rocha. **Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água.** 2ªed. Belo Horizonte: Ed. Imprimatur Artes Ltda., 2002. Vol.1.

## **INVESTIGATION CONDUCTED ALONG THE TEACHING PRACTICE IN THE ENGINEERING COURSE: PEDAGOGIC LEARNING STRATEGY APPLIED TO A PILOT INSTALLATION**

**Abstract:** *The knowledge acquired during the engineering courses will have to include the practical use of the strategies experienced by the students. More often than not the students seem to lose motivation for not finding themselves capable of seeing how to apply the knowledge acquired during the course to their functions as engineers, end to which they are being prepared. In fact, during the course, the disciplines they study are solely applied to the solution of theoretical problems. The practical knowledge developed by means of the construction of prototypes right from the first disciplines in the engineering course allows the student to get a good knowledge of the methodology applied to the development of engineering projects. Scientific curiosity coupled with practice becomes [UdW1] a powerful incentive tool for the student. This paper presents the result of the development of the of students of CEFET-MG’s Environmental and Sanitation Course undergraduates as they experience practical problems that can occur in a pilot water supply treatment installation. The project is part of the CEFET-MG’s institucional tutorial program (PET- Ambiental).*

**Key words:** *pilot installation, water treatment, theory and practice, pedagogical strategy during the course, tutorial program.*