

# CHUVEIRO ECONÔMICO: DETALHES QUE FAZEM A DIFERENÇA

## Orientador:

Giovane Azevedo – giovane@coltec.ufmg.br

## Autores:

Fernando César Rezende Penido – fcrpenido@gmail.com

Bernardo Rodrigues Coelho

Gabriel Luiz Santos de Oliveira

Julia Camilo Andrade

## Instituição:

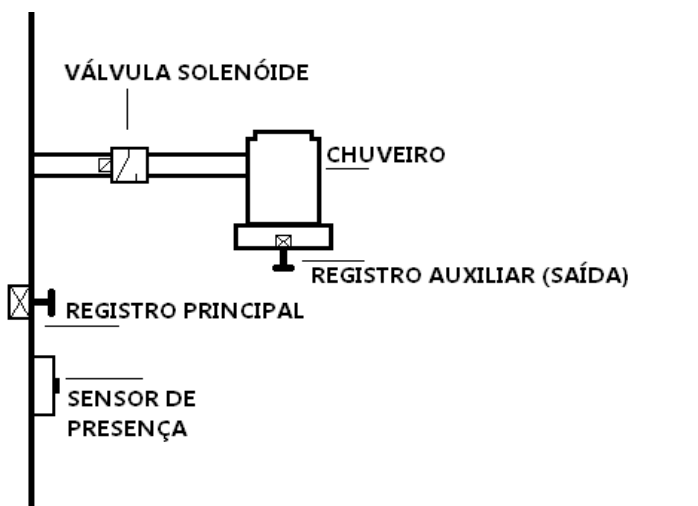
Colégio Técnico da UFMG (Coltec)

## Introdução:

Devido à necessidade atual de economizar água e energia, começamos a pensar sobre este tema especialmente ao notarmos que pequenas partes das etapas de um banho comum podiam ser repensadas e melhoradas com algumas adaptações e o emprego de dispositivos.

A idéia partiu da percepção do fato de detalhes causarem pequenos desperdícios e que somando-os em um único sistema, conseguiríamos uma economia significativa em alguns aspectos.

Abaixo vê-se uma representação do sistema e de seus componentes:



## Métodos e fundamentação teórica:

Utilizando-se de um sensor de presença para controlar a vazão do chuveiro, economizaremos água e energia elétrica, evitando desperdícios nos momentos em que se nota a maior perda dos recursos: No início e no fim do banho. Aliado ainda a um registro auxiliar para o controle de vazão de saída da água, acabaremos com o problema da falta de pressão para altas temperaturas ou vazão pequena, ou seja, quando se fecha o registro principal aos poucos para alcançar um maior aquecimento da água e ocorre o desligamento do chuveiro em um momento inesperado.

Todos os fundamentos são baseados em um banho de 8 minutos para um chuveiro de 4500W, 220V, 25A em uma pressão de 40 mca. O consumo mensal para um banho diário é:

Mínimo = 13,1 kWh (Elevação de temperatura de 10°C e vazão de 4,3 L/Min)

Máximo = 19,5 kWh (Elevação de temperatura de 30°C e vazão de 3,0 L/Min)

Notamos que corrigindo o desperdício no início do banho fazendo com que o chuveiro ligue apenas com a entrada da pessoa no box e sendo desligado quando o mesmo se retirar, obtém-se uma economia considerável.

Essa operação é possível com a instalação de um sensor de presença ajustado em uma válvula solenóide para que esta libere a água assim fazendo com que o chuveiro possa ser ligado. O mesmo acontece quando a pessoa sai do recinto, fazendo com que o chuveiro se desligue com o fechamento da válvula solenóide.

O registro auxiliar torna possível a regulação da vazão de saída. Situado no crivo do chuveiro, este dispositivo limita a saída da água e por consequência varia a pressão interna do chuveiro em seu diafragma. Se essa vazão diminuir, a pressão aumenta, impossibilitando o desligamento do chuveiro e fazendo com que a temperatura se mantenha a mesma. Com esse sistema é possível corrigir o problema da queda de pressão ocorrida ao se diminuir a vazão pelo registro principal quando se tenta alcançar uma maior temperatura. Em suma, é preciso chegar na temperatura desejada controlando a vazão após a água sair da câmara de aquecimento do chuveiro, e não antes de a mesma entrar no chuveiro utilizando o registro principal. É preciso que haja um limitador para esse registro impossibilitando o fechamento excessivo da saída de água, pois pode ocorrer superaquecimento.

### **Resultados e Discussão:**

Primeiramente foi observado que com o ligar e o desligar do sistema comandado pelo sensor de presença foi possível uma economia de 32% de água e de 18% de energia elétrica. Fazendo uma média aritmética para 10 banhos de 8 minutos cada com o uso dos sensores, chegamos a estes valores e notamos que muito é desperdiçado no intervalo de tempo em que se abre e fecha o

chuveiro manualmente. Também ocorrem distrações esporádicas que podem desperdiçar mais recursos e estas também são eliminadas com o uso dos sensores de presença.

Com o uso do registro auxiliar na saída da água, dispositivo que é controlado manualmente, alcançamos uma economia no sentido de não haver desligamentos desnecessário com a queda de pressão explicada anteriormente. Estes acontecimentos consomem tempo e, por consequência água e energia obviamente, pelo fato de que é preciso esperar o que o sistema ligue novamente e alcance a temperatura desejada. Não é possível chegar a um resultado direto pois este depende de cada usuário e sua temperatura de banho desejada, mas partindo de um usuário comum para todas as situações observa-se uma economia em até 23%.

Notou-se no geral que em um mês de consumo para um chuveiro normal em condições mínimas (13,1 kWh) comparado ao chuveiro adaptado (9,6 kWh) conseguimos uma economia de 27% independentemente do tempo gasto no banho, uma vez que foi comparado um sistema adaptado a um sistema tradicional.

### **Conclusões:**

Uma economia significativa foi alcançada no emprego de pequenas soluções que somadas tiveram um efeito razoável no funcionamento de um chuveiro tradicional.

Também se conclui que os maiores desperdícios estão ligados às propriedades dos chuveiros normais em suas questões funcionais, tais como perdas de desnecessárias de tempo e mau aproveitamento de seus mecanismos. Portanto, mesmo que seja empregada a consciência ambiental de racionar o banho, as adaptações utilizadas contribuem para uma economia ainda maior.

### **Fomento:**

Projeto INOVENGE (FINEP).

### **Trabalho de Iniciação Científica Júnior:**

PIBIC-EM

### **Palavras-Chave:**

Praticidade; Aproveitamento; Economia; Desperdício; Adaptação; Necessidade.