

# Sistema De Monitoração Inteligente Para Chuveiro Residencial Utilizando “Internet Das Coisas”

Jessica de Souza, Daniel Trevisan Tatsch, Jorge Henrique Busatto Casagrande

Curso de Engenharia de Telecomunicações

Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – São José – SC – Brazil

{jessica.s, daniel.tt}@aluno.ifsc.edu.br, casagrande@ifsc.edu.br

***Abstract.** The residential electric shower is one of the items that consumes most water and energy. In view of this, we have conceived a device called EcoShower which is coupled to showers aiming to measure consumption at each use. This information is sent to a network server that can be accessed by smartphones through a specific application. The sensors are associated with circuits designed to be compatible with Arduino® platforms, which processes the signal and performs calculations to provide consumption data reports with to motivate users to spend less. The initial readings performed with the prototype reveal relative accuracy and possibility of increasing the use of data intelligently for other purposes.*

## 1. Introdução

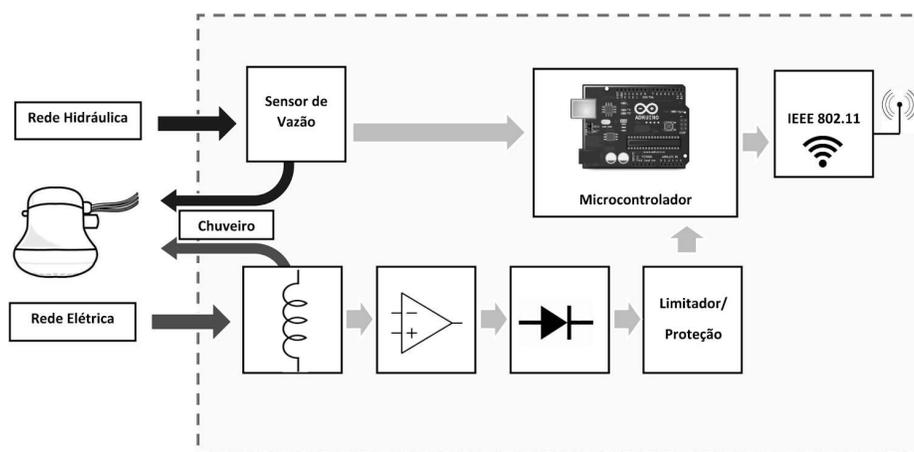
De acordo com Rogers et al. (2006), a crise hídrica é mais afetada por má administração dos recursos do que devido a escassez de água em si. Em uma residência, por minuto são gastos com banho cerca de 4 litros de água [ABINEE 2009]. Paralelo a isso, no setor residencial um dos maiores responsáveis por gasto de luz é o chuveiro elétrico, com 24% do consumo total [PROCEL 2007]. A população pode auxiliar na redução dessas estatísticas, utilizando os recursos hídricos e energéticos de forma consciente. A tecnologia está cada vez mais presente em todos os setores e ela pode ser utilizada para a melhor gestão dos recursos naturais disponíveis.

Monitorar e controlar o consumo de água e luz em residências é o foco desta pesquisa. Inspirados pelas potencialidades do que a Internet das Coisas (IoT) pode permitir, foi idealizado um módulo de baixo custo, acoplável a chuveiros elétricos dotados de sensores específicos em seu interior denominado de EcoShower. O objetivo desse módulo é coletar e enviar dados sobre o consumo de energia e água em tempo real para um banco de dados, o qual poderá ser acessado através de smartphones via um aplicativo desenvolvido para analisar de forma inteligente essas informações. Espera-se que o usuário observe o comportamento de uso do chuveiro, estimulando-o a reduzir de forma consciente o consumo.

Como primeira fase nessa pesquisa, está sendo implementada a escolha de componentes, tecnologias de transmissão de dados, levantamento de requisitos de hardware e software, simulações e implementações iniciais. Assim o projeto foi segmentado em duas etapas principais: projeto de hardware com prototipação e desenvolvimento dos softwares para aplicativo, microcontrolador e base de dados.

## 2. Solução Proposta

Para a parte de hardware, foram selecionados e especificados os componentes necessários para a leitura das variáveis de vazão de água e de corrente elétrica consumidos por tipos comuns de chuveiro elétrico residencial. A plataforma Arduino® foi adotada para fazer a aquisição, processamento e comunicação entre os sinais coletados dos sensores e o aplicativo para smartphones. O sensor de corrente utiliza um toróide com seu núcleo atravessado pelo fio fase da rede elétrica que alimenta o chuveiro. Devido ao pequeno valor dos sinais captados nas diversas situações de consumo de corrente, foi necessário projetar amplificadores de instrumentação, um retificador de precisão e detector de pico para transformar a leitura em níveis de tensão contínua compatíveis com o Arduino®. Na prototipação, serão realizados somente a leitura e envio dos dados coletados e processados pelo Arduino®. A Figura 1 mostra uma previsão dos componentes de hardware do protótipo do EcoShower.



**Figura 1 - Diagrama de componentes do protótipo. Reprodução Própria.**

Em nível de software, estão em desenvolvimento em linguagem C o código para o microcontrolador realizar a leitura dos sensores e as conversões necessárias para a leitura das variáveis desejadas. Após a coleta e processamento destes dados, eles serão enviados através da rede sem fio para a rede local residencial. A partir daí eles alcançam o servidor da base de dados que será implementada em fase posterior do projeto. O aplicativo desenvolvido para o smartphone irá capturar as informações contidas na base de dados e também diretamente da rede local residencial ou mesmo do próprio EcoShower. As opções de acesso à informação serão facilitadas pelo uso de estratégias de conectividade como IPV6, a qual tem viabilizado a IoT. A análise, interpretação e tomadas de decisão a partir dessas informações serão mérito para implementação em fases futuras do projeto. Será utilizado a ferramenta APP Inventor para desenvolvimento do aplicativo, o qual possibilita um rápido e fácil tratamento dos dados através de sua interface de programação. Para que seja feita a comunicação do aplicativo celular com o EcoShower, será utilizado um módulo WiFi integrado ao microcontrolador, que foi escolhido pela sua viabilidade, raio de alcance dentro dos limites de uma residência e simples configuração neste tipo de aplicação.

### **3. Considerações Finais**

Até o presente momento foi realizado o protótipo que permite o acoplamento elétrico e hidráulico com um chuveiro residencial comum. Além disso, o protótipo possui uma placa com os circuitos de medição de corrente elétrica e vazão de água, alimentada por fontes chaveadas simétricas. A medição da vazão da água é realizada por meio do sensor de meia polegada YF-S201, compatível com a maioria dos tubos e conexões hidráulicas residenciais. O meio de comunicação entre o microcontrolador, rede local e smartphone usa o módulo Arduino ESP8266.

Os dados sobre o consumo de energia e água obtidos através das implementações realizadas até aqui, mostram que é possível antecipar com relativa precisão os valores reais que serão cobrados do consumidor e que a partir deles é possível informar e orientar o usuário sobre seu comportamento de uso dentro de sua casa ou remotamente. A plena operação do sistema na versão final do projeto só será efetivada com o desenvolvimento do aplicativo do EcoShower, o qual atualmente está em desenvolvimento e está prevista sua finalização até o fim do semestre. Após a finalização da primeira fase do projeto, o qual é o fechamento do primeiro protótipo pronto, é prevista a integração de mais de um dispositivo em uma mesma residência e a possível ampliação do sistema para um controle e monitoramento residencial de outros eletrodomésticos e a rede elétrica e hidráulica em geral .

### **Referências**

- ABINEE (2009). “Estudo revela qual o sistema mais econômico para tomar banho”, em Revista Abinee, p 28-29.
- PROCEL (2007). “Pesquisa de Posse de Equipamentos e Hábitos de Uso - Ano Base 2005 - Classe Residencial – Relatório Brasil”, em Avaliação do Mercado de Eficiência Energética no Brasil. Technical report.
- Rogers, P. P., Llamas, M. R., and Martínez-Cortina, L. (2006). “Water Crisis: Myth or Reality?”, Taylor & Francis/Balkema, London, UK. ISBN 9-78-0-415-36438-6.