

# Proposta de Desenvolvimento de um Sistema Web Para Monitoramento Hídrico Residencial

Igo Romero Costa de Souza<sup>1</sup>, Ícaro Ramires Costa de Souza<sup>1</sup>, Mateus Sampaio R. Santos<sup>1</sup>, Mailson Sousa Couto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal da Bahia(IFBA) – Campus Vitória da Conquista  
Caixa Postal 45030-220 – Vitória da Conquista – BA – Brasil

{igo\_2007, icarobsi}@hotmail.com, {mailson.ifba, msampaio.mail}@gmail.com

**Abstract.** *This article presents the beginning of a proposal for the development of a low cost dashboard for monitoring the water resources of households using information from a wireless sensor network.*

**Resumo.** *Este artigo apresenta o início de uma proposta para o desenvolvimento de um dashboard de baixo custo para o monitoramento dos recursos hídricos de residências utilizando informações de uma rede de sensores sem fio.*

## 1. Introdução

O Brasil ultimamente vem passando por graves problemas de abastecimento hídrico. De acordo com dados obtidos até 2013 e recentemente divulgado pelo Ministério das Cidades (2013), o país desperdiça cerca de 37% de toda água própria para consumo, valor superior se comparado com países como Alemanha, Israel e Japão onde esse percentual é inferior a 20%.

Grande parte deste desperdício é oriundo de vazamentos nas redes de abastecimento de água, onde sequer chega a ser utilizado pela população. Visto que a água está cada vez mais escassa em nosso meio, surge a preocupação de todos em economizar ao máximo este bem que é de fundamental importância para a sobrevivência dos seres vivos (YWASHIMA, 2005). Novas tecnologias vêm sendo desenvolvidas ao redor do mundo a fim de corrigir falhas na forma de consumo da água, permitindo aproveitá-la da melhor maneira possível.

Nesse sentido, este trabalho traz uma proposta de desenvolvimento de um sistema para coleta e exibição de informações provenientes da parte hídrica residencial, com a finalidade de manter o usuário informado periodicamente sobre o seu consumo de água podendo assim gerenciar o seu gasto.

## 2. Contexto do Trabalho

É de conhecimento de todos que a água é um dos bens mais importantes para a sobrevivência da humanidade (DTA A1, 1998). Porém, em muitos dos casos a água é utilizada de forma inconsciente para realizar tarefas simples do dia-a-dia.

Um dos motivos que levam ao uso irracional deste bem está ligado à falta de informação da sociedade, uma vez que os únicos dados que os consumidores dispõem são os relatórios mensais que as companhias de abastecimento disponibilizam junto às contas, dificultando assim identificar em qual atividade a água é mal utilizada (SABESP, 2014).

Além disso, outro grave problema e de difícil identificação são os gastos provenientes de vazamentos nas tubulações residenciais.

A partir destes problemas identificados, o trabalho concentra-se em obter informações sobre o sistema de abastecimento de água residencial focando no consumo por áreas da residência e nas perdas por vazamentos. Para a coleta destes dados, foi desenvolvida uma Rede de Sensores Sem Fio (RSSF) que irá alimentar o sistema.

### 3. Solução Proposta

Para a coleta de informações será utilizada uma rede de sensores sem fio que já está em fase de testes. O Sistema usará os dados provenientes da RSSF para alimentar à base de dados e exibi-las aos usuários, através da *dashboard*.

Os dados são capturados através de sensores que ficam instalados ao longo das tubulações de água em pontos estratégicos da residência (cozinha, banheiro, área de serviço). A Figura 1, apresenta o protótipo utilizado nos testes iniciais, sendo que estes sensores possuem a capacidade de medir a vazão da água e também identificar a presença de líquido fora da tubulação, indicando se há vazamentos ou não.



Figura 1. Protótipo com sensores de vazão e umidade

#### 3.1 RSSF

As RSSF são redes compostas por vários nós com dispositivos conectados a uma rede qualquer como a Internet, sendo que cada nó pode ser equipado com uma série de sensores, tais como, de som, sísmicos, de luminosidade, de umidade, de temperatura, entre outros (LOUREIRO, 2003). Além disso, as RSSF podem ter características específicas a depender da região e do tipo de aplicação em que elas são empregadas (AVELAR, 2012).

Em redes de sensores sem fio, os nós sensores geralmente são dispostos num tipo de arranjo chamado “campo de sensores”, sem que haja uma organização predefinida.

Para a criação do modelo de nó para RSSF, foi utilizada a plataforma Arduino juntamente com os sensores de umidade, líquido, sensor de fluxo e a tecnologia wireless para transferência de informações. O projeto está sendo desenvolvido inicialmente em um ambiente controlado, fazendo a implementação de nós experimentais da rede e a sua comunicação com o Gateway. Durante o período experimental foram realizados testes como: autonomia da bateria do nó, alcance do sinal e integridade dos dados.

### 3.1.1 Nós da Rede

Cada nó da rede é equipado com um Arduino modelo Nano e uma bateria, juntamente com os sensores citados acima. Para realizar a comunicação entre os nós foi utilizado o módulo *Transceiver Wireless Nrf24101 2.4Ghz*. Os nós ficarão responsáveis por coletar as informações do ambiente e enviá-los ao *Gateway* da rede.

O *Gateway* é uma máquina intermediária destinada a interligar redes, além de poder traduzir protocolos. Para o desenvolvimento do *Gateway* do projeto foi utilizado o *Raspberry Pi*, um minicomputador que usa o Linux como sistema operacional, além de permitir a conexão com sensores externos e instalação de outros *softwares* necessários para o projeto.

Para possibilitar a comunicação entre os *Gateway* e os nós, o *Raspberry Pi* foi equipado com o módulo *Transceiver Wireless Nrf24101 2.4Ghz* o mesmo utilizado pelos outros elementos da rede.

Além do *Gateway* da rede, o *Raspberry Pi* funcionará também como um servidor web e de banco de dados, graças ao seu sistema operacional. Como servidor web será utilizado o *Apache Tomcat v7.0* e o *Mysql* para o banco de dados, ficando responsável pela recepção, tratamento, armazenamento e exibição dos dados aos usuários.

### 3.2 Dashboard

O *dashboard* é uma tela, construída com uma ou mais camadas, formando um painel informativo, onde os usuários podem ter acesso de forma clara às informações relevantes. No projeto, o *dashboard* ficará responsável por exibir as informações referentes ao consumo da água em atividades específicas, e monitoramento de vazamentos, fazendo com que o usuário possa acompanhar diariamente o seu consumo e ter um controle mais efetivo sobre esse bem. A Figura 2 apresenta um protótipo do *dashboard* a ser desenvolvido.

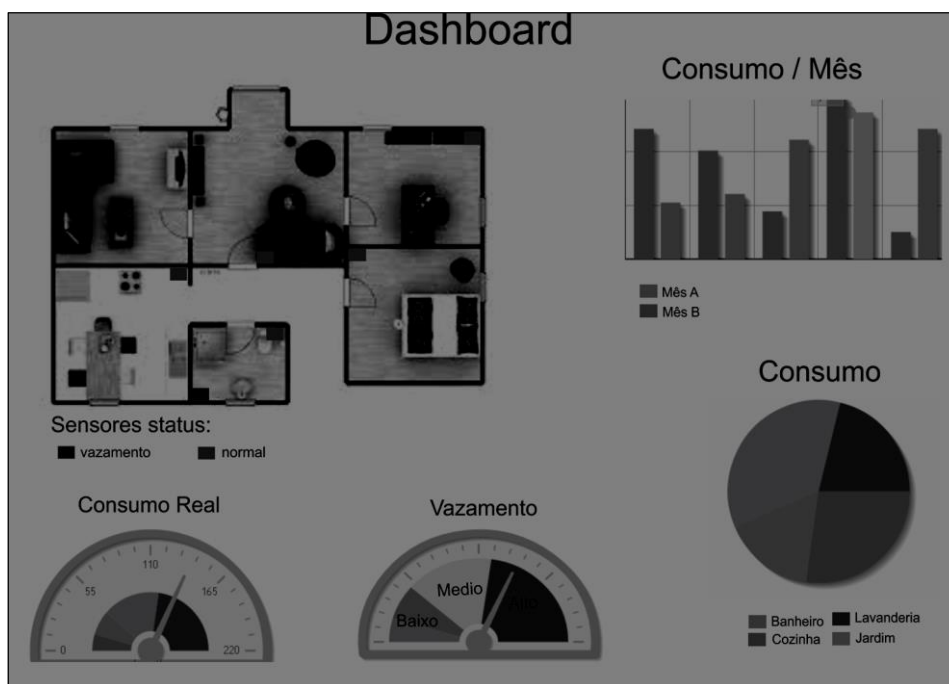


Figura 2. Exibição das informações do *dashboard*

A criação do *dashboard* será feita com o uso das linguagens Java e XHTML para criação, respectivamente, das classes Java e páginas web. Serão utilizadas também as bibliotecas JSF e *PrimeFaces*, além do servidor web *Apache Tomcat v7.0* para a execução e testes da aplicação.

A implementação do *dashboard* será feita numa aplicação web pois esta, diferente das aplicações *desktop*, pode ser executada de qualquer ambiente com um navegador web, sem a necessidade de instalação, e independente do sistema operacional. Além disso, aplicações web tem um custo de manutenção muito menor do que o dos *softwares* para *desktop*, visto que todas as atualizações e correções podem ser feitas unicamente no servidor sem a necessidade de atualizar cada máquina cliente separadamente.

#### **4. Conclusão**

A água é um recurso essencial para garantir a existência de vida no planeta, mesmo que ainda a tenhamos em abundância, alguns lugares já sofrem com sua escassez. Portanto, evitar o desperdício e saber aproveitar melhor seu consumo pode prolongar mais ainda sua durabilidade.

Buscou-se através deste trabalho trazer uma proposta de desenvolvimento de um sistema web de monitoramento hídrico residencial com o objetivo de oferecer informações necessárias para que o consumidor possa analisar e gerenciar seu consumo de água, evitando ao máximo o desperdício e, reduzindo o valor de sua conta de água no fim do mês.

#### **Referências**

- AVELAR, Edson Adriano M. et al. Arquitetura de Comunicação para Cidades Inteligentes: Uma proposta heterogênea, extensível e de baixo custo. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 302, 2012, Curitiba. Arquitetura de Comunicação para Cidades Inteligentes: Uma proposta heterogênea, extensível e de baixo custo. Recife: Csbcc, 2012.
- COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Município de São Paulo: Investimentos para economia de água. São Paulo: SABESP, 2014.
- DTA A1. Apresentação de Programa – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água. Ministério do Planejamento e Orçamento – Secretaria de Política Urbana, 1998.
- LOUREIRO, A. A. F., Nogueira, J. M. S., Ruiz, L. B., Mini, R. A., Nakamura, E. F., and Figueiredo, C. M. S. Redes de Sensores sem Fio. XXI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC'03), p. 179-226, Natal, RN, Brasil. Tutorial, 2003.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Dados do desperdício de água. Brasília, DF, 2013.
- YWASHIMA, L. A. Avaliação do uso de água em edifícios escolares públicos e análise de viabilidade econômica da instalação de tecnologias economizadoras nos pontos de consumo. Campinas, SP: [s.n.], 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.