

## MEDIDOR DE FLUXO DE ÁGUA COM ENFOQUE NO CONSUMO SUSTENTÁVEL

Alex Martins de Oliveira<sup>1</sup>

Yonathan Stein<sup>2</sup>

### Resumo

Os recursos naturais estão cada vez mais escassos, especialmente a água potável. Uma forma de preservá-la é evitando o seu desperdício, entretanto, carecem de tecnologias para mensurar o seu consumo, afim de evidenciar maus hábitos. Este artigo apresenta o projeto de um dispositivo baseado em Arduino, sistema web e Android, capaz de medir e controlar o fluxo de água instantaneamente. Estes dados serão apresentados graficamente com o propósito de informar claramente ao usuário sobre o seu consumo, estimulando seu uso sustentável.

**Palavras Chave:** sustentabilidade; arduíno; educação.

### 1. INTRODUÇÃO

A água sempre foi um recurso valioso para todos os seres vivos e indispensável para o desenvolvimento de qualquer sociedade (SHARP, 2001). Tendo em vista esta dependência, não é mera coincidência que desde os primórdios as grandes sociedades se desenvolveram próximas de fontes hídricas, como na antiga Mesopotâmia, que em grego antigo significa: Terra entre Rios (OPPENHEIM, 1977). Ao mesmo tempo em que a abundância de água doce torna-se sinônimo de prosperidade, a falta da mesma inevitavelmente causa um efeito contrário ocasionando migrações para regiões com novos recursos hídricos (JÄGERSKOG e SWAIN, 2016).

Na sociedade contemporânea o forte crescimento populacional e a concentração urbana, principalmente nas metrópoles, fizeram a necessidade por água potável aumentar proporcionalmente enquanto os recursos naturais permaneceram iguais ou minguaram (UNRIC, 2017). Quando se trata destes recursos o Brasil é um país extremamente afortunado, possuindo cerca de 12% de toda a água doce superficial do planeta (JOHNSSON, 2014). Este enorme potencial justifica o fato de em 2016 estes recursos serem responsáveis por 61,38% de toda a sua geração de energia (ANEEL, 2017).

Desta forma, este trabalho propõe o desenvolvimento de um mecanismo capaz de mensurar o consume doméstico de água de forma inovadora corroborando com a percepção de desperdícios com o objetivo de sensibilizar a sociedade sobre a importância do consumo sustentável.

### 2. CONSCIENTIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

---

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Rua Cel. Vicente, 281 - Bairro Centro Histórico - CEP 90.030-041 - Porto Alegre/RS

Prof. Do IFRS - Campus Porto Alegre. [Alex.oliveira@poa.ifrs.edu.br](mailto:Alex.oliveira@poa.ifrs.edu.br).

<sup>2</sup> Aluno do IFRS - Campus Porto Alegre. [yonathan@yonathan.com.br](mailto:yonathan@yonathan.com.br)

Com o intuito de sensibilizar e trazer mais debates sobre a importância do desenvolvimento inteligente dos recursos de água, a (UN, 2012) declarou que 2013 seria o "Ano Internacional da Água Potável". Já o World Water Council, que possui dentre seus membros diversas entidades brasileiras, organiza o próximo *8th World Water Forum* que será sediado em Brasília em 2018. Este Fórum Mundial da Água é o maior evento global sobre este tema (WWC, 2017).

Na impossibilidade de mensurar o consumo específico quando existe o hidrômetro coletivo, o impacto gerado individualmente não é transparente. Isto favorece para que o processo de conscientização fique suprimido. Para (CARVALHO, 2017), o uso de hidrômetros individuais ocasiona uma redução de até 25% no consumo. Pode-se entender que esta melhora significativa de hábitos foi ocasionada pelo impacto financeiro do valor que antes era rateado entre todos os condôminos.

### **3. TRABALHOS RELACIONADOS**

A primeira solução encontrada é em forma de tutorial e consta no site (LG, 2017). Este ensina como mensurar o fluxo de água com uma placa Arduino Uno e um medidor de fluxo, exibindo os dados somente na saída serial da IDE de programação do mesmo. Suas principais funcionalidades são: fluxo de água, consumo total e aplicação *open-source*.

Outra solução encontrada, também na forma de tutorial, consta no site (SPECTRUM, 2015), onde o leitor é instruído em como criar um medidor de água e transmitir os dados por rede Wi-Fi. Estes dados são acessados via navegador web apenas na rede local. Interessante mencionar que para realizar a conexão sem fio e disponibilizar um web server foi utilizado como hardware o (RASPBERRYPI, 2017), sendo este um computador numa placa única de tamanho aproximado de um cartão de crédito. Como principais funcionalidades, além das citadas na solução anterior, destaca-se o uso de rede Wi-Fi.

A última solução comparativa consiste em um produto de medição individualizada encontrado no catálogo da empresa porto alegreense (HYDROM, 2010). Dentre suas características constam: múltiplos medidores por unidade medidora, armazenamento dos dados, envio de relatório à administração por e-mail, atualizações remotas. Além do medidor é necessária a instalação conjunta de um receptor e de uma central. Para a medição através de software é preciso de um laptop dedicado ao invés da central, sendo imprescindível a conexão com a internet para certas funcionalidades.

### **4. SOLUÇÃO PROPOSTA - HIDROFLOW**

Com o intuito de aprofundar o debate acerca da conscientização e sustentabilidade no uso da água, foi proposta uma solução tecnológica de hardware e software, composta por: um Sistema web, aplicativo para Android que se propõe a fazer um controle doméstico do consumo de água.

O critério de escolha do hardware foi seu baixo custo, tamanho reduzido e conectividade Wi-Fi. Este é um kit de desenvolvimento que auxilia na prototipagem de produtos voltados a internet das coisas, sendo uma placa Arduino. Quanto a leitura do fluxo de água, basta um medidor de pulso que possua um pino para dados.

Do ponto de vista das principais funcionalidades da solução desenvolvida, além daquelas descritas nas soluções estudadas, destacam-se a medição do fluxo de água em tempo real, disponibilidade de dados através de gráficos interativos, controle de segurança e

aplicativo para dispositivos móveis. Nenhuma dessas funções foram encontradas nas soluções estudadas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de conscientização é paulatino, podendo ser acelerado por ideias inovadoras. Com o desenvolvimento deste projeto espera-se estimular estas ideias e impulsionar a criação de sistemas capazes de aprimorar este processo, ao mesmo tempo, se almeja germinar na população o hábito do consumo sustentável ao evidenciar a realidade individual do consumo de água.

Para que a melhoria dos hábitos de consumo de água provoque um impacto significativo é necessário que exista uma grande gama de usuários adeptos deste sistema ou similar com objetivo convergente, pois o consumo sustentável somente atingirá o seu ideal caso a população como um todo participe ativamente.

É interessante frisar que através da criatividade este sistema pode ser adaptado para a criação de um novo produto como: mensurar o consumo elétrico, consumo de gás, aplicação para automação residencial ou até mesmo a união de todos estes num projeto mais avançado.

## REFERÊNCIAS

WORLD WATER COUNCIL – WWC. **8th World Water Forum**. Brasília. Disponível em: <<http://www.worldwaterforum8.org/main/en/>>. Acesso em: 25 set. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil) - ANEEL. **Matriz de Energia**. Disponível em: <<http://bit.ly/2pq52d4>>. Acesso em: 25 set. 2017.

CARVALHO, W. de Freitas. **Medição Individualizada De Água Em Apartamentos**. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/51.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2017.

HYDROM. **Medição individualizada**. Porto Alegre. 2010. Disponível em: <<http://www.hidrometro.com.br>>. Acesso em: 25 set. 2017.

JOHNSSON, R. M. F. **Water Resources Management in Brazil: Challenges and New Perspectives**. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/2qrLeob>>. Acesso em: 25 set. 2017.

LABORATÓRIO DE GARAGEM - LG. **Tutorial: Como utilizar o Sensor de Fluxo de Água - G 3/4 com Arduino**. Disponível em: <<http://bit.ly/2oRTBMH>>. Acesso em: 25 set. 2017.

OPPENHEIM, A. Leo. **Ancient Mesopotamia: portrait of a dead civilization**. University of Chicago Press. Chicago. 1977.

RASPBERRYPI. **Is a Tiny and Affordable Computer that You Can Use to Learn Programming Through Fun, Practical Projects**. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/>>. Acesso em: 25 set. 2017.

SHARP, Kim A. **Water: Structure and properties**. University of Pennsylvania. Pennsylvania. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/npg.els.0003116>>. Acesso em: 25 set. 2017.

JÄGERSKOG, Anders. SWAIN, Ashok. **Water, Migration and How They are Interlinked**. 2016. Disponível em: <<http://bit.ly/2ppPCFK>>. Acesso em: 25 set. 2017.

IEEE SPECTRUM - SPECTRUM. **Build a Wireless Water Meter for Your Home.** 2015.  
Disponível em: <<http://bit.ly/2pRsZeU>>. Acesso em: 25 set. 2017.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMICS AND SOCIAL AFFAIRS – UN. **The Human Right to Water and Sanitation.** 2012. Disponível em:  
<<http://www.un.org/waterforlifedecade/>>. Acesso em: 21 jun. 2017.

UNITED NATIONS REGIONAL INFORMATION CENTRE FOR WESTERN EUROPE -UNRIC.  
**Aumento da População Mundial está a Contribuir para Agravamento da Crise da Água.**  
Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/actualidade/22742>>. Acesso em: 25 set.2017.