

SISTEMA INTELIGENTE DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA

Ari Teixeira Almeida Neto

ari.almeida@fatec.sp.gov.br

Francisco Carlos do Nascimento Júnior

francisco.nascimento4@fatec.sp.gov.br

Prof. Me. Marcus Vinicius Branco de Souza

FATEC Itapetininga – SP

RESUMO: Como uma alternativa para minimizar o consumo excessivo de água por parte da população, foi criado o Sistema Inteligente de Reutilização de Água (SIRA). O trabalho foi elaborado através de um estudo de caso, utilizando como amostra uma família de quatro pessoas que moram no estado de São Paulo, além do simulador de consumo de água fornecido pelo portal da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Como solução para diminuir o consumo de água dessa família, utilizou-se meios tecnológicos de baixo custo para criar um sistema de armazenamento e transmissão de água que, quando adaptado ao banheiro de uma residência, reutiliza a água gasta no chuveiro, armazenando essa água e a transmitindo para as descargas do vaso sanitário, criando, assim, um sistema autônomo que tornará as descargas autossuficientes apenas com água reutilizada. De acordo com os testes realizados, foi constatada uma economia de 32% no consumo de água da família pesquisada no decorrer de um mês, o que, em curto prazo, significa uma grande economia de recursos hídricos e, se aplicado em larga escala, pode colaborar para amenizar o problema da falta de água.

Palavras-chave: Arduino. Consumo. Crise. Economia.

ABSTRACT: As an alternative to minimize the excessive consumption of water by the population, the Intelligent Water Reuse System (SIRA) was created. The work was done through a case study, using as sample a family of four people living in the state of São Paulo, as well as the water consumption simulator provided by the São Paulo State Sewage Company's portal (SABESP). As a solution to reduce water consumption in this family, low-cost technological means were used to create a water storage and transmission system that, when adapted to the bathroom of a residence, reuses the spent water in the shower, storing this water and transmitting it to the flush of the toilet, thus creating an autonomous system that will make the self-contained flushes with only reused water. According to the tests carried out, a 32% saving in the water consumption of the family surveyed was observed in the course of a month, which, in the short term, means a great saving of water resources and, if applied on a large scale, can collaborate to alleviate the problem of lack of water.

Keywords: Arduino. Consumption. Crisis. Economy.

1 INTRODUÇÃO

Durante o ano de 2014 não faltaram notícias na mídia em geral a respeito da falta de chuvas, da diminuição constante dos níveis dos reservatórios e da política de racionamento de água que assolava a população da cidade de São Paulo. Um dos principais parâmetros usados para medir o tamanho da crise é o sistema Cantareira, que ficava com seu nível de armazenamento de água menor a cada dia, um cenário preocupante, visto que os reservatórios dependem diretamente do volume de chuva.

Outra causa para essa crise é o consumo excessivo de água pela população do estado de São Paulo. Segundo Reolom (2014), a ONU recomenda o consumo de 110 litros de água por pessoa em um dia, mas não é isso o que acontece pois, de acordo com Brasil (2013), o paulista consome em média 188 litros de água diariamente, sendo que no uso doméstico, um dos principais vilões desse consumo excessivo são os banheiros das residências.

O presente trabalho teve como objetivo otimizar o consumo de água nos banheiros das residências, com uso de tecnologia, automatizando o processo de reutilização da água utilizada no chuveiro para as descargas do vaso sanitário, acabando assim, com o consumo de água potável nas descargas, o que resulta em uma significativa economia de recursos.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi elaborado por meio de uma pesquisa a respeito do consumo excessivo de água por parte da população do estado de São Paulo. Como uma solução para minimizar o consumo de água no banheiro de uma residência, foram utilizados meios tecnológicos de baixo custo, como a placa de prototipação Arduino, sensores de nível de água, uma bomba elétrica de água de pequeno porte, além de uma estrutura de armazenamento, constituída por canos de água e um reservatório plástico, para criar o Sistema Inteligente de Reutilização de Água (SIRA), que de forma automática armazena a água utilizada nos banhos e a envia para as descargas do vaso sanitário.

A pesquisa foi aprofundada por meio de um estudo de caso utilizando como amostra uma família de quatro pessoas que moram no estado de São Paulo, os dados para o estudo foram colhidos no período de uma semana, onde eram contabilizados os tempos de banho e a quantidade de descargas dadas por cada um dos integrantes da família, com esses dados coletado foi possível mensurar o gasto de água em litros através de simulações utilizando o

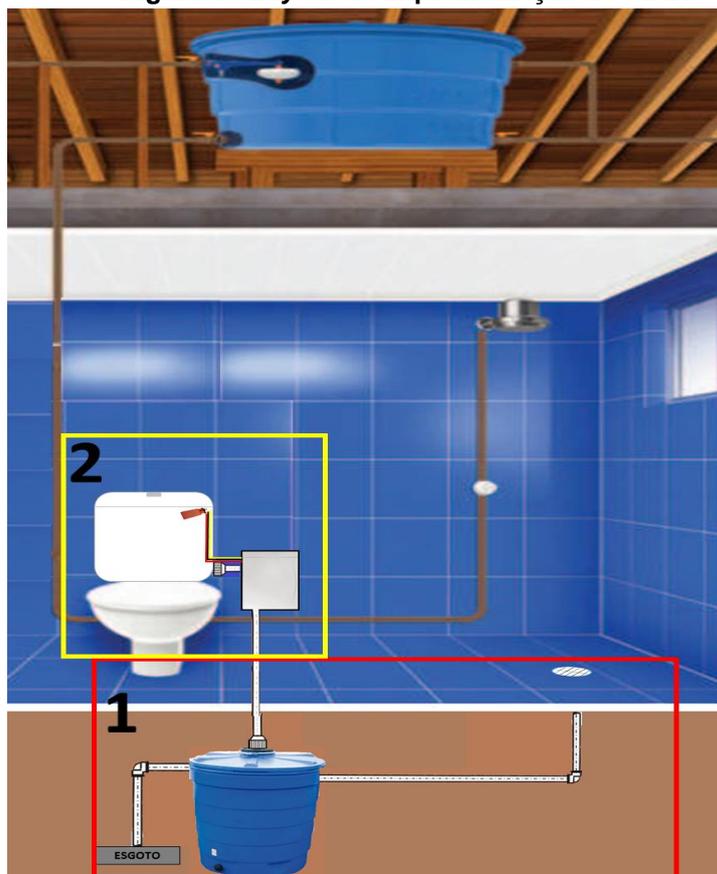
simulador de consumo de água fornecido pelo portal da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), em seguida os dados foram comparados com simulações da mesma família usando o sistema SIRA, atestando assim a eficiência do mesmo em diminuir o consumo de água. Para discutir o trabalho foi apresentado um sistema similar, o Gris, onde foram citados os pontos fracos e fortes do mesmo em relação ao SIRA.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Funcionamento do Sistema

O Sistema Inteligente de Reutilização de Água (SIRA) consiste basicamente em duas partes, como exposto na figura 1.

Figura 1 - Layout de implementação do SIRA

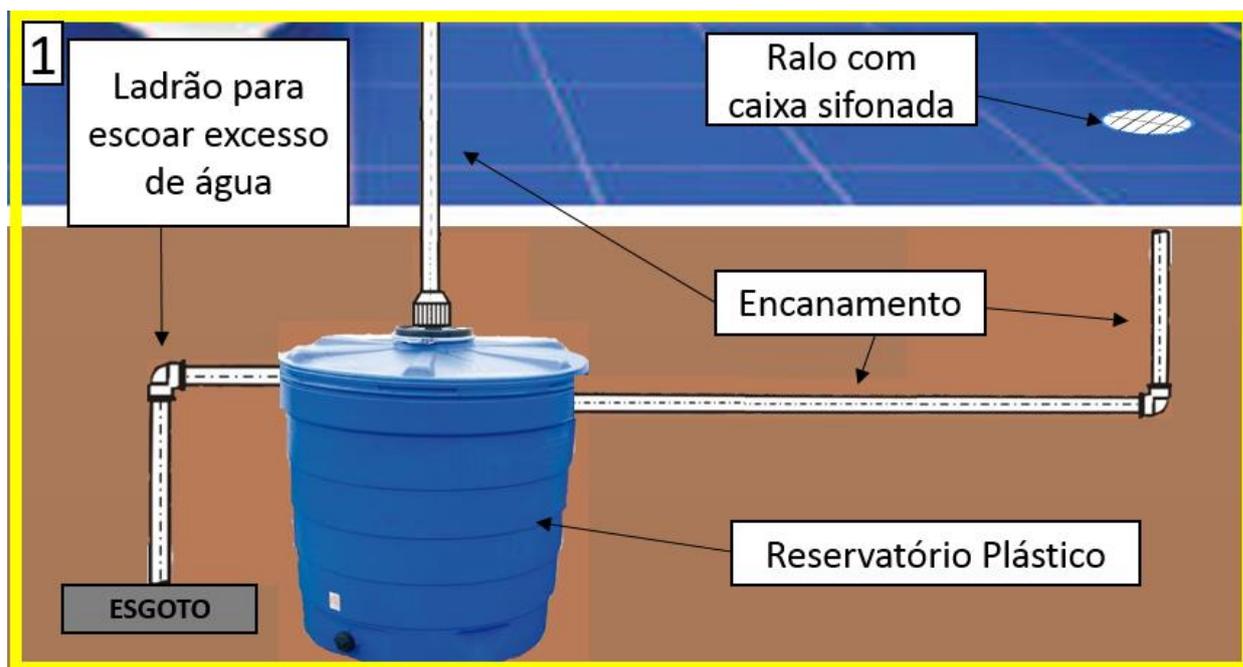


Fonte: Adaptado de FAZFACIL (2015)

A parte número 1 representada na figura 1 é responsável por captar, filtrar e armazenar a água que é utilizada no banho, essa parte do sistema é composta por uma

estrutura de encanamentos, que irá captar a água do banho através de um ralo com caixa sifonada, filtrará a água para retirar os resíduos sólidos e escoará essa água para um reservatório plástico subterrâneo abaixo do banheiro, como exposto na figura 2.

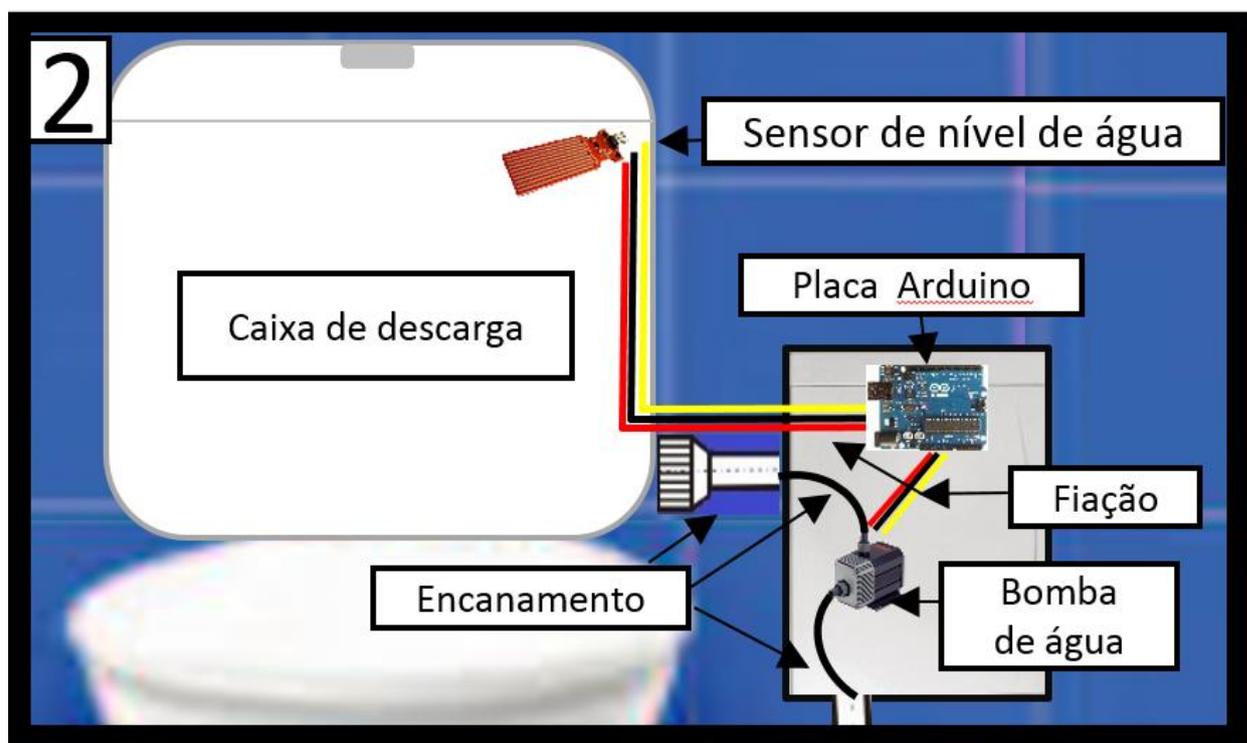
Figura 2 - Layout de implementação do SIRA – Infraestrutura de armazenamento de água.



Fonte: Adaptado de FAZFACIL (2015)

A parte 2 da figura 1, fica responsável por transferir a água armazenada no reservatório subterrâneo para a caixa de descarga, esse processo se dá de forma automática, através da placa Arduino que controlará uma bomba de água cada vez que a caixa de descarga esvaziar, ou seja, quando a descarga é utilizada, o sistema enche novamente a caixa do vaso sanitário com água de reutilização provinda do reservatório subterrâneo (figura 3).

Figura 3 - Layout de implementação do SIRA – Infraestrutura de transmissão de água.



Fonte: Adaptado de FAZFACIL (2015)

O custo de implantação desse sistema, de acordo com as necessidades de cada residência, fica em torno de R\$ 1000,00, valor que depende das modificações que devem ser realizadas em cada banheiro.

3.2 Dados do Estudo de Caso

Para obter resultados simulados referentes a economia de água com a utilização do Sistema Inteligente de Reutilização de Água foi elaborado um estudo de caso na cidade de Itararé – SP, o estudo ocorreu durante 7 dias em abril de 2015, com uma família de 4 pessoas:

- Claudio – 45 anos – Motorista.
- Gisele – 38 anos – Vendedora.
- Ari – 21 anos – Funcionário público e estudante.
- Gustavo – 16 anos – Estudante.

Pode-se afirmar através da simulação que o gasto diário de água com o uso da descarga pela família é de aproximadamente 96 litros, e o gasto mensal estimado é de 2880

litros. O gasto de água médio no banho em um dia dessa família é de aproximadamente 204 litros, e o gasto mensal estimado é de 6120 litros.

Através do estudo, concluiu-se os seguintes gastos mensais:

- Gasto com banho: 6120 litros.
- Gasto com descarga: 2880 litros.
- Gasto total com banho e descarga: 9000 litros.
- Gasto com descarga usando sistema SIRA: zero litros.
- Gasto total com banho e descarga usando o sistema SIRA: 6120 litros.

Pode-se visualizar que com o sistema SIRA houve uma economia de 2880 litros no decorrer de um mês, o que significa 32% de queda no consumo de água da família em relação ao chuveiro e as descargas.

3.3 Projeto Similar

Como uma alternativa para a reutilização de água do chuveiro pode-se mencionar o trabalho do *designer* húngaro Alberto Vásquez, denominado Gris. O Gris é composto por uma plataforma antiderrapante formada por quatro reservatórios interligados que se inclinam ligeiramente para o centro, onde entradas permitem que a água se acumule em seu interior. (BARIFOUSE, 2015)

Nesse aspecto o trabalho citado ganha em praticidade, pois o mesmo pode ser implementado em um banheiro sem que sejam necessárias adaptações estruturais, além do fato de ser um produto final que já é comercializado atualmente. Cada reservatório comporta até dez litros, o mesmo que um balde comum. Quando estão cheios, a pessoa pode desconectá-los e usar a água armazenada para outros fins, como dar descarga ou fazer a limpeza da casa. (BARIFOUSE, 2015)

O Gris, porém, apresenta pouca capacidade de armazenamento, como visto na citação anterior, além do seu funcionamento ser totalmente manual, ou seja, não apresenta nenhum tipo de automação, sendo necessário que o usuário manuseie a estrutura cada vez que for reutilizar a água armazenada. Nesse ponto o Sistema Inteligente de Reutilização de Água (SIRA) se mostra mais eficiente, pois o mesmo tem uma capacidade de armazenamento de água que pode variar conforme a necessidade de cada família, além de seu funcionamento ser totalmente autônomo, o que resulta em conforto para os usuários do sistema.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse trabalho pode-se concluir que os objetivos do trabalho foram cumpridos, pois através do estudo de caso foi provado que o Sistema Inteligente de Reutilização de Água se mostra eficiente em diminuir significativamente o gasto de água em uma residência, além de eliminar totalmente o consumo de água potável nas descargas do vaso sanitário. No caso da família que serviu de base para o estudo de caso o sistema, onde a economia de água foi de cerca de 32%, o sistema recuperaria seu investimento no período de aproximadamente um ano e meio. Como próximo passo para o desenvolvimento do sistema pretende-se aperfeiçoar tecnicamente o protótipo, aumentando a sua eficiência e diminuindo seu custo, refinando o mesmo até que o sistema se transforme em um produto final, que poderá ser fabricado em escala e comercializado.

REFERÊNCIAS

BARIFOUSE, Rafael. **Designer cria invenção que reusa até 90% da água do banho**, 2015. Disponível em: < <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/02/designer-cria-invencao-que-reusa-ate-90-da-agua-do-banho.html>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental -SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013**, Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 181 p. : il.

FAZFACIL. **Abastecimento Misto de Água: Rede Mais Caixa D'Água**, 2015. Figura 1. Disponível em <<http://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/abastecimento-agua-rede-caixa/>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

REOLOM, Mônica. **Banho consome mais do que o sugerido pela ONU**, 2014. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/banho-consome-mais-do-que-o-sugerido-pela-onu>>. Acesso em: 05 abr. 2015.