

MONITORAMENTO E CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

Adrielly Letícia de Oliveira Moraes, Arthur de Oliveira Mendes Sacramento, Caique Sandim de Castro Meneses, Carolina Berg Severino, Ítallo Kauê Barbosa Santos, Jailson Barros de Oliveira Júnior

Orientador: Prof. Me. Robson Ferreira Lopes, Coorientadores Prof.^a Dra. Gema Galgani Rodrigues Bezerra e Prof. Me. André de Oliveira Guerrero.

IFSP Campus Guarulhos

Resumo

O projeto foi pensado visando à implementação de um protótipo que monitore e controle o pH, em lugares onde a água utilizada para higiene e abastecimento não chega de modo ideal, isso acontece principalmente para as populações mais necessitadas. A ingestão de água com pH ácido (menor que 4) favorece o crescimento e multiplicação de bactérias, vírus e fungos, pois causa redução na imunidade e aumenta a velocidade com que nossas células se desgastam e envelhecem. Em situações mais graves, o desequilíbrio no pH do organismo pode interromper totalmente as funções das células do corpo. Este projeto pretende automatizar o controle de pH em cisternas, para propiciar melhoria na qualidade de vida das pessoas, que utilizam este sistema de armazenagem de água. O protótipo é composto por um Microcontrolador programado para receber o nível de pH através de um sensor, conectado e inserido em cisterna, que será responsável por averiguar o nível de pH na água. Se o pH estiver fora dos níveis recomendados, o dispositivo dosador será acionado automaticamente para regular o nível de pH por meio de produtos químicos próprios para essa finalidade.

Palavras-chave: Protótipo. Cisternas. Microcontrolador. Sensor de pH. Controle de pH.

1. Introdução

A dificuldade de acesso à água de qualidade por parte de diversos segmentos da população, principalmente, por comunidades vulneráveis, é um problema recorrente no Brasil, sabe-se que água potável é um direito humano essencial, que deveria ser promovido pelo Estado (ONU, 2010). Segundo Izabela Penha de Oliveira Santos (2021, p. 9), em Guarulhos, crises hidráulicas na região do bairro “Novo Recreio” dificultam a aquisição de água pela população do bairro. Assim, o projeto planeja a implementação de um sistema de monitoramento e controle do nível de pH das águas de chuva em cisternas nesta comunidade,

adequando-a para o uso doméstico (lavar louça e roupa, tomar banho, limpeza de casa, cozinhar comida).

A escassez de água em Guarulhos em comunidades carentes se dá não somente por problemas ambientais, como mudanças climáticas recorrentes nos últimos anos, mas também por uma má gestão de recursos hídricos, que causam uma demanda enorme para o sistema Cantareira, que abastece cerca de 50% da população urbana do Estado de São Paulo, em 2014 (SANTOS, 2021, p.21), e por uma seletividade populacional, ou seja, bairros mais abastados, não ficaram reféns do rodízio de água estabelecido pelo Estado; indústrias e acionistas de NY também foram privilegiados (SANTOS, 2021, p.22), porém, comunidades carentes sofreram com a falta de distribuição de água, e ficaram dependentes de caminhões pipas e compras de águas de atacados (SANTOS, 2021, p.22).

Outra problemática exposta surgiu após o estudo da importância do nível de pH da água. A Portaria nº 888 de 4 de maio de 2021 determina que para a água ser considerada potável ela precisa ter um potencial hidrogeniônico (pH) entre 6 e 9,5, ter uma quantidade segura de organismos e substâncias nocivas, como coliformes, cianobactérias e cianotoxinas, e para que ela não seja nem alcalina e nem ácida. Além disso, uma dosagem de cloro entre 0,2 mg/L e 0,5 mg/L; dentre outros fatores são necessários para torná-la potável (BRASIL, 2021).

Por conta disso, é notável a necessidade de uma forma de obtenção e monitoramento da qualidade da água, objetivando uma melhoria das necessidades de água e nas condições sanitárias das pessoas que se encontram nessa situação. Com tal monitoramento também será possível um sistema que controle o pH automaticamente, assim, mantendo-o sempre dentro do adequado, e com a possível combinação desse dispositivo com uma cisterna, de modo que a água da chuva seja aproveitada ao máximo, para diversos usos.

O objetivo do projeto é a mapeação e descrição da situação das populações que não têm acesso à água potável no Brasil, e propor uma forma de mitigar os riscos que a utilização de água não tratada traz ao cotidiano das populações carentes.

2. Materiais e Métodos

Este projeto consiste no estudo de meios para promover o controle de pH em cisternas, visando uma maior democratização do acesso à água potável. Então, para execução do protótipo previu-se necessário estes seguintes procedimentos para sua execução:

a) Pesquisa de dados referentes à qualidade da água da chuva:

Para obter-se a noção necessária foi preciso, utilizando-se mecanismos de pesquisa como: SciELO e Google Scholar, buscar artigos científicos e acadêmicos e consultar a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela gestão dos recursos hídricos do Brasil, para descobrir quais os fatores que tornam a água da chuva não adequada para uso humano.

b) Pesquisa de maneiras de controlar o pH:

Dentre as possibilidades já existentes, será importante encontrar uma que seja segura, eficaz e acessível. Utilizando o apoio de artigos científicos e acadêmicos, decidiu-se que, para esta situação em questão, o método a ser utilizado para a adequação do pH deve ser feito com o uso de substâncias químicas, como o hipoclorito de sódio.

c) Escolha da plataforma para a automatização do controle do pH:

A plataforma programável deve estar conectada a um dispositivo que controlará o nível de pH de acordo com a maneira ideal escolhida para controlá-lo. Será importante que esse também seja compatível com sensores de pH. Logo, a plataforma escolhida foi o UNO R3.

É de suma importância salientar que o projeto está em andamento, portanto essas foram as etapas já realizadas em busca da consolidação do protótipo.

3. Resultados e Discussão

Como já dito anteriormente, água potável é um direito humano essencial, que deveria ser promovido pelo Estado (ONU, 2010). Entretanto, em algumas regiões de Guarulhos, como no bairro “Novo Recreio”, comunidades carentes têm dificuldade na obtenção do direito humano essencial (SANTOS, 2021). Assim, nosso projeto visa amenizar tal situação de maneira mais acessível e menos custosa possível.

Pretendendo a realização desses propósitos, o protótipo do projeto será realizado a partir de uma cisterna integrada com um circuito eletrônico que irá monitorar e controlar a qualidade da água através do hipoclorito de sódio, usado normalmente para purificar a água.

Segundo Layan Soares Gomes (2017), em regiões onde foram implantadas cisternas foi observado um abastecimento satisfatório de água para a população que possuía dificuldades no acesso de água. Além disso, os materiais para sua construção são acessíveis e amplos, podendo ser constituídos de fibra de vidro, alvenaria, polietileno, placas pré-moldadas e anéis de concreto (COZZA, 2022). Então, a sua implantação amenizaria a situação nas comunidades carentes de Guarulhos e seriam de fácil acessibilidade.

O circuito eletrônico é acoplado às cisternas a fim de automatizar o controle e o monitoramento das águas que viram oriundas das chuvas. Esse circuito possui sensores de pH e uma plataforma Arduino. O sensor tem um custo que varia entre R\$120,00 e R\$169,00 e o Arduino tem um custo de R\$60,00 e R\$120,00. Esses materiais são de fácil acesso e controle, então, além de automatizar o monitoramento e a manutenção da água, iriam facilitar a praticidade do projeto.

Assim, é esperado que o resultado do protótipo seja tornar a água potável o suficiente para sua utilização doméstica (lavar louça e roupa, tomar banho, limpeza de casa, cozinhar comida), da maneira mais acessível e mais barata possível com o propósito de aliviar as necessidades das populações mais carente. Com o auxílio de políticas públicas, seria possível expandir o projeto para ainda mais pessoas, o que ocasionaria no combate ao desperdício geral da água, assim, mitigando as consequências da crise hídrica.

4. Considerações Finais

A água potável é de suma importância para a humanidade, sendo assim, a falta dela em comunidades carentes é um problema atual na nossa sociedade, na qual muitas vezes as comunidades têm acesso somente por águas pluviais ou poços artesianos, deste modo afetando sua qualidade de vida.

Com a pesquisa realizada até o momento, viu-se que a água, elemento básico para a sobrevivência humana, não chega a todos da mesma maneira, na mesma qualidade. Então, como pode-se facilitar o acesso à água para essas pessoas? Com a montagem de um protótipo funcional e de baixo custo, que possa monitorar a qualidade da água em cisternas. E

se o protótipo se mostrar eficiente, queremos implementá-los em regiões e comunidades que tenham dificuldades no acesso à água potável. Com o baixo custo, no futuro o protótipo poderá ir além da implementação em cisternas, assim, passando para caixa d'água de famílias de baixa renda.

5. Referências

BRASIL. [Portaria nº 888]. Ministério da saúde. Gabinete do Ministro, de 4 de maio de 2021. Diário Oficial da União, Poder Executivo. Brasília, DF, 7 de maio de 2021. Seção 1. p. 127. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>>. Acesso em: 26 mar. 2023.

COZZA COMUNICAÇÃO. Como construir uma cisterna? **AECweb**, São Paulo, maio de 2022. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/revista/materias/como-construir-uma-cisterna/23345>. Acesso em: 29 abr. 2023.

GOMEZ, Layan Soares. Avaliação de eficiência de cisternas utilizadas no P1MC frente aos diferentes regimes pluviais do Rio Grande do Norte. **Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN**, 08 jun. de 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/40427/2/avalia%c3%a7%e3%a3o-efici%c3%aancia-cisternas-Gomes-Artigo.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2023.

ONU, Organização das Nações Unidas. **O Direito Humano à Água e Saneamento**. Assembleia geral da ONU. Disponível em: <https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2023.

SANTOS, Izabela Penha de Oliveira. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Instituto de energia e ambiente. Crise hídrica : desastre socialmente construído e injustiça ambiental no bairro Novo Recreio (Guarulhos, SP). 2021. 200p, Tese (Doutorado). Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106132/tde-09122021-114623/publico/Tese_FichaCatalogafica_IzabelaSantos.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2023.