



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

ALTERNATIVA ECOLÓGICA PARA ECONOMIA DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, A PARTIR DO REUSO DE ÁGUA.

Maria Daniely Oliveira de Souza¹, Mayk Douglas Vilar Gambarra², Sávio Túlio de Sá Aguiar Silva², Alécia Lucélia Gomes Pereira Medeiros³

¹Graduando do curso de Licenciatura em Física, Universidade Estadual da Paraíba.

Email: daniele.gambarra@gmail.com

² Graduandos do curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Universidade Estadual da Paraíba. Email: mayk.gambarra@gmail.com; saviotulio@hotmail.com

³Professora Ma orientadora da Universidade Estadual da Paraíba. Email: alecia_lucelia@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural com fundamental importância para a manutenção da vida no planeta. Falar da importância deste insumo em suas diversas dimensões é falar da sobrevivência da espécie humana, do equilíbrio da biodiversidade e do desenvolvimento econômico.

Sendo fonte de vida e podendo ser reutilizada a água tem várias utilidades como exemplo disso, podemos citar: o uso na agricultura, abastecimento da população, entre outros. Pesquisas apontam que das águas existentes no nosso planeta estima-se que 99% não estão disponíveis para o uso, pois 97% são salgadas e encontra-se nos oceanos, e 2% estão nas geleiras; sendo assim toda a água doce existente no planeta é de 1% dos recursos hídricos (FETRANSPOR, 2011).

Ao longo do tempo, ocorreu uma grande mudança no estilo de vida da população, a elevada aceleração das atividades humanas levou a um aumento do consumo de água. Tendo em vista essa situação é necessário adotar medidas para o reuso da água, já que a mesma encontra-se cada vez, em menor quantidade.

A escassez dos recursos hídricos é uma das principais restrições para o desenvolvimento do





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Nordeste do Brasil. A região está frequentemente sujeita á vulnerabilidade climática e estiagens, acarretando sérios prejuízos econômicos e sociais á população. As áreas, mais secas, têm no correto aproveitamento dos escassos recursos hídricos a condição de superar a situação de subdesenvolvimento (CIRILO, 2003).

Devido os longos períodos de baixos índices de precipitação e a crescente demanda por esse recurso, a necessidade de reuso torna-se cada vez mais fundamental, para amenizar os efeitos causados pela escassez. Diante disto, a valorização do alternativo como uma opção ao convencional deve possibilitar a geração alternativas economicamente e ecologicamente viáveis, a fim de contribuir com a diminuição da demanda por água principalmente, nos grandes e médios centros.

Tendo em vista o exposto procurou-se desenvolver, neste trabalho, o protótipo de uma caixa de descarga para bacias sanitárias, a qual irá operar com água de reuso proveniente da própria atividade domestica.

METODOLOGIA

O protótipo aqui desenvolvido consiste em uma caixa de descarga para ser acoplada a bacias sanitárias.

A mesma irá operar com uma capacidade total de 8 litros de água, dividida em dois compartimentos, sendo: o primeiro terá capacidade para armazenar 6 litros, este será reservado para receber água de reuso, proveniente da atividade domestica da própria residência, este total será responsável por fazer o transporte dos dejetos depositados na bacia sanitária para a rede de esgoto domestico. O segundo, com capacidade para 2 litros, será abastecido com água tratada vinda da rede de distribuição municipal. A água armazenada neste compartimento é responsável por limpar a bacia sanitária, deixando assim livre de odores indesejados que poderão existir devido à água de reuso. A figura 1, mostrada a seguir apresenta o protótipo desenvolvido.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Figura 1 – Caixa de descarga desenvolvida.



Fonte: Protótipo desenvolvido pelos autores do artigo(2015)

Os equipamentos externos responsáveis pelo abastecimento são: (1) Botão de Descarga; (2) Tubulação para Água de Reuso, (3) Tubulação para Água Tratada.

Já os equipamentos internos responsáveis pelo funcionamento são: (4) Dispositivo de acionamento; (5) Boias; (6) Filtros de Impurezas; (7) Sensor 1; (8) Sensor 2; (9) Dispositivos de Vedação; (10) Compartimento para Armazenamento da Água de Reuso; (11) Compartimento para Armazenamento da Água Tratada.

2.2 Princípio de Funcionamento

O Sistema anteriormente mostrado, funciona da seguinte maneira:

Abastecimento da caixa de descarga

O abastecimento será através das seguintes tubulações:





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tubulação 2 – responsável por conduzir à água de reuso proveniente as atividades doméstica, para o compartimento (10), as maiores impurezas ficarão retidas em um pequeno filtro instalado na entrada da caixa. O sistema conta ainda com uma pequena boia que servirá para controlar o nível de água dentro da caixa;

Tubulação 3 – está irá abastecer o reservatório (11), com água tratada vinda diretamente da rede de abastecimento municipal. Assim como no compartimento destinado à água de reuso, esta conta com um filtro e uma boia.

Compartimento reservado para água de reuso (10)

Ao se acionar o botão de descarga (1), irá mover o dispositivo de acionamento, fazendo com que o dispositivo de vedação seja erguido, liberando assim a passagem de água através da encanação de saída acoplada a bacia sanitária.

Compartimento reservado para água tratada (11)

Todo o funcionamento deste compartimento será regido pelos sensores 1 e 2. Ao ser acionado o botão de descarga (1), será ativado automaticamente o sensor 1, este irá ativar o segundo sensor (2) instalado na superfície inferior da caixa de descarga, quando o nível de água do compartimento 10, estiver igual à 0,01m da superfície da caixa, o segundo sensor irá liberar através do dispositivo de vedação deste compartimento à passagem da água para o interior da bacia sanitária, pela tubulação de saída instalada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o término do projeto do protótipo aqui desenvolvido, foi possível elaborar um quantitativo econômico do ponto de vista financeiro e ecológico. A análise iniciou-se, fazendo um comparativo entre uma caixa de descarga convencional para bacia sanitárias com capacidade para 6 litros de água tratada, e a caixa de descarga ecológica aqui desenvolvida, a mesma opera com uma capacidade para 8 litros de água, sendo 6 litros de água de reuso da atividade doméstica e 2 litros de água tratada, ambos dividido em dois compartimentos.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A tabela 1 a seguir, apresenta os resultados da economia em litros de água quando se utiliza a caixa de descarga ecológica, supondo uma população de 100 mil habitantes.

Tabela 1 – Economia mensal para 100 mil habitantes

ECONOMIA MENSAL PARA UMA POPULAÇÃO DE 100 MIL HAB.			
CAIXA CONVENCIONAL		CAIXA ECOLÓGICA	
Uso diário de água p/ 1 pessoa	30 <i>litros</i>	Uso diário de água p/1 pessoa	10 <i>litros</i>
Uso mensal de água p/ 1 pessoa	900 <i>litros</i>	Uso mensal de água p/1 pessoa	300 <i>litros</i>
Uso mensal para uma população de 100 mil habitantes	90000000 <i>litros</i>	Uso mensal para uma população de 100 mil habitantes	30000000 <i>litros</i>
ECONOMIA FINAL PROPORCIONADA		60000000 <i>litros</i> → 60 <i>mil m</i> ³ de água	

Fonte: Protótipo desenvolvido pelos autores do artigo (2015)

A tabela 2 apresenta a economia financeira proporcionada pelo uso da caixa de descarga ecológica. Os resultados foram obtidos a partir da tabela tarifária disponibilizada pela CAGEPA, na categoria residencial.

Tabela 2 – Economia mensal (R\$) proporcionada pelo uso da caixa ecológica para uma família composta por 4 pessoas

TABELA TARIFÁRIA DA CAGEPA - 2015 (água + esgoto) - R\$			
Tarifa social	11,62	Tarifa normal	48,47
CAIXA CONVENCIONAL (R\$)		CAIXA ECOLÓGICA (R\$)	
Social	4,18	Social	1,39
Normal	17,44	Normal	5,82
ECONOMIA PROPORCIONADA PELO USO DA CAIXA ECOLÓGICA (R\$)			





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

TARIFA SOCIAL	2,79	TARIFA NORMAL	11,62
----------------------	------	----------------------	-------

Fonte: Protótipo desenvolvido pelos autores do artigo (2015)

CONCLUSÃO

Ao fim do presente estudo, pôde-se observar que a substituição da caixa de descarga convencional, pela caixa de descarga ecológica aqui desenvolvida apresenta resultados satisfatórios no ponto de vista econômico, e ainda melhores quando se analisa pelo ponto de vista ecológico, visto que, com o reuso da água proveniente do uso das atividades domésticas, obteve-se uma diminuição considerável no consumo de água tratada, reduzindo assim a demanda por este recurso tão escasso em áreas do semiárido brasileiro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária. **Seminário Internacional – Reuso da Água na Região Metropolitana de São Paulo**, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES/SP: São Paulo, 1998.

ALTO TIETÊ. **Seminário – Reuso da Água**, Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê e Câmara Técnica de Qualidade de Água e Racionalização dos Usos: São Paulo, 20 de outubro de 1999.

CUNHA, A. H. N. *et. Al.* Enciclopédia Biosfera – **O Reuso de Água no Brasil: A Importância da Reutilização de Água no País**: Goiana – GO, 2011.

CAGEPA. Companhia de Água e Esgoto da Paraíba. *Disponível em: www.cagepa.pb.gov.br*
Acessado em: 03/09/2015.

MIERZWA, J. C. Universidade Politécnica de São Paulo - **O Uso Racional e o Reuso Como Ferramentas Para o Gerenciamento de Águas e Efluentes na Indústria. Estudo de Caso da Kodak Brasileira**: São Paulo, 2002.

MIRRE, R. C. Universidade Federal do Rio de Janeiro - **Metodologia para o Gerenciamento**





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Sustentável do Reuso de Águas e Efluentes Industriais por meio da Integração de Processos:

Rio de Janeiro – RJ, 2012

