

XII ENCONTRO NACIONAL DE ÁGUAS URBANAS

REUSO DE ÁGUA EM UM SHOPPING CENTER DE FORTALEZA, CE

*Flávia Telis de Vilela Araújo¹; Juliana Alencar Firmo de Araújo¹ Francisco Assis Bezerra Junior²
& Ana Bárbara de Araújo Nunes³*

RESUMO – O trabalho tem por objetivo apresentar a experiência de sustentabilidade empreendida em um grande shopping center da cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. Por meio de um estudo de caso, descreve-se as técnicas de aproveitamento e tratamento de águas oriundas do sistema de esgoto do empreendimento e, do lençol freático, que seriam destinadas a serem descartadas em rios, após tratadas. O trabalho apresenta um panorama sobre a situação dos recursos hídricos em nível global, no Brasil e, na região foco, que é o estado do Ceará, situada no semiárido nordestino. Apresentando experiências em cidades de clima similar que aderiram ao reuso de água por meio de tratamento de efluentes ou de dessalinização por osmose reversa, o trabalho pretende demonstrar a necessidade de um consumo mais eficiente de água, bem como da preciosidade deste bem e de sua importância para todos os seres vivos. Ao descrever a reutilização de água no shopping center, trabalha-se com números fornecidos pela administração do empreendimento e por órgãos públicos que demonstram se há viabilidade em investir em um sistema de tratamento e reaproveitamento e, a geração de economia tanto de recursos naturais quanto financeiros.

ABSTRACT– *This work has the objective presenting the sustainability experience undertaken in a large shopping mall in Fortaleza city, in the Ceará state. A case study describes treatment of water and sewage of the empreendimento and from groundwater that would be destined to be discarded in rivers after treatment. After treatment the shopping mall will reuse this treated water. The paper presents an overview of the water resources situation at a global level in Brazil and in the focus region, which is the state of Ceará, located in the northeastern semi-arid region. Presenting similar cities climate experiences that joined the reuse of water, through treatment of effluents and desalination by reverse osmosis, the work intends to demonstrate the need for a more efficient consumption of water, as well as the preciousness of this good and its Importance to all living things. In describing the reuse of water in the shopping mall, we work with figures provided by the administration of the enterprise and by public agencies that demonstrate the feasibility of investing in a treatment and reuse system and the generation of both natural and financial resources*

Palavras-Chave – Reuso. Sustentabilidade. *Shopping center.*

1) Professora da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: flaviatelvelela@gmail.com

1) Professora da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) E-mail: julianaafaraujo@yahoo.com.br

2) Aluno da Universidade de Fortaleza (UNIFOR); E-mail: jr_bezerra@icloud.com

3) Professora da Universidade Federal do Ceará. E-mail: abarbara@deha.ufc.br

INTRODUÇÃO

A escassez de água é uma realidade a ser enfrentada e não uma conjectura para um futuro distante, visto que estatisticamente, considerando uma demanda por uma população de 5 a 6 bilhões de habitantes prevê-se o em 30 ou 40 anos (TELLES; COSTA, 2010). Neste sentido há a necessidade de adotar medidas rígidas que regulem o consumo de água, bem como a implementação de práticas de reuso ou reutilização de águas residuais, tratadas ou não, com a finalidade de atenuar esta crise que é atual e futura ao mesmo tempo (COSTA; BARROS JUNIOR, 2005). Países com regiões de clima árido e semiárido, como o Brasil, Estados Unidos, a Espanha, dentre outros tem investido em desenvolvimento de tecnologias tanto para tratamento de água para reutilização, bem como para dessalinização da água do mar.

A América do Sul registra uma diversidade de casos de ocorrência de secas. Em capitais como: Buenos Aires, La Paz, Santiago, Bogotá, Quito, Assunção, Lima, Montevideú e Caracas, além de cidades brasileiras como: Brasília, Santos, Belo Horizonte, Cuiabá, Fortaleza e Recife, tem ocorrido problemas de secas no período compreendido entre 1960 e 2009, que afetaram 57 milhões de pessoas entre vítimas fatais e não fatais (PIVETTA, 2016).

A poluição de rios, bem como as secas tem causado a redução da disponibilidade deste recurso, afetando diretamente a vida da população. As regiões de clima árido e semiárido, que são caracterizadas pela ocorrência de baixos índices pluviométricos, vivenciam a problemática das secas constantemente.

O presente trabalho apresenta a realidade de um *shopping center* localizado na cidade de Fortaleza, no Estado do Ceará, região de clima semiárido, integrante do chamado “Polígono das Secas”, que são regiões em que a média pluviométrica anual está abaixo de 800 mm/m². No empreendimento, são adotadas práticas de tratamento de esgotos e de águas para reutilização nas suas diversas demandas. Dessa forma, a partir do estudo do volume de água e esgoto tratadas e de sua reutilização, tem-se a intenção de avaliar a viabilidade do sistema, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, no *shopping center* Iguatemi. O empreendimento foi inaugurado em 1982, está localizado num terreno cuja área

total é de 238.103m², sendo a área construída de 245.778m², e 92.000m² de área bruta locável (Figura 1).



Figura 1 - Localização do *Shopping Center*.

Fonte: (Google Earth, 2017).

Após a pesquisa exploratória, realizou-se a observação de campo para coleta de dados e compreensão do sistema de tratamento de água e de esgotos e de reuso de águas no *Shopping center*; os instrumentos utilizados foram as entrevistas, registro fotográfico, coleta e tratamento de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *shopping center* Iguatemi utiliza, diariamente, uma vazão média de 600m³ de água potável em suas atividades, e 605m³ de água não potável, nas torres de refrigeração, limpeza e rega de jardins, o que significa um consumo diário total de 1.205m³ de água, o que resulta em um consumo mensal de 36.150m³ de água.

Conforme informações da gerência de manutenção do empreendimento, dessa vazão demandada diária demandada, 1.210m³, 70% é obtida através de reuso, seja oriundo da ETA (reuso potável) ou das ETE (reuso não potável), sendo 30% comprada da concessionária estadual CAGECE.

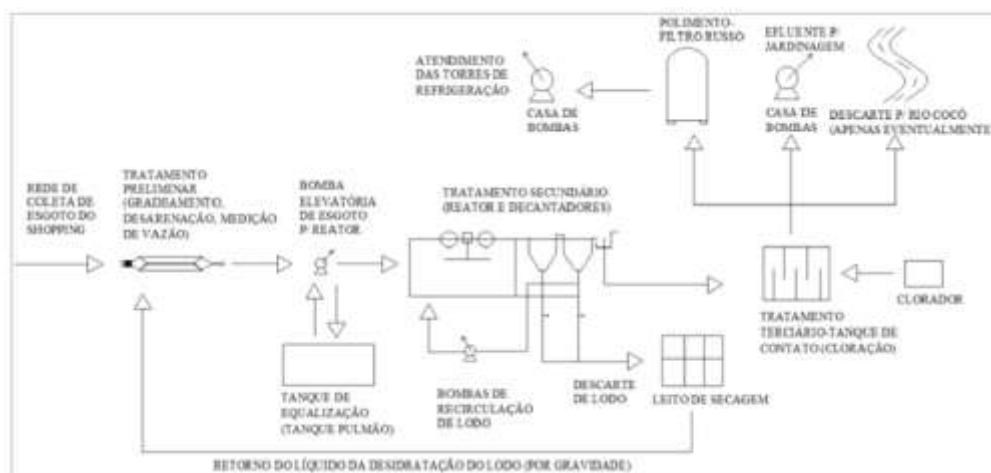
O *shopping center* possui atualmente uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), sendo denominadas ETE 1, a mais antiga, que começou a funcionar logo na inauguração do centro comercial e, a ETE 2, que foi adquirida para receber o esgoto produzido pela sexta expansão que foi inaugurada em 2015. O sistema disponível é capaz de tratar até 750m³ de esgoto por dia, 600m³ pela ETE 1 e, 150m³ pela ETE2. No dimensionamento fora considerado uma produção de esgoto *per capita* de 10 litros por visitante, dessa forma, o *shopping* tem capacidade de tratar o esgoto produzido por até 75 mil visitantes diários.

Em princípio, após todo o processo de tratamento, os efluentes tratados pela ETE 1 eram dispostos no rio Cocó, pois na época não havia rede de coleta de esgoto na região. Com o advento de crises de abastecimento e racionamentos ocorridos no Estado em decorrência de secas, para minimizar custos com aquisição de água, iniciou-se adequação para além de tratar o esgoto, torna-lo próprio para reuso. Tanto a ETE 1 quanto a ETE 2 tratam esgotos e enviam para três caminhos distintos: refrigeração, jardinagem e descarte no rio Cocó.

A estação de tratamento de esgotos ETE 1, que foi inaugurada junto com o centro comercial em 1982 tem capacidade para tratar 600m³ de esgoto por dia. A ETE trata os efluentes por tratamento biológico em processos de lodos ativados. Para Mierzwa e Hespanhol (2005) esse processo é dos mais eficazes para tratar efluentes biodegradáveis e consiste em contato entre o efluente e uma cultura de microrganismos que agem na degradação dos compostos orgânicos.

A figura 2 apresenta um fluxograma das etapas a que são submetidos os efluentes oriundos da coleta de esgoto do shopping até que prontos para reuso ou descarte. O fluxo apresenta o tratamento desde a chegada por meio da rede do *shopping*, passando pelos tratamentos primário (gradeamento, desarenação), secundário (estabilização, digestão e decantação) e terciário (desinfecção e filtração) até seus destinos finais, que podem ser descarte, sistema de refrigeração e para rega de jardins e limpeza.

Figura 2 - Croqui do Funcionamento da ETE



Fonte: Iguatemi, 2017.

Após o tratamento, a água de reuso é utilizada das torres de resfriamento do sistema de ar-condicionado do shopping. Entretanto, como esta água terá de contato direto com o público, faz-se necessário mais uma etapa de tratamento para que se adeque a reuso urbano não potável, que é a passagem pelo chamado filtro russo. No interior do filtro russo conhecido também como filtro de fluxo ascendente são realizados processos de coagulação e floculação, em que o líquido é clarificado e após, enviado para a central der refrigeração.

A estação de tratamento de esgotos ETE 2 foi inaugurada em 2015 com a expansão do shopping, com a finalidade de atender aquela área, tendo capacidade para tratar 150m³ de esgoto por dia. Trata-se de uma estação compacta que se encontra instalada em doca subterrânea a 6 metros de profundidade. Os processos de tratamento de esgoto são os mesmos que foram descritos na ETE1, com a diferença de ser bem mais compacto, pois cada estação compacta ocupa área de 86 metros quadrados.

Para o controle de qualidade da água tratada o *shopping* dispõe de um laboratório de análises montado no mesmo espaço que a ETE2, onde são verificados controles diários mais simples, os mais complexos são encaminhados para laboratórios externos.

Como mencionado anteriormente, há a demanda de 600m³ de água potável por dia no *shopping* de modo que, tendo em vista 70% do volume deste volume para abastecimento advir de reuso, o empreendimento implantou uma ETA para tratar essa água para tornar-se propícia a reuso potável. Por conta da necessidade de manter um sistema de bombeamento para rebaixamento do lençol freático, a gerência de manutenção decidiu, ao invés de coletar esta água e conduzi-la à galeria de águas pluviais para que tivesse destino final aproveitá-la e trata-la para reuso. O reservatório

inferior armazena até 300m³ e, o superior, 1.000m³. A água que adentra o reservatório inferior vai sendo bombeada, de modo que o armazenamento no reservatório superior nunca seja inferior a 700m³. Toda a água que é tratada pela ETA atende aos padrões de potabilidade da Portaria n.º 2914 (BRASIL, 2011).

Após captada e direcionada ao reservatório, a água proveniente do lençol freático, que costuma apresentar salinidade de 2.600 a 3.200mg/L, sendo uma água salobra, passa pelos métodos tradicionais de tratamento de água, onde ocorre coagulação, floculação, passa por filtros, seguindo para o processo de osmose reversa e, por fim vai ao reservatório inferior. Os dados podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1- Volume de água demandado pelo *shopping*.

Origem da água	Destino	Volume diário (m ³)	Volume mensal (m ³)	Percentual (%)
Lençol Freático (reúso potável)	Reservatório de água potável	420	12.600	34,85
ETE (reúso não potável)	Irrigação de jardins e limpezas	300	9.000	24,90
ETE (reúso não potável)	Torres de refrigeração	305	9.150	25,10
CAGECE	Reservatório de água potável	180	5.400	14,94
Total	-	1.205	36.150	100,00

Fonte: Iguatemi, 2017.

Observa-se, portanto, que, a partir do tratamento de esgoto e da captação do lençol freático, consegue-se reduzir a demanda de água da concessionária para cerca de 15% do total utilizado; considerando o stress climático que enfrenta a região, tal prática é de grande relevância na busca de medidas adaptativas e de convivência com a seca.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados do estudo de caso apurou-se que o investimento no sistema de tratamento de esgotos para reúso e, de dessalinização de água do lençol freático propiciam:

- Reaproveitamento mensal de 18.150 litros de água tratada na ETE e 12.600 litros de água tratada pela ETA, que seriam descartadas no rio Cocó;

- Redução da demanda de consumo de água do empreendimento por parte da concessionária CAGECE;
- Decorrente da redução de demanda do empreendimento, propicia-se maior oferta pela concessionária a outras unidades consumidoras.

Este exemplo colhido de um empreendimento comercial poderia ser cada vez mais difundido e ampliado pela iniciativa privada, bem como pelos governos, afim de preservar e otimizar a utilização deste recurso que é tão caro a todos os seres vivo e reduzir o sofrimento da população que vive em áreas onde há considerável escassez de água potável para subsistência ou para desenvolvimento de atividade econômica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. (2014). PORTARIA, M. S. Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal). Data DO, v. 14, n. 02, 2014.

COSTA, Djerson Mateus Alves da; BARROS JÚNIOR, Antônio Carlos de. (2005). Avaliação da necessidade do reúso de águas residuais. Holos, Natal, p.81-101, set. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/74/80>>. Acesso em: 26 mar. 2017

MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo (2005). Água na indústria: uso racional e reúso. São Paulo: Oficina de Textos.

PIVETTA, Marcos. 50 anos de calamidades na América do Sul. Pesquisa Fapesp, São Paulo, v. 241, p.62-65, mar. 2016. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/03/062-065_Desastres-climáticos_241.pdf?96f33a>. Acesso em: 05 mar. 2017.

TELLES, Dirceu D'Alkmin; COSTA, Regina Helena Pacca Guimarães. (2010). Reúso da água: conceitos, teorias e práticas. 2. ed. São Paulo: Blucher.

AGRADECIMENTO - ao Shopping Center Iguatemi.