VII SINGEP
Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

TRATAMENTO DE ÁGUA NA OBRA: REDUÇÃO DE SEU CONSUMO

KÁTIA GUAZZELLI CAMPOS LIMA
UNINOVE

Gostaria de agradecer a UNINOVE que sempre prestou muito auxilio e incentivo as pesquisas científicas por meio de professores altamente qualificados.Sou bolsista de MESTRADO e agreguei muito conhecimento durante o curso.Obrigada!

ISSN: 2317-8302

TRATAMENTO DE ÁGUA NA OBRA: REDUÇÃO DE SEU CONSUMO

Resumo

É sabido que a engenharia civil é um dos setores que mais consome recursos naturais, principalmente água. Pensando nisso, um equipamento foi recentemente lançado no mercado, realizando o tratamento de toda a água utilizada na obra. Com baixo custo e grande ganho, pois o equipamento se paga com apenas alguns meses de uso, está sendo empregado em obras da cidade de São Paulo. É uma pequena estação de tratamento d'água montada no canteiro de obras. Sendo uma verdadeira inovação tecnológica, o assunto deve ser difundido, para que mais pessoas fiquem sabendo do benefício. O presente artigo relata um Estudo de Caso, ocorrido em uma obra da zona sul da cidade de São Paulo. O resultado foi muito satisfatório e economicamente atrativo.
Palavras chave: água, obra, redução do consumo

Abstract

Is known that civil engineering is one of the sectors that consumes the most natural resources, especially water. Thinking about that, an equipment was recently introducted in the market, treating all the water used in the work site. With low cost and great gain, since the equipment pays himself with only a few months of use, it is being used in work sites of the city of São Paulo. It is a small water treatment plant at the construction site. Being a great technological innovation in the market, this subject must be spread to people to know the benefit. This article reports a Case Study, occurred in a contruction site of the city of São Paulo (South). The result was very satisfactory and economically attractive.
Keywords: water, construction site, reduction of the consumption

ISSN: 2317-8302

1.Introdução

Antigamente não havia preocupação do homem para com o meio ambiente. Os recursos naturais eram abundantes, e foram-se esgotando ou poluindo. No caso da água, é possível economizá-la, mantendo sua sustentabilidade hídrica por meio do uso de águas pluviais utilização de água de reúso e até mesmo através do esforço conjunto de uma população, evitando o seu desperdício e buscando cada vez mais uma adequação no seu uso. Ao contrário do petróleo, onde se dividem muito as opiniões sobre as disponibilidades futuras, no caso da água há poucas dúvidas quanto à situação cada vez mais dramática que enfrentamos. As reservas de água do planeta são constituídas por 98% de água salgada e 2% de água doce. Destes 2%, 87% estão bloqueados nas calotas polares e geleiras, e a maior parte do que resta se encontra em águas subterrâneas, na atmosfera e nos organismos vivos. As reservas de água útil são portanto relativamente limitadas, e em muitas regiões do mundo se tornaram escassas. Dowbor (2005).

Qualquer forma de economia de recursos naturais é válida. A economia de água está sendo a principal delas, dada a sua importância para a natureza. A escassez de água é um problema cada vez mais severo em todo o mundo devido a fatores como o consumo excessivo de água bruta, as mudanças climáticas, a poluição da água e o consumo insustentável dos recursos hídricos.(Lima, Dambros, Antonio, Janzen, & Marchetto, 2011)

Nas regiões onde a água é escassa, regiões áridas e semi-áridas, a falta de água se tornou um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Mesmo em áreas com recursos hídricos abundantes, mas insuficientes para atender a demandas elevadas, experimentam conflitos de uso e sofrem restrições de consumo que afetam o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida. Hespanhol (2002)

A água de chuva é aproveitada desde os primórdios, onde sequer se falava de economia de água. Segundo(Machado& Cordeiro,2004), o aproveitamento de águas pluviais é uma proposta sustentável. Essa prática é muito difundida nas regiões onde a água é escassa, nas regiões Norte e Nordeste, por
exemplo. Para fins não potáveis as águas pluviais contam com cisternas ou com um sistema de captação de água de chuva.

O reúso da água encontra no Brasil, uma gama significativa de aplicações potenciais. O uso de efluentes no tratamento da agricultura, nas áreas urbanas, particularmente, para fins não potáveis, no atendimento da demanda industrial e na recarga artificial de aquíferos se constitui um instrumento poderoso para restaurar o equilíbrio entre a oferta e a demanda, em diversas regiões brasileiras. Hespanhol (2002)

Discute-se a relevância da aceitação da água de reúso como prática habitual e necessária, tanto pelos agentes econômicos, quanto pelos sociais e políticos, baseados em processos de decisão com a devida participação comunitária. Philippi Jr.(2003)

A utilização da água de reúso pelas empresas, colabora com a economia de água potável, destinada ao abastecimento público. O uso responsável da água é necessário, não só nas metrópoles, mas em todo o mundo.

Cada litro de água de reúso utilizado representa um litro de água conservada em mananciais. Sabesp (2017)

A água de reúso pode ser utilizada para limpeza em geral, geração de energia, refrigeração de equipamentos, em indústrias, descarga de sanitários e jardinagem. Apesar de ter tantas utilidades, ainda não teve seu uso regulamentado, segundo a Agência Nacional de

Águas(ANA). Nas obras de construção civil, a água de reúso é fornecida em caminhões de 10000l.

Portanto, diante do contexto apresentado, tem-se a questão norteadora desse relato técnico: " *É economicamente viável a implantação de um equipamento para tratamento de água na própria obra, com o intuito de se economizar água, enquanto promove a sustentabilidade?*

2.Referencial Teórico

Uma construção sustentável requer que todas as etapas de seu desenvolvimento, sejam sustentáveis: projeto, construção, manutenção e posterior demolição.
De acordo com Miranda (2009), deve ser considerada sempre as três dimensões da sustentabilidade: econômica, social e ambiental. Portanto, é importante a redução dos impactos negativos da etapa de construção de empreendimentos, já que a construção civil é responsável por grande número deles, além do alto consumo de recursos naturais
"Edificação sustentável é aquela que pode manter moderadamente ou melhorar a qualidade de vida e harmonizar-se com o clima, a tradição, a cultura e o ambiente na região, ao mesmo tempo em que conserva a energia e os recursos, recicla materiais e reduz as substâncias perigosas dentro da capacidade dos ecossistemas locais e globais, ao longo do ciclo de vida do edifício. (ISO/TC 59/SC3 N 459)
As diretrizes gerais para edificações sustentáveis podem ser resumidas em nove passos principais, conforme recomendações dos principais sistemas de avaliação e certificação de obras no mundo.
Os nove passos para uma obra sustentável:

1. Planejamento Sustentável da obra
2. Aproveitamento passivo dos recursos naturais
3. Eficiência energética
4. Gestão e economia da água
5. Gestão dos resíduos na edificação
6. Qualidade do ar e do ambiente interior
7. Conforto termo acústico
8. Uso racional de materiais
9. Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis. Araújo (2008)

Cada um desses passos é imprescindível para se chegar a uma obra sustentável, todos os passos são igualmente importantes.
Segundo Barbosa (2008) "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades."
No procedimento sustentável, se economiza recursos naturais: uso de água reciclada (água de reúso), lâmpadas e chuveiros econômicos, eletrodomésticos que consomem menos energia, aproveitamento da luz do sol na iluminação de ambientes e em pequena escala tem-se as placas fotovoltaicas, muito utilizadas em outros países.
(Roddy, Covington, Ravi & Bittar,2017), afirmam que as questões ambientais têm sido cada vez mais discutidas nas empresas, demandando uma maior procura por sistemas e produtos que seguem um critério de sustentabilidade.
(Barbieri, Vasconcelos & Tales, 2010) afirmam a relação entre sustentabilidade e inovação, destacando a importância de a empresa inovar considerando as três dimensões da sustentabilidade – social, ambiental e econômica.

Segundo Barbosa (2008) "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades."
No procedimento sustentável, se economiza recursos naturais: uso de água reciclada (água de reúso), lâmpadas e chuveiros econômicos, eletrodomésticos que consomem menos energia, aproveitamento da luz do sol na iluminação de ambientes e em pequena escala tem-se as placas fotovoltaicas, muito utilizadas em outros países.

3.Metodologia

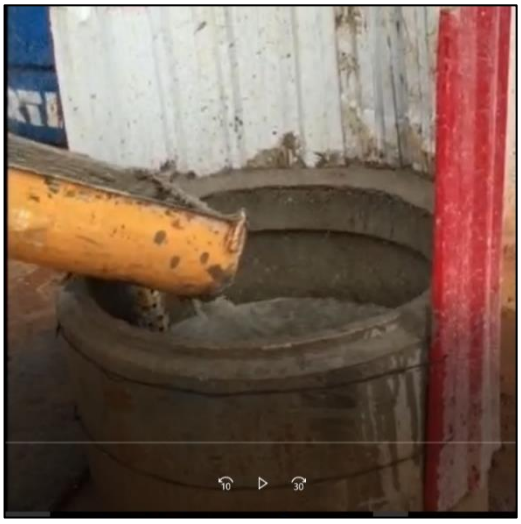
Esta pesquisa é de caráter Estudo de Caso, uma vez que se estuda um equipamento instalado pela empresa Alpha, no Edifício Betha. A abordagem empregada é do tipo qualitativa, pois conta com entrevista com o gestor da obra.
O Edifício Betha está localizado na zona oeste da cidade de São Paulo.
Maiores especificações da Mini Estação de Tratamento de Água:
O sistema foi dimensionado para tratar até 3 m³/h (3000 litros/hora) de água com natas de cimento e barro e água de chuveiro, com a finalidade lavagem e uso sanitário conforme determina a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011, do Ministério da Saúde. Foram coletadas amostras da água do reservatório e dada procedência à sua análise físico- química e bacteriológica em Laboratório com Certificação ISO 17025. Com base nestes parâmetros e para adequação às Normas da Lei, foi projetado o Sistema de Tratamento abaixo descrito e seu orçamento correspondente.
Sistema de Tratamento de Água proveniente de reúso de água, usada na planta das obras.
Sistema de Reúso de Água de 3m
O processo é composto por:

- Filtração (remoção de sólidos suspensos)
- Clarificação (remoção de matéria orgânica, rejeitos de concreto, cor, sabor e cheiro)
- Microfiltração 150 micras, vazão de 10 m³
- Desinfecção—Manutenção do cloro residual nos pontos de consumo
- Reservas e distribuição

O sistema é composto por:
1.) 2 Dosadoras eletroeletrônicas - SEKO (para dosagem de hipoclorito de sódio);
2.) Moto bomba centrifuga para controle de sucção 1 c.v. – WEG - THEBE;
3.) 1 Filtro de carvão com KDF e zeolitos para tratar at
4.) 1 Filtro de Seixos com cristal de quartzo para tratar até 3m³;
5.) 1 filtro de BigBlue – microfiltração – 150 do Sistema; micras – 10 m³;
6.) Flange separadora de sólido para tratar até 2m³/ h
7.) Painel Elétrico de Comando WEG- Controle.
Houve treinamento do operador do sistema e foi providenciada uma caixa d'água de 10000l.
As dimensões da Estação de Tratamento de Água, são calculadas para cada obra em especial, podendo variar em número de estações.
No caso do edifício Betha, foram criadas 10 estações de tratamento d'água.
O preço gasto em 2016 foi R$ 14800,00 facilitados
Detalhamento do método-
As águas referentes a lavagem da bica do caminhão, águas pluviais e água usada em lavatórios é armazenada em um pequeno reservatório.
O material sólido decanta no fundo do reservatório
A água suja é enviada para a mini central de tratamento de água

ISSN: 2317-8302

A água é tratada nas várias estações e depois é enviada por bomba propulsora á um reservatório no alto. Seu uso é então, feito por gravidade.
O filtro de inox tem a função de eliminar possíveis gostos, odores ou excesso de cloro na água. Os dosadores automáticos de produtos químicos, servem para a desinfecção da água, bem como a barrilha leve é usada para elevar o potencial hidrogeniônico (ph) da água tratada, tornando-a neutra. Filtros próprios são usados para remoção de metais pesados como Ferro (Fe), Manganês (Mn) ou Zinco (Zn). Filtros com quartzo são utilizados para a redução dos sólidos em suspensão, o que acarreta na eliminação da turbidez.
As águas pluviais também são aproveitadas na obra, mas o mais importante é a conscientização dos funcionários em não desperdiçar nenhum recurso, natural principalmente.



Figuras 1 e 2 - Lavagem da bica de caminhão de concreto, pela autora

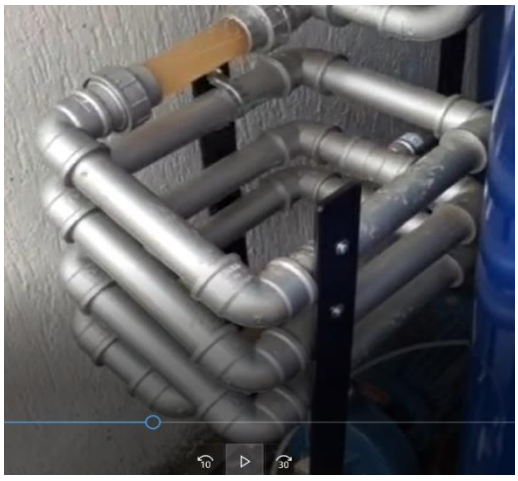


Figura 3 e 4 - Central de tratamento de água e filtros, pela autora

ISSN: 2317-8302

Figura 5 e 6 - Visualização da água tratada e seu armazenamento, a ser usada por gravidade

4. Resultados Obtidos

Tabela de consumo de água no Edifício Betha

Quadro 01- Edifício Betha

Consumo de água /m³		
Meses	**Concessionária**	**Reuso**
Janeiro	80	40
Fevereiro	153	155
Março	55	275
Abril	49	160
Maio	39	90
Junho	32	20
Julho	61	10
Agosto		
Setembro		
Outubro		
Novembro		
Dezembro		
Totais m³	**469**	**750**

Quadro 02- Edifício Betha

Economia em R$		
Meses	**Concessionária**	**Reuso**
Janeiro		867.60
Fevereiro		3,067.00
Março		5,380.60
Abril		2,006.60
Maio		1,813.80
Junho		3,934.60
Julho		2,006.50
Agosto		
Setembro		
Outubro		
Novembro		
Dezembro		
R$		**19,076.70**

Nessa data, foram feitas perfurações para tirantes (contenção de parede diafragma), na obra do edifício Betha. As taxas por m³ cobradas pela concessionária de água na ocasião foram:

COMERCIAL E INDUSTRIAL -2016	ÁGUA	ESGOTO
0 a 10 metros cúbicos	R$ 44,95/mês	R$ 44,95/mês
11a 20 metros cúbicos	R$ 8,75/ metro cúbico	R$ 8,75/ metro cúbico
21 a 50 metros cúbicos	R$ 16,76 / metro cúbico	R$ 16,76 / metro cúbico
51 a cima metros cúbicos	R$ 17,46 / metro cúbico	R$ 17,46 / metro cúbico

5.Gráficos

ISSN: 2317-8302

6.Análise e discussão dos resultados

O equipamento está sendo amplamente difundido por ser econômico e atender às demandas. Mensalmente há necessidade de manutenção, para garantir o bom funcionamento do equipamento até o fim da obra.

O gráfico apresenta valores até o mês de julho, porque é uma inovação tecnológica e tinha pouco tempo de uso quando os dados foram disponibilizados.

Fala do gestor da obra, engenheiro Murillo Campos Lima Filho :

-A economia gerada foi um pouco mais de R$ 19.000,00 em 7 meses, o que é muito bom para uma obra. Ajuda muito no orçamento e investimento em outras atividades também importantes. Contribui com o meio ambiente, usando menos recursos naturais. É um bom investimento

Além do mais, a mini estação de tratamento d'água é um equipamento desmontável. Ao término da obra , a mini estação pode ser instalada em outro empreendimento, ao custo zero de investimento, basta ser reajustada ás novas necessidades e remontada. Isso pode se repetir por aproximadamente 10 anos, que é a duração de seu filtro, dada pelo seu fabricante.

7.Considerações finais

A mini estação de tratamento de água, utilizada no edifício Betha, se mostrou muito útil em uma obra de construção civil. Seu custo se paga em pouco tempo e compensa sua compra para essa finalidade. A estação de tratamento d'água, verdadeira inovação tecnológica, deveria ser de uso frequente nas obras de construção civil, pela sustentabilidade que ela proporciona e pela economia por ela gerada.

Referências

Araújo, V.M.(2009)- Práticas recomendadas para gestão mais sustentável de canteiros de obras (Tese de Livre Docência). São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Araújo,C.A.A. artigo para o Enancib 2008 UFMG

Araújo,M.A(2008)- Consultor do Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA) –Recuperado em 19 de julho de 2018 de https://www.idhea.com.br

Barbieri,J.C.,Vasconcelos,I.F.G.,Tales,A.,& Vasconcelos,F.C (2010). Inovação e Sustentabilidade: novos modelos e proposições .Recuperado em 20 de junho de 2018 de https://www. search.proquest.com

Barbosa, G.S.(2008) Revista Visões. Recuperado em 20 de maio de 2018 de https:// files.gtsustentabilidade.webnote.

Dowbor,L(2005).-Administrando a água como se fosse importante- Recuperado em 20 de junho de 2018 de https://www.dowbor.org

Filtrax Soluções Técnicas Ambientais -Recuperado em 20 de maio de 2018 de https://www.jusbrasil.com.br/topicos/.../filtrax-solucoes-tecnicas-ambientais-ltda

Hespanhol,I.I.(2002)- Potencial de reúso de água no Brasil Agricultura, Indústria, Municípios, recarga de Aqüiferos - Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7 n.4 p 75-95. Recuperado em 20 de maio de 2018 de https://www. .bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad...%22HESPANHOL

Hespanhol,I.I. (2008) Um novo paradigma para a gestão de recursos hídricos Revistas USP- Recuperado em 20 de maio de 2018 de https://www. www.revistas.usp.br › Capa › v. 22, n. 63 (2008)

Hidraulis- Recuperado em 27 de julho de 2018 de https://www.hidraulis.com.br.

IS0/TC59/SC3N459- Norma ISO de Sustentabilidade. Recuperado em 20 de junho de 2018 de htpp://www.iso.org/committee/49150.htm

Lima,J.A.,Dambros,M.V.R.,Antonio,M.A.P.M.A.,Janzen,G.J., & Marchetto,M.,(2011) Potencial da economia de água potável pelo uso de água pluvial Scielo Brasil

Machado,F.O., Cordeiro, J.S.(2004)- Aproveitamento de águas pluviais: uma proposta sustentável . Anais do VII Simpósio de Recursos Hídricos

Milan, equipamentos científicos- Recuperado em 27 de julho de 2018 de https://www.milan-ec.com.br/produto

Philippi Jr.(2003) -Reúso da água: uma tendência que se forma-CEPEMA-USP Recuperado em 19 de julho de 2018 de https://www.scholar.google.com.br

Redrau Acqua Filtros -Recuperado em 20 de julho de 2018
http://redrauacqua.com.br/produtos/tratamento-de-agua/

Roddy,C.W.,Covington,K.M.,&Ravi,K.M.Bittar,M.(2017)Use of micro-electro-mechanical systems(MEMS) in well treatment US Patent Google Patents

SABESP,Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Recuperado em 25 de maio de 2018 de https:// www.sabesp.com.br