

Relato de experiência

**Potencial para implantação de captação e uso de água pluvial
no Instituto Federal de São Paulo, câmpus São Roque: estudo de caso****POTENTIAL FOR IMPLEMENTATION OF COLLECTION AND USE OF RAINWATER AT THE FEDERAL INSTITUTE
OF SÃO PAULO, CAMPUS SÃO ROQUE: A CASE STUDY**

Recebido em 27 mai. 2016; aceito em 10 ago. 2016; publicado em 23 ago. 2016.

RESUMO

A implantação de projetos que maximizem a utilização de águas de qualidade inferior é uma necessidade. A racionalidade do uso da água tem promovido uma conscientização da sociedade em relação a este recurso natural. A captação da água pluvial pode ser uma solução viável para amenizar o seu desperdício. Objetivou-se neste trabalho avaliar o potencial para implantação de captação e utilização de água pluvial no Instituto Federal de São Paulo, câmpus São Roque (IFSP- SRQ). Para a realização deste estudo pesquisou-se os seguintes dados: verificação do espaço físico para a instalação do sistema de coleta e armazenamento, metodologia para o sistema de captação de água pluvial, determinação da precipitação média local (mm/mês); determinação da área de coleta; determinação do coeficiente de escoamento superficial; projeto do reservatório de armazenamento; determinação do fator de captação; identificação dos usos da água (demanda e qualidade) e projetos dos sistemas complementares (grades, filtros e tubulações). Os resultados mostraram que é viável a implantação de captação e uso de água pluvial, com uma economia inicialmente de 3%. O projeto apresentou também de baixo custo onde se vislumbra a possibilidade de ganhos sociais e ambientais.

Palavras-chave: Reservatórios; instalações hidráulicas; água pluvial.

ABSTRACT

The implementation of projects that minimize the use of lower quality water is a necessity. The rational use of water has promoted an awareness of society regarding this natural resource. The capture of rainwater can be a viable solution to lessen your waste. The aim of this study was to evaluate the potential for deployment of capture and use rainwater at the Federal Institute of São Paulo. Campus São Roque (IFSP- SRQ). For this study researched the following data: verification of the physical space for the installation of the collection and storage system, methodology for rainwater catchment system, determining the average local precipitation (mm / month); determination of the collection area; determining the runoff coefficient; storage reservoir project; determining the uptake factor; identification of water use (demand and quality) and projects of complementary systems (grilles, filters and pipes). The results showed that the implementation of collection and use of rainwater is feasible, with an initially 3% economy. The project also presented low cost where it sees the possibility of social and environmental gains.

Keywords: Reservoirs; plumbing; rainwater.

MARISA LOPES DE OLIVEIRA**NASCIMENTO**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque, SP. Rodovia Prefeito Quintino de Lima, 2100, Bairro Paisagem Colonial, CEP- 18.136-540, São Roque, SP, Brasil, chicosoto34@gmail.com

ALAN BERGAMO RUIZ

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque

FRANCISCO RAFAEL MARTINS SOTO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus São Roque

Introdução

A crescente necessidade de implantação de projetos que maximizem a utilização de águas de qualidade inferior a fim de conservar a mesma que é potável, para usos restritivos, é uma realidade do mundo contemporâneo (SOUZA et al., 2014).

O estímulo ao uso racional da água, e a proteção dos mananciais tem tido como resultado um aumento na conscientização da sociedade, em relação a este recurso natural (JÚNIOR; JUNIOR, 2013).

O desenvolvimento de fontes alternativas, como a captação da água pluvial, possibilita aumentar tanto a sua oferta como o seu rendimento, o que resultará em solução viável para amenizar o desperdício e a falta universal de água (DUARTE et al., 2015).

A água pluvial pode ser considerada uma boa fonte alternativa. O tratamento desta torna-se vantajoso em relação ao de outras águas (ALCÂNTARA, SCHUELER, 2015).

A aplicação de materiais disponíveis na região em que se tem por objetivo a análise da implantação de estruturas para captação e armazenamento de água pluvial pode gerar benefícios ambientais, econômicos e sociais, como por exemplo, nas áreas rurais, o aumento na produção de algumas culturas agrícolas, devido a irrigação (SCHAER-BARBOSA et al., 2014). Tal prática, por exemplo, tem resultado em aumento de renda familiar no semiárido nordestino do Brasil (LIRA et al., 2015).

A captação da água pluvial é uma técnica que vem ao encontro das ações que objetivam promover a sustentabilidade (SILVA; NOGUEIRA, 2015). A ideia se apoia na possibilidade de reusar essa água coletada, a fim de reduzir o uso da água potável, que pode ser substituída pela pluvial sem prejuízo da qualidade, observando também que as características construtivas podem satisfazer os requisitos de vazão e pressão necessários para o bom funcionamento do sistema.

A aplicação de tecnologias existentes e recomendadas por normas técnicas e fabricantes dos componentes podem ser encontrados no mercado a preços acessíveis, e de baixa complexidade quanto à instalação, ao uso e à manutenção (SENA NETO, ALCÂNTARA, 2015).

Com base neste cenário, este trabalho teve por objetivo avaliar o potencial para implantação de captação e utilização de água pluvial no Instituto Federal de São Paulo, câmpus São Roque (IFSP-SRQ).

Material e métodos

Para avaliar o potencial de implantação de captação e utilização de água pluvial no IFSP-SRQ, foram pesquisados os seguintes dados: verificação do espaço físico para a instalação do sistema de coleta e armazenamento, metodologia para o sistema de captação de água pluvial, determinação da precipitação média local (mm/mês); determinação da área de coleta; determinação do coeficiente de escoamento superficial; projeto do reservatório de armazenamento; determinação do fator de captação; identificação dos usos da água (demanda e qualidade) e projetos dos sistemas complementares (grades, filtros e tubulações).

A área de coleta foi determinada pela área de superfície dos telhados, (NBR 10844, 1989) e utilizou-se o bloco B do IFSP-SRQ para a sua captação. O coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente de *run-off*, é um número adimensional e foi adotado conforme o material do telhado.

O sistema de reservatório de armazenamento foi baseado na precipitação local. O fator de captação correspondeu à quantidade de água suficiente para lavar a área de captação ao iniciar as chuvas. O sistema de coleta e de armazenamento foi identificado de não potável, destacando as torneiras do sistema, como medida de conscientização quanto seu uso (CAMPOS et al., 2008) e sua qualidade.

O projeto dos sistemas complementares considerou a capacidade de escoamento do bocal de saída da calha do prédio do IFSP-SRQ, pois existem produtos dimensionados que complementam o sistema de coleta a partir dessas dimensões (NBR 10844, 1989), utilizando a instalação existente. Poderão, também, serem utilizados filtros colocados nas extremidades de saída das tubulações verticais (SAUTCHUK; GONÇALVES, 2005).

Para a determinação do volume de água aproveitável foi utilizada a seguinte fórmula: $V = P \times A \times C \times$ fator de captação, conforme NBR 15527 (ABNT, 2007), onde, V foi o volume calculado; P foi a precipitação média anual; A foi a área de coleta do telhado; C é um coeficiente fixo de escoamento superficial do telhado, que é de 0,95, (TOMAZ, 2007) e o fator de captação foi a eficiência do sistema de captação, levando em conta a caixa coletora utilizada, tendo-se adotado o valor de 0,85.

Resultados e discussão

O IFSP-SRQ é frequentado por 110 colaboradores, incluídos os professores, a equipe administrativa, e os prestadores de serviços; o corpo discente de 585 alunos dos cursos presenciais e 100 alunos dos cursos de ensino à distância (EAD). Portanto, totalizando 795 pessoas em média. As instalações hidráulicas são alimentadas por um reservatório cilíndrico, cujo volume útil é de 52.000 l.

Conforme os dados fornecidos pelo Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), a média de precipitação para o município de São Roque é da ordem de 110,1 mm/mês.

O reservatório que poderá ser utilizado neste projeto será formado por três caixas d'água de 500 litros no lado esquerdo do prédio da Biblioteca "Manoel Ferreira da Silva", Bloco "B" das edificações, do IFSP-SRQ, e uma caixa d'água de 500 litros no lado direito. Os serviços a serem executados têm uma estimativa de custo total de R\$ 4.923,29, inclusos material, mão de obra e leis sociais, tais valores podem ser considerados baixos, quando se avalia os benefícios ambientais e sociais que poderão ser atingidos (ESTENDER; PINHEIRO, 2015).

O volume do reservatório portanto, foi dimensionado em 2.000 L, com base na disposição das caixas d'água no IFSP-SRQ, o que foi considerado um critério econômico para a proposta de implantação do projeto. Todavia, o valor correspondente ao volume de água de chuva aproveitável permitirá a aplicação de métodos para o dimensionamento do reservatório, em que outros critérios podem servir de base para a proposta de implantação do projeto. Esses métodos podem ser os normativos ou outro, de acordo com a NBR 15527 (ABNT, 2007).

O volume de água de chuva aproveitável oriundo do telhado do Bloco "B" corresponderá a 3.497 L/mês. O registro de saída para o uso da água captada terá a identificação de água não potável. A sua utilização será feita por mangueiras de jardim. Esse sistema hidráulico atenderá às normas técnicas brasileiras, considerando-se o uso adequado de materiais e componentes normalizados e encontrados no mercado, considerando-se sua finalidade e o baixo custo do projeto, uma vez que IFSP-SRQ dispõe do aparato.

A média do consumo de água da rede pública do IFSP-SRQ nos meses letivos é da ordem de 117 m³. A estimativa de economia prevista mediante a implantação desse sistema nos termos propostos torna-se

baixa diante dos consumos medidos, cerca de 3%.

Entretanto, há de ser considerado que todo esforço deve ser empreendido com o objetivo de reduzir o uso de água potável e incrementar sistemas que permitam substituí-la mesmo que parcialmente por água pluvial (CARVALHO et al., 2015). Porém, para estudos futuros, pode-se considerar o dimensionamento de um reservatório de maior capacidade, levando-se em conta a demanda em outras finalidades e os demais locais, de modo que seja viável a captação da água pluvial.

Esta água poderá ser utilizada para irrigação de jardins e limpeza de áreas externas e internas do IFSP, o que poderá a médio ou em longo prazo representar uma economia de até 20 % de água no IFSP-SRQ. O aproveitamento da água de chuva torna-se viável em relação aos aspectos técnicos, econômicos, ambiental e social envolvidos (GONÇALVES et al., 2016).

Considerações finais

Com base nas condições que foi realizado o trabalho, pode-se concluir que: a) Há potencial para implantação de captação e uso de água pluvial no Instituto Federal de São Paulo, campus São Roque; b) Inicialmente, a economia de água será da ordem de 3%, mas com possibilidades para atingir até 20%; c) Há, também, viabilidade econômica, com baixo custo de implantação do projeto; d) Vislumbra-se também possibilidade de ganhos sociais e ambientais.

Referências

- ALCÂNTARA, D. D.; SCHUELER, A. S. D. Water management and sustainability: global challenges and local responses from the case study of Seropédica, Metropolitan Region of Rio de Janeiro. *Cadernos Metrópole*, v. 17, n.33, p. 109-126, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: *Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2007.
- CAMPOS, G. M.. Projeto piloto de captação e utilização de águas pluviais. *Publicati UEPG Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias*, Ponta Grossa, v. 14, n. 3, p. 229-240, 2008.
- CARVALHO, W. S.; DOURADO, J. D. D. A.; FERNANDES, P. S. R.; BERNARDES, B. D. O.; MAGALHÃES, C. R. Consumo e perda de água potável na região metropo-

litana do Rio de Janeiro. *Revista Produção e Desenvolvimento*, v. 1, n.3, p. 80-89, 2015.

DUARTE, G. W.; MATTOS, A. S.; EING, C.; SILVA, D. L.; FRASSON, K. C.; ECKERT, C. L. Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis: estudo de caso na jardinagem. *Revista Ciência & Cidadania*, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2015.

ESTENDER, A. C.; PINHEIRO, A. A. Reutilização da água na indústria. *Revista de Administração da Fatea*, v. 11, n. 11, p. 6-17, 2015.

GONÇALVES, C. T. P.; RIBEIRO, D. S.; OLIVEIRA, G. J. C.; COSTA, L. D. F.; JUNIOR, M. M. T.; SILVA, M. A. D. A.; SANTOS, W. S. Projeto sustentável ecológico home. *Revista Expressão*, v.9, p. 1-15, 2016.

JÚNIOR, J. A. S.; JUNIOR, G. B. Uso racional da água: ações interdisciplinares em escola rural do semiárido brasileiro. *Revista Ambiente e Água*, Taubaté, v.8, n.1, p. 263-271, 2013.

LIRA, R. M.; SANTOS, A. N.; SILVA, J. S.; BARNABÉ, J. M. C.; SILVA BARROS, M.; RAMALHO, H. The use of lower quality water in irrigated agriculture. *Revista Geoma*, v. 2, n.2, p. 95-128, 2015.

NBR 10844. *Instalações prediais de águas pluviais*. Rio de Janeiro, 1989.

SAUTCHUK, C. A.; GONÇALVES, O. M. *Formulação de diretrizes para implantação de programas de conservação de água em edificações*. São Paulo: Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, 2005.

SENA NETO, P. G.; LUCENA ALCÂNTARA, R. Ferramentas de sustentabilidade em edificações. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, n.3, p. 505-528, 2015.

SILVA MARTINS, S. C. A.; NOGUEIRA, N. O. Captação de água da chuva em propriedades rurais. *Nucleus*, v. 12, n. 1, p. 87-106, 2015.

SCHAER-BARBOSA, M.; SANTOS, M. E. P. D.; MEDEIROS, Y. D. P. Waste water reuse as a mitigating factor to the effects of droughts in the state of Bahia Semi-Arid Viability study. *Ambiente & Sociedade*, v.17, n.2, p. 17-32, 2014.

SOUZA, J. R.; MORAES, M. E. B.; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A. Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. *REDE - Revista Eletrônica do Prodema*, v. 8, n. 1, p.26-45, 2014.

TOMAZ, P. *Conservação da água*. 1.ed. São Paulo: Parma, 1998.