

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA O MUNICÍPIO DE PELOTAS – RS

**CARLIANA ROUSE FAVRETT¹; ANA LUIZA BERTANI DALL' AGNOL²;;
MAURIZIO SILVEIRA QUADRO²; DIULIANA LEANDRO²; RITA DE CÁSSIA
DAMÉ²; ANDRÉA SOUZA CASTRO³**

¹*Universidade Federal de Pelotas- carlianafav@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas- analu_bda@yahoo.com.br; mausq@hotmail.com;
diuliana.leandro@gmail.com; ritah2o@hotmail.com*

³ *Universidade Federal de Pelotas – andreascastro@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Diante da atual situação referente ao tema de “disponibilidade hídrica”, principalmente devido às altas taxas de crescimento populacional aliada a industrialização, as quais demandam de grandes volumes de água para suas atividades, tem remetido à cenários de degradação e indisponibilidade deste recurso natural. Além disso, focos de poluição, contaminação, desperdício e escassez, também são fatores que contribuem expressivamente a tal situação.

Segundo estimativas do Instituto Internacional de Pesquisa de Política Alimentar, estima-se que até 2050 um total de 4,8 bilhões de pessoas estarão em situação de estresse hídrico (SEGALA, 2012).

Sob tais aspectos, programas e medidas de uso racional e sustentável da água e a busca por novas alternativas que visem diminuir a carência deste recurso, são frequentemente apresentadas, com o intuito de auxiliar no abastecimento de água não potável para a população.

Neste contexto, os sistemas de aproveitamento de água pluvial surgem como alternativas aplicadas para atender demandas de água não potável (NOLDE, 2007), dispondo de água com qualidade razoável e que pode ser destinada para várias finalidades, tanto do setor industrial, agrícola, comercial e residencial.

Estes sistemas contribuem tanto na diminuição do volume de água tratada consumida, como na economia da conta de abastecimento público dos usuários e podem auxiliar no amortecimento do escoamento superficial.

DEVKOTA et al. (2015) e SANTOS e TAVEIRA-PINTO (2013), comentam que a aplicação deste sistema ainda é limitado devido ao longo período de retorno do investimento financeiro, o que, em alguns casos, poderá torar a implantação do sistema inviável. Para tanto, é imprescindível que seja efetuada uma avaliação relativa a viabilidade de instalação do mesmo.

Diante disso, o trabalho tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica para a implantação de um sistema de captação de água pluvial em uma empresa de transporte rodoviário de passageiros, localizada no município de Pelotas (RS), o qual utiliza a água para a lavagem de seus veículos.

2. METODOLOGIA

A análise da viabilidade econômica para a implantação do sistema de água da chuva foi aplicada em um empreendimento no município de Pelotas (RS), o qual faz uso da água para a lavagem dos veículos.

Para a verificação, foi analisado os gastos relativos ao consumo de água antes e após da suposta instalação do sistema, considerando que os dados de consumo água atuais se repetirão no futuro.

O consumo de água após a instalação do sistema deve-se ao fato de que nem sempre a precipitação que é captada será suficiente para atender a demanda, bem como podem existir períodos de estiagem e, desta forma, a ligação com a concessionária de água do município deverá realizar o suprimento de água, a fim de não parar as atividades da Empresa.

Para o município de Pelotas, a Lei municipal nº 6.294 de 2015, estabelece critérios na cobrança pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de efluentes pelo SANEP (Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas), de acordo com o consumo medido por metro cúbico. No local do empreendimento, atualmente existe a coleta e tratamento de efluentes, logo, a cobrança pelo serviço de abastecimento é apresentada conforme Tabela 1.

Tabela 1. Tarifa cobrada para o Município de Pelotas (RS).

Categoria IV: Comercial/ Serviços			
Serviço Básico		R\$ 32,35	
Preço Base (R\$.m⁻³)	Água	Esgoto	
Acima de 100 m ³	R\$ 10,07	R\$ 8,06	

A instalação de sistemas de aproveitamento da água da chuva, promove redução e economia do consumo de água proveniente da rede de abastecimento, entretanto, a geração de esgoto sanitário não diminui. Dornelles (2012) comenta que independente da fonte de água (canalizada, poço, caminhão pipa ou água da chuva), a cobrança pelo esgoto gerado deve ser cobrada.

Inicialmente foi analisado o volume médio mensal de água consumida para o atendimento das atividades da empresa, sendo esta de 1.333,86 m³.dia⁻¹. De posse ao volume, calculou-se o custo médio mensal para o abastecimento de água e esgoto descartado, expresso pela equação 1.

$$C_{Ab} = T_{SB} + (T_{VAC} * V_{AC}) + (V_{AC} * P_{EG}) \quad \text{Equação 1}$$

Sendo: C_{Ab} : Custo médio mensal de água para o abastecimento (R\$.mês⁻¹); T_{SB} : Taxa de Serviço básico (R\$ mês⁻¹); T_{VAC} : Taxa do volume médio de água consumido (R\$.m⁻³); V_{AC} : Volume médio mensal de água consumida (m³.mês⁻¹); P_{EG} : Percentual de esgoto gerado de acordo com a distribuição da rede de esgoto do município (R\$.m⁻³).

Para mensurar os gastos após a instalação do sistema de captação da água, foi quantificado o volume de água para atender a demanda da empresa através da análise do balanço hídrico do interior do reservatório, conforme proposto pelo Método da Simulação (NBR 15527/ 2007), sendo que para um reservatório de 1000 m³, a média mensal de suprimento de água resultou em 652 m³.mês⁻¹. Através da Equação 2, verificou-se os gastos de consumo de água após a instalação do sistema.

$$C_B = T_{SB} + (T_{VAC} * V_{AS}) + (V_{AS} * T_{EG}) \quad \text{Equação 2}$$

Sendo: C_B : Custo médio mensal de água potável para o suprimento da demanda (R\$.mês⁻¹); T_{SB} : Taxa de Serviço básico (R\$ mês⁻¹); T_{VAC} : Taxa do volume médio de água consumido (R\$.m⁻³); V_{AS} : Volume médio mensal de água necessário para o suprimento da demanda (m³.mês⁻¹); T_{EG} : Taxa de esgoto gerado de acordo com a distribuição da rede de esgoto do município (R\$.m⁻³).

Por fim, verificou-se a economia do sistema através da diferença entre o custo médio mensal de água proveniente do abastecimento público (antes da instalação

do sistema) e o custo médio mensal de água (após a instalação do sistema) (Equação 3).

$$E = C_{Ab} - C_B \quad \text{Equação 3}$$

Sendo: E: Economia média mensal após a instalação do sistema de aproveitamento de água da chuva ($\text{R\$}.\text{mês}^{-1}$); C_{Ab} : Custo médio mensal de água para o abastecimento (antes da instalação do sistema) ($\text{R\$}.\text{mês}^{-1}$); C_B : Custo médio mensal de água potável para o suprimento da demanda (após instalação do sistema) ($\text{R\$}.\text{mês}^{-1}$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos através da aplicação das equações 1, 2 e 3, sendo apresentados pelos itens de consumo, custo e economia.

Tabela 2. Análise da viabilidade econômica aplicando um reservatório de 1000m^3

Volume do reservatório: 1000 m^3		
Antes da instalação do sistema	Consumo médio mensal de água potável	$1333,86\text{ m}^3.\text{mês}^{-1}$
	Custo médio mensal de água potável	$24.215,31\text{ R\$.\ mês}^{-1}$
Após a instalação do sistema	Consumo médio mensal de água potável	$652\text{ m}^3.\text{mês}^{-1}$
	Custo médio mensal de água potável	$11.853,11\text{ R\$.\ mês}^{-1}$
Economia	Água potável	51%
	Custo médio mensal	$11.696,92\text{ R\$.\ mês}^{-1}$

Para melhor visualização, a Figura 1 relata os resultados obtidos.

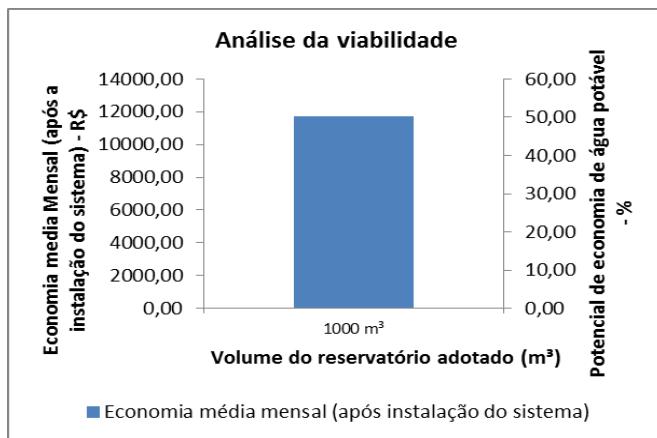


Figura 1. Análise da viabilidade econômica aplicando um reservatório de 1000m^3

Diante dos resultados apresentados é possível observar que adotando um reservatório de 1000 m^3 para o armazenamento da água da chuva, é possível economizar em média cerca de 680.000 litros de água por mês e uma redução de custos com o abastecimento externo de água (SANEP) de aproximadamente 11.696,92 reais mensais.

O potencial de economia de água é um fator importante de ser verificado, uma vez que se pode destinar a água potável para usos mais nobres, bem como

atenuar os riscos de alagamentos no local, pois este volume de água não estará sendo direcionado para a rede pluvial do município.

Além disso, sistemas de captação e aproveitamento da água da chuva são indicativos de “marketing”, através de práticas sustentáveis e de responsabilidade socioambiental para os empreendimentos (TOMAZ, 2000).

É importante ressaltar que foi realizado previamente um estudo, afim de garantir a viabilidade de aproveitamento da água da chuva no município, de acordo com as características pluviométricas do mesmo, área de captação disponível no empreendimento, espaço para instalação do reservatório, etc.

4. CONCLUSÕES

Diante dos resultados, conclui-se que a instalação do sistema de captação de água pluvial para o empreendimento localizado no município de Pelotas (RS) possui viabilidade econômica além de ambiental, através da diminuição do consumo de água tratada da rede de abastecimento. Entretanto os gatos relativos à instalação do sistema não foram verificados.

Ações por parte da Prefeitura Municipal, como a diminuição da tarifa do IPTU para estabelecimentos que adotassem essas medidas, promoveria maior redução do consumo de água potável, além de conservá-la e destiná-la para usos mais nobres.

Além disso, é importante ressaltar a importância de políticas públicas para a promoção desta prática como forma de aproveitamento do recurso natural e economia por parte da população.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA MUNICIPAL DE PELOTAS. Lei Municipal nº 6.294, de 02 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a alteração na sistemática de cobrança pelo fornecimento de água, coleta e tratamento de efluentes por parte do Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – SANEP. Pelotas, RS, dezembro de 2015.

DEVKOTA, J., Schlachter, H., & Apul, D. Life cycle based evaluation of harvested rainwater use in toilets and for irrigation. *Journal of Cleaner Production*, 311-321. ISSN: 0959-6526. 2015.

DORNELLES, F. Aproveitamento de água de chuva no meio urbano e seu efeito na drenagem pluvial. Tese de Doutorado – Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) – UFRGS. Porto Alegre, 2012.

NOLDE, E. Possibilities of rainwater utilisation in densely populated areas including precipitation runoffs from traffic surfaces . *Desalination* , 1-11. 2007.

SANTOS, C., & TAVEIRA-PINTO, F. Analysis of different criteria to size rainwater storage tanks using detailed methods. *Resources, Conservation and Recycling*, 1-6. ISSN: 0921-3449. 2013.

SEGALA, M. Água: a escassez na abundância. Planeta Sustentável. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/populacao-falta-agua-recursos-hidricos-graves-problemas-economicos-politicos-723513.shtml>>. Acesso em: 10 de jun. 2016.

TOMAZ, P. Previsão de consumo de água. São Paulo: Navegar Editora, 2000.