



Captação de água de chuva como alternativa para complementar o abastecimento de água para uso não potável em um escritório modelo sustentável

Palavras-Chave: REÚSO DE ÁGUA PLUVIAL, SUSTENTABILIDADE, TRATAMENTO DE ÁGUA

Autoras:

Ana Livia Viscondi Silva, FECFAU – Unicamp

Prof^(a). Dr^(a). Luana Mattos de Oliveira Cruz (orientadora), FECFAU - Unicamp

INTRODUÇÃO:

Para ser garantida qualidade de vida à população, esta deve ter acesso a saneamento básico. Porém, no Brasil, 16,38% da população ainda em 2020 não tinha acesso a abastecimento de água, ou seja, aproximadamente 35 milhões de brasileiros, segundo o Ranking do saneamento básico 2020 (SNIS - base 2018) (OLIVEIRA; SCAZUFCA; MARGULIES, 2020). Ainda no âmbito saneamento básico, apenas 46% do esgoto gerado no Brasil é tratado (BRASIL; ASSOCIADOS, 2020). Este cenário contribui para o desenvolvimento de doenças e outros prejuízos à saúde da população.

Parte dessa população sem acesso ao abastecimento de água decorre de características regionais e de ocupação do território. Isto é, há grandes extensões do território sem um corpo hídrico e centros urbanos onde há uma maior aglomeração de pessoas dificultando o abastecimento, já que os corpos hídricos utilizados para captação da água são limitados.

Ainda no que se refere às características regionais há também uma grande perda de água no transporte desta (LUVIZOTTO; GUMIER, 2006), ou seja, em média 17% do total de águas captadas e tratadas, segundo indicadores de diversos países.

Como alternativa para solução de tais problemas a captação de água de chuva vêm sendo estudada e no presente estudo pretende-se contribuir para este método. Que, apesar de ter se mostrado eficaz, ainda carece de estudos na área.

Como exemplo, analisou-se um estudo realizado em 2020 sobre o aproveitamento de água da chuva em uma das unidades do campus da Universidade Estadual de Campinas (Silva, A. 2021). Este concluiu ser possível o aproveitamento da água de chuva em termos quantitativos. E, para tal, verificou o perfil de precipitação da região (119 ± 80 mm/mês), que é aproximadamente o mesmo do local onde potencialmente pode estar o escritório aqui estudado, e a demanda de água da faculdade (142 ± 21 m³/mês).

A localização escolhida para o escritório modelo objeto deste estudo, o HIDS, tem a proposta de ser um espaço que contribua de maneira eficiente para o desenvolvimento sustentável, nos âmbitos social, econômico e ambiental. Isso através de diversas parcerias e cooperações.

Por fim, legitima-se esta pesquisa tendo em vista seu cunho de preservação ambiental (TUGOZ, E, 2017), mais especificamente a preservação de corpos hídricos naturais, já que utilizando-se desta água proveniente da captação da chuva estar-se-á utilizando menos água proveniente da coleta de corpos hídricos. Além disso, tal solução gera economia ao usuário a médio prazo (SANTOS et al., [s.d.]).

METODOLOGIA:

Este projeto dará continuidade a pesquisas anteriores desenvolvidas por outras duas Iniciações Científicas (PIBIC/UNICAMP) e sob orientação da Profa. Dra. Luana Mattos de Oliveira Cruz. O projeto de pesquisa faz parte de atividades que serão desenvolvidas no âmbito do HIDS (Hub Internacional para o Desenvolvimento Sustentável) e poderá fazer parte do projeto CCD (Centros de Ciências para o Desenvolvimento) - FAPESP (número do processo: 2021/11962-4).

A busca por referências bibliográficas foi feita através das bases de dados Web of Science, Scielo e Scopus, analisando estudos científicos que avaliam a captação de água de chuva para ser utilizada em fins não potáveis e também o uso dos telhados verdes para este fim. Além disso, foram usados como referências estudos científicos indicados pela orientadora. Após a escolha do método de captação mais adequado foram realizadas as próximas etapas: projeto do escritório para realizar o dimensionamento do sistema, projeto da captação, do tratamento e da distribuição da água da chuva, projeto do armazenamento de excedentes e análise de estudos sobre a qualidade da água de chuva captada.

Foram pesquisados métodos para captação da água de chuva que fossem coerentes com a proposta do local. Estão sendo propostos os telhados verdes, por isso, foram pesquisados métodos de telhado verde que são mais eficazes para a captação de água pluvial. Além disso foram pesquisadas comparações deste com coberturas mais convencionais tais como os telhados de telhas cerâmicas e de concreto (BUDEL, M.; TEIXEIRA C.; CARVALHO, K.; BEZERRA, S.; 2017). Constatou-se que a captação em telhas de concreto resulta em um menor índice de turbidez e menor demanda química de oxigênio (DQO) na maioria dos resultados, porém a água captada em um telhado verde possui menor acidez comparada a coletada em telhas de concreto. Tendo em vista a proposta do HIDS foram estudados os SUDS (Sistemas de drenagem urbana sustentáveis) que são sistemas de drenagem projetados para gerenciar riscos ambientais resultantes da drenagem urbana. De acordo com The SUDS

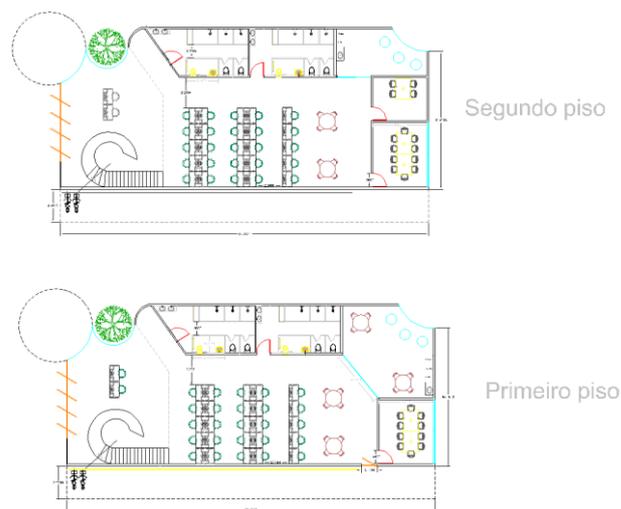


Figura 1: Planta baixa do escritório feita utilizando um software CAD.

Manual (WOODS-BALLARD, B. 2007) existem 10 tipos de sistemas. Na presente pesquisa estudou-se dois desses tipos e uma variação.

Já no que se refere ao tratamento da água segundo bibliografias pesquisadas, a água de chuva coletada pode não precisar de tratamento se for apenas utilizada em usos não potáveis, mas para usos potáveis, tais como chuveiros e pias do escritório, faz-se necessário tratamento. Porém para armazenar a água foram estudados alguns tratamentos em pesquisa na Universidade Severino Sombra, tais como cloração e filtração. Estes tratamentos também podem ser utilizados para potabilizar a água. E além destes na presente pesquisa também foi analisada a Ultrafiltração tangencial como tratamento para potabilizar a água de chuva.

A filtração é uma etapa inicial no tratamento, na qual a água passa por um processo de remoção de sólidos grosseiros. Um modelo de filtro que pode ser utilizado é o "VF 6", do fabricante 3P Techink, que é composto por cascatas, por onde a água é induzida a passar e uma tela de malhas 0,55 mm que fica abaixo das cascatas. Dali a água é encaminhada ao reservatório.

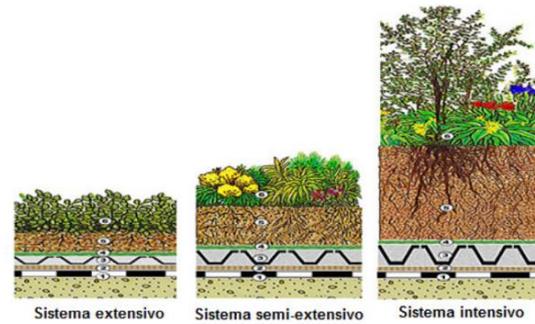
Já a cloração é um processo complementa a filtração e consiste na adição de produtos à base de cloro para fazer uma desinfecção da água. Conforme consta no Manual de cloração de água em pequenas comunidades o cloro é utilizado por causa de sua alta capacidade oxidante tanto da matéria orgânica quanto inorgânica, seu efeito residual, sua ação germicida e a boa persistência nos sistemas de distribuição, permitindo assim que se realizem medições das quantidades presentes deste elemento na água ao longo de sua distribuição. Além disso, a cloração ajuda a controlar o sabor e o odor da água, assim como previne o crescimento de algas, remove cor e controla o desenvolvimento de biofilmes em tubulações.

Por fim estudo realizado na Universidade de Passo Fundo (2017) constatou que o tratamento da água de chuva por ultrafiltração permite torná-la potável. Este tratamento consiste em armazenar a água de chuva em um tanque e dali impulsioná-la através de uma membrana utilizando uma bomba, assim separando a água tratada e o rejeito. No estudo em questão foram utilizadas duas membranas, uma de Polietersulfona, com um diâmetro de corte (Dalton) de 50.000 Da e a outra de cerâmica (Óxido de Zircônia), com um diâmetro de corte de 4.000 Da.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O método escolhido para ser utilizado foi o telhado verde extensivo, sendo que este seria também inacessível. Isso por causa da proposta do HIDS que institui que as construções devem possuir telhado verde e também porque este tipo de telhado verde é a opção de menor custo, sem perder muito em

capacidade de captação de água, já que não exige reforço estrutural, porque seu peso varia de 60 a 150 Kg/m² conforme mostra a figura 2, comparando-o aos sistemas semi-extensivo e intensivo. O presente trabalho contribui para apresentar uma alternativa para que as moradias possam ter acesso ao abastecimento de água para usos não potáveis. Porém em estudo futuro pode-se analisar também a viabilidade de tratar esta água no próprio local e assim ser utilizada para usos potáveis.



Profundidade:	6 a 20 cm	12 a 25 cm	15 cm a mais de 1 m
Peso:	60 a 150 Kg/m ²	120 a 200 Kg/m ²	180 a 500 Kg/m ²

Figura 2: Pesos e profundidades de cada tipo de sistema de telhado verde – adaptada de (JOBIN, A. 2013)

CONCLUSÕES:

Através deste estudo pôde-se certificar a possibilidade da utilização alternativa da captação de água de chuva na própria construção, sendo uma opção viável de método a ser utilizado o telhado verde extensivo, na medida em que este possui baixo custo e coeficiente de escoamento entre 0,1 e 0,8, ou seja, pode possuir elevada capacidade de captação de água. Além disso, de acordo com estudos analisados, a água proveniente da captação em telhado verde possui qualidade adequada a diversos usos não potáveis, e também potáveis a partir de tratamentos simples.

BIBLIOGRAFIA

- ALMAAITAH, A.; DRAKE, J.; JOKSIMOVIC, D. **Impact of design variables on hydrologic and thermal performance of green, blue-green and blue roofs**, 2022
- BEZERRA, S.; CHRISTIAN, P.; TEIXEIRA, C. **Dimensionamento de reservatório para aproveitamento de água de chuva: comparação entre métodos da ABNT NBR 15527:2007 e Decreto Municipal 293/2006 de Curitiba**, PR, 2020
- BRANDI, T.; **Proposta de telhado verde e aproveitamento de águas pluviais no bloco 5 da UNESP, campus de Guaratinguetá**, 2021
- BUDEL, M.; TEIXEIRA C.; CARVALHO, K.; BEZERRA, S.; **Estudo comparativo da qualidade da água de chuva coletada em cobertura convencional e em telhado verde**; 2017
- FERRANS, P.; TORRES, M.; TEMPRANO, J.; SÁNCHEZ, J. **Sustainable Urban Drainage System (SUDS) Modeling supporting decision-making: A systematic quantitative review**; 2022