ISSN: 2594-6153

# Análise de parâmetros da água de chuva captada no Orquidário de Santos/SP

Priscilla S. Correa [1,2], Márcio Gonçalves Paulo[2], Luciana Lopes Guimarães[1]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos SP, Brasil
[2]Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) – Prefeitura Municipal de Santos Santos-SP, Brasil

Email: correaforganes@gmail.com

**Resumo:** O uso de água pluvial é um meio alternativo barato para mitigar o consumo de água potável para fins menos nobres. Porém para sua utilização é necessário uma análise de sua qualidade para evitar contaminação. Este trabalho visa analisar a qualidade da água pluvial captada diretamente da atmosfera e após o contato com o telhamento em um ponto do Orquidário de Santos, com base na legislação Conama 357/05 para águas de classe 3 e ABNT 15.527/07. Os resultados obtidos na análise de pH, turbidez, cor, coliformes termotolerantes ficaram abaixo do estabelecido pela Conama e pela ABNT na coleta direta da chuva. Já as coletas após o contato com o telhamento apresentaram piora na qualidade em relação aos parâmetros analisados, necessitando passar por um sistema de filtragem antes de sua utilização, para fins menos nobres.
**Palavras-chave:** qualidade; água pluvial; análise água; coleta água chuva; aproveitamento água.

## Parameter analysis of rainwater collected at Orquidário de Santos / SP

**Abstract:** The use of rainwater is an inexpensive alternative to mitigate the consumption of drinking water for less noble purposes. However, its use requires an analysis of its quality to avoid contamination. This work aims to analyze the quality of rainwater collected directly from the atmosphere and after contact with the roofing at a point in the Orquidário de Santos, based on legislation Conama 357/05 for waters of class 3 and ABNT 15.527 / 07. The results obtained in the analysis of pH, turbidity, color, thermotolerant coliforms were below that established by Conama and ABNT in the direct rain collection. On the other hand, the samples after the contact with the roofing had, and some samples had a significant worsening, needing to pass through a filtration system before its use, for less noble purposes.

**Keywords:** quality; rainwater; water analysis; rainwater collection; water use.

## Introdução

O aproveitamento de água de chuva é muito antigo, porém não se sabe ao certo quando começou a ser utilizado. O registro mais antigo que se tem na história é a Pedra Moabita, datada de 830 a. C., que foi encontrada na região de Moab, localizada próximo de Israel.

A escassez dos recursos hídricos, vivida atualmente é conseqüência de diversos

fatores: aumento populacional, desperdício de água potável em uso pra lavagem de carro, chão, poluição da água, dentre outros. A captação de água pluvial, para ser utilizada nesses fins, é uma alternativa viável para ajudar a resolver este problema, Tomaz 2003 [3].

A questão da qualidade da água a ser utilizada também deve ganhar destaque. Água contaminada representa risco à saúde. A contaminação pode ser influenciada pela localização, vegetação, presença de carga poluidora na atmosfera, segundo Vaccari et al. 2005 [4].

Para captar essa água, são usados telhados e o material de confecção deles influencia na contaminação da água. Fezes de aves, ratos bem como folhas das árvores, são contaminantes dessa água captada, conforme conceitua Tomaz 2003 [3] .

Por esse motivo é aconselhável o descarte dos primeiros milímetros da água de chuva, devendo ser considerada apenas para lavagem dos telhados.

## Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo analisar os parâmetros de qualidade da água de chuva com base na Resolução Conama 357/05 [6] para águas de classe 3 e ABNT 15.527/07 Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis [7].

## Material e métodos

A análise foi desenvolvida no Orquidário de Santos que é um parque urbano com 24.000 mil metros quadrados, localizado no José Menino, litoral paulista. Os locais de coleta da água foram diretamente da atmosfera e de um telhado com 70 m² . A água foi analisada no estado in natura, sem passar por nenhum tipo de filtragem. Foram analisados os seguintes parâmetros: pH, turbidez, cor e coliformes termotolerantes. As coletas foram feitas em frasco de âmbar estéril e armazenadas em isopor com gelo, para serem preservadas. As amostras foram coletadas em quatro pontos, no mês de dezembro de 2017. As análises foram realizadas em triplicata.

Os pontos escolhidos foram: diretamente da atmosfera, após contato com o telhado na parte superior da caixa de água , na parte do meio da caixa e por fim no fundo

da caixa de água , conforme a figura 1.

As análises foram realizadas no Laboratório da Universidade Santa Cecília, de acordo com as metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater [5]. O pH, a cor e a turbidez foram determinados com a utilização dos aparelhos, pHmetro (micronal®, modelo B474), medidor de cor de bancada, c/ disco colorimétrico estilo Hellige, mod.: NesslerQuanti, nº série: 991, marca: Policontrol, Medidor de Turbidez portátil, mod.: AP2000, nº serie: 2188, marca: Policontrol e oxímetro (WTW®, modelo OXI-315i), respectivamente. Para a determinação de coliformes nas amostras, o método adotado foi da técnica da filtração em membranas [5].




**Figura 1. Pontos de coleta de água.** A, Coleta de água direta da atmosfera; B, Calha de captação da água pluvial; C, Reservatório armazenamento após contato com telhado. Fonte : arquivo pessoal do autor

## Resultados

Os resultados das amostras de água pluvial captada diretamente da atmosfera e após contato com telhamento, bem como os limites da Resolução Conama 357/05 e ABNT 15.527/07 estão apresentados nas tabelas 1 e 2 , respectivamente.

**Tabela 1**. Resultados das análises das amostras de água coletada diretamente atmosfera. Os valores expressos representam a média para cada ponto analisado (n=3).

| | Resultados | ABNT 15527/07 | Conama 357/05 |
|---|---|---|---|
| **Coliformes (UFC/100mL)** | 15 | Ausência em 100mL | Até 2.500 UFC/100mL |
| **Turbidez (UNT)** | 2,8 | < 5,0 UNT | 100 UNT |
| **Cor aparente (mg Pt/L)** | 5 | < 15 mg Pt/L | 75 mg Pt/L |
| **pH** | 6,1 | 6,0 a 8,0 | 6,0 a 9,0 |

**Tabela 2**. Resultados das análises das amostras de água após contato telhado. Os valores expressos representam a média para cada ponto analisado (n=3).

| | Superfície da caixa | Ponto médio da caixa | Fundo da caixa | Abnt 15527 | Conama 357 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Coliformes (UFC/100mL)** | 52 | 65 | 56 | Ausência100ml | Até 2.500 UFC/100mL |
| **Turbidez (UNT)** | 5,2 | 4,2 | 6,7 | < 5,0 UNT | 100 UNT |
| **Cor aparente (mg Pt/L)** | 30 | 30 | 40 | < 15 mg Pt/L | 75 mg Pt/L |
| **pH** | 7 | 7 | 7,7 | 6,0 a 8,0 | 6,0 a 9,0 |

## Discussão

Os valores da coleta diretamente da atmosfera, ficaram no intervalo da Resolução CONAMA 357/05 e da ABNT 15.527, exceção dos coliformes que a ABNT orienta sua total ausência. E os demais valores ficaram dentro dos valores de referência da CONAMA e ABNT.

Os valores da coleta após contato com telhamento, apresentaram-se acima dos valores de referência preconizados pela norma ABNT para todos os parâmetros analisados, com exceção do pH ficou dentro do recomendado e a turbidez do ponto intermediário da caixa d´água. Já para os valores de referência da resolução CONAMA 357/05, todos os parâmetros de encontram dentro dos valores de referência.

Analisando os gráficos, verifica-se que a água de chuva, após passar pelo telhamento, apresenta uma grande piora em sua qualidade. Assim sendo, para utilizar esta água, deve antes passar por um sistema de pré filtragem antes de ser armazenada no reservatório, para atender as normas ABNT.

## Conclusões

Com relação a água após o contato com o telhamento, verifica-se uma piora na qualidade em relação aos parâmetros analisados. Como a coleta foi dentro de um parque ecológico, onde existe a presença de muitos pássaros e árvores, a água coletada deve passar por um sistema de filtragem antes de ser armazenada, melhorando assim a qualidade dela. Os dados analisados neste trabalho poderão subsidiar projetos, priorizando ações para mitigar os danos sócios ambientais do uso de água potável para fins menos nobres.

**Referências bibliográficas**


1. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15527 : Água de chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – requisitos. (2007).
2. Ministério do Meio Ambiente, Resolução n° 357 de 17 de março de 2005.
3. Tomaz, P Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis. 2° Ed. São Paulo. 2003. 180 p.
4. Vacarri, K.P. ; Rebouças, T.C. ; Bolsoni P. ; Bastos , F. ; Gonçalves , R.F. Caracterização da água de chuva para seu aproveitamento em edificações como fonte alternativa de água para fins não potáveis na região metropolitana de Vitória. In : 23° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais. Campo Grande – MS 2005.
5. APHA; AWWA; WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22º st ed. Washington, D. C.: Americam Public Health Association, 2012.
6. BRASIL. CONAMA, Resolução Federal N.° 357/05. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Brasília, Diário Oficial da União, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
7. ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) 15.527/07 Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis.