



Avaliação da qualidade das águas pluviais¹

Lilian de Jesus Brito², Flavia Mariani Barros³



²Graduanda em Engenharia Ambiental–UESB Bolsista IC PIBIC.
lilianbritoambiental@gmail.com

³Docente titular UESB – Itapetinga – Ba. fbarros@uesb.edu.br

RESUMO

A estruturação química da água pluvial é dada pela combinação dos elementos químicos que constituem as gotículas que formam as nuvens, juntamente com as substâncias suspensas no ar que se agregam às gotas de chuva no decorrer da precipitação. Por esta razão, este trabalho tem como objetivo analisar a qualidade da água da chuva através da condutividade elétrica, uma vez que, diversos poluentes podem estar presentes no ar atmosférico. Para isso, foi feita a coleta de água da chuva em uma superfície aberta, distante de possíveis pontos de interferência, e como locais de amostragens foram escolhidas três regiões diferentes. Através das análises dos dados obtidos, ficou evidente que de maneira geral predominaram valores baixos de condutividade elétrica para as três regiões distintas, e quando foi atingido valores mais altos teve uma relação direta da intensidade do evento chuvoso, período de dias com estiagem e localização geográfica da amostra, bem como a incidência de maior quantidade de poluentes na atmosfera, com a condutividade elétrica da água da chuva. **PALAVRAS – CHAVE:** Condutividade elétrica; Poluentes; Precipitação; Qualidade da água.

Assessment of the quality of rainwater¹

ABSTRACT

The chemical structure of rainwater is given by the combination of the chemical elements that constitute the droplets that form the clouds, together with the substances suspended in the air that are added to the raindrops during the precipitation. For this reason, this work aims to analyze the quality of rainwater through electrical conductivity, since several pollutants can be present in the atmospheric air. For this, rainwater was collected on an open surface, far from possible interference points, and three different regions were chosen as sampling sites. Through the analysis of the data obtained, it was evident that, in general, low values of electrical conductivity prevailed for the three distinct regions, and when higher values were reached, there was a direct relationship between the intensity of the rainy event, period of days with drought and geographic location. of the sample, as well as the incidence of a greater amount of pollutants in the atmosphere, with the electrical conductivity of rainwater.

KEYWORDS: Electric conductivity; pollutants; Precipitation; Water quality.

INTRODUÇÃO

A chuva é um fenômeno natural que ocorre devido à quatro fatores: umidade, mecanismo de resfriamento do ar, núcleos higroscópicos e mecanismo de crescimento de gotas. Por essa razão, a água da chuva de certa forma tenderia a ser semelhante a água destilada, sendo livre de impurezas, como íons dissolvidos (SOUZA et al., 2016, apud LINS et al., 2021), se não fosse os poluentes atmosféricos solúveis na água, que fazem com que as gotículas que formam as nuvens tenham uma combinação de elementos químicos que refletirá na constituição química da água da chuva, juntamente com as substâncias suspensas no ar, no que se refere ao conteúdo de partículas e gases solúveis em água que irão se agregar às gotas da chuva durante a precipitação (SOUZA et al., 2006, apud TENÓRIO e COSTA, 2011), interferindo na qualidade da mesma.

Para caracterização da qualidade da água da chuva, destaca - se a medida da condutividade elétrica, como uma das mais relevantes, pois essa grandeza, caracterizada como um parâmetro de ordem física, reflete a quantidade total de sais dissolvidos na água que indicam a capacidade que esta possui de conduzir corrente elétrica, não determinando, particularmente, quais os íons que estão presentes em certa amostra de água, mas, apontando a presença de íons, acusando assim possíveis impactos ambientais na massa d'água (MELO, 2007).

O valor que deve ser encontrado desta variável na água da chuva não é mensurado pela legislação brasileira, no entanto, é considerado por Von Sperling (2007, apud PIRATOBA et al., 2017) que “as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ”.

Desta forma, com base nos aspectos apresentados, o presente trabalho teve como objetivo, averiguar a qualidade da água da chuva através da variável condutividade elétrica.

MATERIAL E MÉTODOS

Para fins desta pesquisa, foram escolhidos para pontos de amostragens três áreas de estudo no estado da Bahia com características diferentes a fim de examinar as variações na qualidade da água da chuva através do parâmetro condutividade elétrica.

A primeira área fica situada na fazenda Corisco zona rural do município de Condeúba, caracterizada pela presença de grandes áreas com vegetação de pequeno e grande porte, solo exposto sem cobertura no local de coleta, presença de residências, pequeno fluxo de veículos e desenvolvimento da agropecuária. A segunda área encontra - se na cidade de Macarani, concentrada em um bairro que possui pequenas áreas verdes, tráfego considerável de veículos e ampla ocupação populacional. E por fim, a terceira área está localizada na cidade de Itapetinga, contando com dois pontos de amostragem distintos, sendo um destes fixado no bairro Camacã, onde se concentra um maior fluxo de veículos e menor existência de vegetação, e o segundo ponto se encontra no bairro Primavera, que possui uma menor circulação de veículos quando comparado com o anterior. Ambos possuem elevada concentração de residências.

As coletas de água da chuva se deram nos dias de ocorrência de precipitação compreendida entre os meses de novembro do ano de 2021 a fevereiro do ano de 2022. Para realização da coleta foi utilizado como instrumento de captação da água, coletores esterilizados, os quais foram posicionados em pontos estratégicos, distante de qualquer tipo de vegetação, como árvores ou telhados com calha para que a qualidade da água coletada não fosse afetada por partículas características das folhas e material constituinte das calhas. Sendo assim, os recipientes coletores ficaram posicionadas em uma superfície totalmente aberta, coletando água diretamente da nuvem. A coleta foi feita no início da precipitação, com três repetições de cada amostra, totalizando doze amostras com suas respectivas repetições e coletado no mínimo 20 ml de água da chuva em cada repetição, não ficando exposta a amostra a deposição seca.

Após coletada, as amostras foram imediatamente congeladas, permanecendo nesta situação até o período de análise, que ocorreu posteriormente no Laboratório de Dispersão de Poluentes (LADIP) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no campus de Itapetinga – Bahia.

As análises foram feitas em relação ao parâmetro Condutividade elétrica com o auxílio do equipamento condutivímetro marca Digimed, com unidade de medida em $\mu\text{S}/\text{cm}$, os testes foram realizados a cada coleta, com três repetições.

Para estudo dos dados obtidos, foi feita uma análise descritiva dos mesmos e realizada uma análise de variância utilizando o software Estatística 10.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, está apresentado a média dos resultados estatísticos obtidos na análise física das amostras de água da chuva coletadas.

Pode - se verificar que a média dos valores de condutividade elétrica das águas da chuva nos distintos locais escolhidos para coleta variaram entre 4,40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 10,30 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e não houve diferença significativa entre os valores de condutividade elétrica, de acordo com a análise de variância, para os diferentes locais.

Apesar de não ter representado diferença significativa nos valores de condutividade elétrica encontrados, observa - se que o menor valor referente a esta grandeza foi evidenciado na cidade de Itapetinga, bairro Primavera, situação explicada pela menor movimentação de veículos, presença de área com vegetação e maior intensidade de precipitação.

TABELA 1 - Valores de condutividade \pm e desvio padrão para os diferentes pontos de amostragens.

Locais	Condutividade elétrica* ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Condeúba	6,92 \pm 2,71
Itapetinga (Bairro Camacã)	10,30 \pm 1,21
Macarani	7,46 \pm 7,26
Itapetinga (Bairro Primavera)	4,40 \pm 0,10

*De acordo com a análise de variância não houve diferença significativa entre as médias do parâmetro condutividade elétrica

Fonte: Autoral

Em contrapartida, Itapetinga bairro Camacã, Macarani e Condeúba expressaram os maiores valores de condutividade elétrica, esclarecido pelo maior tráfego de veículos e pequena presença de áreas verdes existentes nos locais de coleta do bairro Camacã em Itapetinga e em Macarani. Pois, como descrito em um estudo realizado por Marques et al., (2010 apud PEREIRA e MARTINS, 2015) a respeito da qualidade da água da chuva, observou-se que há uma tendência do valor da condutividade elétrica aumentar devido à elevação da concentração de poluentes na atmosfera, fruto de ação antropogênica relacionada ao escapamento de veículos.

Já na região de Condeúba, mesmo localizada na zona rural é justificado pela menor intensidade de precipitação e maior intervalo entre os eventos chuvosos, por ser uma área marcada pela presença de baixo índice pluviométrico quando comparada com as demais áreas estudadas.

Segundo Seinfeld e Pandis (1998, apud MARQUES et al., 2010) além do período marcado sem chuva que antecede a coleta, outro fator importante que contribui para a variabilidade da constituição química de águas pluviais é a intensidade de chuva. Visto que, chuvas fracas geralmente apresentam tamanho de gotas menores, propiciando menor velocidade de queda e maior tempo de permanência na atmosfera, incorporando mais gases e partículas durante sua trajetória (SEINFELD e PANDIS, 1998, apud MARQUES et al., 2010).

Com base nos dados apresentados e de acordo com o que é proposto por Von Sperling para valores de condutividade elétrica das águas naturais, observa – se que os valores encontrados para o parâmetro estudado estão dentro dos limites estabelecidos.

CONCLUSÕES

Mediante aos resultados analisados neste estudo, acerca da qualidade da água da chuva, observa – se que as áreas estudadas na região Sudoeste do estado da Bahia, por meio do parâmetro físico condutividade elétrica, apresentam águas pluviais de boa qualidade, com grande potencial para serem aproveitadas e utilizadas para fins potáveis.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pelo apoio financeiro concedido para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. LINS, E. A. M. et al. Análise da qualidade da água de chuva e simulação de possíveis impactos ambientais em laboratório: estudo de caso. **Revista Ibero – Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 4, p. 440 – 448, abr. 2021.
2. MARQUES, R. et al. *Composição química das águas de chuva em áreas tropicais continentais, Cuiabá-MT: aplicação do sistema clima urbano (S.C.U.)*. **Revista do Departamento de Geografia**, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47242/50978>. Acesso em: 04/07/2022.
3. MELO, Luciano Rebello da Cunha. **Variação da qualidade da água de chuva no início da precipitação**. 2007. 95p. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
4. PEREIRA, K. de O. e MARTINS, L. H. B. Avaliação da condutividade elétrica da água da chuva como indicador de poluição. **Instituto Federal de Santa Catarina**, 2015. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/michael.nunes/MaterialDidatico/Analises%20Quimicas/TCC%20II/TCC%202015%202/Karine.pdf>. Acesso em: 03/09/2022.
5. PIRATOBA, A. R. A. et al. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v.12, n.3, p.435-456, May / Jun 2017.
6. TENÓRIO, A. M. e COSTA, W. Um estudo da deposição de íons e matéria orgânica por meio das precipitações pluviométricas. **Acta Scientiarum. Technology**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 457 – 463, 2011.