

DOENÇAS PATOGÊNICAS: ÁGUA COMO PRINCIPAL VEÍCULO TRANSMISSOR

Anna Alicia Dias Martin¹;
Rosana Faria da Silva Brito¹;
Natalia Ribeiro Bernardes²

1 INTRODUÇÃO

A água é vital para a saúde dos seres vivos e para os seres humanos deve ser limpa e livre de quaisquer patógenos, impurezas e quaisquer contaminantes que possam ser prejudiciais à saúde. Garantir a qualidade da água para consumo humano é um dos maiores objetivos da sociedade atual, pois é importante para a saúde e requer ressalvas (GOMES, 2018).

Os agentes biológicos são caracterizados por um grupo de organismos capazes de contaminar água e alimentos e, assim, causar doenças humanas, conhecidas como vírus, bactérias, protozoários, helmintos, fungos e toxinas microbianas. (Os coliformes fecais são os principais indicadores de contaminação biológica dos corpos d'água e, portanto, são os mais utilizados para o monitoramento da qualidade da água. A ingestão de água contaminada com substâncias de origem fecal tem sido associada a casos de enterite, diarreia infantil, epidemias, pneumonia, meningite e infecções intestinais, que podem levar à morte se o tratamento for ineficaz (D'AGUILA, 2000).

A abordagem deste tema justifica-se porque é necessário enfatizar a prioridade da água para consumo humano em detrimento de outros usos. Hoje, as pessoas sabem da importância de tratar a água humana porque muitas doenças podem ser transmitidas aos humanos através dela. São as chamadas “doenças de veiculação hídrica. O objetivo geral deste trabalho é analisar as características físico-químicas e microbiológicas da água e a contaminação por patógenos, além de conceituar possíveis fontes de vários

¹ 1 – Acadêmicas do curso de Farmácia - Multivix Cachoeiro de Itapemirim

² –Doutora em Produção Vegetal com ênfase em Química de Alimentos – Professora do curso de Farmácia - Multivix Cachoeiro de Itapemirim

contaminantes na água; descrever o papel da água na prevenção humana e de doenças e traçar o perfil epidemiológico das doenças transmitidas pela água.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia que permitiu a confecção deste trabalho de conclusão de curso onde utilizou-se uma revisão de literatura sobre o tema Doenças Patogênicas água como principal veículo transmissor, onde buscou trazer autores que integram de maneira confiante o assunto.

Como critérios de inclusão foram utilizados artigos acadêmicos publicados entre 2000 e 2022 que estavam disponíveis gratuitamente em português e online na base de dados *Scielo* e periódicos acadêmicos, além de outros sites de instituições conceituadas como o Ministério da Saúde. Os seguintes descritores foram utilizados: Água, Análise Microbiológica da Água e Patógenos.

Após a pesquisa preliminar, com base na leitura aprofundada do tema de pesquisa, foi considerado os aspectos relevantes de acordo com o objetivo da pesquisa e, portanto, 12 artigos foram considerados no estudo e um total de 36 artigos foram encontrados.

Dando continuidade, optou-se por um estudo qualitativo sem forma numérica, pois os pesquisadores utilizaram uma forma indutiva para descrever as condições observadas. Nesse sentido, os dados qualitativos não podem ser representados graficamente e a pesquisa é exploratória e investigativa. Como critério de exclusão, foram utilizados os seguintes tópicos: Material publicado antes de 2000; Material publicado em língua estrangeira; Material que não havia consenso com os estudos de referência; Material sem certificação de literatura.

DESENVOLVIMENTO

A qualidade da água depende de condições naturais como o contato com partículas, substâncias e impurezas do solo por meio de escoamento e infiltração de águas pluviais. Além dos distúrbios causados pelas atividades humanas, como a produção de resíduos domésticos ou industriais, o uso de agrotóxicos e fertilizantes, todos podem se misturar com a água (SPERLING, 2017).

As doenças transmitidas pela água podem ser transmitidas através de dois mecanismos principais, nomeadamente a ingestão de água contaminada com microrganismos patogénicos ou saneamento e água inadequados. A determinação de coliformes é importante como parâmetro que indica a presença de microrganismos patogénicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica como febre tifoide, paratifoide, disenteria bacilar e cólera. Muitas vezes, as fontes fecais e não fecais são distinguidas quando os coliformes são identificados (CAESB, 2016).

Acinetobacter é bactéria Gram-negativa, *Bacillus*, estritamente aeróbica, não fermentadora, resistente à penicilina e oxidase-negativa. Eles crescem bem na faixa de temperatura de 33°C a 35°C. As espécies de *Acinetobacter* podem ser encontradas na flora normal do solo, água e esgoto, alimentos e animais, e constituem cerca de 50% dos microrganismos isolados. As bactérias *Escherichia coli* são visíveis pela coloração de Gram e são visualizadas como bacilos Gram-negativos isolados, aos pares ou em cadeias curtas. Estas são bactérias não esporuladas encapsuladas. A *Klebsiella pneumoniae* é em forma de bastonete, Gram-negativa, facultativamente aeróbica, mas cresce melhor em condições aeróbicas. As bactérias não são apenas fezes, mas também são consideradas um dos coliformes resistentes ao calor (MARQUEZI, 2010).

Klebsiella possui características bioquímicas que permitem caracterizá-la. Tem reação oxidase negativa, fermenta glicose, reduz nitrato negativo, citrato e indol, produz gás com ferro trissacarídeo (TSI), utiliza citrato como fonte de carbono e também hidrolisa ureia com ou sem formação de gás. Taxonomicamente, na família *Pseudomonas*, é uma bactéria definida como um bacilo gram-negativo reto, não esporulante, por motilidade flagelar polar simples. Fisiologicamente, é classificado como exercício aeróbico. A *Pseudomonas aeruginosa* é um dos microrganismos mais ubíquos, pois é encontrada no solo, água, vegetais, animais, alimentos e nos mais diversos ambientes hospitalares. É considerado o protótipo dos patógenos oportunistas, afinal, é um dos patógenos mais importantes das infecções hospitalares. A *Pseudomonas aeruginosa* isolada de infecções hospitalares é naturalmente resistente a múltiplos antibióticos, dificultando o tratamento (MADIGAN et al., 2010, p. 946).

Staphylococcus aureus é uma bactéria esférica proveniente de cocos Gram-positivos, aeróbica, catalase-positiva, possui ácido teânico na parede celular e produz ácido a partir da glicose. A bactéria pode apresentar-se em diferentes formas, desde isoladas,

pareadas, de cadeia curta ou agrupadas irregularmente (parecendo um cacho de uvas na aparência), pois sua divisão celular ocorre em três planos perpendiculares. O problema das bactérias desenvolverem resistência a uma variedade de agentes antimicrobianos existe há muito tempo. No ambiente hospitalar, as primeiras bactérias MR, multirresistentes relatadas foram *Staphylococcus aureus*, que é resistente à oxacilina, seguida pela *Enterobacter*, que produz uma enzima que facilita a digestão de diversos agentes antimicrobianos. Recentemente, *Staphylococcus aureus* resistente à vancomicina e várias bactérias Gram-negativas foram relatadas como produtoras de uma enzima capaz de digerir antibióticos carbapenêmicos (DEL PELOSO et al., 2010 apud MOREIRA e FREIRE, 2013).

Para determinar a qualidade microbiana da água, a verificação de microrganismos indicadores é amplamente utilizada. São organismos não patogênicos ou de baixa patogenicidade com características semelhantes aos patógenos. Isso significa que a presença de microrganismos indicadores pode indicar a presença de microrganismos patogênicos. Destes indicadores, os mais utilizados são os coliformes totais e os coliformes termotolerantes. Em conformidade com Hagler (2006), os microrganismos tradicionalmente utilizados para monitorar a qualidade da água recreativa ou potável consistem em um grupo de bactérias não patogênicas, não necessariamente, mas comumente encontradas no trato gastrointestinal de animais de sangue quente. Por exemplo, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterococcus* foram isolados de água recreativa. A presença desses microrganismos indica riscos à saúde por contato físico, ingestão ou inalação, e tem sido proposta como um indicador de qualidade da água complementar aos coliformes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como os seres humanos consomem grande quantidade de água, poluentes como microrganismos são facilmente disseminados, portanto, a água não só não traz benefícios, mas também prejudica a saúde humana e se torna um fator de risco para os consumidores.

A exposição a água contaminada pode permitir que microrganismos patogênicos entrem em nossa pele ou membranas mucosas e causem sérios problemas de saúde. Na análise da água são comumente utilizados indicadores microbianos, que são

microrganismos ou um grupo de microrganismos que apresentam contaminação com substâncias derivadas de fezes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água é uma das substâncias mais importantes de que os humanos e outros animais dependem para sobreviver, pois está envolvida em uma variedade de reações químicas, além de fazer parte dos organismos vivos e transportar substâncias. No entanto, também é portador de muitas doenças, por isso é necessário observar sua qualidade antes do consumo ou exposição.

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos, suas origens estão relacionadas aos fatores espaciais dos territórios, situações específicas ditadas pelas regras do capitalismo e dicotomia que regem as sociedades, e são relevantes na determinação de desigualdades na qualidade da água, entre outras coisas.

Assim, as doenças de veiculação hídrica colocam muitas barreiras à saúde humana em termos de incidência e prevalência, e em seus contextos patológico, social e espacial, essas doenças são vistas como um conjunto de fatores (físicos e não físicos) que podem afetar negativamente as condições gerais de vida.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. **Vigilância e Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano**. MS Brasília, 2006.

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. **Relatório da Qualidade da Água Distribuída pela CAESB em 2015**, Brasília, p. 1-4, fev. 2016.

D'AGUILA, Paulo S.; ROQUE, Odir Clécio C.; MIRANDA, Carlos Alberto S.; FERREIRA, Aldo. P. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE NOVA IGUAÇU**. Cadernos de Saúde Pública, Nova Iguaçu, 2000.

GOMES, M. A, RAMOS, E.V.S, SANTOS, L.C.S, GOMES, D.J, GADELHA, A.J.F. Investigação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade da água de poços no município de Sousa-PB para fins de potabilidade. **Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, nº 43, 2018.

HAGLER, A.N. **Yeasts as indicators of environmental quality**. In Rosa, C.A.; Gabor, P. editors Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts, Springer, 2006. PP. 519-536.

MOREIRA, V.C.; FREIRE, D. **Klebsiella pneumoniae e sua resistência a antibióticos**. Disponível em: . Acesso em: 28 de Agosto de 2022.

MARQUEZI, M. C. **Comparação de metodologias para a estimativa do número mais provável (NMP) de coliformes e amostras de água**. 2010. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MADIGAN, M. T. et al. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SPERLING, M.V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017.