

Bactérias multidroga resistentes e seus determinantes de resistência associados a elementos genéticos móveis no sistema de abastecimento de água potável do Rio de Janeiro

Carvalho, M.L., Bianco, K., Clementino M.M.
Setor de Arqueas, Laboratório de Microrganismos de Referência
maysa.mandetta@incqs.fiocruz.br

INTRODUÇÃO

Uma das questões globais mais urgentes é o aumento da população mundial e seu impacto sobre a disponibilidade de água doce. O aumento do uso de água está promovendo sua escassez em muitos países. A agricultura é o componente dominante do uso humano da água, respondendo por quase 70% de todas as retiradas de água (SOPHOCLEOUS, 2004). Aproximadamente 83% da população brasileira tem acesso ao sistema de abastecimento de água tratada, por outro lado, cerca de 49% não possui rede de esgoto, além disso, apenas 43% do que é coletado é tratado (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017). Enquanto isso, no Estado do Rio de Janeiro 92% da população tem acesso ao sistema de abastecimento de água, entretanto, cerca de 73% de todo o esgoto produzido é coletado, mas somente 42% é tratado (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015).

No início do ano de 2020, a população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro sofreu com a mudança na coloração, no sabor, odor e aspecto da água distribuída pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae). Segundo a empresa, essas alterações se deram pela presença de uma substância orgânica na água, a geosmina. A Cedae e os especialistas do setor afirmam que essa substância não confere toxicidade à água, não apresentando riscos à saúde. Após um ano do ocorrido, o município do Rio de Janeiro passou novamente a relatar alterações na água, evidenciando que essa crise de abastecimento de água, só irá solucionar quando houver a complementariedade entre os serviços de água e esgoto.

O ecossistema aquático é um dos mais ameaçados e, conseqüentemente, sua qualidade é mais afetada do que os ecossistemas terrestres. Assim, o ambiente aquático constitui não só uma forma de disseminação de microrganismos resistentes aos antimicrobianos entre população humana e animal, mas também a via pelas quais genes de resistência são introduzidos em ecossistemas naturais.

Contaminantes emergentes como resíduos de antibióticos e bactérias multidrogas resistentes (MDR) vêm sendo descartados em grandes quantidades no ambiente aquático e são apenas parcialmente removidos nas Estações de tratamento de águas – ETA. A qualidade da água in natura é de grande importância nos sistemas de tratamento de águas destinadas ao consumo humano, uma vez que qualquer falha no tratamento poderá resultar em riscos à saúde da população.

OBJETIVO

Avaliar possíveis impactos da poluição hídrica na comunidade microbiana por meio da caracterização de bactérias resistentes aos antimicrobianos em águas destinadas ao consumo humano

METODOLOGIA

Local de estudo e coleta das amostras

Foram selecionados 32 pontos do sistema de abastecimento do município do Rio de Janeiro: Represa Guandu onde a água é captada para o tratamento; Zona Oeste (Barra da Tijuca, Taquara, Realengo, Bangu, Vila Valqueire, Campo Grande e Guaratiba); Zona Norte (Penha, Irajá, Madureira, Cachambi, Manguinhos, Ilha do Fundão, Méier e Tijuca); Zona Central (Benfica, Caju, São Cristóvão, Saúde, Centro, Lapa, Santa Tereza e Paqueta) e Zona Sul (Glória, Flamengo, Botafogo, Copacabana, Jardim Botânico, Lagoa, Leblon, Rocinha).

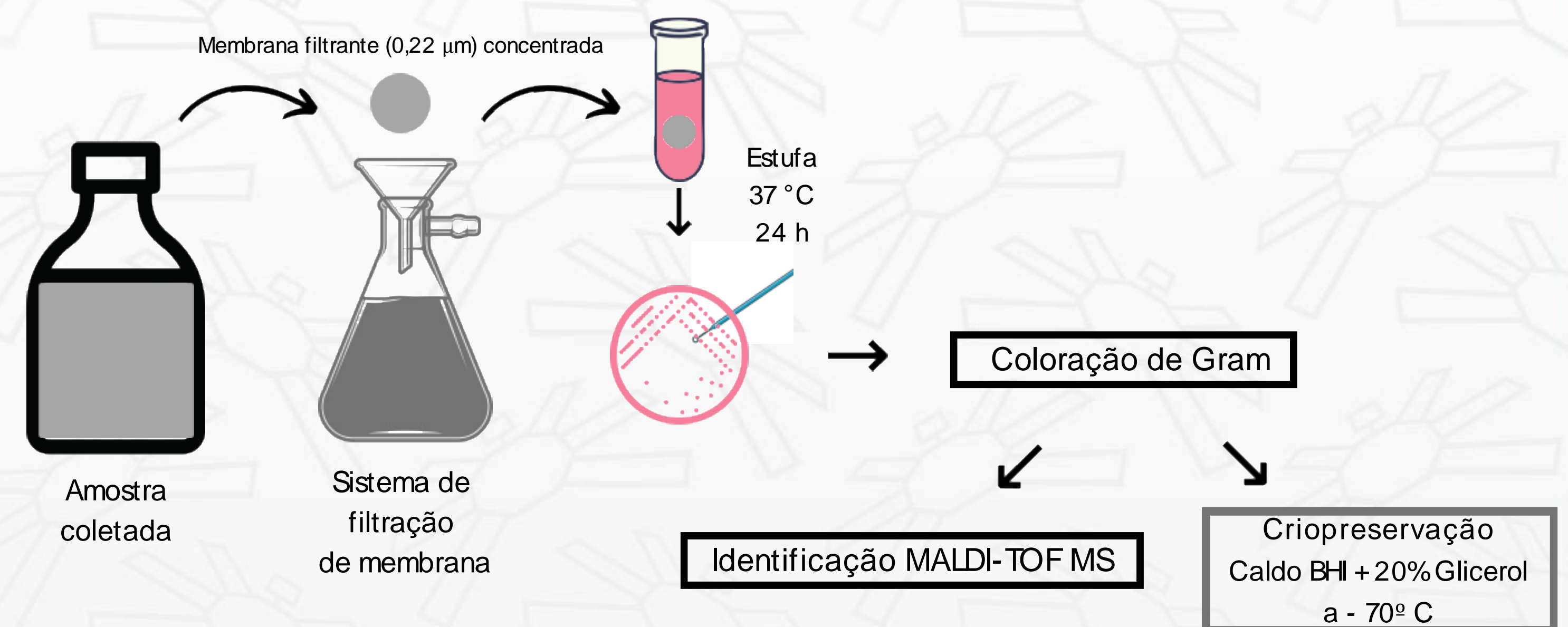
Deteção de antimicrobianos por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS)

Classe de antimicrobianos	Antimicrobianos
β-lactâmicos	Amoxicilina, ampicilina, benzilpenicilina, cefaclor, cefadroxila, cefalexina, cefapirina, cefazolina, cefoperazona, cefquinoma, ceftiofur, cloxacilina, desacetilcefapirina, dicloxacilina, fenoximetilpenicilina, oxacilina e nafcilina
Macrolídeos	Azitromicina, claritromicina, eritromicina, espiramicina, oleandomicina, roxitromicina, tilmosina, tilosina e troleandomicina.

Parâmetros físico-químicos e microbiológicos



Concentração das amostras e isolamento



Determinação do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos

A susceptibilidade aos antimicrobianos foi determinada através da técnica de disco-difusão (método de Kirby-Bauer), segundo os critérios estabelecidos pelo *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (BrCAST, 2022).

Os isolados serão classificados non-MDR (non Multidrug-resistant), MDR (Multidrug-resistant), XDR (Extensively drug-resistant) ou PDR (Pandrug-resistant).



Extração e sequenciamento do conteúdo plasmidial

Para o sequenciamento do conteúdo plasmidial serão selecionados isolados que apresentarem perfis de resistência XDR e PDR. A extração de DNA plasmidial (pDNA) será realizada através de lise alcalina. O sequenciamento será realizado de acordo com o protocolo Miseq Reagent Kit v.3 na plataforma MiSeq (Illumina). Os genes de resistência anotados serão classificados de acordo com sua função e relacionados com resistência à antibióticos e metais pesados pelos bancos de dados CARD (Comprehensive Antibiotic Resistance Database) (<http://arpcard.mcmaster.ca/>) (MCARTHUR et al., 2013) e BacMet (Antibacterial Biocide and Metal Resistance Genes Database) (Pal et al., 2014).

PERSPECTIVAS

Muitos micropoluentes são disseminados pela água e sua ocorrência tem potenciais impactos prejudiciais à saúde pública e ambiental. O monitoramento e compreensão da prevalência de patógenos bacterianos de veiculação hídrica e dos mecanismos de disseminação da resistência aos antimicrobianos são prioridades para as estratégias da abordagem de Saúde Única. Assim, considerando a necessidade de garantir a segurança da água potável, nossas perspectivas são:

- Revelação dos níveis de resíduos de antimicrobianos liberados no sistema público de abastecimento de água potável do Rio de Janeiro;
- Avaliação da prevalência de microrganismos multidroga resistentes no sistema de abastecimento de água potável do Rio de Janeiro;
- Estudo do repertório de genes de resistência carregados pelos microrganismos que circulam pelo sistema de água potável por meio de análise genômica comparativa;

Além disso, a divulgação dos nossos resultados certamente irá contribuir para a implementação de medidas mais eficientes na garantia da qualidade dos recursos hídricos