28 IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE CIANOBACTÉRIAS EM ÁGUAS PARA CONSUMO HUMANO EM PERNAMBUCO

André Filipe Vieira Pereira da Silva

Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

DOI: 10.37085/bookAS.13.chap28

RESUMO

A identificação e a quantificação de cianobactérias em águas destinadas ao consumo humano representam etapas fundamentais para a garantia da Saúde Pública e da qualidade da água. O Laboratório Central de Saúde Pública de Pernambuco Dr. Milton Bezerra Sobral (LACEN PE) é referência nacional na análise de cianobactérias e cianotoxinas em amostras de água. O laboratório atua diretamente junto à Agência Pernambucana de Vigilância Sanitária (APEVISA) e Diretoria Geral de Vigilância Ambiental (DGVA) de Pernambuco, sendo crucial para o monitoramento em mananciais de abastecimento e serviços de hemodiálise. As cianobactérias são microrganismos, popularmente conhecidos como algas azuis, que podem proliferar em ambientes aquáticos eutrofizados, favorecidos pelo excesso de nutrientes e pelas alterações climáticas. Algumas espécies são capazes de produzir toxinas (cianotoxinas), substâncias que podem oferecer riscos à saúde humana, animal e aos ecossistemas aquáticos. Nesse contexto, o monitoramento

contínuo realizado pelo LACEN PE torna-se indispensável para detectar florações, avaliar concentrações celulares e prevenir a contaminação dos sistemas de abastecimento. Para identificar espécies e quantificar sua presença na água é realizada a sedimentação espontânea e inspeção microscópica. Dessa forma, a vigilância das cianobactérias contribui diretamente para a segurança sanitária, o controle ambiental e a implementação de medidas preventivas no tratamento da água para consumo humano.

Palavras-chave: Cianobactérias, Cianotoxinas, Mananciais, Diálise, Hemodiálise

INTRODUÇÃO

O debate acerca das alterações climáticas tem se tornado cada vez mais presente nos eventos científicos até mesmo fora do núcleo ambiental. A crise climática é, fundamentalmente, uma crise hídrica. O aumento das temperaturas altera o ciclo da água, afetando o ciclo de chuvas, alternando episódios de alagamentos e secas prolongadas. A água tornou-se motivo de preocupação crescente por parte dos organismos internacionais e nacionais, a exemplo da Organização Mundial de Saúde (OMS), Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), do Ministério da Saúde (MS) e do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA)[1].

No Brasil mais de 90% dos esgotos domésticos e aproximadamente 70% dos efluentes industriais não tratados têm sido lançados nos mananciais de superfície[1]. Como consequência ocorre a eutrofização, de águas e estas se tornam propícias à proliferação excessiva de algas o que vem a comprometer a sua qualidade e consequentemente, restringindo a sua utilização para abastecimento público. Algumas dessas algas, em especial as do grupo cianobactérias, que são microrganismos aeróbicos fotoautotróficos, podem produzir toxinas (cianotoxinas), que são liberadas quando ocorre a morte ou lise celular. Seus processos vitais requerem so-

mente água, dióxido de carbono, substâncias inorgânicas e luz. O consumo desta água com altos níveis de cianotoxinas pode causar desde irritação na pele até lesões hepáticas e neurotóxicas[2,3].

Em fevereiro de 1996, no município de Caruaru PE, foi verificada a intoxicação de 116 pacientes. Embora os sintomas fossem limitados a náuseas e vômitos em 16 pacientes, os demais sofreram insuficiência hepática aguda, sendo letal para 76 deles, fato que a imprensa na época noticiou como a "Tragédia da Hemodiálise". A intoxicação foi causada pela microcistina, uma cianotoxina liberada por cianobactérias presentes na água de diálise utilizada[4].

Esse fato resultou em profundas mudanças nos protocolos de segurança e tratamento de água para hemodiálise em todo o Brasil provocando a discussão de novas legislações tanto para o setor de saúde como para a área de saneamento e distribuição de água. O episódio motivou também a OMS a propor uma diretriz de 1 mg/L como concentração máxima de microcistina na água utilizada para consumo humano[5].

O monitoramento regular de cianobactérias no LACEN PE está estruturado na Coordenação de Vigilância Laboratorial em Toxicologia (CVLT). Embora as análises pontuais tenham começado a ganhar força após a “Tragédia da Hemodiálise”, o monitoramento sistemático e as ações de referência nacional para cianobactérias e cianotoxinas consolidaram-se efetivamente a partir da adequação da Portaria MS nº 518/2004 posteriormente substituída pela Portaria de Consolidação nº 5, anexo XX do Ministério da Saúde modificada pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021[6-8].

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Recebimento da amostra

A amostra é recebida pela recepção de produtos do LACEN PE, em seguida, a amostra é registrada e conduzida ao Setor de

Processamento de Amostras do Laboratório de Cianobactérias com seu respectivo processo e planilha de identificação da amostra. É verificado o volume da amostra e a higidez do frasco. Caso seja verificado alguma inadequação (volume insuficiente ou violação do frasco) a amostra é rejeitada.

Manuseio e processamento da amostra

Após recebida, a amostra é registrada e colocada na bancada do Laboratório de Processamento de Amostras, onde fica em repouso na sala, por pelo menos 4 horas, para uniformização da temperatura.

Posteriormente a amostra é homogeneizada, invertendo o recipiente suavemente por pelo menos 20 vezes. Em seguida é transferida para a cubeta de Utermöhl correspondente ao tipo de amostra, podendo ser de diálise ou de manancial9. As de manancial subdividem-se entre as não tratadas (água bruta) e tratadas.

A cubeta fica em repouso, no interior da capela de exaustão, em superfície plana e nivelada, sedimentando por no mínimo 12 horas. Em seguida ela está apta para ser inspecionada no microscópio invertido. A identificação é realizada de acordo com as características taxonômicas[10]. Nas amostras de diálise é realizada uma análise qualitativa enquanto que nas de manancial é feita tanto a análise qualitativa quanto a quantitativa.

Amostras de diálise

Nas amostras de diálise, proveniente das diversas clínicas e serviços de hemodiálise pelo estado de Pernambuco, pouco se tem observado a presença de cianobactérias. Em 2024 foram identificadas a presença de cianobactérias em 7 amostras, representando 4,22% das amostras analisadas. As espécies identificadas foram *Planktothrix* sp., *Planktolyngbya* sp., *Dolichospermum* sp., *Raphidiopsis* sp. e *Microcystis* sp.[6].

Os resultados são liberados no Harpya que é o Sistema de Gerenciamento de Amostras Laboratoriais de Vigilância Sanitária do

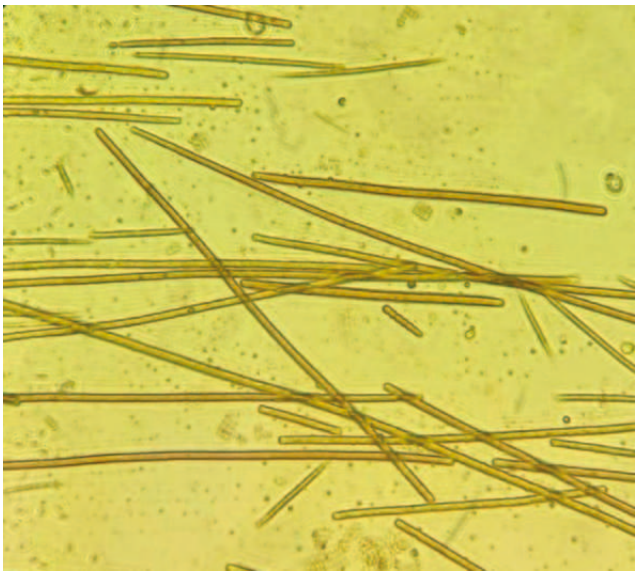
SUS do qual a APEVISA tem acesso aos laudos e toma as medidas necessárias de acordo com o resultado divulgado.

Amostras em mananciais

Em amostras de manancias as cianobactérias são frequentemente visualizadas em diversas barragens, açudes e, até mesmo, em bem menor quantidade, em águas tratadas pelas estações de tratamento de água. Os resultados são registrados no Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL) onde a Diretoria Geral de Vigilância Ambiental (DGVA) toma das medidas necessárias.

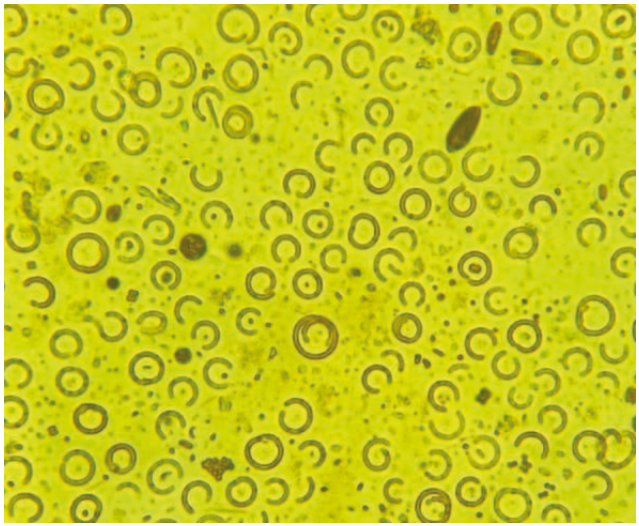
Algumas das cianobactérias mais frequentemente visualizadas estão apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3 a seguir.

Figura 1. Amostra de água bruta com a presença de cianobactérias *Planktothrix* sp., *Planktolyngbya* sp., *Raphidiopsis* sp. Aumento de 800x.



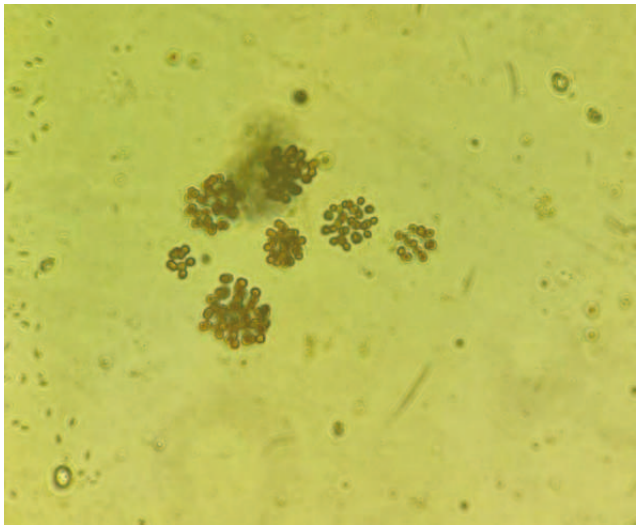
Fonte: Acervo Lacen/PE.

Figura 2. Amostra de água bruta com presença de cianobactérias *Raphidiopsis curvata*. Aumento de 800x.



Fonte: Acervo Lacen/PE.

Figura 3. Amostra de água bruta com presença de pequenas colônias de cianobactérias e *Microcystis* sp. Aumento de 800x.



Fonte: Acervo Lacen/PE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proliferação de cianobactérias, associada principalmente à eutrofização e às mudanças ambientais, representa um importante risco à saúde pública devido à possível liberação de cianotoxinas, capazes de causar efeitos adversos agudos e crônicos em humanos e animais. Sendo a identificação das espécies e a quantificação de suas concentrações uma ação de vigilância fundamental para avaliar riscos, orientar medidas preventivas e subsidiar ações de vigilância sanitária e ambiental que em Pernambuco são realizadas pela APEVISA e pela DGVA.

Em 2024 o LACEN PE foi o primeiro lugar do Brasil em análises de amostras de água para diálise. O acompanhamento sistemático do Laboratório de Cianobactérias vem contribuindo para a eficiência dos processos de tratamento da água, garantindo maior segurança e conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pelos órgãos reguladores.

Portanto, investir em métodos de monitoramento, capacitação técnica e políticas públicas voltadas ao controle de florações cianobacterianas é fundamental para assegurar a qualidade da água e proteger a saúde coletiva.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24th ed. Washington (DC): APHA; 2023.
2. Msagati TAM, Siame BA, Shushu DD. Evaluation of methods for the isolation, detection and quantification of cyanobacterial hepatotoxins. Aquat Toxicol. 2006;78(4):382-397. doi:10.1016/j.aquatox.2006.05.002.
3. Carmichael WW. Health effects of toxin-producing cyanobacteria: "The CyanoHABs". Hum Ecol Risk Assess. 2001;7(5):1393-1407. doi:10.1080/20018091095087.
4. Pernambuco. Ministério Público do Estado de Pernambuco. Processo nº 0087927-8, de 11 de outubro de 2002. Investigação sobre

as mortes de pacientes de hemodiálise no Instituto de Doenças Renais em Caruaru, Pernambuco. Caruaru (PE): Ministério Público do Estado de Pernambuco; 2002.

5. World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. 4th ed. incorporating the first and second addenda. Geneva: WHO; 2022.
6. Silva AFVP, Oliveira RC, Santos GS. Investigação da ocorrência de cianobactérias em águas de diálise analisadas no LACEN-PE no ano de 2024: riscos e controle. In: Anais do I Congresso Pernambucano de Inovação & Integração em Saúde; 2025; Recife, Brasil. Recife: Centro de Convenções de Pernambuco; 2025.
7. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. 2021 maio 7.
8. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais brasileiras. Brasília (DF): ANA; 2021.
9. Chorus I, Bartram J, editors. Toxic Cyanobacteria in Water: A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. London: E & FN Spon; 1999.
10. Komárek J, Anagnostidis K. Cyanoprokaryota. 2nd Part: Oscillatoriales. In: Büdel B, Krienitz L, Gärtner G, Schagerl M, editors. Süsswasserflora von Mitteleuropa. Vol. 19/2. Heidelberg: Elsevier Spektrum Akademischer Verlag; 2005. 759 p.