



Coordenação de Armindo Rodrigues

## Toxinas de cianobactérias: prevenir antes de remediar

### Autor:

Rita Cordeiro, Vítor Gonçalves  
e Amélia Fonseca

As cianobactérias são microrganismos que realizam fotossíntese semelhante à das plantas, produzindo matéria orgânica e oxigénio a partir da luz, dióxido de carbono e minerais. Existem há cerca de 3,5 mil milhões de anos e crê-se que foram responsáveis pela oxigenação da atmosfera terrestre.

Estes microrganismos têm algumas vantagens perante a maioria das microalgas presente nas lagoas, porque se desenvolvem melhor a temperaturas mais altas, movem-se verticalmente (em águas estratificadas permite acesso à luz solar e sombreia as camadas de água inferiores) e ainda por terem a capacidade de fixar azoto atmosférico, garantindo sobrevivência na escassez deste nutriente (especialmente as espécies que possuem células especializadas designadas heterócitos).

Devido a estas vantagens competitivas, não é de estranhar que a eutrofização (aporte excessivo de nutrientes) e as mudanças climáticas globais sejam a combinação perfeita para uma dominância rápida de cianobactérias, dando origem aos chamados *blooms* ou florescências. As cianobactérias são também conhecidas por produzirem cianotoxinas, compostos com atividade tóxica, sendo

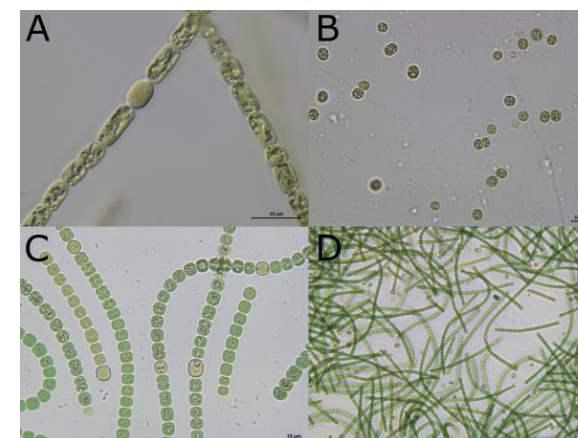
as mais estudadas as microcistinas (afetam o fígado), as saxitoxinas e anatoxinas (afetam o sistema neurológico), e as cilindrospermopsinas (afetam proteínas celulares). A eutrofização e as alterações climáticas também são cruciais no desenvolvimento das espécies tóxicas promovendo maior produção de toxinas.

Estas toxinas afetam algas, plantas, animais e até humanos, pelo que são uma ameaça para o ambiente e para a saúde pública. Tendo em conta o risco que representam, é fundamental a monitorização da sua presença nas massas de água para a prevenção, e mitigação dos problemas associados às florescências de cianobactérias. As metodologias moleculares para identificação de regiões do DNA têm sido usadas para identificar cianobactérias toxigénicas, antes da produção da toxina e permitem assim evitar riscos para a saúde pública.

A eutrofização de algumas lagoas dos Açores conduziu à proliferação de cianobactérias e ao aumento da frequência de *blooms*, em alguns casos envolvendo espécies tóxicas. Num trabalho recentemente publicado na revista *Water*, estudou-se a distribuição de espécies tóxicas de cianobactérias em 15 lagoas dos Açores, procurando-se entender

Lagoa das Furnas, São Miguel, Açores, com *bloom* de cianobactérias.

Coordenação de Armindo Rodrigues

Cianobactérias produtoras de cianotoxinas encontradas nas lagoas dos Açores: A) *Aphanizomenon gracile*; B) *Microcystis aeruginosa*; C) e D) estirpes da família Nostocaceae.

que variáveis (ambientais, antropogénicas e hidromorfológicas) influenciam o desenvolvimento de cianobactérias e o risco de produção de cianotoxinas. Os resultados mostraram que a maioria das lagoas estudadas são eutróficas, apresentando concentrações elevadas de nutrientes e elevada abundância e biomassa de cianobactérias. Foi evidente, também, que a distribuição das cianobactérias está relacionada com as características das lagoas, prevalecendo nas maiores e mais profundas, e localizadas a mais baixa altitude. Para além disso, a biomassa e composição de espécies está relacionada com a concentração de fósforo, associada as atividades humanas nas bacias das lagoas. Neste trabalho identificou-se a ocorrência de genes produtores de toxinas (presença de espécies tóxicas), capazes de produzir microcistinas, saxitoxinas e anatoxina-a. A dis-

tribuição das espécies tóxicas está relacionada com a altitude a que lagoas se encontram, refletindo o maior grau de impacto antrópico que as lagoas localizadas a baixa altitude apresentam.

Os resultados deste estudo vêm evidenciar a necessidade de monitorização contínua de cianotoxinas nas lagoas dos Açores e as potencialidades das ferramentas moleculares na deteção precoce de espécies tóxicas. Por outro lado, a relação entre a eutrofização e a proliferação de espécies tóxicas mostra a necessidade de medidas de mitigação que permitam reduzir o estado atual de eutrofização de algumas das lagoas dos Açores, por forma a reduzir os riscos para a saúde pública e ambiental associado a cianotoxinas. Para ler o artigo científico na íntegra pode consultar o sítio da internet <https://doi.org/10.3390/w12123385>.



## 7º Congresso Ibérico de Cianotoxinas 3º Congresso Ibero-Americano de Cianotoxinas

Entre os dias 18 e 20 de julho de 2022 irá ocorrer na Universidade dos Açores o 7º Congresso Ibérico de Cianotoxinas/ 3º Congresso Ibero-Americano de Cianotoxinas. Neste congresso serão debatidos temas como a ocorrência de toxinas e sua mitigação, as cianobacté-

rias e cianotoxinas no contexto das alterações climáticas, a gestão de águas contaminadas, as aplicações biotecnológicas de cianotoxinas e a importância das coleções de culturas. Para qualquer informação e inscrição no congresso consultar o sítio da internet [7cic.com](http://7cic.com).