Pesquisa de cianobactérias e cianotoxinas no sistema de abastecimento da EPAL

Dora Figueiredo (dorafigu@epal.pt); Célia Neto
Elisabete Ferreira; Maria João Benoliel

INTRODUÇÃO

Cianobactérias - grupo de microrganismos procariotas fitoplanctónicos, que obtêm a sua energia através de fotossíntese. São representativos de um estado de eutrofização avançado de ecossistemas aquáticos superficiais, possuindo capacidade para se tornarem dominantes, desenvolvem "blooms" e produzir cianotoxinas.

Cianotoxinas

- Hepatotoxinas – as mais comuns são microcistinas (LR, RR e YR) e nodularinas. As toxinas deste grupo podem ser produzidas por estirpes tóxicas, *p.e.* das espécies *Nostoc*, *Microcystis aeruginosa* e *Oscillatoria*.
- Neurotoxinas - saxitoxina e anatoxina-a. As toxinas deste grupo podem ser produzidas por estirpes tóxicas dos géneros *Anabaena*, *Aphanizomenon*, e *Oscillatoria*.
- Irritantes ao tacto

As cianotoxinas mais comuns são as microcistinas, principalmente do tipo LR, sendo também as que apresentam maior toxicidade (OMS, 2006).

INTRODUÇÃO

• **País ou Organismo**	**Valor Guia Microcistina-LR**
• OMS (Organização Mundial de Saúde) (2006)	1,0 µg/L Microcistina-LR
• Portugal (2008)	1,0 µg/L Microcistinas-LR total
• Austrália	1,3 µg/L – Microcistina-LR 1,3 µg/L – Nodularina
• Nova Zelândia	1 µg/L Microcistina-LR
• Canadá (Santé Canadá)	0.0015 mg/L Microcistina-LR
• USA	Contaminat Canditat List da EPA
• Espanha	1 µg/L Microcistina-LR
• França	1 µg/L Microcistina-LR
• Brasil	1 µg/L – Microcistina-LR, RR eYR 3 µg/L Saxitocinas 10 µg/L Cylindrospermopsinas

Legislação – Portugal

- Em Portugal, o Decreto-Lei, nº 306/2007, de 27 de Agosto, respeitante à qualidade da água para consumo humano, inclui na Parte III do Anexo I o parâmetro Microcistinas LR total, definindo o valor paramétrico de 1 μg/L.

- Define ainda na nota 16, da Parte III, que "este parâmetro deve ser determinado à saída da estação de tratamento de água, quando há suspeitas de eutrofização da massa de água superficial. Caso seja confirmado um número de cianobactérias potencialmente produtoras de microcistinas superior a 2000 células/mL deve ser aumentada a frequência de amostragem, no âmbito do controlo operacional".

Locais de amostragem de parâmetros (Fitoplâncton, Cianobactérias, Microcistina-LR)

- Captação na Albufeira de Castelo de Bode (rio Zezere) - colheitas bimensais e mensais entre Maio e Setembro: junto à torre de captação 3 níveis superficiais; 4 profundidades e fundo da barragem.

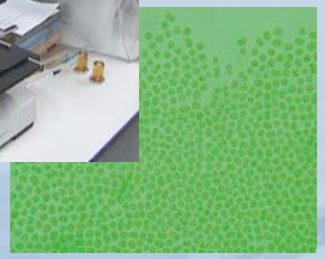
- Captação do Rio Tejo, em Valada do Ribatejo (CAPTJ) - colheitas mensais e sendo quinzenais de Maio a Outubro.

- Saídas das estações de tratamento: Asseiceira (ASTRA) - colheitas bimensais, e mensais entre Maio e Setembro. Vale da Pedra (VPTRA), com colheitas mensais e quinzenais de Maio a Outubro.

- Pontos de adução e da rede de distribuição de Lisboa, incluindo reservatórios (apenas fitoplâncton e cianobactérias).

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Parâmetros Biológicos
(Fitoplâncton, Cianobactérias, Microcistina-LR)



- Identificação e quantificação de fitoplâncton (incluindo cianobactérias) através das suas características morfológicas pelo método de Lund em microscopia de inversão.

- Microcistina-LR total - detecção por ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay). Este método é um ensaio imunológico por enzima ligada competitiva.

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Captação da Albufeira de Castelo de Bode

- classificada como Mesotrófica no que concerne ao estado trófico.

Fitoplâncton

Entre os anos 2000 a 2006

- Menor densidade - 9 Cél./mL - Novembro de 2004 (CBN_FB)
- Maior densidade - 3622 Cél./mL - Julho de 2004 (CBNV3)

Grupos predominantes : Diatomáceas, Cloroficeas

Em 2007

- 11 Cél./mL -Junho de 2007 (CBN_FB)

- 23344 Cél./mL - Março de 2007 (CBNV2)

Diatomácea *Melosira distans* (22284 Cél./mL), não constituindo perigo, por não ser uma espécie tóxica.

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

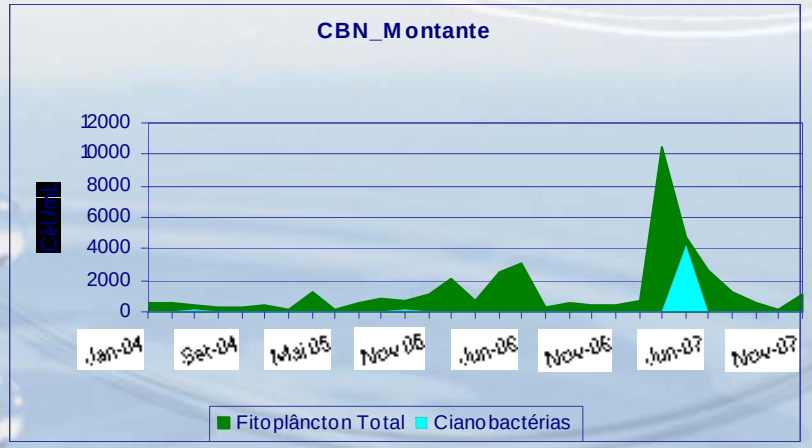
Captação da Albufeira de Castelo de Bode

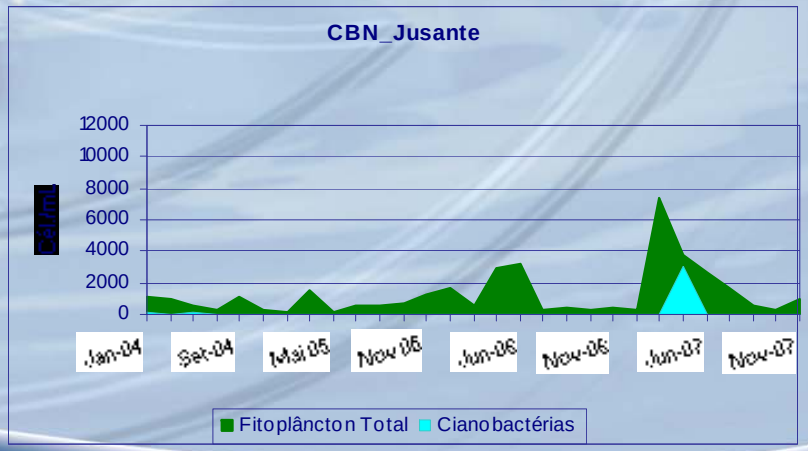
Cianobactérias

De 2000 a 2006 - densidades baixas (636 Cél/mL)

Em Maio 2007 ocorreu a predominância do grupo Chroococcales e da espécie *Microcystis aeruginosa:*

superfície - 6024 Cél./mL;
montante da captação - 4135 Cél./mL;
jusante da captação - 3114 Cél./mL.





Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Captação da Albufeira de Castelo de Bode

Microcistina – LR

Durante o período 2000 a 2006, as densidades de cianobactérias na Albufeira de Castelo de Bode, foram sempre inferiores a 2000 Cél./mL (valor a partir do qual é recomendado pela OMS determinar a avaliação de toxicidade), pelo que não foram realizadas análises de microcistina-LR.

• Em Maio de 2007 foram realizadas análises de Microcistina-LR, por ocorrerem Cianobactérias susceptíveis de apresentar toxicidade, superior a 2000 Cél.mL.

• O resultado de microcistina-LR em Maio 2007, foi inferior ao valor de quantificação (<0.50 µg/L) e ao valor guia (1,0 µg/L), não constituindo problema do ponto de vista toxicológico.

•A partir de 2008 são realizadas análises de fitoplâncton e de microcistina-LR em todas as colheitas.

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Captação do Rio Tejo – Valada do Ribatejo

- classificada Mesotrófica a Eutrófica no que concerne ao estado trófico (2000 a 2007)

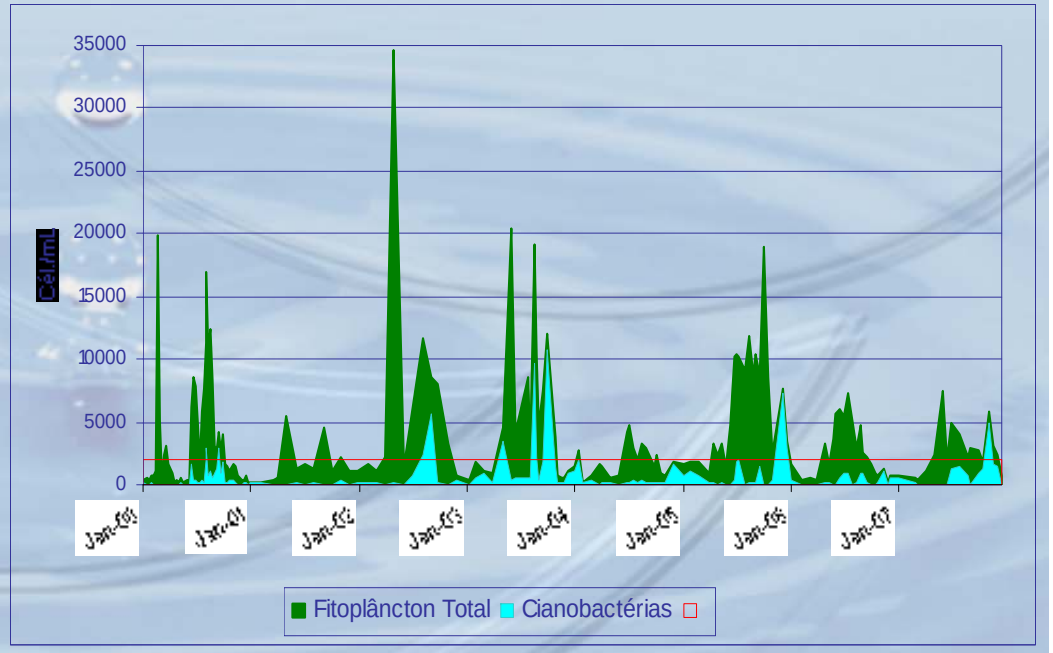
Fitoplâncton

• menor densidade 107 Cél./mL - Novembro de 2006

• maior densidade 34588 Cél./mL - Abril de 2002 (Cloroficeas *Scenedesmus* spp. e *Ankistrodesmus* sp.)

Cianobactérias

• valor mais elevado de 10724 Cél./mL - 30 Setembro 2003 (*Microcystis aeruginosa*) 7964 Cél./mL



Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Captação do Rio Tejo – Valada do Ribatejo

Microcistina – LR

- Sempre que ocorreu presença de cianobactérias susceptíveis de desenvolver toxicidade em valor superior a 2000 Cél./mL na água de origem, foi realizada colheita para a pesquisa de microcistina-LR (7 ocasiões entre 2000 e 2007).

- Verificou-se a presença de microcistina–LR em duas ocasiões:

  19 de Dezembro de 2005 (0,60 µg/L) - *Aphanizomenon* sp. e *Oscilatoria* sp.

  6 de Novembro de 2007 (0,63 µg/L) - com um total de cianobactérias de 3421 Cél./mL das espécies *Oscilatoria* sp e *Microcystis aeruginosa*.

- As concentrações de microcistina-LR total foram sempre inferiores ao valor recomendado pela OMS (1,0 µg/L).

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

- Na água à saída da Estação de Tratamento de Asseiceira (ASTRA) não se verificou, nos anos estudados presença de algas.

- À saída da Estação de Tratamento de Vale da Pedra detectou-se presença de fitoplâncton em algumas casos, com máx. de 40 Cél./mL. Em Outubro de 2005 - 1308 Cél./mL(Cloróficea *Coelastrum microporum*, não tóxica). O ano 2005 foi considerado ano de seca, situação agravou.

- Foram também realizados ensaios de toxicidade sempre que se suspeitou de presença de Cianobactérias na água bruta. Em 7 ocasiões entre 2000 e 2007, na saída da ETA de Vale da Pedra. Nunca foi detectada Microcistina-LR.

- Na adução e distribuição da EPAL, a presença de fitoplâncton que se verifica não é preocupante do ponto de vista de saúde do consumidor (entre 0 e 10 Cél./mL).

- Salienta-se que a OMS (2006) não recomenda valor guia para a presença de fitoplâncton na água tratada.

CONCLUSÕES

- O Laboratório Central da EPAL, inclui desde 2000 no seu Plano de Monitorização da Qualidade da Água (PMQA) a pesquisa de fitoplâncton incluindo cianobactérias e a quantificação de microcistinas -LR total, sempre que se verifique a presença de cianobactérias susceptíveis de apresentar toxicidade em valor superior a 2000 cél./mL.

- A partir de 2008, a análise de microcistinas passou a ser realizada em simultâneo com a análise de fitoplâncton na mesma colheita, quer na amostra das origens de água superficial, quer na água à saída da estação de tratamento.

- Nos pontos de amostragem junto à captação da Albufeira de Castelo de Bode (Rio Zêzere) não foram detectadas densidades de fitoplâncton, incluindo cianobactérias, preocupantes no que concerne à presença de cianotoxinas. No entanto, verificou-se um agravamento das densidades de fitoplâncton no ano 2007, sobretudo de cianobactérias.

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

CONCLUSÕES

- Na captação de Valada do Ribatejo (Rio Tejo), a elevada presença de cianobactérias é indicativa de degradação da qualidade da água superficial. Nesta captação as espécies de cianobactérias predominantes são as filamentosas *Aphanizomenon* sp. e *Oscillatoria* sp.

- Os resultado das análises de microcistinas - LR total, realizadas entre o ano 2000 e 2007 nas águas superficiais, foram sempre inferior ao valor paramétrico referido no Decreto-Lei 306/2007 e do recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) para a água de consumo humano, ou seja 1,0 µg/L.

- Na água tratada à saída das estações de tratamento, na adução e distribuição da EPAL, a presença de fitoplâncton que se verifica não é preocupante do ponto de vista de saúde do consumidor, quer em relação às densidades verificadas quer em relação às espécies encontradas.

- O ano 2005 foi considerado ano de seca extrema, verificou-se agravamento da situação nas águas superficiais.

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt

Agradecemos a vossa atenção!

Dora Figueiredo dorafigu@epal.pt