



QUALIDADE DA ÁGUA EM RESERVATÓRIOS NA ILHA DE SANTIAGO - CABO VERDE

António FORTES¹, Leonel LANDIM¹, Maria Helena NOVAIS², Sónia SILVA¹, Jéssica CARVALHO²,
Alexandra PENHA², Manuela MORAIS²

1. Universidade de Cabo Verde, Cabo Verde

2. Instituto Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal, mmorais@uevora.pt

RESUMO

É objetivo do presente trabalho apresentar os primeiros resultados de qualidade da água analisados em 5 reservatórios na ilha de Santiago (Junho de 2016 e Outubro de 2018; 4 campanhas): Saquinho, Faveta, Poilão, Figueira Gorda e Flamingos. Em cada campanha foram medidos parâmetros *in situ* (Oxigénio Dissolvido, Temperatura, Condutividade, Potencial de Oxidação/Redução) e colhidas amostras de água a duas profundidades para a análise laboratorial de parâmetros físico-químicos (Sódio; Potássio; Cálcio; Magnésio, Amónia; Cloretos, Nitratos; Sulfatos; Carbonatos e Bicarbonatos; Silica e Fósforo Total). Simultaneamente foram colhidas amostras compostas da zona eufótica, para a identificação do fitoplâncton. As amostras de fitoplâncton foram tratadas de acordo com o método de Üthermol (1958). O fitoplâncton foi identificado recorrendo a microscopia de inversão, com recurso a bibliografia específica. Complementarmente foi feita uma análise da geologia e da ocupação de solo nas respetivas bacias hidrográficas e analisada o regime de precipitação ao longo do período estudado. Uma análise preliminar dos resultados revela sistemas eutrofizados dominados por Cianobactérias potencialmente produtoras de toxinas. A Riqueza específica e diversidade são baixas, características de sistemas eutrofizados. De forma consistente os valores de Fósforo Total estão acima do limite para a eutrofização (0,035 mg/L). A similaridade florística entre sistemas é baixa, mas a beta diversidade (β -1) é elevada, variando de 51 (Junho de 2016) a 116 (outubro de 2018). De forma global os resultados revelaram estarmos na presença de sistemas que apresentam uma dinâmica temporal elevada e similar, tendencialmente relacionada com o regime de precipitação. É nesse sentido que uma análise metacomunitárias da comunidade de fitoplâncton nos ajuda a compreender o funcionamento global dos sistemas por forma a propor medidas de gestão e proteção.

Palavras-Chave: fitoplâncton; físico-química da água; eutrofização; análise metacomunitária; gestão integrada

1. INTRODUÇÃO

A gestão de água representa um importante desafio para o século XXI, sobretudo se tivermos em consideração que mais de um bilião de pessoas, não tem acesso a água potável (Molden et al, 2017; Rosado & Morais, 2010). É neste contexto que a construção de barragens para criação de reservatórios estratégicos de água constitui uma opção recorrente para obter água onde esta é necessária. Não é estranho que as barragens se situam-se em regiões onde a manutenção da qualidade da água represente uma dificuldade acrescida. Esta problemática assume particular relevância nas regiões áridas e semiáridas onde a água é um fator condicionante do desenvolvimento sustentável. A gestão dos reservatórios é pois uma tarefa complexa que requer uma abordagem interdisciplinar para a criação e manutenção de programas de gestão que peritam a manutenção de uma qualidade de água, que por um lado seja compatível com os seus usos, por outro que não ponha em causa a integridade ecológica do sistema aquático.

O Arquipélago de Cabo Verde apresenta clima do tipo subtropical seco com valores de humidade abaixo dos 10%. A precipitação média anual ronda os 225 mm, ocorrendo de Julho a Setembro (estação húmida). É neste contexto de escassez hídrica que a partir de 2006, Cabo Verde apostou na construção de barragens, com o objetivo de aumentar a disponibilidade de água para a agricultura. A primeira a ser construída foi a barragem de Poilão, (São Lourenço dos Órgãos) na ilha de Santiago, seguindo-se a construção de mais 5 barragens na mesma ilha (Saquinho em Santa Catarina, Salineiro na Ribeira Grande, Faveta em São Salvador do Mundo e Figueira Gorda em Santa Cruz e Flamingos inaugurada em 2017) e de mais 2 barragens, na ilha de Santo Antão (Canto Cagarra) e de S. Nicolau (Banca Furada).

É objetivo do presente trabalho, apresentar os primeiros resultados de fitoplâncton analisados em 5 reservatórios na ilha de Santiago durante o período compreendido entre Junho de 2016 e Outubro de 2018.

2. METODOLOGIA

Durante o período entre Junho de 2016 e Outubro de 2018, foram realizadas quatro campanhas de amostragem (2 no final do período seco - Junho de 2016 e maio de 2017; e 2 no início do período húmido - Dezembro de 2017 e final de Outubro de 2018), em 5 reservatórios na Ilha de Santiago: barragens de Saquinho, Faveta, Poilão, Figueira Gorda e Flamingos (apenas em Dezembro de 2017 e Outubro de 2018). Em cada campanha foram colhidas amostras de água a duas profundidades para a análise laboratorial de parâmetros físico-químicos (Sódio; Potássio; Cálcio; Magnésio, Amónia; Cloretos, Nitratos; Sulfatos; Carbonatos e Bicarbonatos; Silica e Fósforo Total). Simultaneamente foram colhidas amostras compostas da zona eufótica, para a identificação do fitoplâncton. As amostras de fitoplâncton foram tratadas de acordo com o método de Üthermol (1958). O fitoplâncton foi identificado através de microscópio com recurso a bibliografia específica. Complementarmente foi feita uma análise da geologia e da ocupação de solo nas respetivas bacias hidrográficas e analisada o regime de precipitação ao longo do período estudado.

A riqueza específica foi baseada em dados de incidência (presença/ausência). O índice de diversidade beta utilizado foi o $\beta-1$ (Harrison *et al.* 1992), que mede quanto a diversidade regional excede a diversidade alfa média ($\beta-1 = [(S/\alpha \text{ medio})-1]/[N-1] \times 100$; S é diversidade regional, i.e o número de taxa das albufeiras estudadas em cada período de amostragem; α médio é diversidade alfa média, média do número de espécies para cada período; N é número de albufeiras estudadas em cada período de amostragem)

3. RESULTADOS

Uma análise preliminar dos resultados revela sistemas dominados por Cianobactérias; apenas em 5 situações estes organismos não foram dominantes (Figueira Gorga em Junho de 2016, Saquinho em Dezembro de 2017, Faveta Dezembro de 2017, Poilão em Dezembro de 2018). A análise taxonómica revelou que as Cianobactérias eram constituídas por taxa potencialmente produtoras de toxinas (e.g. *Microcystis* sp. e *Aphanizomenon aphanizomenoides*).

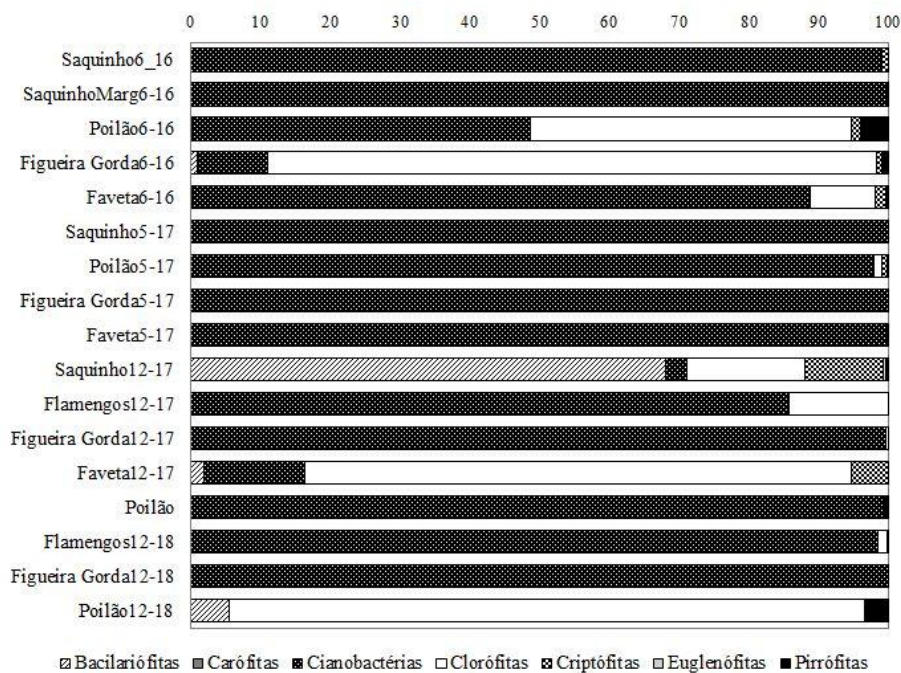


Fig. 1. Abundância relativa dos principais grupos de fitoplâncton (%) nas quatro campanhas relatizadas nas cinco albufeiras da Ilha de Santiago, de Cabo Verde. Legenda: nome das albufeiras, seguido de um número relativo ao mês de amostragem (Junho, Maio, Dezembro) e ano (2016, 2017, 2018).

14.º SILUSBA

A Riqueza específica e Beta diversidade por sistema são baixas, características de sistemas eutrofizados. Em Dezembro de 2018 verifica-se um aumento da Beta diversidade, sobretudo devido à grande dissimilaridade florística verificada entre as albufeiras para esse período (Fig.2). Os valores de Fósforo Total estão acima do limite para a eutrofização (0,035 mg/L), o que é consistente com a dominância de Cianobactérias (Fig.3).

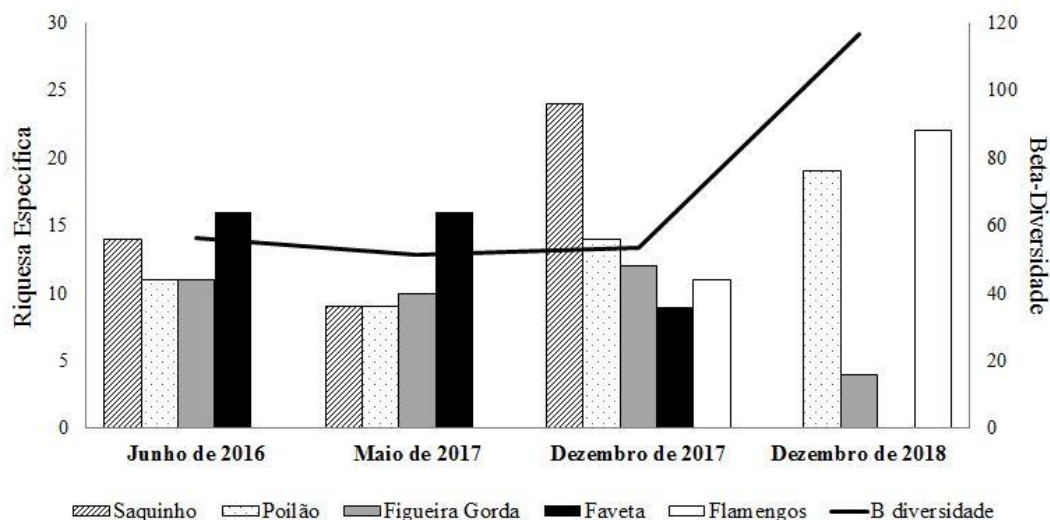


Fig. 2. Riqueza específica (diversidade alfa) e diversidade beta (-) para os períodos amostrados em cada uma das albufeiras na Ilha de Santiago, Cabo Verde.

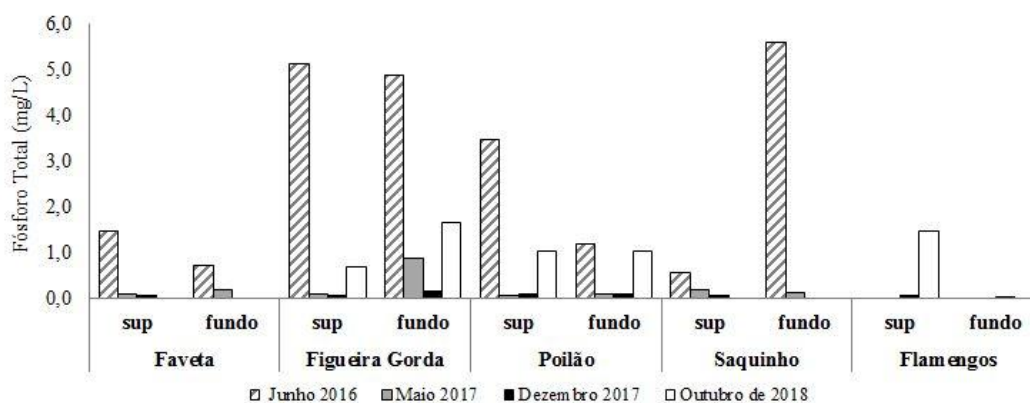


Fig. 3. Fósforo Total (mg/L) à superfície e fundo para os períodos amostrados em cada uma das albufeiras estudadas na Ilha de Santiago, Cabo Verde.

4. CONCLUSÕES

De forma global os resultados físico-químicos e fitoplânctónicos, revelaram estarmos na presença de sistemas que apresentam uma dinâmica temporal elevada e similar, tendencialmente relacionada com o regime de precipitação. É nesse sentido que uma análise mtacomunitárias da comunidade de fitoplâncton nos ajuda a compreender o funcionamento global dos sistemas por forma a propor medidas de gestão e proteção, com vista



a: (i) melhorar a qualidade da água; (ii) transmitir conhecimentos para a gestão dos reservatórios, do solo, e da biodiversidade, na perspetiva da participação comunitária e do desenvolvimento sustentável em equilíbrio com a Natureza.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade de Cabo Verde pelo apoio no trabalho de campo; à Rede de Estudos Ambientais pela logística que permitiu a colaboração entre a Universidade de Cabo Verde e a Universidade de Évora, Portugal; ao Laboratório da Água da Universidade de Évora pelo apoio na realização das análises físico-químicas e na identificação do fitoplâncton

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Harrison, S., Ross, S.J. & Lawton, J.H. (1992) Beta diversity on geographic gradients in Britain. *Journal of Animal Ecology* 62: 151-158.
- Utermohl, H. (1958) Zur Vollkommenheit der quantitativen phytoplankton-methodik. *Mitteilung Internationale Vereinigung Fuer Theoretische und Angewandte Limnologie*, 9, 39 p.
- Molden D, Frenken K, Barker R. (2007) Trends in water and agricultural development. In *Water for food, water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture* (ed D Molden). London, 57-89 pp.
- Rosado, J. & M. Morais (2010) Climate change and water scarcity: from a global scale to particular aspects in Mediterranean region (Portugal). *Science and Technology for Environmental studies: Experiences from Brazil, Portugal and Germany* (ed. Luiz Sens, M & Mondardo, R. I). Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. 15-27 pp