

ZOOPLANKTON DE TRÊS PISCINAS BIOLÓGICAS CUJAS MACRÓFITAS APRESENTAM DIFERENTES GRAUS DE DESENVOLVIMENTO

Geraldês, A.M.

CIMO, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia 5301-885 Bragança, Portugal



Introdução

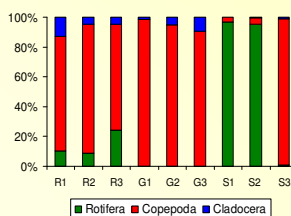
As piscinas biológicas são pequenos lagos construídos onde são recriadas as condições ecológicas que ocorrem em ecossistemas lacustres naturais. Ao contrário das piscinas convencionais a depuração da água é realizada por filtros biológicos de macrófitas e nenhum produto químico é adicionado. A semelhança dos lagos naturais, para além das plantas aquáticas, ocorrem também organismos do fito e do zooplâncton, macro-invertebrados e alguns vertebrados, como é o caso dos anfíbios e dos répteis. Em regiões com verões secos e quentes pode ocorrer o desenvolvimento excessivo de algas filamentosas e fitoplancónicas. Este facto leva à diminuição do valor estético e recreativo das piscinas afectadas. Uma das medidas que poderá contribuir para a resolução deste problema será criar condições que favoreçam o incremento das espécies herbívoras do zooplâncton. Com este objectivo, foi caracterizada, através de amostragens realizadas em Fevereiro, Abril e Junho de 2007, a comunidade zooplancónica de três piscinas biológicas: **R**, **G** e **S** cujas macrófitas apresentavam graus de desenvolvimento diferenciados.

Valores dos parâmetros físico-químicos obtidos para as piscinas nas diferentes épocas de amostragem

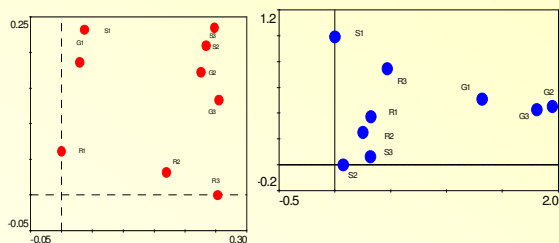
PISCINA	R1	R2	R3	G1	G2	G3	S1	S2	S3
pH	7,24	7,34	7,74	7,76	9,07	7,79	7,82	8,68	7,8
Condutividade (µS cm)	38	48	44	80	92	76	104	115	104
Dureza de carbonatos	0,98	1,26	1,12	2,38	2,52	2,38	2,94	3,08	3,8
Dureza total	1,4	0,84	0,62	2,24	2,18	1,26	2,8	2,63	2,18
NH4 (mg/l)	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
NO3 (mg/l)	2,2	0,96	0,5	2,2	0,5	0,5	2,2	0,5	0,5
NO2 (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
PO4 (mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
temperatura (°C)	12,8	20,6	24,2	12,3	23,2	24,3	12,3	25,8	22,2
DO (mg/l)	11,2	10,3	8,3	12,3	12,2	8,4	11,1	11,4	8,1

Nota: Amostras obtidas em Fevereiro(1); em Abril (2) e em Junho (3)
 dureza = °dH : 1 °dH = 10 mg/l CaO = 7,14 mg/l Ca 1 °H = 0,56 °dH

Abundâncias relativas do zooplâncton



Resultados da análise de ordenação (DCA) para os parâmetros físico-químicos (A), e para o zooplâncton (B)



Nota: Amostras obtidas em Fevereiro (1); em Abril (2) e em Junho (3).



Piscina R

Reformulação: 2003
 Fitoplâncton mais abundante: *Cyclotella*, *Cryptomonas*
 Algas filamentosas mais abundantes: *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Mougeotia* (apenas observadas na colheita de Junho). Desenvolvimento praticamente nulo na zona do banho.
 Estabilidade da comunidade de macrófitas: Elevada
 Periodicidade de limpeza: Elevada

Piscina G

Construção: 2004
 Fitoplâncton mais abundante: *Cyclotella* sp.
 Algas filamentosas mais abundantes: *Spirogyra* (apenas observada na colheita de Junho) *Oedogonium* (observada em todas as colheitas).
 Algum desenvolvimento destas algas na zona do banho.
 Periodicidade de limpeza: Reduzida
 Estabilidade da comunidade de macrófitas: Média
 Notas: pouco tempo após a construção sofreu a entrada de grandes quantidades de terras devido a uma enxurrada.

Piscina S

Construção: 2004
 Fitoplâncton mais abundante: *Cyclotella* sp., *Cryptomonas* e *Peridinium*
 Algas filamentosas mais abundantes: *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Zygnema* (nas colheitas de Abril e Junho) e detritos não identificados aos quais estavam associados grandes quantidades de diatomáceas (colheita de Fevereiro)
 Desenvolvimento acentuado destas algas e detritos na zona do banho.
 Estabilidade da comunidade de macrófitas: Reduzida/Média
 Periodicidade de limpeza: Reduzida

Conclusões do Estudo

Em relação aos parâmetros físico-químicos é possível considerar a ocorrência de 3 grupos distintos (ver DCA). Um grupo é formado pelas amostras obtidas na piscina R (R1, R2 e R3), outro formado pelas amostras G1 e S1 e o terceiro grupo formado pelas restantes. De acordo a ANOVA estes resultados podem ser explicados pelas diferenças encontradas nos valores médios da condutividade ($F = 70,12$; $p < 0,05$), na dureza de carbonatos ($F = 44,30$; $p < 0,05$) e na dureza total ($F = 10,08$; $p < 0,05$). A maior proliferação de algas filamentosas e de fitoplâncton aliada às características das áreas de localização das piscinas G e S sugerem a ocorrência de maiores concentrações de fosfatos. No entanto, estas não apresentam concentrações de fosfatos significativamente mais elevadas que as da piscina R. O fenómeno da "toma de luxo" (Wetzel, 2001) realizado por estas algas poderá justificar a existência de concentrações de fosfatos menos elevadas nas piscinas G e S do que seria de esperar.

Em todas as piscinas a diversidade específica do zooplâncton é reduzida. Os grupos mais abundantes são os herbívoros representados em todas as piscinas pelo copépode *Copidodiptum numidicus* e pelas suas formas larvares (nauplios). Os Cladocera estão em densidades muito baixas e em S são praticamente inexistentes. As espécies de Cladocera observadas, com excepção de *Ceriodaphnia*, são típicas de zonas litorais de lagos e albufeiras com grandes densidades de macrófitas. *Chydorus sphaericus*, *Alona* spp. e *Simocephalus vetulus* encontram refúgio e alimentação nas zonas de macrófitas (e.g. Geraldês & Boavida, 2004). Em S o Rotífero *Keratella cochlearis* foi dominante nas colheitas de Fevereiro e Abril. Este rotífero é considerado como sendo um detritívoro/micro-herbívoro. G diferencia-se das outras piscinas devido ao facto da comunidade zooplancónica ser essencialmente constituída por *C. numidicus*.

A piscina R parece ter atingido "a fase de equilíbrio". Esta traduz-se de forma geral por uma aparente menor densidade de algas fitoplancónicas e filamentosas. Um bom desenvolvimento das macrófitas a par com a ocorrência de zooplâncton herbívoro poderão explicar a menor densidade de algas observada nesta piscina. De facto, as macrófitas para além de permitirem a existência de habitats favoráveis à ocorrência de zooplâncton herbívoro reduzem a quantidade de nutrientes e de luz disponível e libertam substâncias alelopáticas, condicionando assim o desenvolvimento das populações fitoplancónicas e de algumas algas filamentosas (e.g. Hiit & Gross 2008). A piscina G logo após a construção foi invadida por terras circundantes devido a uma enxurrada. Este facto condicionou, e provavelmente condiciona ainda o funcionamento deste sistema. É de salientar o menor desenvolvimento das macrófitas quando comparada com piscina R. Por outro lado, a piscina S parece que ainda não atingiu a fase dita de equilíbrio. Um aspecto que poderá apoiar a afirmação anterior é a predominância de Rotífero neste sistema. De facto estes organismos são considerados pioneiros nas comunidades aquáticas sendo substituídos à medida que o ambiente se vai tornando mais estável por Copepoda e Cladocera (e.g. Schmid-Araya & Zuñiga 1992). A maior proliferação de algas observada nesta piscina poderá ser explicada pelas características da área onde está instalada, que eventualmente facilitam a entrada de nutrientes para o seu interior, e ao fraco crescimento das macrófitas.

Bibliografia

GERALDES, A M & M J BOAVIDA, 2004. How important are emergent macrophytes to crustacean zooplankton in a meso-eutrophic reservoir? *Limnetica* 23:57-64.
 HILT S. & GROSS, E M 2008. Can allelopathically active submerged macrophytes stabilise clear-water states in shallow lakes? *Basic and Applied Ecology* 9:422-432.
 SCHMID-ARAYA J. M. & L. R. ZUÑIGA 1992. Zooplankton community structure in two Chilean reservoirs. *Arch. Hydrobiol.* 123: 305-335.
 WETZEL R. G. 2001. *Limnology - Lake and River Ecosystems*. 3rd Edition. Academic Press.

Agradecimento

Este estudo foi financiado pela Empresa Bio-piscinas, Lda

