

# Pulgas-de-água (*Daphnia* spp.)

## CITAÇÃO

Antunes, A.C., Castro, B.B. (2017)  
Pulgas-de-água (*Daphnia* spp.),  
*Rev. Ciência Elem.*, V5(04):050  
[doi.org/10.24927/rce2017.050](https://doi.org/10.24927/rce2017.050)

## EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

## RECEBIDO EM

09 de novembro de 2017

## ACEITE EM

09 de novembro de 2017

## PUBLICADO EM

06 de dezembro de 2017

## COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2017.  
Este artigo é de acesso livre,  
distribuído sob licença Creative  
Commons com a designação  
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite  
a utilização e a partilha para fins  
não comerciais, desde que citado  
o autor e a fonte original do artigo.

[rce.casadasciencias.org](http://rce.casadasciencias.org)



Sara C. Antunes<sup>\*,†</sup>, Bruno B. Castro<sup>†</sup>

<sup>†</sup>CBMA/ Universidade do Minho

<sup>†</sup>CIIMAR/ Universidade do Porto

\* [scantunes@fc.up.pt](mailto:scantunes@fc.up.pt)

***Daphnia* spp. (pulgas-de-água) - Os organismos do género *Daphnia* são micro-crustáceos planctónicos de água doce pertencentes à ordem Cladocera (classe Branchiopoda), que ocorrem em ecossistemas lênticos. Devem o nome de “pulga-de-água” aos movimentos natatórios irregulares, análogos aos saltos das pulgas “verdadeiras”.**

Os organismos do género *Daphnia* são micro-crustáceos de água doce pertencentes à ordem Cladocera (classe Branchiopoda). Devem o nome de “pulga-de-água” aos movimentos natatórios irregulares, análogos aos saltos das pulgas “verdadeiras” (que são insetos) ou das pulgas-do-mar (também crustáceos, mas da classe Amphipoda). O género *Daphnia* é ubíquo e as suas populações podem ser muito abundantes nos habitats lênticos (água parada), como charcos, lagoas, lagos e albufeiras. São um componente importante do plâncton (conjunto de organismos que não possuem movimentos natatórios capazes de fazer face às correntes) e alimentam-se de partículas finas de matéria orgânica em suspensão, incluindo leveduras, bactérias e microalgas (fitoplâncton). Por outro lado, servem de alimento a uma enorme variedade de invertebrados (larvas de insetos) e vertebrados (peixes e larvas de anfíbios).

Morfologicamente, as pulgas-de-água (e a maior parte dos Cladocera) possuem uma carapaça cuticular bivalve (exosqueleto) que envolve o corpo mas não a cabeça e utilizam o segundo par de antenas como principal órgão de locomoção (FIGURA 1). Tal como os restantes organismos da classe (Branchiopoda<sup>6</sup>), estes animais caracterizam-se por possuírem apêndices torácicos em forma de folha (FIGURA 1), que constituem a principal superfície respiratória e, ao mesmo tempo, fazem parte do aparato de filtração de partículas em suspensão (bactérias, leveduras, microalgas). Estes apêndices realizam batimentos regulares que geram uma corrente de água permanente, mantendo um fluxo de água rica em oxigénio e partículas em suspensão. Estas partículas alimentares (tamanho variável, mas tipicamente entre 0.5 a 40 µm de diâmetro) são retidas pela malha de sedas dos apêndices torácicos (FIGURA 1), canalizadas para a boca por uma corrente de cílios, e ingeridas<sup>4,5</sup>.

Ecologicamente, as pulgas-de-água desempenham um papel central na transferência de massa e energia ao longo da teia trófica de um lago ou albufeira<sup>2,8</sup>. Enquanto consumidoras primárias previnem o crescimento descontrolado do fitoplâncton; sem este controlo sobre o fitoplâncton, a transparência da água e a sua qualidade química e microbiana tendem a degradar-se. Por sua vez, as populações de *Daphnia* são controladas pelos peixes pelágicos (que vivem na coluna de água), na medida em que estas são um item alimentar (presa) muito im-

portante para os peixes juvenis. Através do fomento da herbivoria efetuada por estes pequenos crustáceos (ex.: reduzindo a quantidade de peixes planctívoros), é possível a promoção de programas de biomanipulação e recuperação de lagos eutróficos (com excesso de nutrientes, proveniente dos fertilizantes agrícolas), com o intuito de favorecer a transparência da água e minimizar a ocorrência de florescências (blooms) de microalgas e cianobactérias<sup>9,10</sup>.

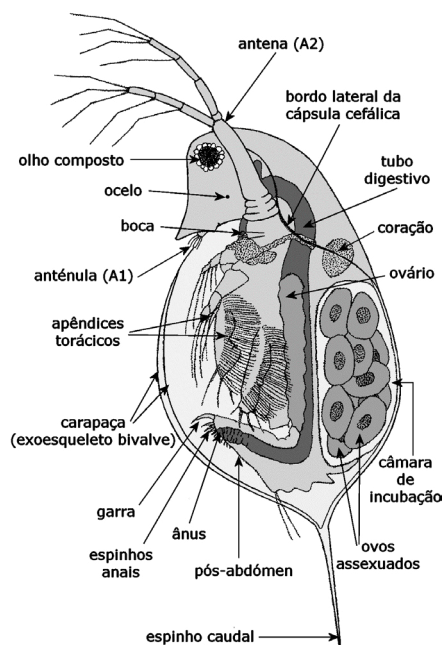


FIGURA 1. Representação esquemática da anatomia interna e externa de uma pulga-de-água (*Daphnia* sp.).

Conforme o contexto ambiental, ***Daphnia* pode reproduzir-se assexuadamente ou sexuadamente** (FIGURA 2). Sob condições ambientais favoráveis, uma fêmea pode dar origem a fêmeas juvenis geneticamente idênticas à progenitora (reprodução por **partenogênese**). Quando expostas a condições ambientais adversas (presença de predadores, diminuição do nível da água, sobre-população, baixas temperaturas), as fêmeas podem produzir machos assexuadamente. Na presença de machos, algumas fêmeas produzem ovos sexuais (que sofreram meiose) que podem ser fecundados pelos machos. Os ovos fecundados não se desenvolvem, entrando num estado de quiescência, denominando-se por isso **ovos de resistência** (FIGURA 2 B) e C)). Estes ovos são envoltos por uma membrana protetora, aquando da muda (ecdise) da carapaça, formando uma estrutura em forma de "rissol" denominada *ephippium*<sup>3</sup>. As *ephippia* tendem a depositar-se nas margens ou nos sedimentos, funcionando como um reservatório genético em caso de extinção local da população (ex.: se o lago secar ou congelar, ou se os peixes dizimarem todos os indivíduos). As *ephippia* (FIGURA 2 C)) resistem a temperaturas adversas, à passagem pelo tubo digestivo de vários animais aquáticos e terrestres, bem como à secagem e ao esmagamento, podendo permanecer longos períodos de tempo enterradas nos sedimentos ou ser transportadas para outros locais (por ação do vento ou de outros animais). Mais tarde, os ovos

de resistência podem eclodir sob condições ambientais favoráveis, dando origem a novos indivíduos e novas populações no *habitat* de origem ou colonizando novos locais <sup>14</sup>.

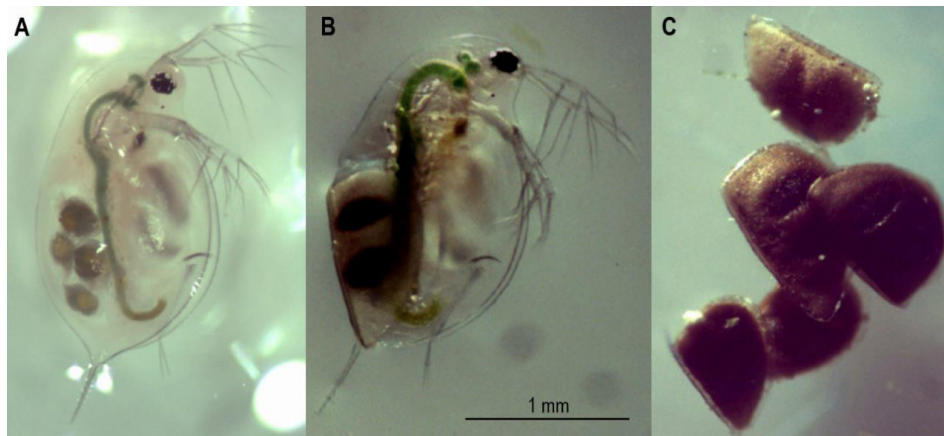


FIGURA 2. Fotos de *Daphnia longispina* (O.F. Müller, 1776), uma das espécies mais comuns na Europa. À esquerda (A), fêmea carregando embriões partenogenéticos (assexuados) na câmara de incubação; ao centro (B), fêmea carregando ovos de resistência, resultantes de reprodução sexuada, envoltos em cápsula protetora (*ephippium*); à direita (C), detalhe de um conjunto de *ephippia*. Todas as fotos estão na mesma escala (ver régua em B).

Os Cladocera são organismos que se caracterizam por possuírem um ciclo de vida curto, quando comparados com os humanos ou outros vertebrados, elevadas taxas de fecundidade e grande sensibilidade a variadíssimos fatores de stress. Por este motivo, são alvo de grande interesse científico<sup>8</sup>, em parte também devido à facilidade de manutenção em laboratório e ao seu modo de reprodução primordial (partenogênese assexuada), que permite controlar a variabilidade genética dos organismos. Deste modo, várias espécies de *Daphnia* têm sido utilizadas como **organismos experimentais**<sup>7</sup> em laboratório e no campo como modelo para avaliar o estado dos ecossistemas aquáticos<sup>11</sup>. É o caso de *Daphnia magna*, espécie típica de charcos e lagos com elevada mineralização e sem peixes, e que é utilizada como modelo experimental em genética, biologia evolutiva, e ecotoxicologia.

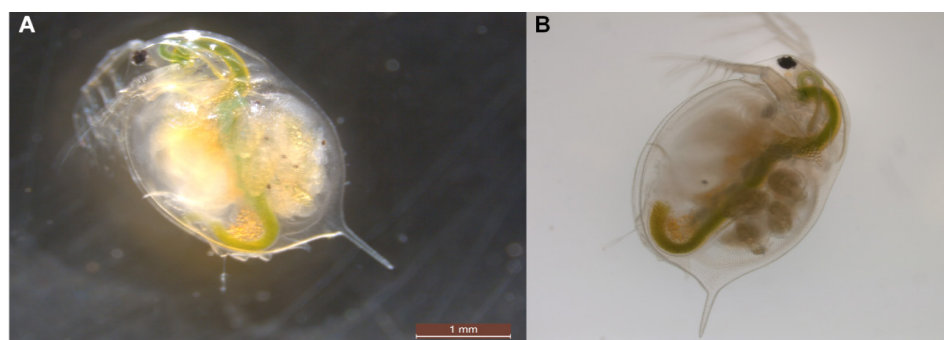


FIGURA 3. Fotos de *Daphnia magna* Straus, 1820. (A), um exemplar refletindo a luz incidente (iluminação incidente); (B), foto tirada com iluminação transmitida. Ambas as fotos estão na mesma escala (ver régua em A).

## REFERÊNCIAS

- <sup>1</sup> ALONSO, M., Crustacea, Branchiopoda. *Fauna Iberica – vol 7*, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, Spain, 1996.
- <sup>2</sup> CARPENTER, S.R., *et al.*, Trophic cascades, nutrients, and lake productivity: whole-lake experiments. *Ecological Monographs*, 71:163–186, 2001.
- <sup>3</sup> CARVALHO, G.R. e HUGHES, R.N., The effect of food availability, female culture-density and photoperiod on ephippia production in *Daphnia magna* Straus (Crustacea: Cladocera), *Freshwater Biology*, 13: 37–46, 2001.
- <sup>4</sup> EBERT, D., *Ecology, Epidemiology, and Evolution of Parasitism in Daphnia*. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information., 2005.
- <sup>5</sup> GLIWICZ, Z.M., Food thresholds and body size in cladocerans. *Nature*, 343:638–640, 1990.
- <sup>6</sup> KOROVCHINSKY, N.M., The Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) as a relict group, *Zoological Journal of the Linnean Society*, 147:109–124, 2006.
- <sup>7</sup> LAMPERT, W., *Daphnia: Development of a Model Organism in Ecology and Evolution, Excellence in Ecology Series* (Ed. by O.Kinne), Book 21. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany, 2011.
- <sup>8</sup> LOUREIRO, C., *et al.*, Efeitos de alterações ambientais em populações de invertebrados: uma abordagem prática, *CAPTar*, 4:57–71, 2013.
- <sup>9</sup> MOSS, B., *et al.*, Progressive restoration of a shallow lake: a 12-year experiment in isolation, sediment removal and biomanipulation, *Journal of Applied Ecology*, 33:71–86, 1996.
- <sup>10</sup> PEREIRA, P., *et al.*, Manipulação experimental da densidade piscícola na lagoa da Vela: uma perspectiva aplicada, *CAPTar*, 2:42–56, 2010.
- <sup>11</sup> SÁNCHEZ-COLOMER, M.G., El uso del zooplancton como indicador biológico de la calidad del agua en 26 embalses españoles, *Ingeniería Civil*, 105:55–64, 1996.