

PROJETO RIVEAL

VALORES E SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS DAS FLORESTAS RIBEIRINHAS – DIATOMÁCEAS



© A. Mortágua & S. Almeida

DIATOMÁCEAS SÃO...

... organismos eucarióticos, microscópicos, unicelulares ou coloniais, pertencentes às Bacillariophyceae. São maioritariamente fotossintéticos, com cloroplastos dourados-acastanhados (Fig. 1). Estas microalgas colonizam todos os tipos de habitats aquáticos, desde águas doces a ambientes marinhos. Elas são agrupadas de acordo com a organização e ornamentação das suas paredes celulares de sílica (frústulas): cêntricas ou pinuladas. As pinuladas incluem arrafídeas, monorrafídeas, birrafídeas simétricas, eunotióide, birrafídeas assimétricas (ex: cymbelóide, gomphonemóide), birrafídeas simétricas com rafe tipo canal rafeano (ex: nitzschióide) e birrafídeas assimétricas rafe tipo canal rafeano (ex: epithemioide, e algumas surirelloide) - (Fig. 2).

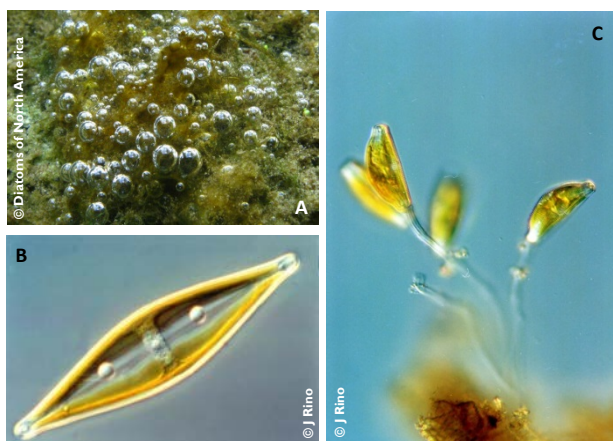


Fig. 1. Libertação de oxigénio a partir do biofilme (A), *Craticula cuspidata* (B) e *Cymbella* sp. (C).

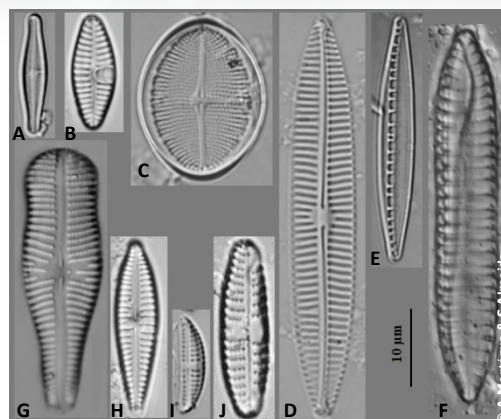


Fig. 2. *Achnantheidium minutissimum* (A), *Planothidium frequentissimum* (B), *Cocconeis pediculus* (C), *Navicula tripunctata* (D), *Nitzschia dissipata* (E), *Surirella angusta* (F), *Gomphonema truncatum* (G), *Gomphonema parvulum* (H), *Amphora pediculus* (I) e *Reimeria uniseriata* (J).

QUAIS AS SUAS FUNÇÕES?

Através da fotossíntese, as diatomáceas usam os seus pigmentos fotossintéticos (clorofilas a e c, fucoxantina) para captar a luz do sol e libertar oxigénio para a atmosfera. Elas são também responsáveis por 20 a 25% de toda a fixação de carbono orgânico no planeta, representando uma importante fonte de alimento para os organismos marinhos e de águas doces. As diatomáceas produzem longas cadeias de ácidos gordos, moléculas energeticamente ricas, que alimentam praticamente todos os níveis tróficos das teias alimentares, desde o zooplankton aos insetos aquáticos, peixes e baleias.

DIATOMÁCEAS COMO BIOINDICADORES

As diatomáceas são consideradas boas indicadoras da qualidade de água devido à sua fácil amostragem, manuseamento e preservação das suas frústulas, ubiquidade, vasta diversidade (Fig. 3), sensibilidade a vários fatores de stress, e resposta rápida a mudanças ambientais. Essas alterações ambientais podem ser a eutrofização, acidificação, intensidade luminosa, pH, alterações hidrológicas (tal como a velocidade de corrente), presença de metais, entre outros.

Devido a estas características, vários índices biológicos para diatomáceas têm sido melhorados ao longo dos anos e usados para avaliar a qualidade da água.

A Diretiva Quadro de Água Europeia definiu as diatomáceas como um dos "Elementos Biológicos de Qualidade" para a avaliação ecológica das massas de água, e Portugal adotou o IPS (*Índice de Polluosensibilité Spécifique*) como o índice nacional.

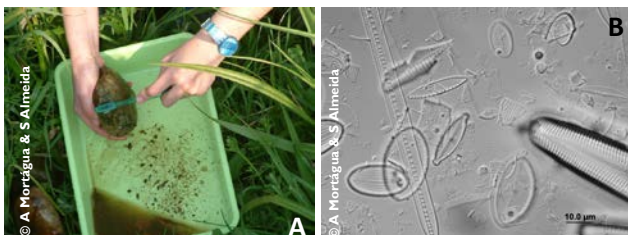


Fig. 3. Raspagem de substrato rochoso para amostragem de biofilme (diatomáceas) (A). Frústulas de diatomáceas observadas em microscópio óptico com DIC (escala = 10 µm) (B).

DIATOMÁCEAS E CONTAMINAÇÃO

As diatomáceas adaptam-se e modificam-se perante novas condições ambientais, alterando a sua aparência morfológica (teratologias) e ciclo de vida, tal como produzindo elevado conteúdo lipídico e outras alterações fisiológicas. Alguns estudos mostram que a presença de metais ou condições ácidas nas águas são importantes causas de deformação das valvas.

Por outro lado, a poluição orgânica tem um impacto maioritariamente na estrutura das comunidades. Verifica-se uma mudança na abundância de certas espécies quando nutrientes como nitratos e fosfatos estão presentes na água em elevadas concentrações. Espécies tolerantes (ex.: *Eolimna minima*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema saphophilum*) são mais abundantes quando essas condições se verificam.

DIATOMÁCEAS NO RIVEAL

Neste projeto, dois casos de estudo foram selecionados (Fig. 4), ou seja, dois rios impactados por barragens com diferentes modos de funcionamento: uma barragem fio-de-água (Touvedo) e uma barragem de armazenamento (Fronhas).

- Foram identificadas **155** espécies de diatomáceas nos locais de amostragem.
- Registaram-se **10 a 40** taxa por amostra, com uma média de cerca de 23.
- ***Achnantheidium minutissimum*** foi a espécie mais abundante, com uma abundância média relativa de **38%** para todas as amostras.
- Outros taxa frequentes foram *Achnantheidium rivulare*, *Aulacoseira granulata* e *Cocconeis lineata*.

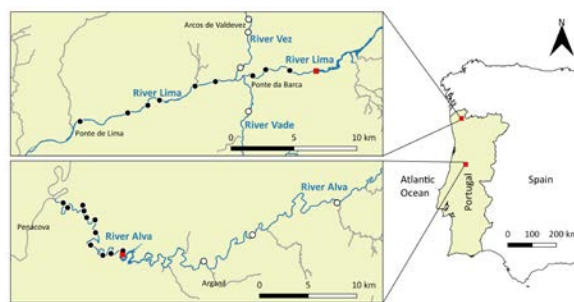


Fig. 4. Locais de amostragem do projeto RIVEAL nos rios Lima e Alva (círculos negros em troços regularizados e círculos brancos em cursos de água de escoamento livre) (fonte: Lozanovska et al., 2020; doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141616).

TRAITS

A regularização dos rios dos casos de estudo mostraram impacto nas comunidades de diatomáceas e nos seus atributos biológicos (*traits*). Uma diminuição na regularização define comunidades com espécies que apresentam um baixo biovolume, apresentando também elevada abundância de taxa com o atributo pioneiro e perfil baixo (*low-profile*). Uma menor regularização dos rios determina uma proporção semelhante de taxa coloniais (sobretudo os que formam colónias em fita) e não-coloniais. Os testes de randomização confirmaram relações significantivas entre variáveis ambientais e *traits* de diatomáceas.

ANÁLISES RLQ

Testes estatísticos revelaram que a distribuição das espécies nos locais de amostragem é influenciada pelo ambiente. As diatomáceas apresentaram uma relação positiva entre os atributos biológicos e regularização, habitat e geomorfologia. Uma maior regularização relaciona-se com a espessura das valvas, assim como uma maior abundância de formas cilíndricas epilíticas e colónias filamentosas.

