



## **Macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores da qualidade da água**

### **■ Resumo**

Nesta ficha pretende-se que os alunos compreendam de que forma os macroinvertebrados aquáticos podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade da água de um rio. Nesse sentido, após a observação direta (em trabalho de campo) ou indireta (através de imagens ou vídeos), os alunos deverão identificar alguns grupos de macroinvertebrados, relacionando a sua presença ou ausência com o nível de qualidade da água.

Sugere-se a utilização de uma ficha de registo com base numa chave dicotómica simplificada ou em índices biológicos adaptados ao nível de ensino. Paralelamente, apresenta-se um pequeno texto para análise e reflexão, destacando, por exemplo, o papel dos tricópteros, altamente sensíveis à poluição, e dos oligoquetas, muito tolerantes a águas degradadas. Esta comparação permite perceber a importância da diversidade como indicador ecológico.

No final, recomenda-se a organização de um debate em sala de aula sobre as vantagens e limitações da utilização de bioindicadores face a medições dos valores físico-químicas.



## ■ Enquadramento Curricular e Objetivos de Aprendizagem

### - 1.º ciclo: Biodiversidade

- Reconhecer a importância dos macroinvertebrados aquáticos como indicadores biológicos.

### - 2.º ciclo: Diversidade de seres vivos e adaptações ao meio

- Relacionar a diversidade/abundância de organismos com a qualidade da água.

### - 3.º ciclo: Ecossistemas e relações dinâmicas / Sustentabilidade dos ecossistemas

- Desenvolver competências de observação, classificação e interpretação de dados ecológicos.

### - Ensino Secundário: Ecologia e Ambiente / A água como recurso

- Compreender a ligação entre ciência, ambiente e cidadania.

## ■ Atividades Diferenciadas

### ■ 1.º e 2.º Ciclo (10-12 anos)

#### Atividade 1 – Exploradores do rio

- Observação de imagens/cartões com macroinvertebrados aquáticos.
- Classificação simples: 'animais do rio limpo' vs 'animais do rio poluído'.
- Criação de um jogo da memória (pares de imagens + nível de qualidade da água).

#### Atividade 2 – Missão: pés na água

- Visita ao rio, recolha de macroinvertebrados com uma rede de mão.
- Observação dos organismos recolhidos (a olho nu ou com lupa).
- Classificação simplificada: agrupar os organismos recolhidos em “animais do rio limpo” e “animais do rio poluído” utilizando tabelas de identificação.



### **Atividade 3 – Exploradores do Rio: recordações em imagens**

- Produção de um mural ou jogo da memória em sala de aula utilizando fotos dos seres observados ou ilustrações feitas pelos próprios alunos.

## **■ 3.º Ciclo (13-15 anos)**

### **Atividade 1 – Os segredos escondidos no rio**

Atividade preparatória: Familiarizar os alunos com o conceito de bioindicadores e macroinvertebrados, estimulando a curiosidade e preparando-os para a observação e recolha no campo.

- “O Rio Imaginário” - O professor apresenta imagens (ou modelos impressos em papel/cartolina) de diferentes macroinvertebrados que podem ser encontrados no rio. Os alunos, em grupos, recebem um “conjunto mistério” de 5 a 6 organismos (em imagens ou fichas) tentando, de forma intuitiva, classificar com o apoio de um guia simplificado, quais destes organismos são sensíveis, moderadamente tolerantes ou tolerantes à poluição.

De seguida cada grupo recebe a descrição de um “rio fictício” (ex.: Rio com água turva e cheiro forte, rio cristalino com muitas pedras e vegetação, etc.).

Com base nisso, escolhem as espécies de macroinvertebrados que esperariam encontrar nesse rio.

- Debate coletivo: O que podemos aprender sobre a saúde de um rio apenas observando os macroinvertebrados? Por que eles são chamados de bioindicadores?

💡 Essa atividade funciona como uma simulação em sala, despertando a curiosidade para a saída e criando a base para reconhecer e valorizar os organismos que encontrarão no campo.

### **Atividade 2 – Missão: macroinvertebrados**

- Visita ao rio e recolha de macroinvertebrados com uma rede de mão.



- Observação e classificação simples dos organismos recolhidos (a olho nu, ou com lupa).
- Identificação de grupos principais: efémeras, tricópteros, plecópteros, odonatas, dípteros, oligoquetas.
- Uso de uma chave dicotómica simplificada.
- Utilização de um índice de qualidade da água baseado na presença/ausência de grupos sensíveis ou tolerantes.

NOTA: caso não seja possível uma visita a um rio, poderão ser utilizadas fotos e vídeos de macroinvertebrados.

### **Atividade 3 – O retrato do Rio: o que nos contam os macroinvertebrados**

Consolidar os conhecimentos adquiridos na saída de campo, analisando os dados recolhidos sobre os macroinvertebrados e compreendendo o seu papel como bioindicadores da qualidade da água.

A turma constrói, em conjunto, uma narrativa coletiva sobre a saída de campo. Cada aluno contribui com uma observação que se junta à do colega, transformando as perceções individuais numa única história partilhada.

## **■ Ensino Secundário (16-18 anos)**

### **Atividade 1 – Missão Bioindicadores**

Antes da saída, os alunos assumem o papel de investigadores ambientais, explorando um rio fictício com diferentes pontos e características da água. Em grupos, planeiam a observação de macroinvertebrados e outros sinais que indicam a qualidade do rio, discutindo hipóteses e justificando escolhas com base nos conhecimentos científicos. Esta preparação permite que cheguem ao rio prontos para investigar de forma crítica e autónoma, tornando a experiência mais consciente e significativa.

### **Atividade 2 - Saída de campo**

- Visita ao rio, recolha de macroinvertebrados com uma rede de mão.



- Observação simples dos organismos recolhidos (a olho nu ou com lupa).
- Classificação dos organismos recolhidos utilizando tabelas de identificação.

### Atividade 3 – Índices biológicos e análise crítica

- Aplicação de índices mais detalhados (ex.: **BMWP-ASPT** (o que significa?!)) adaptado a Portugal).
- Cálculo e interpretação de resultados obtidos em diferentes locais de um rio. - Discussão: 'Qual a vantagem de usar bioindicadores em relação a medições físico-químicas isoladas?'
- Debate sobre políticas de gestão da água e enquadramento na Diretiva-Quadro da Água(UE).

### Atividade 4 – Memórias científicas da nossa expedição

#### ■ Materiais Sugeridos

- Kits com imagens ou modelos de macroinvertebrados (ou coleções locais).
- Lupa de mão / microscópio digital simples.
- Guias de identificação
- Ficha de registo com tabela: organismo → presença/ausência → nível de sensibilidade.
- Cartões/jogos para alunos mais novos.

#### ■ Ficha de Registo – Exemplo

| Organismo | Presença (✓/X) | Sensibilidade (Alta/Média/Baixa) |
|-----------|----------------|----------------------------------|
| _____     | _____          | _____                            |
| _____     | _____          | _____                            |
| _____     | _____          | _____                            |
| _____     | _____          | _____                            |



## ■ Referências e recursos adicionais

<https://aquaprojeto.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/10/bioindicadores.jpg>

<https://pt.scribd.com/document/215175705/Chave-para-identificacao-de-macroinvertebrados-bentonicos-de-agua-doce>

## ■ Anexos

<https://charcoscomvida.pt/chaves-dicotomicas-e-outros-documentos/>

## ■ Glossário

Oligoquetas - Classe de animais do filo dos anelídeos com mais de 5000 espécies com uma grande variedade de tamanho e habitats, embora a maioria viva em água doce ou ambientes terrestres. Cerca de 200 espécies invadiram com sucesso águas salobras e marinhas.

Tricópteros - ordem de insetos cuja fase imatura é aquática. Na fase adulta, as asas, assim como grande parte de seu corpo, são recobertas por cerdas, característica que pode ser utilizada como forma de diferenciá-los dos Lepidoptera (ordem das borboletas e mariposas).