



Ecosistemas Escondidos: Há vida no musgo

■ **Resumo**

Nesta atividade, os alunos irão explorar o ecossistema microscópico do musgo, identificando e observando organismos microscópicos - microfauna - que habitam esse meio.

Por meio de recolha de amostras, preparação, microscopia e registo de dados, pretende-se dar a conhecer a diversidade, relações ecológicas, adaptações, e o papel dos pequenos animais (microfauna) nos ecossistemas.

■ **Enquadramento Curricular e Objectivos de Aprendizagem**

- 1.º e 2.º ciclo: introdução aos habitats, micro-habitats, diversidade de seres vivos
- 3.º ciclo: ecologia da microfauna, adaptações, cadeias alimentares.
- Ensino Secundário: microbiologia, ecossistemas, métodos científicos, impacto ambiental.

■ **Objectivos de Aprendizagem**

- Perceber que ambientes aparentemente simples (musgo) abrigam elevada diversidade microscópica.

- Aprender técnicas básicas de preparação de amostras (imersão, compressão e posterior filtragem).
- Identificar grupos de organismos (rotíferos, tardígrados, nemátodos, gastrótricos, ácaros) – “Big Five”.
- Relacionar adaptações morfológicas/funcionais destes pequenos animais ao habitat do musgo.
- Registrar, comparar dados e interpretar observações microscópicas.

■ Atividades Diferenciadas

1.º e 2.º Ciclo (8-12 anos)

- Observação lúdica: fornecer amostras de musgo previamente preparadas ou amostras em bruto para observação com lupa simples ou binocular.



- Preparação de amostras (imersão do musgo, compressão e posterior filtragem).



- Desenho / colagem: pedir que desenhem ou recortem figuras da microfauna (com

base em fotos de apoio).

- Correspondência imagem-nome: distribuir cartões com imagens/nome da microfauna do musgo, os “Big Five”.

3.º Ciclo (13-15 anos)

- Recolha de musgo no campo local.
- Observação dos musgos e avaliar as suas diferenças - identificar .
- Preparação de amostras (imersão do musgo, compressão e posterior filtragem).
- Preparar uma lâmina de vidro e observar ao microscópio.
- Identificação e registo de número de organismos por tipo de musgo colhido.
- Comparar abundância relativa entre diferentes musgos colhidos.



Ensino Secundário (16-18 anos)

- Repetir recolha em diferentes locais (microclimas distintos).
- Observação dos musgos e avaliar as suas diferenças - identificar.
- Preparação de amostras (imersão do musgo, compressão e posterior filtragem).
- Preparar múltiplas lâminas, realizar concentrações de amostras.
- Aplicar técnica de contagem sistemática.
- Analisar estatisticamente o número de organismos por tipo de musgo colhido (média, desvio padrão, frequência relativa).
- Avaliar as diferenças encontradas tendo em conta os diferentes nichos onde foram colhidos os musgos. Tentar relacionar a abundância relativa da microfauna observada com os nichos de cada espécie de musgo.
- Produzir relatório com gráficos, microfotografias e inferências ecológicas.

■ Materiais Sugeridos

- Amostras de musgo ($\approx 1 \text{ cm}^3$) recolhidas localmente
- Água destilada ou mineral (não clorada)
- Disco de Petri ou recipiente plano
- Agulha ou pinça
- Pipeta Pasteur
- Papel filtro / funil pequeno
- Lâminas com concavidade e lamélula
- Microscópio com objetivas 40x e 100x
- Pinças finas, papel de filtro para absorver excesso
- Fichas de registo / caderno
- Cartões-imagem dos “Big Five” microfauna do musgo
- Câmara adaptável ao microscópio (opcional)
- (Opcional) Tintura leve ou contraste

Avaliação Sugerida

- 1.º / 2.º ciclo: participação, correspondência correta e apresentação de desenho ou colagem
- 3.º ciclo: ficha de registo completa e discussão das diferenças entre musgos.
- Secundário: relatório com análise estatística, gráficos, comparações com literatura e conclusões ecológicas.

■ Referências e Recursos Adicionais

- -Science in School – Moss Safari: what lives in moss?
- -Website oficial Moss Safari – recursos para professores e guias (mosssafari.com)
- Livro “Moss Safari: Exploring the Secret Life in Moss”
- Cecília Sérgio, Palmira Carvalho, César Garcia (2009) Guia de campo dos briófitas e líquenes das florestas portuguesas - Jardim Botânico. Museu Nacional de História Nacional. Universidade de Lisboa.
- <https://mosssafari.com/>
- <https://www.scienceinschool.org/wp-content/uploads/2023/05/Issue-63-Moss-safari.pdf>

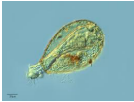
Ficha de Registo – “Big Five” do Musgo

Nome do aluno/grupo: _____

Data: _____

Local de recolha do musgo: _____

■ Ficha de Registo – Exemplo

Organismo	Desenho/ Foto	Nº observado	Características principais	Adaptação visível / comentário
Tardígrado 		_____	Corpo segmentado, 8 patas	
Rotífero 		_____	Cílios na cabeça, corpo transparente	
Nemátodo 		_____	Corpo cilíndrico, movimento serpenteante	
Gastrótrico 		_____	Corpo achatado, cílios ventrais	
Ácaro 		_____	Pequeno artrópode, 8 patas	

☒ Tarefa final:

• Assinala qual dos “Big Five” foi mais abundante: _____

- Qual achas que é o papel destes organismos no ecossistema do musgo?
-

Glossário

Ácaros - são artrópodos da classe dos aracnídeos. A maioria dos adultos mede entre 0,25 e 0,75 mm de comprimento, embora existam espécies ainda menores. A grande capacidade de adaptação, relacionada com a plasticidade evolutiva e o pequeno tamanho relativo, possibilitou a conquista de diversos ambientes aquáticos e terrestres, de forma que os ácaros ocupam uma variedade maior de habitats do que qualquer outro grupo de artrópodes. Os ácaros apresentam uma alimentação muito diferenciada entre os grupos, podendo ser parasitas de vertebrados, invertebrados ou plantas. Além disso, alguns grupos são predadores de fungos e bactérias. O tipo de alimentação depende da forma e função das quelíceras e do trato digestivo.

Gastrótricos - são pequenos vermes achatados com uma relação próxima aos Platyhelminthes. Muitos gastrótricos são microscópicos em tamanho. Variam em comprimento de 50 a 1000 µm, embora os membros de algumas espécies possam atingir 4 mm. Os gastrótricos alimentam-se de pequenas partículas orgânicas mortas ou vivas (tais como bactérias, diatomáceas e pequenos protozoários), todas sugadas para o interior da boca pelo bombeamento da faringe muscular.

Nemátodo - são animais cilíndricos espetacularmente alongados, de corpo cilíndrico, alongado e não segmentado com simetria bilateral. Os nemátodos não possuem sangue, tanto podem ser aeróbicos como anaeróbicos, com uma elevada diversidade de espécies. Encontram-se em todos os habitats, terrestres, marinhos e de água doce e chegam a ser mais numerosos que os outros animais, tanto em número de espécies, como de indivíduos. A maioria são de vida livre e muitos deles são parasitas. Quando as condições ambientais não são favoráveis podem enquistar, processo conhecido como criptobiose.

Rotíferos - são animais aquáticos microscópicos, com cerca de 0,1-0,5 mm de comprimento (embora o seu tamanho possa variar de 50 µm a mais de 2 milímetros, moles que existem há mais de 6000 anos. São de vida livre, na maior parte das massas de água doce, incluindo pequenas poças de chuva, no solo húmido e também se encontram em musgos e líquenes que crescem em troncos de árvores e pedras, ou mesmo sobre fungos, crustáceos ou larvas aquáticas de insectos. Tal como muitas outras espécies contribuem para a decomposição da matéria orgânica do solo. Também podem sobreviver em condições de dessecação através da criptobiose.

Tardígrados - são animais microscópicos segmentados, relacionados com os artrópodes e popularmente conhecidos como **ursos-d'água**. A maioria tem entre 0,3 e 0,5 mm de comprimento, mas a maior espécie pode alcançar 1,2 milímetros. Os tardígrados são conhecidos por suportar diferentes extremos sobrevivendo (temperaturas baixas e secas, radiações ionizantes) através do fenómeno de criptobiose. Foram dos animais que suportaram o espaço sideral. A boca tubular tem dois estiletos, que são usados para perfurar as células de plantas, algas ou pequenos invertebrados dos quais os tardígrados se alimentam.

