
TÍTULO

Atividade – **Conserva a Sardinha!**

INTRODUÇÃO
CONTEXTUALIZA
ÇÃO TEÓRICA

**Seleção natural e sustentabilidade de espécies marinhas
(pesca sustentada)**

A pesca sustentável pode ser entendida como aquela que adota práticas que podem ser mantidas indefinidamente sem com isso reduzir a capacidade das espécies alvo manterem níveis de população saudáveis e sem ter impactos negativos noutras espécies do ecossistema (Código de Conduta para Pescarias Sustentáveis da FAO, 1995). Para tal, é necessário compreender de que forma diferentes fatores bióticos (ex: predação, parasitismo, competição, mutualismo, cooperação e etc) e abióticos (ex: salinidade, temperatura, correntes marinhas, abundância de nutrientes etc.) afetam as diferentes espécies, conhecer o seu potencial reprodutivo e as tendências e flutuações populacionais ao longo do tempo. É com base em todo este conhecimento que se estabelecem quotas de pesca as quais são fundamentais para fazer uma gestão sustentada dos recursos pesqueiros, sem a qual estaremos a pôr em causa a sobrevivência da gerações futuras.

Mas as atividades humanas afetam as populações naturais de diversas formas. Ao introduzir alterações no meio, a nossa espécie altera muitas vezes as pressões seletivas que ao longo do tempo atuaram sobre as populações, fazendo com sejam selecionados indivíduos com características que eram até então não benéficas para a sua sobrevivência. Isto provoca a evolução das populações com a alteração das características dos indivíduos ao longo das gerações. Um possível exemplo de processos evolutivos alterados pelas atividades humanas é a diminuição do tamanho médio dos indivíduos observada em diversas espécies de peixe. Embora existam diversas hipóteses para explica este fenómeno, uma das atualmente mais aceites, é que esta diminuição se deve à seleção imposta pelo tamanho das malhas da rede.

OBJETIVOS

Com as atividades que se apresentam pretende-se que os alunos sejam capazes de:

- Compreender consequências da exploração não sustentada dos recursos naturais, nomeadamente recursos marinhos (peixes)
- Compreender o que é a evolução por seleção natural, as suas consequências e de que forma as atividades humanas afetam estes processos;
- Realizar atividades práticas / experimentais;
- Planear experiências e de controlar variáveis;
- Desenvolvam espírito crítico relativo a problemáticas do dia-a-dia.

TEMPO PREVISTO

3 a 4 sessões de 90 minutos

SUGESTÃO DE EXPLORAÇÃO

Sessão 1 - adaptado de Pires *et al.*, 2017

Apresentação e exploração do vídeo “As quotas de pesca”
Exploração da atividade prática 1 – “A Pescaria”

Sessão 2 - adaptado de Pires *et al.*, 2017

Exploração da atividade prática 2 – “Seleção Natural”

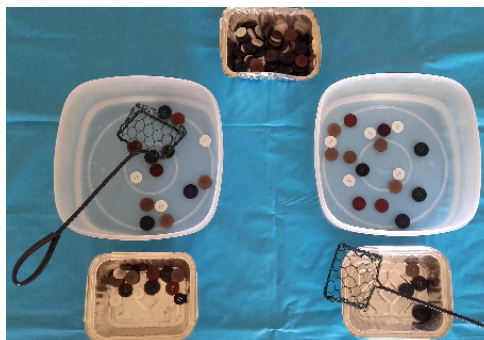
Sessão 3

Exploração da atividade prática 3 – “Disseção de um peixe”

RECURSOS / MATERIAIS

Sessão 1

- Suportes (simulam o mar/oceano)
- Botões do mesmo tamanho (simulam as populações de peixe)
- Rede de aquário pequena (simula a rede de pesca; o tamanho da malha deve permitir reter os botões)
- Folha de registo (anexo 1)
- Computador e projetor multimédia ou quadro interativo; colunas.



Sessão 2

- Suportes (simulam o mar/oceano)





- Botões de dois tamanhos diferentes (simulam a variabilidade intra específica).
- Rede de aquário pequena (simula a rede de pesca, cuja malha permita a passagem dos botões mais pequenos, mas retenha os grandes).
- Folha de registo (anexo 2)
- Computador e projetor multimédia ou quadro interativo; colunas.

Sessão 3

- Peixe com escamas
- Luvas
- Tabuleiro
- Tesoura, bisturi, pinça
- Folha de registo (anexo 3)

PROCEDIMENTO

Sessão 1

1. Dividir os alunos em 3 grupos de trabalho, cada grupo vai representar uma população de peixes e a cada uma das populações vai ser aplicada uma intensidade de pesca diferente:
 - Na população A. Por cada geração, pesca um aluno (representa a pesca menos intensiva)
 - Na população B. Por cada geração, pescam dois alunos (representa pesca mais intensiva que a anterior)
 - Na população C. Por cada geração, pescam cinco alunos (representa uma pesca muito intensiva)
 2. Registo dos valores (anexo 1), por cada geração (pop A pesca 1 aluno, registam-se os valores; pop. B pescam 2 alunos, registam-se os valores e pop. C pesca 5 alunos e registam-se os valores):
 - Pescados (são os indivíduos que são retirados do aquário por cada pesca)
 - Sobrevivem (são os indivíduos que resultam da diferença entre o número de indivíduos da geração e os indivíduos que são pescados. São os que se reproduzem, formando a próxima geração e morrem).
 - Geração – nº de indivíduos que resultam da reprodução dos sobreviventes e portanto são os que estão disponíveis para serem pescados. São calculados da seguinte forma:
 - ✓ Parte-se do princípio que os sobreviventes são metade das fêmeas e metade machos (se for número ímpar atribui-se mais uma fêmea).
 - ✓ Cada fêmea põe 4 ovos, que são fertilizados pelos machos, e eclodem todos.
 - ✓ Repetir os ciclos de pesca e reprodução descritos algumas gerações (5 por exemplo) até serem visíveis padrões de aumento ou decréscimo populacional.
 3. Construção do gráfico
 4. Observação e reflexão sobre os resultados obtidos
 5. Discussão dos resultados obtidos
 6. Registo das conclusões
-



Sessão 2

1. Exploração da situação problemática “O bacalhau está a diminuir de tamanho” (a situação real) com questionamento: Porque será que o bacalhau está a ficar mais pequeno? (anexo2).
2. Formar um número par de grupos de trabalho
3. Numa tina colocar igual número de botões grandes e pequenos (por exemplo, 20 de cada). Explicar aos alunos que todos os botões representam indivíduos adultos de uma espécie de peixe, sendo a diferença de tamanho diversidade entre indivíduos dependente de características hereditárias.
4. Os alunos pescam na população.
5. Registo dos valores, por cada geração na folha de registo (anexo 3).
 - Pescados (são os indivíduos que são retirados do aquário por cada pesca)
 - Sobrevivem (são os indivíduos que resultam da diferença entre o número de indivíduos da geração e os indivíduos que são pescados. São os que se reproduzem, formando a próxima geração e morrem).
 - Geração – nº de indivíduos que resultam da reprodução dos sobreviventes e portanto são os que estão disponíveis para serem pescados. São calculados da seguinte forma:
 - ✓ Parte-se do princípio que os sobreviventes são metade fêmeas e metade machos (se for número impar atribui-se mais uma fêmea).
 - ✓ Cada fêmea põe 4 ovos, que são fertilizados pelos machos, e eclodem todos.
 - ✓ Os descendentes de cada fêmea têm o tamanho igual ao da sua mãe. Por exemplo, se tiverem sobrevivido na população 4 fêmeas grandes e 7 pequenas, na geração seguinte existirão 16 indivíduos grandes e 28 indivíduos pequenos.
6. Repetir os ciclos de pesca e reprodução descritos algumas gerações (5 por exemplo) até serem visíveis alterações na frequência de tamanhos na população.
7. Construção do gráfico
8. Observação e reflexão sobre os resultados obtidos
9. Registo das conclusões

Sessão 3

1. Observar a anatomia externa do peixe: barbatanas, linha lateral, escamas, opérculo, etc.
2. Elaborar um esquema representativo da anatomia externa do peixe (anexo 4).





3. Colocar as luvas e observar os órgãos internos do peixe.
4. Identificar os órgãos do sistema respiratório, circulatório, reprodutor e digestório do animal.
5. Retirar os órgãos da cavidade abdominal e coloca-los no tabuleiro.
6. Observar a bexiga natatória.
7. Questionar os alunos sobre a importância das escamas, a função da bexiga natatória, a função do opérculo, etc.

EXTENSÕES

Os alunos poderão pesquisar sobre:

- espécies marinhas que se encontram mais ameaçadas pela sua exploração não sustentada,
- medidas em vigor para minimizar o problema
- consequências para os ecossistemas marinhos e para a biodiversidade da pesca não sustentada
- a comunidade de pescadores de Matosinhos: a sua cultura e história
- os impactos da diminuição das populações de peixes na comunidade de Matosinhos

FONTES A CONSULTAR

Instituto Português do Mar e da Atmosfera

<https://www.ipma.pt/pt/>

International Council for the Exploration of the Sea

<http://www.ices.dk/news-and-events/news-archive/news/Pages/Advice-explainer---Cantabrian-and-Atlantic-Iberian-sardine.aspx>

Code of Conduct for Responsible Fisheries

<http://www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.htm>

<http://www.fao.org/3/a-v9878e.pdf>

Pires, Y.; Sá-Pinto, X ; Martins, A.P.; Pinto, A.(2016). Bacalhau, sardinhas, cotas de pesca e evolução. *Sensos-e*, 3 (2). Disponível em <http://sensos-e.esa.ipp.pt/?p=12615>

Público

<https://www.publico.pt/2017/10/20/economia/noticia/conselho-internacional-do-mar-desconhece-quanto-tempo-levara-a-recuperar-stocks-de-sardinha-1789621>