



EXPANSÃO E RUPTURA

TEMA

Gestão de Pescas.

NÍVEL DE ESCOLARIDADE

3º Ciclo do Ensino Básico

QUESTÃO

Como poderão os gestores das pescas detectar a sobre-pesca de forma a prevenir rupturas nas populações de pescado comercialmente importantes?

OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

Os alunos serão capazes de descrever as etapas pelas quais passa uma zona de pesca comercial que se torna sobre-explorada.

Os alunos serão capazes de interpretar informação básica de forma a prever quando um stock de pesca começa a mostrar sinais de sobre-exploração.

Os alunos serão capazes de descrever as potenciais consequências de sobre-exploração nas populações de pescado, habitats marinhos e empresas de pesca.

Os alunos serão capazes de descrever e discutir potenciais políticas de gestão que poderiam evitar a sobre-exploração em zonas de pesca comercial.

MATERIAIS

Exemplares da Ficha do Aluno "Dados de Captura de Olho-de-vidro Laranja".

EQUIPAMENTO AUDIOVISUAL

Quadro, retroprojector, ou ardósia para discutir informação sobre a captura do Olho-de-vidro laranja. (Ver Procedimento, Passo N° 2).

DURAÇÃO DA ACTIVIDADE

Um ou dois períodos de 45 minutos

DISPOSIÇÃO DA SALA

Estilo sala de aula ou em grupos com o máximo de quatro alunos

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS

Sem limite

PALAVRAS CHAVE

Montanha submarina
Olho-de-vidro laranja
Zona de pesca
Sobre-exploração
Agregação
Captura por unidade de esforço
Destruição de habitat
Defeso
Tamanho mínimo
Entrada limitada

INFORMAÇÃO DE APOIO

As montanhas submarinas são montanhas que se elevam do fundo do mar, muitas vezes com alturas iguais ou superiores a 3.000 metros. Em comparação com as águas oceânicas à sua volta, as montanhas submarinas têm uma produtividade biológica elevada e são o habitat de uma variedade de espécies vegetais, animais e microbianas. As montanhas submarinas são formadas por processos vulcânicos, que poderão ter a forma de picos isolados ou de serras que por vezes têm milhares de quilómetros de comprimento. No Oceano Atlântico, as Montanhas Submarinas da Nova Inglaterra formam uma serra com mais de 30 cumes

que começa perto da costa da Nova Inglaterra e se estende 1.600 km para sudeste. Alguns dos cumes têm mais de 4.000 metros acima do fundo do mar (altura semelhante à dos picos mais altos dos Alpes).

A “Bear Seamount” é a montanha submarina mais próxima da costa dos Estados Unidos, e eleva-se de uma profundidade de 2.000 – 3.000 m a um pico que se encontra a 1.100 m abaixo da superfície do mar.

Pesquisas anteriores encontraram numerosos invertebrados, incluindo cefalópodes, crustáceos, e mais de uma centena de outras espécies de 10 filos diferentes. Essas pesquisas também encontraram mais de 100 espécies de peixes, alguns dos quais são comercialmente importantes. Várias espécies descobertas em “Bear Seamount” eram desconhecidas até então.

A “carne” de muitos peixes de profundidade é pouco apelativa como alimento para o ser humano, porque contém menos proteínas e uma maior proporção de água que as espécies das águas menos profundas. Em consequência, muitos peixes de profundidade não são considerados comercialmente importantes. No entanto, nos anos 80, os pescadores descobriram grandes quantidades de um tipo de peixe das profundezas muito diferente, a viver a profundidades entre 700 e 1.200 m. Estes peixes tinham carne firme e saborosa com um alto teor de proteínas e lípidos. Para além disso, estes peixes encontravam-se em grandes agregações à volta de montanhas submarinas e planícies perto da Austrália e da Nova Zelândia. A biomassa de peixes nestas agregações era tipicamente mais do que 10 vezes a de outras espécies de peixes das profundezas, fazendo com que a captura destas agregações de peixes fosse mais fácil do que a de peixes dispersos por grandes áreas do mar profundo. Um destes peixes, o olho-de-vidro laranja (*Hoplostethus atlanticus*), é agora muito comum nos mercados Norte Americanos. Os cientistas que estudaram as populações de olho-de-vidro laranja à volta de montanhas submarinas acreditam que essas grandes populações são possíveis devido às correntes em volta das montanhas submarinas que tendem a concentrar espécies alimentares.

Os peixes que formam grandes agregações são especialmente susceptíveis de sobre-exploração, e muitas pescarias de águas profundas passam por ciclos de expansão e ruptura em que as capturas em novas zonas de pesca são inicialmente elevadas, mas rapidamente caem para níveis muito baixos. De forma a proteger essas zonas de pesca da sobre-exploração, os gestores das pescas precisam de reconhecer os sinais precoces da sobre-pesca antes que as populações de peixe entrem em rápido declínio.

Nesta actividade, os alunos irão analisar informação sobre uma zona de pesca comercial e investigar tendências que possam ser utilizadas como sinais de alerta de níveis graves de sobre-pesca.

PROCEDIMENTO

1. Explique que as montanhas submarinas são o que resta de vulcões submarinos, e que são ilhas de produtividade quando comparadas com as áreas à sua volta. Embora as montanhas submarinas ainda não tenham sido extensamente exploradas, as expedições às montanhas submarinas muitas vezes conduzem à descoberta de diversas espécies desconhecidas da ciência e muitas que aparentemente são endémicas a um grupo de montanhas submarinas específicas.
2. Reveja o conceito de teias alimentares, e explique que os ecossistemas das montanhas submarinas suportam uma maior abundância de organismos biológicos do que as áreas de oceano profundo à sua volta. Saliente que alguns desses organismos são peixes comercialmente importantes, e que o seu hábito de se agregarem à volta de montanhas submarinas faz com que sejam fáceis de capturar (e sobre-pescar). Explique que os gestores de pescas precisam de reconhecer os sinais precoces da sobre-pesca para que as reservas de peixe possam ser protegidas antes que haja um declínio drástico nos níveis de captura.
3. Dê um exemplar de “Dados de captura de Olho-de-vidro laranja,” a cada grupo. Diga aos alunos que deverão analisar a informação de forma a identificar tendências que possam servir de alerta precoce da

sobre-pesca. Peça aos alunos para começarem por desenhar um gráfico das Capturas Totais em toneladas (eixo y) vs. Ano (eixo x). No mesmo gráfico peça-lhes para traçarem o Número Total de Peixe Capturado vs. Ano. e adicionarem um terceiro traçado ao mesmo gráfico para o Número de Embarcações de Pesca a Tempo Inteiro.

Inicie uma discussão sobre os gráficos. Os alunos aperceber-se-ão de uma subida forte nas capturas durante os primeiros nove anos até um máximo em 1991, seguido de um declínio constante que cai a um ritmo mais acelerado durante 1998 e 1999. Presumindo que não houve qualquer desastre natural que tenha afectado a zona pesqueira, a sobre-pesca é uma explicação plausível para estes resultados.

4. Chame a atenção dos alunos para os dados de 1992-1994. As Capturas Totais diminuíram durante estes anos, apesar do número de embarcações ter aumentado. Relembre aos alunos que se está à procura de pistas que possam assinalar problemas para a zona de pesca antes que haja um declínio drástico das capturas. Leve os alunos a pensar na ideia de se calcular a captura média por embarcação (normalmente chamada de "captura por unidade de esforço" ou CPUE) ao dividir Capturas Totais em toneladas pelo Número de Embarcações de Pesca a Tempo Inteiro em cada ano. Trace estes dados, ou no mesmo gráfico preparado no Passo N^o 2, ou num novo gráfico. Discuta os resultados. Os alunos deverão notar que a CPUE cai de forma constante a partir de 1987, cinco anos antes das capturas totais começarem a cair. A ideia aqui é que o aumento do esforço de pesca (mais embarcações) resultou em capturas maiores (durante alguns anos), ocultando o facto que cada barco capturava menos pescado. Portanto, a CPUE poderá ser um bom indicador para um alerta precoce da sobre-pesca.
5. Chame a atenção dos alunos para os dados de 1985 e 1994. As capturas Totais em toneladas foram iguais em ambos estes anos, mas o número total de pescado capturado em 1994 foi quase o dobro de 1985! Discuta o significado deste facto. Os alunos deverão

aperceber-se de que estes dados indicam que o peso médio de cada peixe capturado decresceu entre estes dois anos. Induza os alunos a calcular o peso médio do peixe capturado dividindo as capturas totais em toneladas pelo número total de peixes capturado em cada ano. Trace estes dados no mesmo gráfico preparado no Passo N^o 3. Discuta os resultados.

Os alunos deverão reparar que o peso médio de peixe capturado caiu gradualmente a partir de 1985, sete anos antes das capturas totais começarem a diminuir. Portanto, o tamanho médio dos peixes capturados também poderia ser um promissor sinal precoce da sobre-pesca.

A tendência de diminuição do tamanho dos peixes capturados sugere que os peixes estão a ser pescados antes de terem oportunidade de atingir um tamanho grande. Se esta tendência continuar, chega-se a um ponto em que um número significativo de peixes é capturado antes de ter oportunidade de se reproduzir. Quando tal acontecer, a zona pesqueira entrará em declínio acelerado.

6. Peça aos alunos para imaginarem que são gestores da zona de pesca do olho-de-vidro laranja, e que foram prudentes ao registarem os dados de CPUE e dimensão média dos peixes capturados desde 1980. Que medidas implementariam para prevenir a ruptura das zonas de pesca de olho-de-vidro laranja no final dos anos 90, e quando implementariam essas medidas? Algumas das medidas usadas na gestão de pescas são estabelecimento de dimensões mínimas (para permitir que os peixes cresçam o suficiente para se reproduzirem), a restrição da pesca a determinadas épocas do ano (para permitir a desova reprodutores), a limitação do número de embarcações de pesca permitidas a pescar em determinada zona (entrada limitada), e o defeso de uma área de pesca (proibição da pesca durante um período). Os alunos deverão reconhecer a necessidade de avaliar a eficácia de quaisquer medidas que recomendem; por exemplo, a zona de pesca terá que ser monitorizada.

E se o tamanho da população de olho-de-vidro laranja continuasse a decrescer, mesmo que se acabasse totalmente com a pesca? Nesta situação, os gestores talvez procurassem outras causas do declínio. A destruição do habitat é um dos impactos mais comuns causados pelos seres humanos que se junta aos problemas de sobre-pesca directa. Isto é especificamente problemático em casos de zonas de pesca que incluem montanhas submarinas porque o equipamento de arrasto usado na captura do pescado, poderá ser extremamente destrutivo em relação aos organismos (tais como os corais) existentes no fundo do mar (tais como os corais), que têm um papel importante nos habitats das montanhas submarinas.

Os gráficos preparados nesta aula contam uma história que, infelizmente, é muito parecida à realidade de muitas zonas de pesca comercial. A descoberta de novas reservas de peixe de valor comercial é seguida por um rápido desenvolvimento à medida que um número crescente de pescadores tenta explorar a reserva; as capturas começam a nivelar e em seguida caem de forma dramática. Nesta fase, a zona de pesca não só está mais pequena que o seu tamanho original, mas a sua capacidade reprodutora está ainda mais reduzida porque os peixes maiores, e sexualmente maduros, já foram removidos da população. A população de peixe já não tem capacidade para suportar um sistema de pesca intensiva, muitos pescadores são forçados a fechar os negócios, e uma zona de pesca em tempos produtiva desaparece durante muitos anos, ou possivelmente para sempre.

O problema é ainda pior para as espécies de peixes que formam grandes agregados para se reproduzirem. Quando os pescadores se focam nestes agregados, o impacto sobre a capacidade da população de peixe de se regenerar é grave. Algumas espécies como a Garoupa-de-Nassau, já foram gravemente afectadas por esta razão. Os impactos negativos estendem-se a muitas outras espécies quando o pescado é capturado com equipamento que destrói o habitat do fundo do mar.

Estes problemas não significam que toda a pesca comercial deveria ser abolida, mas mostram a forma como uma situação desastrosa pode surpreender tanto os pescadores como os gestores de recursos. Este caso também exemplifica porque é que a gestão cuidadosa com base em informação e análise rigorosa é necessária logo de início.

A LIGAÇÃO À "BRIDGE"

Poderá aceder ao site da BRIDGE em

<http://www.vims.edu/bridge/>

A partir da página inicial, navegue até *Ocean Science Topics*, e de seguida *Human Activities*, e depois *Fisheries*.. Aqui encontram-se muitos *links* para muitas outras actividades para alunos, relacionadas com as zonas de pesca.

A LIGAÇÃO A "MIM PRÓPRIO"

Peça aos alunos para escolherem uma espécie de peixe que se pode encontrar no supermercado/peixaria local (talvez o seu peixe preferido), e para prepararem uma pequena redacção sobre as práticas de gestão (se existirem) usadas para assegurar que as populações desta espécie não entrem em declínio devido à sobre-pesca.

LIGAÇÕES A OUTRAS DISCIPLINAS

Línguas, Matemática, Geografia, Ciências da Terra

AVALIAÇÃO

Peça aos alunos para elaborarem respostas escritas individuais às perguntas do Passo N°6 antes de uma discussão em grupo. Os gráficos preparados nos Passos N°2, 4 e 5, podem ser avaliados em termos de exactidão e de rigor de traço e cálculo.

SUPLEMENTOS

Peça aos alunos para navegarem até <http://oceanexplorer.noaa.gov> para adquirirem mais conhecimentos sobre as oportunidades de interagir em tempo real com cientistas que actualmente integram expedições de Exploração Oceânica.

RECURSOS

<http://www.oar.noaa.gov/k12/html/fisheries.html> - Inclui informação adicional, dados, aplicações e actividades para os alunos sobre gestão de pescas.

<http://www.npaci.edu/online/v5.15/seamounts.html> - Informação geral à pesquisa em montanhas submarinas com *links* para outros *sites*.

<http://seamounts.sdsc.edu/main.html> - *Site* apoiado pela *National Science Foundation* para arquivar dados da exploração de montanhas submarinas.

PARA MAIS INFORMAÇÕES

Paula Keener-Chavis, Director, Education Programs
NOAA Office of Ocean Exploration
Hollings Marine Laboratory
331 Fort Johnson Road, Charleston SC 29412
843.762.8818
843.762.8737 (fax)
paula.keener-chavis@noaa.gov

AGRADECIMENTOS

Este plano de aula foi elaborado por Mel Goodwin, PhD, *The Harmony Project*, Charleston, SC para a *National Oceanic and Atmospheric Administration*. Se reproduzir este plano de aula, é favor citar a NOAA como fonte, e fornecer o seguinte URL:
<http://oceanexplorer.noaa.gov>

FICHA DO ALUNO

Dados de Captura de Olho-de-vidro Laranja

Ano	Capturas Totais em Toneladas (=1.000 kg)	Número de Peixes Capturados	Número de Embarcações de Pesca
1980	5.000	116.000	10
1981	25.200	600.000	28
1982	39.600	900.000	36
1983	100.000	2.500.000	100
1984	250.000	6.584.200	278
1985	300.000	7.692.307	300
1986	350.000	9.459.459	350
1987	369.900	10.568.571	411
1988	379.950	11.873.437	447
1989	359.800	11.993.333	514
1990	339.600	12.128.571	566
1991	380.000	15.200.000	760
1992	360.000	17.412.857	720
1993	340.200	15.463.636	756
1994	300.000	14.285.714	750
1995	239.750	11.987.500	685
1996	159.900	7.614.286	533
1997	110.000	5.500.000	550
1998	400.00	1.818.182	400
1999	200.00	1.111.111	200