



É AGORA, ALGO COMPLETAMENTE DIFERENTE...

TEMA

Comunidades biológicas em respiradouros hidrotermais.

NÍVEL DE ESCOLARIDADE

2º Ciclo do Ensino Básico

QUESTÃO

Que organismos são típicos dos respiradouros hidrotermais perto do Centro de Expansão das Galápagos?

OBJECTIVOS DE APRENDIZAGEM

Os alunos serão capazes de identificar e descrever pelo menos três organismos que sejam típicos das comunidades dos respiradouros hidrotermais perto do Centro de Expansão das Galápagos.

Os alunos serão capazes de identificar e discutir pelo menos três teorias baseadas em evidências que sugeriram a existência de respiradouros hidrotermais mesmo antes destes terem sido descobertos.

Os alunos serão capazes de explicar porque é que as comunidades dos respiradouros hidrotermais têm tendência para uma vida curta.

MATERIAIS

- Uma variedade de material artístico, incluindo papel canelado, marcadores, arame, cola, fita-cola, tesouras, etc..
- Exemplares da ficha "Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais," um exemplar por cada aluno ou grupo de alunos.

DURAÇÃO DA ACTIVIDADE

Quatro a cinco períodos de 45 minutos, acrescidos de tempo de pesquisa do aluno.

DISPOSIÇÃO DA SALA

Estilo sala de aulas ou grupos de 3-4 alunos

NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS

30

PALAVRAS CHAVE

Respiradouro hidrotermal
Centro de Expansão das Galápagos
Dorsal Médio-ocêânica
Tectónica de placas

INFORMAÇÃO DE APOIO

A 17 de Fevereiro de 1977, os cientistas que exploravam o fundo do mar perto das Ilhas Galápagos fizeram uma das mais importantes descobertas da ciência moderna: numerosos animais que nunca tinham sido vistos anteriormente encontravam-se agrupados em redor de fontes termais que fluíam de fendas na lava no fundo do mar. Desde então, foram descobertas fontes termais, chamadas de respiradouros hidrotermais, em muitos outros locais onde estão activos processos vulcânicos subaquáticos.

Estes processos estão muitas vezes associados a movimentos das placas tectónicas que constituem a crosta terrestre. A camada sólida mais externa da Terra (chamada litosfera) consiste em cerca de uma dúzia de placas rochosas (chamadas placas tectónicas) que se afastam umas das outras alguns centímetros por ano. Estas placas consistem numa crosta com cerca de 5 km de espessura nos 60 a 75 km superiores do manto terrestre. As placas que constituem a litosfera movimentam-se num manto de fluido viscoso quente chamado astenosfera, que tem uma espessura de várias centenas de quilómetros.

O calor na astenosfera cria correntes de convecção (semelhantes às que se verificam quando se adicionam corantes de alimentos a água quente). Quando as placas se afastam, forma-se uma fenda que permite ao magma (rocha fundida) escapar das profundezas da Terra e endurecer, transformando-se numa rocha sólida conhecida por basalto. As zonas onde isto ocorre chamam-se centros de expansão e são uma característica bem conhecida das dorsais médio-oceânicas tais como a Dorsal Sudeste Pacífica e a Dorsal Médio-Atlântica. Os centros de expansão também são chamados de "fronteiras de placas divergentes", porque as placas se afastam.

Por seu lado, as fronteiras de placas convergentes, ocorrem quando há uma zona de colisão entre placas. Quando uma placa se desloca para debaixo de outra, o processo chama-se subducção e são geradas temperaturas e pressões elevadas que poderão originar erupções vulcânicas explosivas (tais como a erupção do Monte de Santa Helena que resultou da subducção da placa tectónica Juan de Fuca por baixo da placa tectónica Norte Americana). A transformação das fronteiras de placas ocorre quando as placas deslizam na horizontal umas pelas outras. Nestas fronteiras, a movimentação das placas chocando umas com as outras provoca enormes pressões que poderão originar fracturas (falhas) na rocha que poderão resultar em terremotos. Um exemplo bem conhecido de uma transformação das fronteiras de placa é a Falha de Santo André na Califórnia.

A actividade vulcânica também pode ocorrer no meio de uma placa tectónica, nas áreas denominadas de pontos quentes, que se julga serem canais naturais para reservatórios de magma na camada superior do manto terrestre. As características vulcânicas do Parque Nacional de Yellowstone são o resultado de pontos quentes, assim com o arquipélago do Havai. À medida que a Placa Tectónica Pacífica se desloca sobre o ponto quente do Havai, verifica-se a erupção frequente de magma que forma vulcões, os quais se transformam em ilhas. A ilha mais

antiga é Kure, no extremo nordeste do arquipélago. A mais recente é a Ilha Grande do Havai, no extremo sudeste. Loihi, a este da Ilha Grande, é o vulcão mais recente da cadeia e poderá eventualmente formar outra ilha. À medida que a Placa do Pacífico se desloca para noroeste, as ilhas são afastadas do ponto quente e a crosta arrefece e assenta. Ao mesmo tempo, a erosão diminui progressivamente as ilhas e a menos que haja actividade vulcânica (ou uma diminuição do nível do mar), as ilhas irão eventualmente submergir abaixo da superfície do oceano. A noroeste de Kure, as Montanhas Submarinas do Imperador são os restos submersos das antigas ilhas que são ainda mais antigas que a Kure.

A localização tectónica das Ilhas Galápagos é mais complexa. As Galápagos também foram formadas a partir de um ponto quente denominado plumas mantélicas das Galápagos (GMP) que continua a produzir vulcões activos (o vulcão Serra Negra entrou em erupção a 22 de Outubro de 2005). Estas ilhas foram formadas na Placa de Nazca, que se está a deslocar de este para sudeste. No lado ocidental da Placa de Nazca, esta movimentação produz uma fronteira de placa divergente com a Placa do Pacífico. A esta fronteira chama-se Crista Pacífico Oriental. No lado nordeste da Placa de Nazca, a norte das Ilhas Galápagos, existe outra fronteira divergente com a Placa dos Cocos. A esta fronteira chama-se Centro de Expansão das Galápagos (GSC). Existe uma fronteira convergente no lado oriental da Placa de Nazca, que está a sofrer uma subducção por baixo das Placas Sul-Americana e das Caraíbas. Esta subducção provocou o desaparecimento de algumas das montanhas submarinas mais antigas formadas pelas GMP, por baixo das Placas Sul-Americana e das Caraíbas. Desta forma, não sabemos exactamente quanto tempo estiveram activas na actual posição as GMP (para obtenção de imagens destas fronteiras e placas bem como para uma discussão mais detalhada sobre os processos tectónicos, é favor consultar "This Dynamic Earth" disponível on-line a partir da *U.S. Geological Survey* em <http://pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.pdf>).

Este ambiente tectónico significa que os campos hidrotermais ao longo do GSC poderão receber magma do GMP bem como dos riftes associados ao próprio Centro de Expansão. Uma das principais questões acerca dos campos hidrotermais prende-se com a forma como os seus processos geológicos e biológicos poderão ser afectados pelas variações no fornecimento de magma e pela espessura da crosta terrestre. Uma vez que as plumas mantélicas das Galápagos são conhecidas por fornecerem um aumento do provimento de magma aos campos dos respiradouros hidrotermais adjacentes, a GSC é a "experiência natural" ideal para estudar esta questão. Ironicamente, apesar da importância dos respiradouros hidrotermais, o Centro de Expansão das Galápagos (GSC), onde estes foram descobertos pela primeira vez, é alvo de muito pouca exploração. Este é o principal objectivo da "*Expedição ao Centro de Expansão de Galápagos*", em 2005.

Nesta aula, os alunos irão adquirir conhecimentos sobre a primeira exploração aos respiradouros hidrotermais e investigar alguns dos animais dos respiradouros que nunca tinham sido vistos, antes dos respiradouros terem sido descobertos.

PROCEDIMENTO

1. Para preparar esta aula, reveja os textos adicionais sobre a "*Expedição ao Centro de Expansão de Galápagos*", em 2005, a "*Expedição ao Rift das Galápagos*" em 2005 e a "*Expedição de Exploração Oceânica ao Rift das Galápagos*", em 2002 (<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/05galapagos/welcome.html>;; <http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/05galapagosrift/welcome.html>; e <http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/02galapagos/galapagos.html>, respectivamente).

Para além destes, viste o site *Dive and Discover* (<http://www.divediscover.who.edu/expedition9/>); com link a partir da página da "*Expedição ao Rift*", 2005) para obtenção do registo completo da "*Expedição ao Rift das Galápagos*", em 2005, bem como da apresentação da *Dive and Discover* sobre o 25º aniversário da descoberta dos respiradouros hidrotermais (http://www.divediscover.who.edu/ventcd/vent_discovery).

Poderá também obter o CD-ROM desta apresentação ou fazer o *download* de imagens seleccionadas para acompanhar a sua narrativa sobre a descoberta dos respiradouros hidrotermais no próximo passo.

2. Faça uma breve revisão dos conceitos sobre tectónica de placas, assegurando-se que os alunos compreendem os processos que ocorrem nas fronteiras convergentes e divergentes, porque é que essas fronteiras são frequentemente o local de actividade vulcânica e a distinção entre actividade vulcânica em pontos quentes e em fronteiras de placas. Acredita-se que os pontos quentes tenham origem no interior profundo da Terra, muito abaixo das placas tectónicas que flutuam na astenosfera. Assim, os pontos quentes são essencialmente estacionários, enquanto que as placas estão em constante movimento, sendo então formadas "cadeias" de ilhas e de montanhas submarinas pela lava dos pontos quentes à medida que a placa se desloca sobre um ponto quente. Os cientistas descobriram que a distância entre os pontos quentes permanece constante durante os períodos de tempo em que a distância entre as características das placas tectónicas se altera em milhares de quilómetros. Esta observação fornece mais provas de como os pontos quentes são relativamente estacionários.

Diga aos alunos que a ideia da tectónica de placas (tal como muitos conceitos científicos importantes) levou muito tempo a ser aceite. A ideia de continentes que se deslocam pela superfície da Terra foi sugerida pela primeira vez por Abraham Ortelius (um cartógrafo Holandês), em 1596, mas só em 1912 é que a ideia foi desenvolvida como teoria científica pelo meteorologista alemão Alfred Wegener. Até mesmo nessa altura, a teoria não foi geralmente aceite, só o sendo em 1960 (por favor consulte "*This Dynamic Earth*," <http://pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.pdf> para informações mais detalhadas sobre a história da teoria da tectónica de placas). Uma vez aceite, a teoria da tectónica de placas ajudou a explicar muitas observações

diferentes acerca da biologia, a geografia e a geologia da Terra; mas também levantou muitas novas questões. Uma dessas questões diz respeito à possível existência de fontes hidrotermais no oceano profundo. A ideia era de que a lava que emerge do fundo do mar em fronteiras de placas divergentes arrefeceria e solidificaria para formar uma nova crosta. Devido à contracção da lava ao arrefecer, seria de esperar que se formassem fissuras na superfície solidificada.

Ao entrar nessas fendas, a água do mar entraria em contacto com as rochas por baixo do fundo do mar, e a água aqueceria e voltaria à superfície, formando, possivelmente géisers ou outros fenómenos semelhantes aos verificados em terra (tais como no Parque Nacional de Yellowstone). Embora ninguém tivesse visto, até esse momento, uma fonte hidrotermal no fundo do mar, existiam evidências que suportavam esta ideia:

- Em certas partes do Mar Vermelho, sabe-se que as águas profundas têm uma temperatura invulgarmente elevada, com concentrações de sal também invulgarmente elevadas. As investigações sobre este fenómeno nos anos 60 descobriram que os sedimentos do fundo do mar dessa mesma área são invulgarmente ricos em cobre, ferro, manganês, zinco e outros metais.
- Como o Mar Vermelho tem uma dorsal médio-oceânica que o atravessa, os cientistas especulam que a água salgada quente e os sedimentos ricos em metais poderão estar relacionados com a fronteira de placa divergente e que poderão existir condições semelhantes noutros centros de expansão. As expedições de perfuração do fundo do mar nos centros de expansão dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico descobriram que os sedimentos destes locais também continham elevadas concentrações de metais. Para além disso, também foram encontrados sedimentos ricos em metais no cume de crostas vulcânicas oceânicas em locais muito distantes dos centros de expansão activos, sugerindo que estes depósitos possam ter sido formados em

dorsais médio-oceânicas e depois dispersados pela expansão do fundo do mar.

- As expedições de perfuração do fundo do mar também recolheram rochas de locais da dorsal médio-oceânica que eram diferentes das rochas, normalmente pretas, recolhidas no fundo do mar. A análise aos minerais destas invulgares rochas, sugere que estas poderiam ter sido formadas a partir de rochas tipicamente pretas através de reacções químicas que apenas poderiam ter ocorrido na presença de água quente.
- A teoria da tectónica de placas levou alguns cientistas a tomar consciência que grandes depósitos de minérios ricos em metais em terra eram pedaços do fundo do mar (ofiólitos) que tinham sido trazidos para o topo dos continentes pelas colisões entre as placas tectónicas.
- Descobriu-se que os minerais nos ofiólitos têm muitas semelhanças com os minerais descobertos nas rochas perto das dorsais médio-oceânicas.
- Os cientistas esperavam que o fundo do mar perto das dorsais médio-oceânicas estivesse aquecido pelo manto de material quente que brota para a superfície nas fronteiras de placas divergentes. Mas as medições da temperatura real nessas zonas revelaram-se mais baixas que as esperadas. Uma das explicações propostas é que a água salgada que entra pelas fendas no fundo do mar, poderá absorver o calor e depois disseminá-lo à medida que os fluidos quentes voltam à superfície do fundo do mar e dispersando-o pelo oceano.

As fontes hidrotermais do fundo do mar oferecem uma explicação para muitas observações diferentes: uma importante característica de uma boa teoria científica. Uma vez que o derradeiro teste desta teoria seria encontrar uma dessas fontes, foram realizadas uma série de expedições para estudar as dorsais médio-oceânicas mais detalhadamente, de uma forma nunca antes tentada.

Pela primeira vez, estas expedições utilizaram intensamente submersíveis de profundidade.

Nas expedições à dorsal médio-atlântica foram feitas observações importantes, mas não foi encontrada nenhuma fonte hidrotermal. Finalmente, em 1977, uma expedição para estudar o Rife das Galápagos descobriu uma importante pista: Uma zona do fundo do mar onde a temperatura era francamente mais elevada que a normal, e onde o fundo de lava estava coberto por centenas de conchas de moluscos e moluscos bivalves. Quando os cientistas desceram ao local no submersível Alvin, encontraram água cintilante a fluir das pequenas fendas na lava, tornando-se mais nublada à medida que os minerais começaram a precipitar do líquido aquecido. Tinha sido descoberto o primeiro respiradouro hidrotermal!

Mas a maior surpresa foi que os moluscos e os moluscos bivalves não estavam sozinhos: comunidades biológicas densas, que incluíam caranguejos, polvos, vermes tubulares, vermelho vivo e animais cor-de-laranja que parecem dentes-de-leão foram encontradas nos respiradouros hidrotermais das Galápagos – e as ideias científicas sobre a vida na Terra foram para sempre alteradas!

3. Peça aos alunos para trabalharem em pequenos grupos no sentido de criarem um mural na sala com um ecossistema de um respiradouro hidrotermal. Os alunos irão então preparar, em grupo, relatórios orais e escritos a descrever a componente do mural que criaram.

Os alunos deverão ser divididos pelos seguintes grupos:

- Vermes tubulares / micróbios;
- Mexilhões / amêijoas;
- Geologia dos respiradouros hidrotermais (focando a estrutura física do próprio respiradouro);
- Camarão do respiradouro / Animais tipo dente-de-leão; e
- Polvos / peixes zoarcídeos.

Utilizando a Ficha do aluno “Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais,” ajude os alunos a utilizar os sites referenciados, o Passo 1 do Procedimento e outros que eles possam

descobrir, para aprenderem como construir a componente de grupo do mural da turma e os relatórios de grupo.

4. Inicie uma discussão sobre os relatórios dos alunos. Os pontos que se seguem deverão ser incluídos:

- Normalmente, os mexilhões estão entre os primeiros organismos a colonizar os respiradouros hidrotermais.
- Os vermes tubulares podem crescer até dois metros de comprimento e dez centímetros de diâmetro.
- Os vermes tubulares obtêm alimento a partir de bactérias simbióticas que vivem dentro deles.
- As bactérias utilizam o dióxido de carbono, o sulfureto de hidrogénio e o oxigénio para produzir açúcar que os vermes tubulares utilizam como alimento. Os vermes tubulares utilizam as suas plumas vermelhas para extrair sulfureto de hidrogénio e oxigénio da água que os rodeia, e tornar esses químicos disponíveis para as bactérias simbióticas.
- Os mexilhões obtêm alimento a partir dos micróbios simbióticos que vivem nas suas brânquias, e dos alimentos filtrados da água que os rodeia.
- Os animais tipo dente-de-leão pertencem ao filo Cnidária, que também inclui as alforrecas, as anêmonas e os corais. Os animais tipo dentes-de-leão são na realidade colónias constituídas por muitos animais.
- Os animais tipo dente-de-leão são necrófagos e estão entre os últimos animais a colonizar os respiradouros. Se houver uma grande quantidade de dentes-de-leão em redor de um respiradouro, isso normalmente significa que outros respiradouros já não estão activos e que a maioria dos outros organismos da zona está a morrer.
- Os camarões comem micróbios e também podem comer mexilhões.
- Os micróbios dos respiradouros hidrotermais incluem as bactérias e as Arqueobactérias.
- Os micróbios dos respiradouros são a base da cadeia alimentar do respiradouro.

- Os micróbios do respiradouro são quimiotróficos e são a base da cadeia alimentar do respiradouro.
- Os micróbios dos respiradouros crescem em qualquer superfície. Alguns vivem dentro dos vermes tubulares, mexilhões e amêijoas e têm relações simbióticas com estes animais.
- As amêijoas dos respiradouros dependem das bactérias simbióticas que vivem nas suas brânquias e produzem açúcar a partir dos químicos existentes no fluido hidrotermal.
- Os polvos e os peixes zoarcídeos são predadores de topo. Os polvos comem caranguejos, mexilhões e amêijoas. Os zoarcídeos comem tudo, desde vermes tubulares a camarões.
- Os caranguejos hidrotermais incluem espécies como os da super-família Galatheaidea que são necrófagos, bem como espécies como caranguejos da infra-ordem brachyura que são predadores ferozes. Os caranguejos predadores comem bactérias, camarões, mexilhões, amêijoas, vermes tubulares e outros caranguejos.
- O Rose Garden (Jardim de Rosas) foi o primeiro respiradouro hidrotermal onde foram pela primeira vez observados os vermes tubulares.
- Entre 1977 e 2005, o Rose Garden desapareceu, possivelmente devido a uma erupção vulcânica nas redondezas.

A LIGAÇÃO À "BRIDGE"

www.vims.edu/bridge - Seleccione "Ocean Science Topics", e em seguida "Ecology", depois "Deep Sea".

A LIGAÇÃO A "MIM PRÓPRIO"

Lembre os alunos que as novas teorias científicas, e por vezes as descobertas reais, muitas vezes são encaradas com cepticismo antes de serem aceites, especialmente se a teoria desafiar outra teoria ou crença geralmente aceite. Peça aos alunos que escrevam um pequeno texto em que debatam se isto é bom ou será um obstáculo para uma melhor compreensão.

LIGAÇÕES A OUTRAS DISCIPLINAS

Português /linguística; Ciências Físicas; Geografia; Ciências da Terra.

AVALIAÇÃO

O mural, os relatórios e as discussões nos Passos 3 e 4 fornecem oportunidades de avaliação.

SUPLEMENTOS

Visite os seguintes sites para obtenção de muitas outras actividades e *links* relacionados com tectónica de placas, sismos e sismologia: <http://www.ldeo.columbia.edu/~mwest/WS4instructors/primer.html>

RECURSOS

<http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/05galapagos/welcome.html> - Página da Web para a "Expedição ao Centro de Expansão das Galápagos", em 2005

http://www.divediscover.whoi.edu/ventcd/vent_discovery-Apresentação Dive and Discover sobre o 25º aniversário da descoberta dos respiradouros hidrotermais

http://seawifs.gsfc.nasa.gov/OCEAN_PLANET/HTML/ps_vent_s.html - Artigo, "Creatures of the Thermal Vents" de Dawn Stover

<http://www.oceansonline.com/hydrothe.htm> - "Black Smokers and Giant Worms," artigo sobre organismos dos respiradouros hidrotermais

Tunnicliffe, V., 1992. Hydrothermal-vent communities of the deep sea. *American Scientist* 80:336-349.

Corliss, J. B., J. Dymond, L.I. Gordon, J.M. Edmond, R.P. von Herzen, R.D. Ballard, K. Green, D. Williams, A. Bainbridge, K. Crane, and T.H. Andel, 1979. Submarine thermal springs on the Galapagos Rift.

Science 203:1073-1083. - Revista científica que descreve o primeiro submersível a ter visitado uma comunidade de respiradouro hidrotermal.



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

Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais

1. Que grupo de animais é normalmente o primeiro a colonizar um respiradouro hidrotermal?

2. Até que ponto crescem os vermes tubulares?

3. De que forma se alimentam os vermes tubulares? Para que servem as suas plumas vermelhas?

4. De que forma se alimentam os mexilhões?

5. A que filo pertencem os “animais tipo dente-de-leão?”



FICHA DO ALUNO

Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais (cont. I)

6. O que comem os “animais tipo dente-de-leão”? Que significado têm grandes quantidades de “animais tipo dente-de-leão” relativamente à comunidade biológica em redor do respiradouro hidrotermal?

7. De que forma se alimentam os camarões hidrotermais?

8. Que tipo de micróbios podemos encontrar nos respiradouros hidrotermais? Onde se enquadram na cadeia alimentar dos respiradouros hidrotermais? De que forma se alimentam?

9. Onde é que se desenvolvem os micróbios hidrotermais?

10. De que forma se alimentam as amêijoas hidrotermais?

FICHA DO ALUNO

Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais (cont. II)

11. Onde se enquadram os polvos e os zoarcídeos na cadeia alimentar dos respiradouros hidrotermais? O que é que comem?

12. De que forma se alimentam os caranguejos hidrotermais?

13. O que é o Rose Garden (Jardim de Rosas)?

14. O que é que aconteceu ao Rose Garden entre 1977 e 2005?

RESPOSTAS DO PROFESSOR

Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais

1. *Que grupo de animais é normalmente o primeiro a colonizar um respiradouro hidrotermal?*

Normalmente, os mexilhões são os primeiros organismos a colonizar o respiradouro hidrotermal.

2. *Até que ponto crescem os vermes tubulares?*

Os vermes tubulares podem atingir dois metros de comprimento e dez centímetros de diâmetro.

3. *De que forma se alimentam os vermes tubulares? Para que servem as suas plumas vermelhas?*

Os vermes tubulares obtêm alimento a partir das bactérias simbióticas que vivem dentro deles. As bactérias utilizam o dióxido de carbono, o sulfureto de hidrogénio e o oxigénio para produzir açúcar que os vermes tubulares usam como alimento. Os vermes tubulares utilizam as plumas vermelhas para extrair sulfureto de hidrogénio das águas circundantes e tornar esses químicos disponíveis para as bactérias simbióticas.

4. *De que forma se alimentam os mexilhões?*

Os mexilhões alimentam-se a partir de micróbios simbióticos que vivem nas suas brânquias e de alimentos filtrados das águas circundantes.

5. *A que filo pertencem os "animais tipo dente-de-leão"?*

Os "animais tipo dente-de-leão" pertencem ao filo Cnidária, que também inclui as alforrecas, as anêmonas e corais. Os "dentes de leão" são na realidade colónias constituídas por muitos animais.

6. *O que comem os "animais tipo dente-de-leão"? Que significado têm grandes quantidades de "animais tipo dente-de-leão" relativamente à comunidade biológica em redor do respiradouro hidrotermal?*

Os "animais tipo dente-de-leão" são necrófagos e estão entre os últimos animais a colonizar os respiradouros. Se houver uma grande quantidade de dentes-de-leão em redor de um respiradouro, isso significa que os respiradouros em redor já não estão activos e que a maioria dos organismos dessa zona está a morrer.

7. *De que forma se alimentam os camarões hidrotermais?*

Os camarões comem micróbios e também podem comer moluscos.

8. *Que tipo de micróbios podemos encontrar nos respiradouros hidrotermais? Onde se enquadram na cadeia alimentar dos respiradouros hidrotermais? De que forma se alimentam?*

Os micróbios dos respiradouros hidrotermais incluem as bactérias e as Archeobactérias.

Os micróbios dos respiradouros são a base da cadeia alimentar do respiradouro.

Os micróbios dos respiradouros são quimiotróficos e são a base da cadeia alimentar do respiradouro.

9. *Onde é que se desenvolvem os micróbios hidrotermais?*

Os micróbios dos respiradouros crescem em qualquer superfície. Alguns vivem dentro dos vermes tubulares, dos moluscos e dos moluscos bivalves e têm relações simbióticas com estes animais.

RESPOSTAS DO PROFESSOR

Linhas orientadoras para Murais e Relatórios sobre Organismos dos Respiradouros Hidrotermais (cont.)

10. De que forma se alimentam as amêijoas hidrotermais?

As amêijoas hidrotermais dependem das bactérias simbióticas que vivem nas suas brânquias e produzem açúcar a partir dos químicos do fluido hidrotermal.

11. Onde se enquadram os polvos e os peixes zoarcídeos na cadeia alimentar dos respiradouros hidrotermais? O que é que comem?

Os polvos e os peixes zoarcídeos são predadores de topo. Os polvos comem caranguejos, mexilhões e amêijoas. Os peixes zoarcídeos comem tudo, desde vermes tubulares a camarão.

12. De que forma se alimentam os caranguejos hidrotermais?

Os caranguejos hidrotermais incluem espécies como o caranguejo da super-família Galatheaidea que são necrófagos e espécies de caranguejo da infra-ordem Brachyura que são predadores ferozes. Os caranguejos predadores comem bactérias, mexilhões, amêijoas, vermes tubulares e outros caranguejos.

13. O que é o Rose Garden (Jardim de Rosas)?

O Rose Garden era um respiradouro hidrotermal onde foram encontrados os primeiros vermes tubulares

14. O que é que aconteceu ao Rose Garden entre 1977 e 2005?

Entre 1977 e 2005, o Rose Garden desapareceu, possivelmente devido a uma erupção vulcânica nas redondezas.