



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Áreas de conteúdo/áreas curriculares:

Educação Pré-escolar

As diferentes actividades propostas pretendem privilegiar o desenvolvimento da criança e a construção articulada do saber, numa abordagem integrada e globalizante das diferentes áreas, em particular nas áreas de conteúdo:

- Conhecimento do Mundo
- Expressão e Comunicação, no domínio da linguagem oral e abordagem à escrita e matemática

1º Ciclo do Ensino Básico

As diferentes actividades propostas nesta ficha do kit do mar pretendem privilegiar a integração de diferentes áreas do saber, integrando nomeadamente as áreas curriculares disciplinares:

- Estudo do Meio
- Expressões Artísticas
- Língua Portuguesa
- Matemática

Algumas das actividades sugeridas e conteúdos facultados poderão ser utilizados na área curricular de Estudo do Meio, nomeadamente nos blocos de conteúdos:

- À descoberta do ambiente natural (3º e 4º ano),
- À descoberta das inter-relações entre espaços (3º e 4º ano),
- À descoberta dos materiais e objectos (1º, 2º, 3º e 4º ano),
- À descoberta das inter-relações entre a Natureza e a sociedade (3º ano e 4º ano)



Motivação

- Efectuar uma visita à exposição “A Aventura da Terra: um Planeta em Evolução” no museu de História Natural de Lisboa

ou

- Visitar um museu geológico ou Geoparques de Portugal (ver anexos 1 e 2)

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

ou

- Apresentar em sala de aula o material didático do Museu Geológico (em <http://e-geo.ineti.pt/MuseuGeologico/materiais.htm>, o que são as trilobites?)

ou

- Mostrar exemplares ou imagens de fósseis de animais marinhos em contexto de sala de aula (anexo 11) explorando as suas diferenças morfológicas, texturas, tipos de materiais que os compõem.

2 Objectivos

- Desenvolver a curiosidade, o espírito crítico e o gosto pela exploração do mundo
- Desenvolver o interesse e o respeito pelos Oceanos e vida marinha
- Desenvolver a autonomia e a independência
- Desenvolver a motricidade fina através da expressão plástica
- Compreender conceitos como a simetria bilateral
- Utilizar processos de conhecimento da realidade envolvente (observação directa, descrição, registo e experimentação utilizando materiais reais e naturais)
- Compreender o conceito de fóssil
- Reconhecer e valorizar o património geológico
- Conhecer grupos de fósseis marinhos que se encontram no nosso país e o seu significado na História da Terra.

Sugestão de questões a abordar:

- Com quem se parecem estes animais?
- Onde viviam as Trilobites?
- O que é um fóssil?
- Como se formam os fósseis marinhos?
- Que informações acerca do mar e da biodiversidade marinha nos dão o estudo dos fósseis?



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

- As Trilobites já se extinguíram, mas hoje existem alguns animais que são parecidos (como as lagostas e os bichos de conta). Quais são as semelhanças e as diferenças entre esses animais?



Planificação

3.1. Conteúdos e informação de apoio ao professor

Nos anexos o professor encontra vários tipos de informação e elementos de trabalho de modo a facilitar a execução das actividades. A informação fornecida em alguns anexos excede o grau de aprofundamento e exigência conceptual desejável para crianças da EPE e do 1º CEB.

Anexo 1 – Sugestões de locais para saída de campo

Anexo 2 – Sugestões de instituições a visitar

Anexo 3 – Apoio na preparação da saída de campo

Anexo 4 – Modelo de ficha de campo

Anexo 5 – Modelo de relatório de campo

Anexo 6 – Guião de conteúdos “Em busca dos fósseis”

Anexo 7 – Notícias sobre fósseis marinhos

Anexo 8 – Sites de interesse para o tema e Informação complementar

Anexo 9 – Materiais de apoio à actividade 2 (Modelo de trilobite 3D)

Anexo 10 – Materiais de apoio à actividade 3 (Máscaras de trilobite)

Anexo 11 – Materiais de apoio à actividade 5 (Jogo “quem é quem?”)

Anexo 12 – Materiais de apoio à actividade 6

As actividades propostas devem ser adaptadas ao nível de ensino ou escolhidas em função dos objectivos que o professor/educador pretende alcançar. As Actividade 3, 4, 6 e segunda parte da actividade 1 foram planeadas para a EPE. As Actividade 1, 2, 3, 4 e 5 foram planeadas para o 1º CEB.

Actividade 1: Para planear a actividade é necessário recorrer ao anexo 1 e anexo 6.

Actividade 2, 3 e 4 : Contextualizar a actividade explicando alguns aspectos relacionados com as Trilobites e mostrando fósseis ou imagens de trilobites (anexo 4, anexo 8). Nesta etapa pode também mostrar a apresentação <http://e-geo.ineti.pt/MuseuGeologico/materiais.htm> o que são as trilobites?

Actividade 5: Para planear a actividade é necessário recorrer ao anexo 11.

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Actividade 6: Contextualizar a actividade explicando que os fósseis são testemunhos de seres vivos que existiram no passado longínquo (a abordagem pode ser feita com o exemplo dos Dinossauros, uma vez que são uma realidade mais próxima das crianças) fomentando a distinção entre o real e o imaginário. Para planear a actividade é necessário recorrer ao anexo 12.

3.2. Materiais

Os materiais terão que ser seleccionados de acordo com as actividades escolhidas que se desenvolverão ao longo do projecto, de acordo com os recursos da escola, a imaginação dos alunos e o resultado pretendido.

Os materiais necessários para cada uma das actividades encontram-se descritos no ponto 4.



4 Procedimento

Proposta de Actividades

Actividade 1 - Fósseis marinhos: onde estão e como se formam?

Materiais para a actividade proposta:

Saída de campo:

- Ficha de campo (anexo 4) e prancha de madeira para fixar a ficha de campo
- Lápis e borracha
- Lupa de bolso
- Máquina fotográfica
- Escala (cartolina branca, papel autocolante transparente e marcador preto)
- Caderno de campo (de preferência pequeno e de capa dura)
- Papel de cozinha ou jornais para proteger as amostras
- Sacos de plástico para amostras
- Frascos de plástico pequenos com tampa de rosca para amostras particularmente pequenas
- Marcador grosso ou caneta de acetato



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Sala de aula:

- Conchas ou búzios e/ou fósseis (podem ser verdadeiros ou réplicas)
- Gesso/ argila em pó
- Plasticina/ pasta cerâmica/ barro
- Tiras de cartolina e clips
- Óleo ou vaselina
- Pincéis
- Copo ou qualquer outro recipiente para misturar o gesso
- Colher
- Espátula
- Água

Procedimento

1. Antes da saída de campo o professor deve seleccionar o local a visitar (anexos 1 e 3). Os alunos podem fazer escalas para o registo fotográfico e recolher os materiais necessários à visita. O professor deve mostrar o mapa do local que vão visitar e explicar qual o objectivo da saída de campo (observação de fósseis marinhos e respectivo registo). Explicar que esse procedimento faz parte do trabalho dos cientistas paleontólogos.

O professor pode recorrer à notícia do anexo 7 para introduzir a seguinte questão – Para que serve investigar fósseis e observá-los no campo?

2. Para elaborar as escalas pode utilizar-se o seguinte procedimento:

- Recortar um pequeno rectângulo de cartolina branca com 10 cm de comprimento.
- Num dos lados maiores do rectângulo desenhar uma barra com 1cm de altura e dividi-la em quadradinhos de 1cm de lado.
- Pintar alternadamente os quadradinhos a preto.
- Plastificar com papel autocolante ambos os lados do rectângulo de cartão.
- Alternativamente poder-se-á usar um objecto de referência de dimensões fixas e conhecidas como por exemplo uma moeda.



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Saída de campo

1. Os alunos devem ser distribuídos em pequenos grupos (3/4 alunos) para explorar o local e procurar os fósseis. Cada grupo deve registar na ficha de campo (anexo 4) o que observa, o que amostra e registar no caderno de campo o que considerar interessante.

2. Cada grupo deve ter um nome (pode ser uma letra, um nome, uma cor) que servirá para referenciar as amostras recolhidas. À medida que as amostras são observadas e recolhidas devem ser identificadas com uma referência, dada por cada grupo. A referência de cada amostra deve conter o nome do grupo e o nº da amostra. (ex: Grupo dinossauro, amostra nº 1 (REF: dino1)

A cada amostra recolhida juntar um papel com a referência e escrever no saco/frasco, a mesma referência com um marcador.

Em sala de aula

1. Após a visita poderá ser feito um relatório com as informações recolhidas (anexo 5) por todas as equipas e organizar uma colecção com todos os fósseis recolhidos.

Caso a escola disponha de uma lupa binocular (lupa de mesa) os fósseis podem ser observados em mais pormenor.

A colecção de fósseis deve conter informação acerca de cada exemplar, incluindo a sua classificação. A maior parte das informações pode ser pesquisada em livros e/ou recorrer aos sites recomendados no anexo 8.

2. Construir uma colecção de fósseis. Cada fóssil deverá ser acompanhado por uma etiqueta onde devem constar as seguintes informações:

- Identificação do fóssil
- Era geológica (idade do fóssil)
- Local onde foi encontrado
- Data da recolha
- Identificação dos alunos

3. Após a criação da colecção de fósseis os alunos podem simular um dos processos de fossilização: a moldagem. O link http://e-geo.ineti.pt/divulgacao/materiais/posters/poster_fossilizacao.pdf tem informação necessária sobre processos de fossilização que podem ser explorados oralmente antes da actividade prática.

3.1. Moldar a plasticina dando-lhe a forma de um disco com alguns centímetros de espessura



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

- 3.2. Pincelar com óleo a parte exterior da concha.
- 3.3. Pressionar a concha sobre a plasticina até a enterrar completamente (mas sem atravessar a plasticina!)
- 3.4. Retirar a concha e pincelar com óleo o molde deixado por ela.
- 3.5. Fazer um aro de cartolina com a tira de cartolina (que deverá ter alguns centímetros de altura) e os clips.
- 3.6. Pressionar um aro de cartolina em torno no molde deixado pela concha, de modo a que esse fique mais ou menos centrado.
- 3.7. Num copo com água juntar lentamente o gesso com cuidado e misturar com a ajuda da colher até se obter uma pasta.
- 3.8. Deitar essa pasta no molde deixado pela concha na plasticina.
- 3.9. Deixar secar o gesso e retirá-lo do molde.
- 3.10. Repetir este procedimento com outros moldes.

Actividade 2 - Trilobite 3D

Materiais para a actividade proposta:

- Modelos de Trilobites (anexo 9)
- Tesouras de ponta redonda
- Cola
- Lápis de cor ou marcadores



Procedimento

1. Distribuir pelos alunos modelos de trilobites (anexo 9)
2. Pintar as várias partes da trilobite
3. Recortar as várias partes da trilobite: o corpo, as patas, as branquias e as antenas.
4. Montar segundo as instruções do modelo

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Actividade 3 - Máscaras de trilobite

Materiais para a actividade proposta:

- Pratos de papel não plastificados (em alternativa círculos de cartolina)
- Tesouras de ponta redonda
- Elástico fino
- Lápis de cor/canetas de cor
- Palhinhas, penas, contas, colas com brilhantes, papel de seda, de lustro, conchas, areia etc. (para ornamentar)

Procedimento

1. Escolher um dos modelos-base (sem pontas espigadas/ com pontas espigadas curtas/ com pontas espigadas longas) (ver anexo 10)
2. Cortar o prato de papel
 - a) Cabeça sem pontas: cortar simplesmente a meio
 - b) Cabeça com pontas curtas ou com pontas longas: desenhar uma linha ao longo do meio do prato com as pontas e recortar segundo essa linha.
3. Cortar a meio da base da máscara um meio-círculo para a máscara encaixar melhor no nariz.
4. Com a ajuda de alguém marcar na máscara a posição dos olhos e recortar círculos em torno das marcas.
5. Ornamentar a máscara.
6. Cortar o elástico à medida da cabeça.
7. Fazer furos na margem da máscara perto da base e enfiar o elástico e dar pequenos nós nas extremidades.

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS



Exemplos de máscaras (In: <http://www.uky.edu/KGS/education/trilobitemask.htm>)

Actividade 4 - Pasteleiros de trilobites

Materiais para a actividade proposta:

- Biscoitos de forma oval (se possível diferentes entre si)
- Chocolate de culinária para derreter
- Doces tipo m&m ou smarties
- Taça para derreter o chocolate
- Micro-ondas
- Panela de *Fondue*
- Pratos
- Papel vegetal de cozinha
- Decorações comestíveis (missangas, chocolate granulado, lápis de pasteleiro....)



Procedimento

1. Colocar uma folha de papel vegetal sob um prato (de modo a ultrapassar os bordos do prato).
2. Derreter o chocolate segundo as instruções da embalagem.
3. Pôr o chocolate derretido nas taças de *fondue* de modo a manter-se líquido.
4. Com cuidado mergulhar uma das extremidades dos biscoitos no chocolate até menos de metade do biscoito.



ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

5. Colocar com cuidado o biscoito (já com chocolate) no prato.
 6. Repetir o procedimento com os restantes biscoitos (convém não gastar mais de metade do chocolate derretido por causa da fase seguinte).
 7. Colocar estes biscoitos no frigorífico e deixa-los lá cerca de 15 a 25 min. (o tempo suficiente para o chocolate solidificar).
 8. Se necessário voltar a derreter o chocolate.
 9. Repetir o mesmo procedimento com a outra ponta do biscoito:
 - Como a ponta com chocolate pode ser escorregadia, segurar o biscoito na zona mais central
- Uma das pontas será o “Cefalão”, a outra o “Pegídio”: algumas trilobites tinham o “Cefalão” e o “Pegídio” sensivelmente do mesmo tamanho; noutras o cefalão era claramente maior. As pontas de chocolate podem reproduzir esta diferença (para rever os conceitos utilizar <http://e-geo.ineti.pt/MuseuGeologico/materiais.htm>).
10. Usar dois m&m para fazer os olhos na parte correspondente à cabeça.
 11. Levar os biscoitos de novo ao frigorífico para que o chocolate solidifique.

Nota: Para além do chocolate e dos m&m podem usar-se outras decorações comestíveis (missangas, gomas, etc.)



Exemplos de biscoitos (In: <http://www.uky.edu/KGS/education/trilobitecookies.htm>)

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

Actividade 5 - Jogo “quem é quem?”

Materiais para a actividade proposta:

- Cartolina
- Tesoura de pontas redondas
- Cola
- Elástico fino
- Figuras de de fósseis de animais marinhos (anexo 11)



Antes de iniciar a construção do jogo os alunos podem fazer uma pequena pesquisa de animais e fósseis marinhos na internet ou livros de modo a seleccionar os exemplares de mais fácil identificação.

Procedimento

1. Cortar pequenos rectângulos de cartolina do tamanho de cartas de jogar.
2. Colar nos cartões as diferentes imagens de animais e de fósseis marinhos seleccionados.
3. Fazer nos lados dos cartões dois pequenos furos que possam ser atravessados pelo elástico.
4. Cortar o elástico à medida da cabeça e passar as pontas pelos furos, fixando o elástico com dois nós

Regras do jogo

- As cartas devem ser juntas num baralho.
- Um jogador retira uma carta sem ver a imagem da sua carta e coloca-a na testa segura pelo elástico.
- Os restantes jogadores ficam de frente para o jogador adivinhador.
- O adivinhador faz perguntas aos outros jogadores até descobrir o animal ou fóssil da sua carta. Para isso deve fazer perguntas cujas respostas lhe dêem pistas para descobrir a sua carta. Os restantes jogadores só devem responder com Sim/Não.
- Sugestões de perguntas:
É grande?

ANIMAIS MARINHOS DE OUTROS TEMPOS

É fóssil?

Ainda existe?

Tem concha?

Tem muitas patas?

Tem antenas?

Consegue viver fora de água?

Tem dentes afiados?

Tem espinhos?

Está preso ao chão?

É comestível?

Exemplos de Animais: pescada, tubarão, golfinho, lagosta, caranguejo, coral, alforreca, lapa, búzio, tartaruga, baleia, mexilhão, estrela-do-mar, ouriço-do-mar, raia, polvo

Exemplos de Fósseis: trilobite, amonite, réptil-marinho (ictiossauro), dente de tubarão (ver anexo 11)

Actividade 6 - Pintura de Trilobites

Materiais para a actividade proposta:

- Modelos anexo 12
- Materiais de pintura (lápiz de cor, marcadores, lápis de cera, etc.....)

Procedimento

Antes da actividade deve ser feita uma pequena contextualização. Explicar que as Trilobites eram animais marinhos semelhantes a bichos de conta e lagostas que existiram há muito tempo atrás e que agora estão extintos.

Distribuir pelos alunos os diferentes modelos (os alunos poderão escolher o modelo que querem fazer).

Explorar com os alunos as diferenças morfológicas entre as diferentes Trilobites ou comparar as ilustrações do mar dos tempos antigos com o mar de hoje.



5 Sugestões de Produto Final

- Realizar e expor na escola a colecção de fósseis e as réplicas de fósseis da região.



- Produzir um catálogo fotográfico de fósseis marinhos com respectiva informação científica.
- Fazer um poster científico relacionado com a actividade 1 (Ver Anexo 12)
- Promover um desfile de carnaval com o tema “animais marinhos de outros tempos”.
- Realizar um lanche na escola com os biscoitos confeccionados

6 Avaliação

Diálogo e debate sobre o decorrer do processo e sobre o produto final.



Bibliografia

Eldredge, G. Eldredge, N. & D. Eldredge. s/data. A Fábrica dos Fósseis Um guia para descobrires os dinossauros, explorares a evolução e procurares fósseis. Gradiva Publicações Colecção: Gradiva Júnior - livro integrado no Plano Nacional de Leitura - livro recomendado para o 4º ano de escolaridade destinado a leitura autónoma e/ou a leitura com apoio do professor ou dos pais

Douglas Palmer. 2000. Atlas do Mundo pré-histórico. Editorial Estampa.

Câmara Municipal de Valongo. 1998. Parque Paleozóico de Valongo - Património Geológico.

Guedes, A. M. 1999. A Fauna Fóssil de Canelas (Arouca) - As Trilobites. Edição: Ass. Da Def. do Patr. Arouquense

Os Fósseis de Santa Maria (Açores). s/data. A obra é da responsabilidade do Investigador Sérgio Ávila e foi editada pelo Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, presidido pelo Professor Doutor Vítor Hugo Forjaz.

Ávila, S. & P. Monteiro. s/data. Açores O Império dos Fósseis Edições Caxotim

Taylor, P. 1993. Fósseis - Enciclopédia Visual, Editorial Verbo,;

CACHÃO, M. & DIAS, V. 2009. As Idades da Ilha do Porto Santo (The Ages of Porto Santo Island). Uma História para Crianças e Adultos (A Story for all ages). s/data. Câmara Municipal do Porto Santo, 35 pp.

Abreu, A. S. & J. C. Guitiérrez-Marco. 2006. Trilobites gigantes das asdósias de Canelas (Arouca)..

Colecção COG Investigação s/data. Fósseis Fascinantes Editora: EdiCare Editora. Edição: Ardósias Valério & Figueireido, Lda.



Sugestões de locais para a saída de campo

Locais a visitar	
Norte e Centro	<p>Parque Paleozóico de Valongo (http://www.georoteiros.pt/georoteiros/Apagina/GeoroteirosListas.aspx?IDtabela=4&IDsel=74)</p> <p>Geoparque de Arouca (http://www.geoparquearouca.com/)</p> <p>Geoparque Naturtejo (www.naturtejo.com)</p> <p>Corte geológico do Rio Ceira (imediações Vila Nova de Ceira, entre a Senhora da Candeia e Ribeira Cimeira ao longo de um caminho aberto para passagem do caminho de ferro)</p> <p>Penedos de Góis (Góis – Coimbra)</p> <p>Cabo Mondego (Figueira da Foz – litoral a norte da Praia de Buarcos e a sul do Farol)</p> <p>Antiga Mina da Guimarães (a cerca de 1.5Km SSE de Leiria)</p> <p>Arriba rochosa da Praia de Pedrógão (cerca de 22 Km a NW de Leiria)</p> <p>Barranco de Zambujal - Ribeira da Fórnea (Porto de Mós – Leiria - Cerca de 1 Km a SW de Zambujal de Alcaria, a 4 Km a SSE de Porto de Mós)</p> <p>Corte do Liásico de Peniche (entre a Papoa e o Cabo Carvoeiro - arribas N e W da Península de Peniche)</p> <p>Corte geológico da Península do Baleal (Cerca de 4 Km a NE de Peniche, junto à povoação de Baleal)</p> <p>Lapiás do Cabo Carvoeiro (Remédios - Cabo Carvoeiro)</p>
Grande Lisboa	<p>Corte geológico da estrada Malveira-Murches (Estrada Nacional, Malveira-Murches, Cascais)</p> <p>Corte geológico das arribas da ansa da Maceira à Praia Grande do Guincho (W de Cascais)</p> <p>Corte geológico das arribas da Ponta da Abelheira à praia do Abano (Praia do Abano - Ponta da Abelheira (a Norte da praia do Guincho)</p> <p>Praia do Rodízio (Praia Grande do Rodízio em Sintra (zona sul))</p> <p>Pedreira de Freiria de Rio Maior (Freiria, cerca de 2km a NW de Rio Maior, junto à EN 1 – Rio Mior - Santarém)</p> <p>Arriba da Costa da Caparica (Almada – Setúbal)</p> <p>Arribas da Foz da Fonte, Praia das Bicas e Foz da Ribeira da Lage (Sesimbra - Setúbal)</p> <p>Arriba de Cacilhas a Trafaria (Margem esquerda do Tejo entre Cacilhas e Trafaria)</p> <p>Praia do Penedo (a Norte da localidade de Arneiros das Bicas, Sesimbra - Setúbal)</p>
Sul (Alentejo e Algarve)	<p>Praia das Bicas (ou do Penedo) - Costa Vicentina</p> <p>Morro da Rocha - São Brás de Alportel.</p> <p>Enseada das Três Anas (Sul da Praia da Bordeira e a W da Carrapateira):</p> <p>Corte geológico das arribas da Praia da Luz (Morro da Atalaia) à Praia de Porto de Mós.</p> <p>Praia da Mareta (Pontas de Sagres - Atalaia).</p>
Regiões autónomas	<p>Porto Santo (Arq. Madeira) : Cabeço das Laranjas Ilheu de Cimal, Serra de Dentro (http://www.geoparkportosanto.com/geossitios.php)</p> <p>Ilha de Santa Maria (Arq. Açores).(http://saidadecampo.no.sapo.pt/jazidasfossiliferas.htm)</p>

Nota: A verde estão assinalados os locais com menor vulnerabilidade. Poderão amostrar fósseis desde que desagregados das rochas.

Observação de fósseis em contexto urbano na região de Lisboa e vale do Tejo

<http://paleoviva.fc.ul.pt/alfafossil/caprinas/caprino1.htm> fósseis de Rudistas em Lioz

<http://paleoviva.fc.ul.pt/alfafossil/index/rcapleit.htm> fósseis em Almada

<http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/Paleourbana/Paleourbana.htm> percurso urbano (Lisboa) de interpretação paleontológica

Sugestões de Instituições a visitar

Museu Nacional de História Natural ("A Aventura da Terra: um Planeta em Evolução")

Rua da Escola Politécnica 56,58

1269-102 Lisboa

Tel: 213921800

Site: www.mnhn.ul.pt

Serviço educativo - (Informações e marcações):

213921825; 213921808

E-mail: geral@museus.ul.pt

Horário: Terça a sexta-feira, das 10h00 às 17h00

Sábados e domingos, das 11h00 às 18h00

Transportes públicos: Metro - estação do Rato (linha amarela)-sáida Rua da escola Pilitecnica

Autocarros – 58, 773 (frente ao Museu), 92,727,790 (Príncipe Real), 706,74 (Largo do Rato)

Museu Geológico

Rua Academia das Ciências, N° 19 - 2°

1200-003 Lisboa

Tel: 21 346 39 15

Fax: 21 342 46 09

E-mail: museugeol@lneg.pt

Horário: Terça a Sábado, das 10h 00 às 17h 00.

Encerra Domingos, Segundas e feriados oficiais.

Museu da Pedra de Cantanhede

Largo Cândido dos Reis, n.º 4

3060 – 174 Cantanhede

Tel: 231 423 730

Fax: 231 423 732

Email: museudapedra@cm-cantanhede.pt

Horário de Inverno: Terça a Sexta das 10h às 13h e das 14h às 18h. Sábado e Domingo das 14h às 18h

Horário de Verão: erça a Sexta das 10h às 13h e das 14h às 18h. Sábado e Domingo das 14h às 19h Encerra à Segunda-feira e aos feriados

Centro Interpretação Geológica de Canelas

Centro de Investigação GC - Arouca

Alto do Campêlo, Canelas de Cima Cxp 213

4540-252 Arouca

Tel / Fax: 256 958 064

Email: geral@cigc-arouca.com

Horário de funcionamento: 2ª a Sáb. das 10h às 12h e das 14h às 17. Domingos das 14h às 17h

Museu Municipal de Arouca

Rua Eça de Queirós

4540-194 AROUCA

Tel: 256 940 250

E-mail: museu@cm-arouca.pt

Horário: Aberto de terça-feira a domingo

Horário de Verão: 10:00 às 12:30 – 14:30 às 19:00. (De 18 de Maio ao último domingo de Setembro)

Horário de Inverno: 09:00 às 12:30 – 14:00 às 17:30. (Setembro, após o último domingo até 17 de Maio)

Centro Interpretativo do Parque Paleozóico de Valongo

Centro de Interpretação Ambiental

Rua Santa Helena

4440-592 Valongo

Tel: 93 229 23 06

Site: <http://www.paleozoicovalongo.com/>

Email: parque@paleozoicovalongo.com.

Horário de Funcionamento: 4.ª: 09h15-12h15 / 14h15-17h15



Domingo: verão 15h00-18h00 /
inverno: 14h30-17h30

**Museu de Geologia da Universidade de Trás-os-
Montes e Alto Douro**

Quinta de Prados, 5000 Vila Real

Tel: 259350220

Site: <http://www.museugeologia.utad.pt/>

Email: museugeo@utad.pt

Museu de História Natural de Sintra

Rua do Paço, 20

2710-602 SINTRA

Tel: 21923 8563

Fax: 21923 8520

E-mail: museu.hnatural@cm-sintra.pt

Horário: De Terça-Feira a Sexta-Feira, das 10H00
às 18H00. Sábados, Domingos e Feriados, das
14H00 às 18H00. Encerrado à Segundas-Feiras

Arriba Fóssil da Costa da Caparica

Morada da Sede

Estrada Florestal da Costa de Caparica,

Fonte da Telha

Praia da Rainha

2825 Costa da Caparica

Tel: 212 918 270/ 6/ 7

Fax: 212 918 279

Centro de Interpretação da Mata dos Medos

Tel: 212 962 640

Fax: 212 918 279



ANEXO 3

Apoio na preparação da saída de campo

Escolha do local

- Escolher um local nas proximidades para que os alunos possam conhecer os fósseis da região onde vivem (ver Anexo 1).
- Se o local escolhido for uma praia convém ver a tabela de marés antes de escolher a hora de visita que deve coincidir com a baixa-mar.

Recolha responsável de fósseis

A recolha de fósseis (e de outros objectos geológicos colecionáveis) é uma das principais causas da degradação do Património Geológico (Anexo 8).

Previamente à saída de campo, é importante saber se no local a visitar é permitida a recolha de fósseis.

Os fósseis nunca deverão ser retirados directamente dos afloramentos. Apenas se podem recolher os fósseis que se encontrem soltos no solo. É recomendável que os alunos sejam encorajados a fotografar os fósseis que encontrarem em vez de os recolher.

Poderão ser feitos moldes de fósseis encontrados no campo (ver proposta de Actividade 1).

Convém explicar aos alunos que os fósseis de cada espécie, ao contrário de amostras biológicas, não podem “voltar a crescer” ou “ser repostos por gerações seguintes”.

Os fósseis recolhidos devem ser levadas para a escola e serem utilizadas na elaboração de uma colecção didáctica, justificando assim a recolha de fósseis com um propósito útil.

Como fotografar ?

Nas fotografias de cariz didáctico ou científico deve utilizar-se uma “escala” nas fotografias. Essa “escala” é geralmente um objecto comum do quotidiano, como a moeda ou tampa da máquina fotográfica ou a bússola.

Convém ter algum cuidado com o objecto escolhido: um lápis, por exemplo, é uma má escolha porque não tem uma dimensão fixa.



Relatório de campo

Informação geral

1. Designação do Local:
2. Data da visita de campo:
3. Identificação das equipas :

Nome da equipa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Membros da equipa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Outras informações: (estado do tempo, descrição do local da saída de campo, nº de fósseis identificados, nº de fósseis amostrados)

Tratamento de dados

Referência da amostra	Descrição do local do fóssil amostrado (ver ficha de campo)	Foto (S/N)	Descrição do fóssil	Identificação do fóssil



ANEXO 6

Guião de conteúdos “Em busca dos fósseis”



AGÊNCIA NACIONAL
PARA A CULTURA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



GUIÃO DE CONTEÚDOS



ABRIL 2007



Em Busca dos Fósseis

No decurso dos últimos 4600 milhões de anos, a Terra transformou-se de um amontoado de poeiras e detritos espaciais em fusão para o planeta com oceanos azuis que hoje conhecemos.

Estas mudanças – o aparecimento de água e de uma atmosfera, os primeiros organismos microscópicos, a evolução de um conjunto muito vasto de animais e plantas complexos – deixaram a sua marca, em particular nas rochas.

Nos últimos duzentos anos, os cientistas conseguiram reconstituir a história geológica e biológica do nosso planeta.

A História da Terra Escrita nas Rochas

Ao longo dos milhares de milhões de anos da existência da Terra ocorreram inúmeros fenómenos dos quais não temos conhecimento uma vez que não deixaram registo por terem sido apagados por outros mais recentes. Porém muitos ficaram registados nas rochas formadas ou edificadas ao longo do tempo geológico, permitindo ao Homem conhecer melhor o planeta que habita.

O estudo do registo geológico gravado nas rochas, permitiu desvendar segredos nelas encerrados e a pouco e pouco reconstituir o grande livro do passado da Terra, com inúmeros capítulos cuja leitura nos levaram a descobrir como se formaram e transformaram continentes e oceanos, como evoluíram os seres vivos, como se modificou o clima e o meio ambiente e quais as grandes catástrofes naturais que ocorreram.

Dentro de cada capítulo, a ordenação das suas páginas é uma tarefa infindável que os geólogos de todo o Mundo prosseguem continuamente, dia a dia, ano a ano, através de intensos trabalhos de levantamento de campo e de variados estudos e experiências que conduzem a novas descobertas e conhecimento, que vão permitindo ordenar e acrescentar mais páginas a este grande livro.

A Importância do Estudo dos Fósseis

O estudo dos fósseis proporcionou ao Homem uma viagem no tempo geológico, possibilitando a reconstituição do que seria o mundo vivo em tempos geológicos passados e fornecendo a chave para a compreensão da evolução dos seres vivos desde que estes, há mais de 3500 milhões de anos, surgiram na Terra.

Conjuntamente com dados petrográficos, geoquímicos, paleontológicos permitiu a interpretação e a reconstituição do meio ambiente do passado nos quais os seres vivos habitaram e se desenvolveram.



Mas afinal o que é um fóssil?

A palavra fóssil deriva do latim *fossilis* que significa “tirado da terra” e designa qualquer corpo extraído das rochas. Mas como iremos ver, actualmente, o termo fóssil é muito mais abrangente do que a definição do latim.

Os fósseis são restos, marcas ou vestígios da actividade de seres vivos, que ficaram preservados nas rochas ou outros materiais naturais.

Deste modo, tanto são fósseis os restos das conchas de bivalves, as carapaças de equinodermes, os dentes e ossos de vertebrados preservados e fazendo parte integrante das rochas que os contêm, como o são as pegadas, os rastros, e outras marcas deixadas em sedimentos pela passagem de seres vivos, tais como os dinossauros, as trilobites, os vermes, etc. Igualmente os vestígios da actividade dos seres vivos são considerados fósseis, como os excrementos de animais, ovos, cavidades e perfurações de abrigo - designados por icnofósseis e cujo estudo constitui a icnologia.



Em que condições se forma um fóssil? E como?

A formação de um fóssil pode levar milhões de anos e requer a ocorrência de diversas condições em simultâneo.

Assim que morrem, os cadáveres dos organismos começam imediatamente a sofrer o processo de decomposição. Para que um organismo fossilize, ele terá de ficar coberto ou isolado dos agentes de deterioração. Mas embora enterrados, os cadáveres sofrem alterações, as estruturas moles dos seus corpos decompõem-se tão depressa que dificilmente são conservados e fossilizados.

É por isso que fósseis inteiros de seres vivos são muito raros, a grande maioria corresponde, apenas, às partes duras esqueléticas, conchas, dentes, ossos, carapaças, espículas, etc.

Embora as condições do meio marinho sejam mais favoráveis à formação de fósseis, também em terra existem zonas com condições que permitem a fossilização de seres vivos. Estamos a falar dos lagos, zonas pantanosas, desertos e zonas geladas.

Mas então quais são os factores que condicionam o processo de fossilização?

- O isolamento dos cadáveres e restos de seres vivos da erosão;
- A presença de esqueleto interno ou externo mineralizado resistente;
- A natureza dos sedimentos envolventes;
- A geoquímica do meio;
- As características do meio ambiente;
- O clima.





Processos de fossilização

A fossilização é o conjunto de processos de natureza variada que conduzem à conservação dos restos ou vestígios dos seres vivos. Tratam-se de processos complicados e longos dependentes, como vimos, de várias condições de ordem geológica, geoquímica, biológica, climática e ecológica. Desta forma, facilmente se percebe, que apenas uma parte muito pequena da imensa variedade de seres vivos, que habitaram a Terra ao longo do tempo, fossilizou.

De qualquer forma, o registo preservado é suficiente para compreendermos a evolução da vida na Terra e da diversidade de formas que a habitaram.

Existem diversos processos de fossilização, que a seguir se apresentam:

CONSERVAÇÃO

CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
<p>Os restos dos organismos mantêm-se quase inalterados, apenas com modificações mínimas.</p> <p>Este processo inclui a mumificação, em que o cadáver sofre sobretudo desidratação. É o aprisionamento/envolvimento de organismos em substâncias fossilizantes, como o âmbar, asfalto, gelo ou sílica, permanecendo aí conservados.</p>	<p>O exemplo mais conhecido de conservação, é a dos mamutes da Sibéria conservados no gelo.</p> <p>Os insectos aprisionados e conservados no âmbar (resina), é outro exemplo muito conhecido.</p>  <p>Insecto conservado em âmbar</p>

MINERALIZAÇÃO

CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
<p>A fossilização dá-se por transformações químicas, pelas quais a matéria orgânica é substituída por matéria mineral, como a calcite, a sílica e a pirite, entre outros.</p>	<p>Estrutura de Corais em calcite</p>  <p>Estrutura de Corais em calcite</p> 



MARCAS E VESTÍGIOS DE ACTIVIDADE DOS SERES VIVOS

CARACTERÍSTICAS

As marcas ou vestígios de actividades vitais dos seres vivos, também podem ser fossilizadas – conhecidos por icnofósseis – como pistas, tubos, pegadas, ovos, ninhos e fezes. Estes últimos, chamados coprólitos, podem fornecer uma ideia do comportamento alimentar do animal.

EXEMPLOS



Local: Penha Garcia, Idanha-a-Nova

Rastos de trilobites em quartzitos do Paleozóico.

Pista de pegadas de dinossauros em calcários do Jurássico Médio (Mesozóico).



Local: Pedreira do Galinha—Fátima



Local: Deserto de Gobi — Mongólia

Ninho de dinossauros

Atenção aos falsos fósseis ou pseudofósseis !

Existem marcas nas rochas produzidas por diversos processos físico-químicos que por vezes possuem características que podem ser confundidos com fósseis autênticos. São por isso chamados falsos fósseis.

Estão nestes casos, por exemplo, as dendrites, estruturas arborescentes originadas pela infiltração e precipitação de óxidos de ferro e manganês nas fissuras ou diaclases das rochas, assemelhando-se a ramos de vegetais. Ou ainda o caso de estruturas originadas pela infiltração de gotas de água através de fendas das rochas.



O estudo dos fósseis e a evolução da vida

Os fósseis constituem a evidência primária da extraordinária evolução da vida no nosso planeta. Assim o estudo dos fósseis permitiu ao Homem a descoberta da sua Origem, as linhas evolutivas dos seres vivos, entre muitos outros.

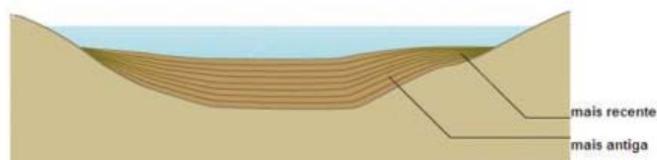
O estudo dos fósseis constitui a Paleontologia, ramo importante da Geologia. Estudos paleontológicos permitiram ao Homem obter uma visão do desenvolvimento da vida ao longo do tempo geológico, através do estudo e organização sistemática dos seres vivos do passado, da variedade das adaptações dos seres vivos face aos diferentes meios ambiente, da distribuição espacial e temporal dos mesmos, constituindo, por isso, a chave para a interpretação e reconstituição paleoambiental e paleogeográfica da Terra.

Através do estudo dos fósseis foi possível ao Homem:

- ⇒ **Compreender a evolução dos seres vivos, as adaptações e extinções ao longo da história da Terra;**
- ⇒ **Reconstituir os organismos numa dada época, o seu modo de vida, como é que interagiam entre si e como se relacionavam com o meio ambiente onde viviam;**
- ⇒ **Reconstituir os ambientes do passado e assim reconstituir a geografia da Terra;**
- ⇒ **Reconstituir os climas do passado;**
- ⇒ **Efectuar a datação relativa dos estratos rochosos.**

Vamos ver com mais pormenor a idade relativa das rochas

A partir dos fósseis e da aplicação do princípio da sobreposição dos estratos pode-se fazer a **datação relativa das rochas sedimentares** e correlações entre rochas de locais distantes.



Sedimentação num lago ou mar

O Princípio da Sobreposição dos estratos diz-nos que....

numa sucessão não deformada de estratos sedimentares, os estratos sedimentares mais antigos são cobertos sucessivamente pelos mais recentes. Ou seja, o estrato sedimentar é de idade mais recente do que o que está por baixo e, mais antigo, do que o que se situa por cima.



Este princípio também se aplica aos fósseis que existam nessas camadas sedimentares.

Ao encontrarmos em zonas distantes ou em zonas adjacentes as mesmas camadas litológicas com o mesmo conteúdo fossilífero, pode-se dizer que as camadas têm a mesma idade, aplicando-se o **Princípio da Continuidade estratigráfica**.

Voltando à idade relativa das rochas podemos verificar que os **Fósseis de Idade**

são muito importantes para a datação relativa de formações geológicas, uma vez que os estratos que apresentem o mesmo conteúdo fossilífero são considerados da mesma idade.

Fósseis de idade ou fósseis característicos

Nem todos os fósseis apresentam características que permitam o seu uso como fóssil de idade. As principais características necessárias para se enquadrar um fóssil no grupo de fósseis de idade ou fósseis característicos, são:

1 – Evolução rápida e curta distribuição temporal – ou seja, o fóssil só é característico de um dado tempo geológico, se o intervalo entre o seu aparecimento e a sua extinção for curto.

Por exemplo os fósseis de arqueociatídeos são bons fósseis para a datação de formações de idade entre o Câmbrio Inferior ao Câmbrio Médio, pois apareceram, atingiram o pico de biodiversidade e extinguiram-se durante este intervalo de tempo.



2 - Ampla distribuição geográfica – de forma a poderem ser encontrados em diversos locais e permitirem comparações entre estratos geológicos distantes.

Se um determinado fóssil obedece à condição 1 mas tem distribuição muito reduzida, não se poderá utilizar como fóssil de idade ou característico. Assim um grupo fóssil com uma distribuição ao nível local tem interesse limitado.

3 – Ocorrência em abundância – quanto maiores forem as populações dos seres vivos, maior será a probabilidade de se formarem fósseis e ocorrerem no registo geológico.

4 – Estruturas fossilizáveis – a fossilização de um organismo depende em grande medida da presença de estruturas rígidas, como conchas, carapaças, dentes ou ossos. Se um determinado grupo de organismos obedecer às três condições anteriores mas não possuir estruturas endurecidas, a probabilidade de vir a integrar o registo fóssil é bastante mais reduzida.

Segue uma pequena lista de **Fósseis de Idade**, bem como a seu registo fotográfico, mais utilizados em **Bioestratigrafia**, que é a área da Estratigrafia que relaciona a idade dos estratos rochosos com base nos seus conteúdos fossilíferos.

FÓSSEIS DE IDADE		
Idade Geológica	Fósseis	Registo Fotográfico
Pré-câmbrico	Estromatólitos	 <p>Estrutura Estromatolítica</p>
Paleozóico	Trilobites Graptólitos planctónicos Goniatites Braquiópodes (alguns géneros) Archeociatídeos	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>Graptólitos</p>  <p>Goniatite</p>  </div> <div style="width: 50%;">  <p>Trilobite</p>  <p>Braquiópode—Orthis</p> </div> </div>



Idade Geológica	Fósseis	Registo Fotográfico
Mesozóico	<p>Amonites</p> <p>Rudistas</p> <p>Braquiópodes (alguns géneros)</p> <p>Dinossauros</p>	<p>Amonite</p> <p>Braquiópode - Rynchonella</p> <p>Dinossauro (Ossos da bacia)</p> <p>Esporos de fetos</p>
Cenozóico	<p>Mamíferos</p> <p>Foraminíferos planctónicos</p>	

Fósseis de ambiente ou fósseis de fácies

São os fósseis que melhores indicações fornecem quanto às características do ambiente em que viveram – Paleoambiente. Correspondem a organismos com exigências de vida muito específicas e restritas.

A identificação dos paleoambientes permite-nos reconstituir a geografia da Terra no passado – Paleogeografia -, como por exemplo, a distribuição dos continentes e oceanos, a extensão de mares antigos, praias, lagos, entre outros.

A partir dos seres vivos actuais podem-se extrapolar as suas características para os organismos fósseis similares, como por exemplo, o modo de vida, o tipo de alimentação, o tipo de locomoção, a reprodução, etc. Os Paleontólogos chamam a este princípio o **Princípio das causas actuais** e que se resume da seguinte forma: as interacções dos seres vivos actuais, entre si e com o meio ambiente, são a chave para a interpretação dos requisitos ecológicos e das relações dos seres vivos no passado. Assim, parte-se do princípio que as exigências ambientais de organismos fósseis foram as mesmas que as dos organismos actuais que lhes são similares, podendo-se desta forma extrapolar a Paleoeologia da altura em que viveram esses organismos fósseis.

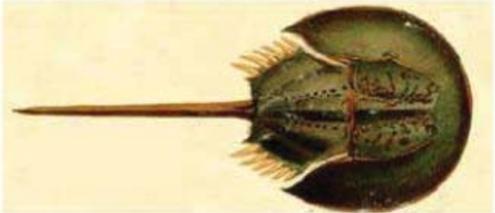


Noção de Fóssil “Vivo”

Um fóssil “vivo” é um organismo que sobreviveu ao longo dos tempos geológicos, sem sofrer mudanças morfológicas significativas, até à actualidade.

Por outras palavras, são formas vivas, representantes, nos tempos actuais, de grupo biológico de grande expansão nos tempos geológicos passados, mas reduzido, hoje, a pequeno número de indivíduos (espécies e géneros).

EXEMPLOS DE FÓSSEIS VIVOS

Fósseis	Registo Fotográfico
<p><i>Latimeria chalumnae</i>, ou celacanto</p> <p>O peixe que é um verdadeiro 'fóssil vivo', sem mudanças de aspecto externo e dos detalhes anatómicos, habita a Terra desde o período Cretácico, há cerca de 100 milhões de anos.</p>	
<p><i>Sphenodon punctatus</i>, ou tuatara</p> <p>Réptil endémico de algumas ilhas da Nova Zelândia, que sobrevive desde o Jurássico, há mais de 150 milhões de anos.</p>	
<p><i>Limulus pelyphemus</i></p> <p>Artrópode marinho, aparentado dos escorpiões marinhos, que actualmente habita a Costa Atlântica dos EUA, existente desde o período Pérmico, há cerca de 250 milhões de anos atrás.</p>	

Fósseis	Registo Fotográfico
<p>Lingula</p> <p><i>Braquiópode, animal marinho, existente desde o Câmbrio há mais de 500 milhões de anos.</i></p>	
<p>Ginkgo biloba</p> <p><i>É uma das árvores mais antigas que se conhece com registos fósseis datados de mais de 250 milhões de anos atrás. Charles Darwin referiu a ginkgo biloba como "fóssil vivo" e ilustrações da época dos dinossauros frequentemente incluem árvores de <i>ginkgo biloba</i>.</i></p>	

Porque é que um fóssil vivo não se extingue?

Pensa-se que existam diversos motivos pelos quais um organismo sobrevive milhões de anos sem sofrer mudanças. Uma das explicações é o simples facto desse organismo se encontrar muito bem adaptado à diversidade de condições do meio que habita. Já outros organismos não evoluem devido à continuidade mais ou menos estável das características do seu habitat. A sobrevivência de alguns fósseis "vivos" também pode dever-se ao facto destes habitarem ambientes isolados, onde não enfrentam a competição com outros organismos potencialmente melhor adaptados a esses ambientes.



A História da Terra

A Terra gira à volta do Sol há cerca de 4600 milhões de anos, e não teve sempre o mesmo aspecto que hoje apresenta.

No decurso da sua longa História, a Terra sofreu grandes modificações, que afectaram a distribuição e os contornos dos seus continentes, o clima, as formas de vida e a extensão e profundidade dos oceanos.

Na realidade a face do nosso planeta tem mudado continuamente ao longo do tempo, os oceanos e atmosfera evoluíram, ergueram-se e erodiram-se montanhas, surgiram e desapareceram mares.

No meio de todas estas transformações a vida surgiu, sobreviveu e evoluiu.

A Idade da Terra

Já alguma vez pensaste que idade terá o planeta onde vives?

Vários estudos e investigação desenvolvidas por muitos cientistas apontam a idade para os 4600 milhões de anos.

Já imaginaste o que é 1 MILHÃO? Mesmo de verdade? Porventura já te disseram 1 milhão de vezes para fazeres os trabalhos de casa? Já experimentaste contar até um milhão? E até cem mil? E até dez mil? Ou mesmo até mil?

Se contares a um ritmo de um número por segundo, levarás cerca de 15 minutos para contares até 1000.

E quanto precisarias para contar 4600 milhões de anos (4600.000.000)! Seriam precisos 69.000.000 minutos ou seja aproximadamente cerca de 131 anos sem qualquer paragem a um ritmo de 1 número por segundo. Uma enormidade!!!

Já alguma vez pensaste na quantidade de coisas que aconteceram na Terra, ao longo deste tempo?

É realmente difícil abstrairmo-nos para imaginar esta escala de tempo, uma vez que os acontecimentos importantes das nossas vidas são medidas em anos ou em unidades ainda menores; a nossa genealogia familiar em séculos, e toda a história humana é registada em séculos ou milénios.

Contudo, a datação radioactiva e a análise e estudo das rochas permitiram obter dados sobre a vida, as alterações geológicas e até mesmo mudanças climáticas do passado. A astrofísica forneceu diversas informações confiáveis a respeito dos estágios evolutivos das estrelas, suas idades, a formação da galáxia e, inclusive, uma boa estimativa do tempo decorrido desde o "Big Bang", o evento mais remoto. Vimo-nos, assim, confrontados por uma inconcebível perspectiva do tempo, de milhares de milhões de anos, estendendo-se a períodos incrivelmente longos do passado da Terra, e a uma real dificuldade de concebermos a imensidade dos intervalos de tempo que os compreende.

Do “Big Bang” ao último segundo

Dada a dificuldade de compreender os valores temporais que iremos falar, vamos imaginar os 15 mil milhões de anos de vida do Universo comprimidos no espaço de 1 ano. Tudo. Desde a Grande Explosão que deu origem ao Universo e ao próprio tempo, o chamado Big Bang, até ao último instante, este que vives enquanto lês estas palavras.

Como já se disse, o ano é a principal unidade de medida de tempo utilizada pelos humanos. Mas já em termos de história da humanidade necessitamos de unidades maiores, como a década, o século e o milénio. Porém, mesmo os milénios dos quais possuímos registos históricos são precedidos por períodos de tempo excepcionalmente maiores. Milhões de anos se passaram na Terra antes da espécie humana aparecer. Milhares de milhões de anos desde que a primeira estrela do Universo começou a brilhar.

No calendário estão assinalados os principais eventos actualmente conhecidos da história do Universo e da Terra, como por exemplo, a formação da nossa galáxia, a origem do Sistema Solar, o aparecimento dos primeiros organismos vivos na Terra e o despertar do ser humano.

Além disso, devido à extrema compressão do tempo a esta escala, todos os eventos relativos à história humana ficaram comprimidos literalmente nos últimos segundos do dia 31 de Dezembro, sendo muito difícil registá-los integralmente.

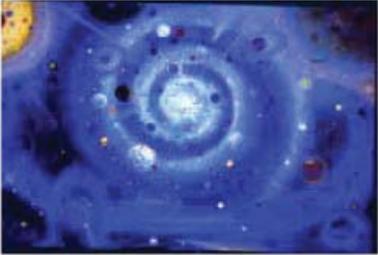
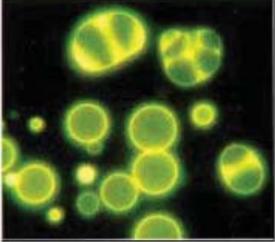
Uma coisa é certa ao analisarmos o calendário ficamos com a perspectiva de que somos muito pequenos perante o Universo, e que ocupamos um instante de tempo insignificante na sua existência. E também que o nosso destino – e o de toda a vida na Terra – dependerá da sensibilidade humana e do seu valioso conhecimento científico.



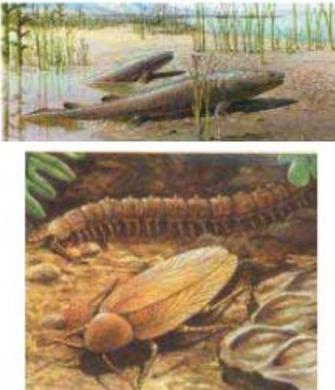
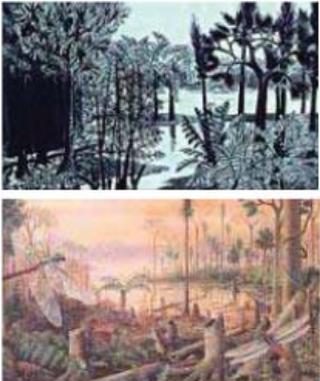
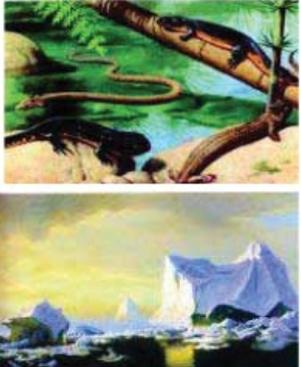
15 mil milhões de anos em doze meses:
é o Calendário Cósmico proposto por Carl Sagan



CALENDÁRIO DA HISTÓRIA DO UNIVERSO E DA TERRA

DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>1 Janeiro (15 mil milhões anos)</p>	<p>"Big Bang" A grande explosão que originou o Universo</p> 
<p>1 Maio (10,1 mil milhões anos)</p>	<p>Origem das Galáxias Entre elas a nossa – Via Láctea</p> 
<p>9 Setembro (4900 milhões anos)</p>	<p>Origem do Sistema Solar</p> 
<p>14 Setembro 4600 milhões anos</p>	<p>Formação da Terra</p> 
<p>25 Setembro 3700 milhões anos</p>	<p>Origem da Vida na Terra</p> 

DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>17 Dezembro</p> <p>616 milhões anos</p>	<p>O Precâmbrico está a terminar</p> 
<p>18 Dezembro</p> <p>542 milhões anos</p>	<p>Início da Era Paleozóica</p> <p>Período Câmbrico</p>  <p>Dá-se a diferenciação da maior parte dos grupos actuais de invertebrados pluricelulares, esponjas, corais e medusas, vermes segmentados, moluscos, artrópodes dotados de um robusto esqueleto externo (exoesqueleto). Surge o primeiro plâcton oceânico. Desenvolvimento das trilobites.</p>
<p>19 Dezembro</p> <p>490 milhões anos</p>	<p>Período Ordovícico</p>  <p>Continua a diversificação da vida. Nos mares surgem os primeiros agnatas (peixes ainda sem mandíbulas) e os primeiros vertebrados. Aparecimento dos primeiros nautilóides. No final deste período um importante episódio de extinção acaba com cerca de 85% das espécies existentes.</p>
<p>20 Dezembro</p> <p>440 milhões anos</p>	<p>Período Silúrico</p>   <p>Aparecem os primeiros peixes com mandíbulas. Aparecem as primeiras plantas vascularizadas que começam a colonização da parte emersa dos continentes.</p>

DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>21 Dezembro</p> <p>415 milhões anos</p>	<p>Período Devónico</p> <p>Continua a diversificação da vida, surgem os primeiros amonóides.</p> <p>Dá-se a diferenciação dos primeiros anfíbios com integração de respiração aquática com respiração aérea.</p> <p>Alguns grupos de artrópodes - escorpiões e insectos - conquistam e colonizam o ambiente continental.</p> <p>Este período termina com a extinção de cerca de 80% das espécies vivas existentes.</p> 
<p>23 Dezembro</p> <p>360 milhões anos</p>	<p>Período Carbónico</p> <p>O clima quente e húmido favorece o desenvolvimento de vastas florestas de plantas com esporos – fetos e gimnospérmicas.</p> <p>Surgem os primeiros répteis e há uma grande difusão de insectos que incluem libélulas gigantes.</p> 
<p>24 Dezembro</p> <p>300 milhões anos</p>	<p>Período Pérmico</p> <p>Os animais continuam a colonização dos mares e da terra firme.</p> <p>Surgem os primeiros mamíferos com forte declínio dos anfíbios.</p> <p>Está a finalizar-se a Era Paleozóica com o maior episódio de extinção em massa registado. No final do Pérmico cerca de 96% das espécies de seres vivos desapareceram, entre as quais as trilobites e goniatites.</p> 



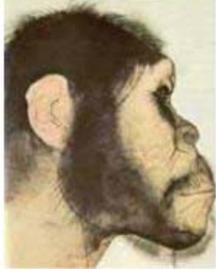
DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>25 Dezembro</p> <p>250 milhões anos</p>	<p>Início da Era Mesozóica</p> <p>Período Triásico</p>   <p>Todos os continentes estão agora reunidas num único supercontinente – A Pangeia.</p> <p>O clima é muito quente. Aparecem os primeiros dinossauros e continua a evolução dos mamíferos.</p> <p>Nos mares regista-se uma grande diversificação de peixes e invertebrados.</p> <p>No final do Triásico dá-se uma grande extinção de cerca de 75% das espécies.</p>
<p>26 Dezembro</p> <p>200 milhões anos</p>	<p>Período Jurássico</p>  <p>A Pangea fractura-se em duas massas continentais, uma a Norte, a Laurásia e outra a Sul, a Gondwana.</p> <p>As condições ambientais favorecem a diferenciação dos grandes répteis. Os dinossauros dominam todos os nichos ecológicos.</p> 
<p>27 Dezembro</p> <p>191 milhões anos</p>	<p>Surgem as primeiras aves a partir da diferenciação de alguns géneros de répteis.</p> 



DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>28 Dezembro</p> <p>145 milhões anos</p>	<p>Período Cretácico</p> <p>No mundo vegetal dá-se a diferenciação das primeiras plantas com flor – angiospérmicas.</p> <p>Os dinossauros continuam a dominar e a diversificar-se.</p>  <p>No final deste período uma catástrofe, que se julga devida ao impacto de um grande meteorito, levou à extinção em massa de cerca de 75% das espécies existentes, entre elas as de todos os dinossauros, amonites, belemnites e rudistas.</p> <p>Termina a Era Mesozóica.</p>
<p>29 Dezembro</p> <p>65 milhões anos</p>	<p>Início da Era Cenozóica</p> <p>As primitivas massas continentais fracturadas estão agora próximo das actuais posições.</p>   <p>Grande expansão das aves e mamíferos.</p> <p>Surgem os primeiros cetáceos – mamíferos marinhos- e os primeiros primatas</p>
<p>30 Dezembro</p> <p>41 milhões anos</p>	<p>Os mamíferos apropriam-se dos nichos ecológicos deixados pelos dinossauros no Mesozóico e difundem-se em terra firme, nos oceanos e no céu.</p> <p>Desenvolvimento e diversificação de grandes mamíferos.</p> <p>Nas pradarias passeiam enormes herbívoros, presas de ferozes predadores, como os tigres dente de sabre.</p> 

DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>30 Dezembro</p> <p>16 milhões anos</p>	<p>Surgem os primeiros homínidos, com o princípio da evolução dos lobos frontais nos cérebros dos primatas. Habitam as florestas húmidas da Europa, África e Ásia. Têm caixa craniana pequena mas maxilas muito desenvolvidas, com forte dentadura adaptada a uma alimentação essencialmente vegetariana. Com a alteração do clima, as savanas substituem as vastas florestas existentes, o que determina o início da divisão dos primatas entre as formas arborícolas das florestas e as formas adaptadas ao ambiente de savana.</p> 
<p>31 Dezembro</p> <p>HORAS:</p>	<p>Fim do Período Pliocénico Início do Período Quaternário</p>
<p>20:15:00</p> <p>7 milhões anos</p>	<p>Início da linha evolutiva do Homem</p> <p>Os primeiros homínidos</p>
<p>21:30:00</p> <p>4 milhões anos</p>	<p>Primeiro estágio da evolução humana - Australopithecus</p>  <p>Provavelmente vegetarianos e imperfeitamente bípedes, com uma ligeira testa e estatura baixa, entre 1 e 1,5m. Habitavam as matas e florestas do continente africano. Utensílios de pedra e osso.</p>



DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>22:44:55</p> <p>2,5 milhões anos</p>	<p>Segundo estágio da evolução humana – O género Homo.</p> <p><i>Homo habilis</i></p>  <p>Omnívoros. Completamente bípedes e com uma testa alta. Utensílios de pedra mais elaborados. Fósseis encontrados exclusivamente no continente africano.</p>
<p>22:59:56</p> <p>1,7 milhões anos</p>	<p>Surge o Homo Erectus</p> <p>Tinham aproximadamente 1 m de altura e caminhavam completamente erectos. O Homo erectus fabricava ferramentas elaboradas, descobriu o fogo e iniciou a caça grossa de animais selvagens, tendo começado a fixar-se em diversos locais. Foram encontrados vestígios fósseis em todos os continentes, embora os mais antigos tenham sido encontrados em África.</p>
<p>23:52:30</p> <p>450.000 anos</p>	<p>Surge o Homo Sapiens</p>  <p>Dotado de raciocínio, e com as primeiras manifestações de arte. Inicia os rituais funerários. Habita todos os continentes</p>
<p>23:56:15</p> <p>100.000 anos</p>	<p>Homem de Neanderthal</p>  <p>Viveu na Europa e no Médio Oriente. Pratica o culto da morte. Extinguiu-se sem deixar descendência.</p>

DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>23:58:53</p> <p>30.000 anos</p>	<p>Homo Sapiens Sapiens</p>  <p>Única espécie humana actualmente existente. Vive em todos os continentes onde se vem diversificando. É hábil na fabricação de utensílios que utiliza para pescar, caçar e defender-se. Vestígios de arte rupestre deixados por toda a Europa.</p>
<p>23:59:32</p> <p>12.500 anos</p>	<p>Idade Neolítica</p>  <p>No médio Oriente grupos humanos praticam a pastorícia e a agricultura e iniciam a domesticação de animais. Tornam-se definitivamente sedentários e habitam em cabanas.</p> <p>Dá-se a grande extinção dos mamutes.</p>
<p>23:59:49</p> <p>5.000 anos</p>	<p>Idade do Bronze</p>  <p>Construção das grandes pirâmides do Egito. Início do processo de fabrico em bronze. Segundo a civilização chinesa o céu era redondo e a terra quadrada.</p>
<p>23:59:53</p> <p>3.000 anos</p>	<p>Idade do Ferro</p>  <p>Início da idade do ferro na Europa.</p> 



DIA / TEMPO	ACONTECIMENTOS
<p>23:59: 56</p> <p>2.000 anos</p>	<p>Nascimento de Cristo</p>  <p>Os Romanos conquistam a Alemanha e Grã-Bretanha. Pompeia e Herculano são destruídas por erupção vulcânica do Vesúvio.</p>
<p>23:59:59</p> <p>500 anos</p>	<p>Idade do Renascimento</p>   <p>Copérnico formula a teoria do universo heliocêntrico.</p> <p>Época dos descobrimentos. Aparecimento do método experimental na ciência.</p>
<p>23:59:59:9</p> <p>Actualidade</p>	<p>Hoje, Nós, Homem Actual</p>   <p>Desenvolvimento generalizado da ciência e tecnologia. Aparecimento de uma cultura global. Primeiros passos na exploração interplanetária e busca de inteligência extra-terrestre.</p>

Segundo este calendário, escrito por Carl Sagan, a modernidade, surge no último segundo, do último minuto, da última hora, do último dia do calendário.

Toda a história conhecida ocupa os últimos 10 segundos do dia 31 de Dezembro, o que exemplifica bem a insignificância do instante que ocupamos à escala do tempo geológico.



Tempo Geológico

A Escala do Tempo Geológico

A escala do tempo geológico é a linha do tempo desde o presente até à idade da formação da Terra, que como vimos é 4600 milhões de anos. Esta escala está dividida em Éons, Eras, Períodos, Épocas e as idades que lhes correspondem baseiam-se nos grandes eventos geológicos e mudanças na biodiversidade ocorridos ao longo deste tempo.

Como se divide a Coluna do Tempo

A coluna do Tempo Geológico está dividida em quatro Éons, sendo, do mais antigo para o mais recente, o Hadaico, o Arcaico, o Proterozóico e o Fanerozóico.

Pré-Câmbrico

É o termo que se usa para designar o conjunto dos três primeiros Éons e vai desde os 4600 milhões de anos até aos 542 milhões de anos. Apesar de corresponder a *oito nonos* da vida da Terra, sabe-se pouco do que ocorreu naquele Éon, já que as modificações a que a crosta terrestre foi submetida posteriormente dificultam a interpretação dos seus vestígios.

Fanerozóico

Palavra do Grego: (phaneros)=visível e (oikos)=vida, é o mais recente Éon, iniciou-se há cerca de 542 milhões de anos e estende-se até ao presente. Caracterizado pela grande explosão e diversidade de vida na Terra.

Está dividido nas seguintes Eras: Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico, respectivamente da mais antiga para a mais recente.

Coluna Simplificada

Em anexo apresenta-se uma coluna simplificada do tempo geológico com alguns fósseis que se encontram em cada Período Geológico.

Caracterização das Principais Eras Geológicas

Paleozóico—542 a 245 milhões de anos — VIDA ANTIGA

O Paleozóico corresponde praticamente a metade do Éon Fanerozóico, com aproximadamente 300 milhões de anos de duração. Está dividido em seis Períodos Geológicos distintos, sendo do mais antigo para o mais recente, o Câmbrico, o Ordovícico, o Silúrico, o Devónico, o Carbónico e o Pérmico.

Cada Período tem características diferentes dos restantes. O clima foi mudando ao longo do tempo, por vezes mais quente, outras vezes mais frio. Os continentes moveram-se para lugares diferentes na Terra, favorecendo grupos diferentes de animais em alturas diferentes. Os animais que conseguiram adaptar-se às novas condições tornaram-se mais bem sucedidos e expandiram-se.

Dos Períodos Câmbrico ao Pérmico

O Período Câmbrico marca um importante episódio na história da vida na terra, conhecido como a "explosão do Câmbrico" uma vez que a maioria dos principais grupos dos seres vivos começa a aparecer no registo fóssil. Num relativo curto espaço de tempo apareceu, pela primeira vez, uma enorme diversidade de formas de vida.

No Câmbrico os mares foram dominados por trilobites, por braquiópodes, por moluscos, por pequenos organismos com concha e por esponjas.

No final do Ordovícico a vida já não estava confinada aos mares. As plantas iniciaram a colonização dos continentes, seguidas por alguns grupos de animais invertebrados no Silúrico, e por vertebrados no final do Devónico.

No final do Devónico, florestas de plantas vasculares (que produzem madeira) dominaram a paisagem continental.

Surgiram os animais anfíbios que viviam quer na água quer em terra.

No Carbónico apareceram os primeiros répteis. Tinham a pele grossa com escamas e não dependiam da água para se reproduzirem, como acontecia com os anfíbios para a postura dos seus ovos. Na paisagem encontravam-se florestas de coníferas primitivas e fetos.

Os mares eram dominados por equinodermes, braquiópodes articulados, graptólitos e corais.

No final do Período Pérmico ocorreu uma extinção em massa por todo o planeta, a maior da história da vida na Terra, que extinguiu aproximadamente 90% de todas as espécies animais marinhas. As espécies que sobreviveram reduziram muito o número de indivíduos. Nos mares sobreviveram alguns braquiópodes e crinóides que nunca mais dominaram o ambiente marinho.



Vida marinha no Câmbrico



Vida terrestre no Carbónico

O que deves reter do Paleozóico

A Era Paleozóica compreende seis Períodos durante os quais ocorreram importantes eventos da história da Terra:

- ⇒ O aparecimento explosivo de novas formas de vida no registo fóssil, sobretudo de formas de vida marinhas. Desenvolvimento de todos os grupos de animais invertebrados;
- ⇒ A aquisição da capacidade de biomineralização de muitos dos grupos de seres vivos.
- ⇒ Os seres vivos conquistam os ambientes continentais;
- ⇒ A evolução dos peixes, anfíbios, répteis, insectos e das plantas vasculares;
- ⇒ O fim da Era é marcado por uma grande extinção em massa da maior parte dos organismos então existentes;
- ⇒ A formação do supercontinente *Pangea* no final do Paleozóico;

Mesozóico—245 a 65 milhões de anos — VIDA MÉDIA

A palavra Mesozóico significa “vida média”. O Mesozóico também é conhecido como a **Era dos Répteis**. Durou cerca de 180 milhões de anos e está dividida em três Períodos que, do mais antigo para o mais recente, são: o Triásico, o Jurássico e o Cretácico.

Está enquadrada no início e no seu final, por duas grandes crises no mundo vivo. A crise que marca o seu início corresponde à grande extinção em massa do final do Pérmico, no Paleozóico, e a que marca o seu final corresponde também a um grande episódio de extinção em massa, no Cretácico, com o desaparecimento de perto de 75% de todas as espécies de seres vivos, incluindo os dinossauros, répteis marinhos e voadores e as amonites.

Do Período Triásico ao Período Cretácico

No início desta Era, no Triásico, toda a superfície terrestre concentrada num único continente chamado **Pangea** começou a fragmentar-se. No Jurássico este super-continente já está dividido em dois continentes: a Laurásia, no Hemisfério Norte, e o Gondwana, no hemisfério Sul. No Cretácico continuou a fragmentação que deu origem aos continentes tal como os conhecemos hoje e à abertura de novos oceanos. Estes continentes moviam-se na direcção da sua actual posição.

O facto de existir apenas um super-continente afectou o clima da terra, que era mais quente e mais seco. Os pântanos do Paleozóico secaram. A temperatura dos oceanos era mais elevada que a dos mares temperados actuais. Estas condições foram favoráveis à formação de plataformas carbonatadas e de estruturas bioconstruídas como as barreiras de recifes de corais.

O clima mais seco favoreceu os répteis. Muitos dos anfíbios, que dependiam de ambientes húmidos e da água, desapareceram.

Os peixes e os répteis, como o ichthyosaurus, dominavam os mares e oceanos. Em terra proliferam insectos, répteis com carapaça e surgem pela primeira vez os mamíferos de pequena dimensão.

Os pterodotes aventuram-se nos céus do Jurássico, sendo os primeiros animais com capacidade de voar.

Proliferam as florestas de coníferas (pinheiros), de ginkgo biloba e de cicadáceas, ou seja de plantas vasculares com semente. As plantas com flor têm um maior desenvolvimento durante o Cretácico.

Os maiores predadores, no Mesozóico, eram os dinossauros no ambiente continental e os répteis marinhos, nos oceanos. Também foi o tempo de alguns grupos de cefalópodes, as amonites e belemnites, que habitavam ambientes marinhos profundos e de braquiópodes, rudistas e equinóides, que habitavam os ambientes marinhos pouco profundos.

Há cerca de 65 milhões de anos, uma extinção em massa, marcou o fim desta Era. Ninguém sabe ao certo o que se terá passado. Muitos cientistas pensam que foi causada pelo impacto de um grande meteorito. O que quer que tenha sido, provocou a extinção de muitos animais e vegetais, marcando um novo ciclo da evolução da vida, como iremos ver.

O que deves reter do Mesozóico

A Era Mesozóica compreende três Períodos durante os quais ocorreram importantes eventos da história da Terra:

- ⇒ Grande desenvolvimento do grupo dos répteis incluindo os dinossauros, pelo que é conhecida por Era dos Répteis, que dominam tanto o ambiente marinho como o continental;
- ⇒ Surgem os primeiros mamíferos de pequena dimensão e as aves;
- ⇒ Surgem as plantas com flor;
- ⇒ Nos ambientes marinhos profundos proliferam os cefalópodes como as amonites e belemnites;
- ⇒ Criam-se grandes estruturas recifais de rudistas e coraliários;
- ⇒ O fim da Era é marcado por uma grande extinção em massa da vida que vitimou cerca de 75% das espécies vivas e extinguiu grandes grupos de animais como os dinossauros e as amonites;
- ⇒ Inicia-se a fragmentação do supercontinente *Pangea* e dá-se a abertura do Oceano Atlântico.

Cenozóico—65 milhões de anos à actualidade — VIDA RECENTE

O **Cenozóico** é a última Era do Éon Fanerozóico, tendo-se iniciado há cerca de 65 milhões de anos após a extinção em massa do Cretácico.

A palavra Cenozóico significa “vida recente”. É também conhecida como a **Era dos Mamíferos** e é a Era Geológica na qual nos encontramos actualmente.

Foi dividida em dois períodos geológicos: o Período Terciário e o Período Quaternário.

Período Terciário

O Período Terciário, o mais antigo desta Era, durou dos 65 milhões de anos até aos 1,8 milhões de anos.

Os continentes continuaram a fragmentarem-se e a moverem-se até à posição geográfica actual na superfície terrestre. Formaram-se os grandes maciços montanhosos do mundo, como os Andes, os Piri-néus, os Alpes e os Himalaias.

A terra era quente, chovia muito e estava coberta por uma densa floresta.

Os dinossauros, os répteis e muitas plantas que dominaram durante o Mesozóico e que se extinguíram no final do Cretácico, foram rapidamente substituídos por novas formas de vida que se desenvolveram no Cenozóico e pela evolução dos mamíferos, dos pássaros e das plantas com flor. Nos oceanos os répteis foram substituídos pelos mamíferos cetáceos, como os golfinhos e as baleias.

Os morcegos, macacos, veados, zebras, cavalos, rinocerontes e muitos outros mamíferos actuais desenvolveram-se nesta altura.

No final do Terciário o clima ficou mais frio. A neve cobriu as montanhas e começaram-se a formar os glaciares. Os Pólos acumularam muito gelo. Ficou tanta água retida que o nível da água do mar desceu. Começou uma idade do gelo no planeta!

Período Quaternário

Esta glaciação marcou o começo do Período Quaternário há aproximadamente 1,8 milhões de anos.

Para sobreviverem ao frio alguns animais, como por exemplo os mamutes, os mastodontes, os rinocerontes, os bisontes e as renas possuíam uma espessa e longa pelagem de protecção.

Este Período marca um dos mais importantes acontecimentos da História da Terra: o aparecimento dos primeiros homínidos de cuja linhagem evolutiva resultou o Homem. O mais espantoso ser vivo que a Terra conheceu, desenvolveu capacidades que lhes permitiu sobreviver e dominar sobre todos os outros assim como adaptar-se e colonizar quase todas as regiões do planeta.

Como percebeste o Homem surgiu há muito pouco tempo na Terra, para trás temos uma longa história evolutiva da vida com episódios geológicos catastróficos de maior ou menor extensão e dimensão.

O que deves reter do Cenozóico

A Era Cenozóica compreende dois Períodos durante os quais ocorreram importantes eventos da história da Terra:

- ⇒ O Cenozóico inicia-se após a grande extinção do final do Mesozóico, onde desapareceram os dinossauros e as amonites e muito outros grupos animais;
- ⇒ Grande desenvolvimento do grupo dos mamíferos, pelo que é conhecida por Era dos Mamíferos, que dominam o ambiente continental;
- ⇒ Surgem mamíferos de grandes dimensões, como os mastodontes e os mamutes;
- ⇒ O Período Quaternário inicia-se com uma grande glaciação que afectou todos os ambientes terrestres, dá-se a extinção dos grandes mamíferos e outros grupos animais que não se adaptaram às alterações climáticas;
- ⇒ Na escala geológica é a Era na qual nos encontramos actualmente, no Período Quaternário;
- ⇒ Surgem os primeiros homínidos cuja cadeia evolutiva originou o Homem Moderno.

Bibliografia e Fontes de Informação

- ⇒ Os dragões do Éden, Carl Sagan, Círculo de Leitores, 1986;
- ⇒ Breve História de Quase Tudo, Bill Bryson, Quetzal Editores, 2005;
- ⇒ O Grande Livro da Terra, Martin Redfern, Edições ASA, 2006;
- ⇒ Atlas do Mundo Pré-Histórico, Douglas Palmer, Editorial Estampa, 2000;
- ⇒ Atlas Básico de Fósseis e Minerais, tradução, adaptação e revisão científica de Mário Cachão, Plátano Editora, 2004;
- ⇒ Fósseis—Enciclopédia Visual, Paul Taylor, Editorial Verbo, 1993;
- ⇒ Como Funciona a Terra, John Farndon, Selecções do Reader's Digest, 2002;
- ⇒ IV Curso de Extensão Universitária de Ciências Geológicas, organizado pelo Prof. Carlos Teixeira, 1978;
- ⇒ Paleontologia—sistemática adoptada, Mário Cachão e Carlos Marques da Silva, Faculdade de Ciências de Lisboa, ano lectivo 2004/2005;
- ⇒ Paleontologia—curso teórico, Mário Cachão, Faculdade de Ciências de Lisboa, ano lectivo 2004/2005;
- ⇒ Apontamentos de Estratigrafia e Geoistória, Departamento de Geologia FCL, Miguel Magalhães Ramalho;
- ⇒ http://www.fossils-facts-and-finds.com/activities_for_kids.html
- ⇒ <http://www.palaeos.com/Paleozoic/Cambrian/Cambrian.htm>
- ⇒ <http://fossil.uc.pt/>
- ⇒ <http://e-geo.ineti.pt/bds/geobases/paleontologia/pesquisas.aspx>
- ⇒ <http://correio.fc.ul.pt/~cmsilva/Paleotem/fossil.htm>
- ⇒ <http://fossilport.planetaclix.pt/main-en.htm>
- ⇒ <http://www.geopor.pt/gne/ptgeol/fosseis/fosseis.html>



Notícias de fósseis marinhos

Cientistas iniciam hoje expedição para estudar fósseis marinhos em Santa Maria

16.07.2010 - 11:02 Por Lusa

Votar ★★★★★ | 0 votos ★★★★★

1 de 1 notícias em Ciências

A sétima expedição científica “Paleontologia nas Ilhas Atlânticas” começa hoje em Santa Maria, envolvendo mais de 30 cientistas nacionais e internacionais que vão estudar os fósseis marinhos da mais antiga ilha dos Açores.



Santa Maria é o único local nos Açores onde são conhecidos fósseis marinhos (PÚBLICO (arquivo))

Santa Maria é o único local nos Açores onde são conhecidos fósseis marinhos, o mais antigo dos quais foi datado de há cerca de cinco milhões de anos.

“Certamente existirão em outras ilhas, mas só em Santa Maria é que já passou tempo suficiente para que o processo erosivo retirasse as escoadas lávicas que os cobrem e deixassem expostas as jazidas”, explicou Sérgio Ávila, coordenador científico da expedição.

Os trabalhos de campo, que decorrem até 24 de Julho, começam hoje na zona da Pedra-que-Pica, prosseguindo depois em áreas como a Ponta do Castelo, Lagoinhas, Malbusca e Cré.

Os 35 investigadores envolvidos - oriundos de países como Alemanha, Estados Unidos, Áustria e Portugal - estarão acompanhados por quatro jovens alunos açorianos do 5.º ao 9.º ano de escolaridade, que venceram o Prémio Frias Martins.

“São os melhores alunos, muito curiosos e vivazes, que vão ter a oportunidade de acompanhar o trabalho dos cientistas e de lhes colocar as questões que entenderem”, salientou Sérgio Ávila.

Os cientistas vão estar divididos em onze equipas de investigação, que se dedicarão à recolha e estudo de amostras nos sedimentos marinhos fossilíferos.

Em Santa Maria são conhecidas cerca de 15 jazidas do final do Miocénico e início do Pliocénico, com idades entre cinco e sete milhões de anos, e três jazidas fossilíferas Plistocénicas, com idades entre 130 e 117 mil anos.

No ano passado, a expedição permitiu encontrar entre os fósseis uma nova espécie de invertebrados, dois novos registos de tubarões e outros dois de moluscos marinhos.

Na campanha que hoje começa, os cientistas vão também realizar medições para definir quantos metros a ilha subiu acima do nível do mar desde que começou a emergir há cerca de oito milhões de anos.

Estão também previstos trabalhos na área da geoquímica para apurar as temperaturas que existiam há cerca de cinco milhões de anos, quando viviam os organismos cujos fósseis estão agora a ser estudados.

Em paralelo com os trabalhos de campo, os investigadores vão também participar num ciclo de comunicações científicas aberto à população da ilha, que decorrerá no Centro de Interpretação Ambiental Dalberto Pombo, na Vila do Porto.

Fonte: Jornal Público http://www.publico.pt/Ciências/cientistas-iniciam-hoje-expedicao-para-estudar-fosseis-marinhos-em-santa-maria_1447392



Sites de interesse para o tema e Informação de apoio

Os fósseis enquanto património Geológico e a importância das réplicas

O património geológico, tal como o próprio nome indica, constitui a componente geológica do património natural. Os fósseis são um elemento importante desse património devido ao seu valor intrínseco, científico, pedagógico e económico, que justificam a sua protecção quando expostos a algum tipo de ameaça. Essas ameaças poderão ser:

- Ameaças derivadas de actividades antrópicas (causadas pelo Homem) - a recolha de amostras geológicas para fins não científicos e para venda; a construção de obras de engenharia, actividades recreativas e turísticas que podem levar à destruição ou danificação de formações ou estruturas rochosas relevantes que contenham fósseis, conduzindo ao esgotamento dos objectos geológicos que são explorados.
- Ameaças derivadas de processos naturais - alguns processos naturais, nomeadamente a erosão, podem também provocar a destruição de afloramentos com um importante conteúdo fossilífero, justificando a intervenção do Homem.

Os fósseis, tal como a maioria dos objectos e estruturas geológicas, são gerados à escala de tempo geológica que transcende a escala temporal do Homem. Para além disso, uma vez que constituem restos e evidências da actividade de seres vivos extintos, o número de espécimes de cada espécie de fóssil é finito. A formação de cada espécie de fóssil é um evento único que apenas ocorre ao longo de um determinado período de tempo.

As réplicas constituem por isso um importante recurso capaz de satisfazer propósitos científicos, pedagógicos e lúdicos, tornando um único exemplar de um fóssil acessível a um grande número de pessoas, minimizando os riscos implicados por transportes e manuseamentos sucessivos.

Links para sites com interesse organizados por temas

Trilobites

<http://www.progeo.pt/cigc/trilobites.html> (site em português)

<http://fossilport.planetaclix.pt/> (trilobites de Valongo, site em inglês)

<http://www.trilobites.info/> (site em inglês)

Sites sobre Paleontologia e História da Terra

<http://www.fossilmuseum.net/> (museu virtual, site em inglês)

<http://www.fossils-facts-and-finds.com/> (site em inglês)

<http://fossil.com.es/> (site em espanhol)

<http://www.palaeos.com/> (site em inglês)



<http://e-geo.ineti.pt/bds/geobases/paleontologia/pesquisas.aspx> (Base de dados de fósseis do Museu geológico - informações sobre os vários fósseis da colecção do museu)

<http://fossil.uc.pt/> (Site da autoria da Universidade de Coimbra sobre “Iniciação à Paleontologia e à História da Terra”)

<http://webpages.fc.ul.pt/~cmsilva/Paleotemas/Indexpal.htm> (Site da autoria da Universidade de Lisboa sobre Paleontologia)

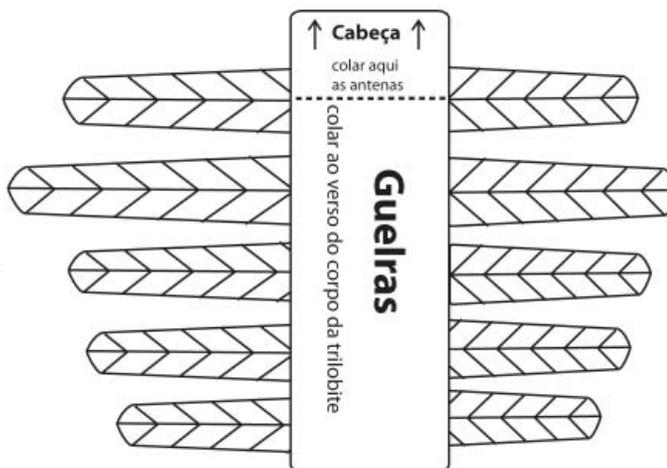
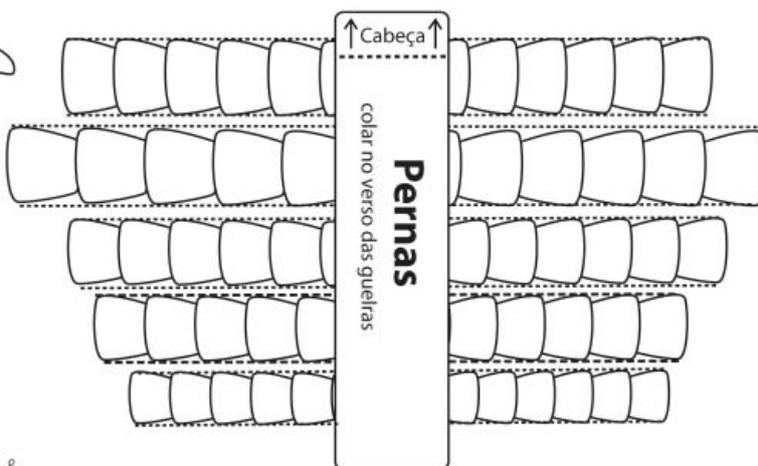
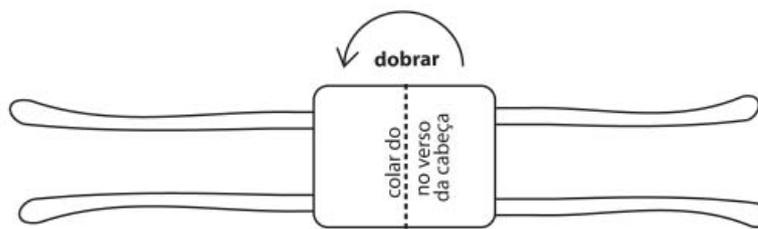
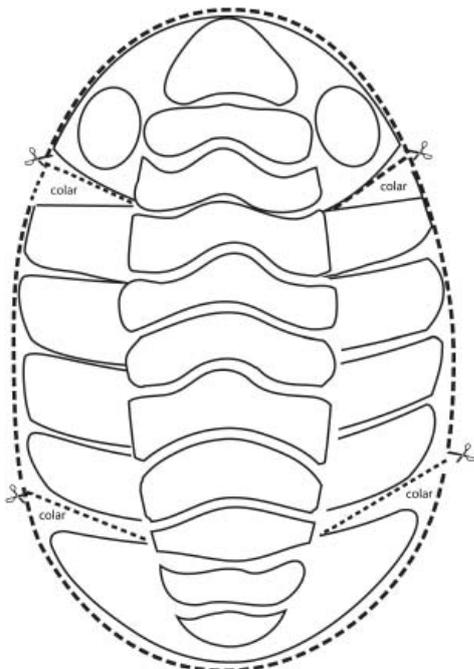
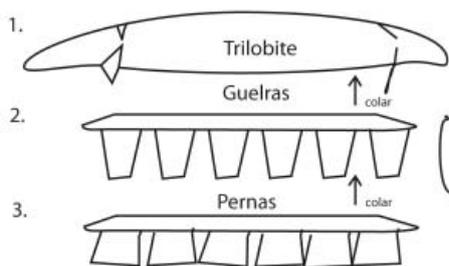
<http://www.geopor.pt/gne/> (Geopor na escola - o Geopor é um site dedicado à divulgação da Geologia e do Património Geológico)



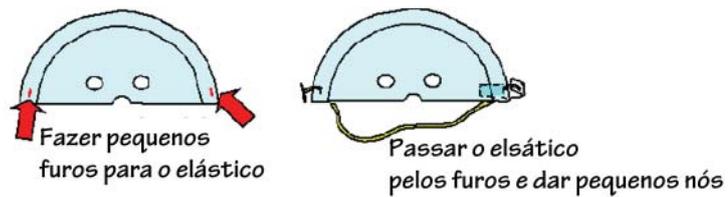
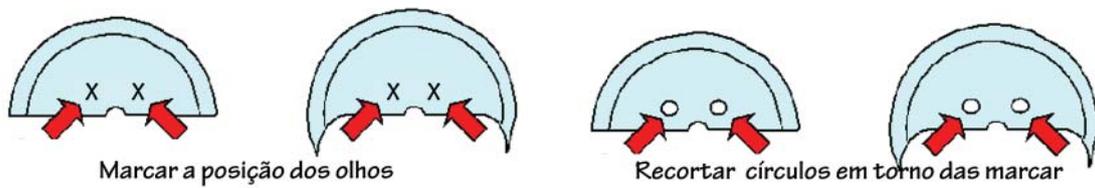
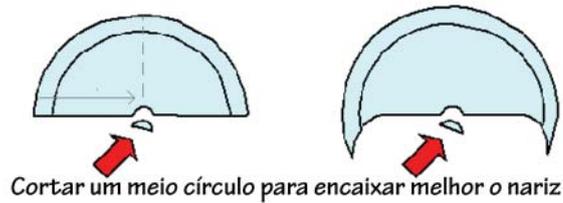
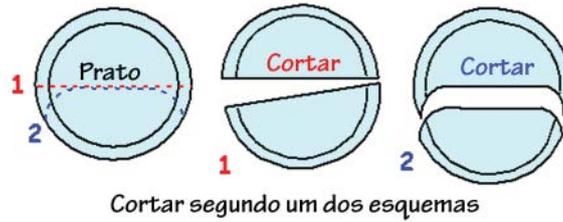
Trilobite

Modelo de Trilobite

1. Recorta as várias partes da Trilobite
2. Dobra ao Longo das linhas tracejadas.
3. Colar as várias partes segundo o esquema



Materiais de apoio à actividade 2 (Máscaras de Trilobite)

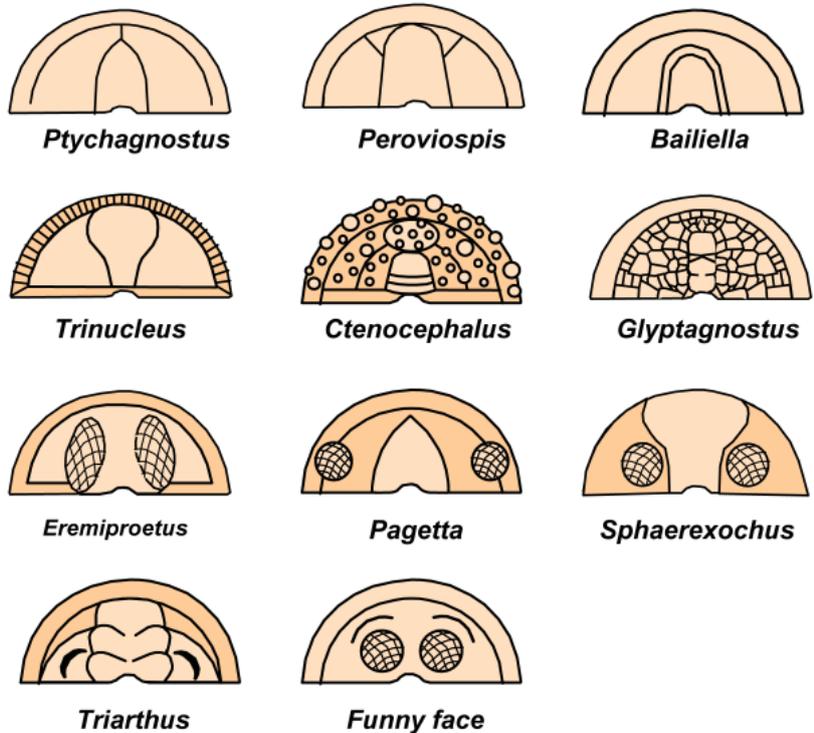


Esquema com algumas das etapas da montagem da máscara
(adaptado de <http://www.uky.edu/KGS/education/trilobitemask.htm>)



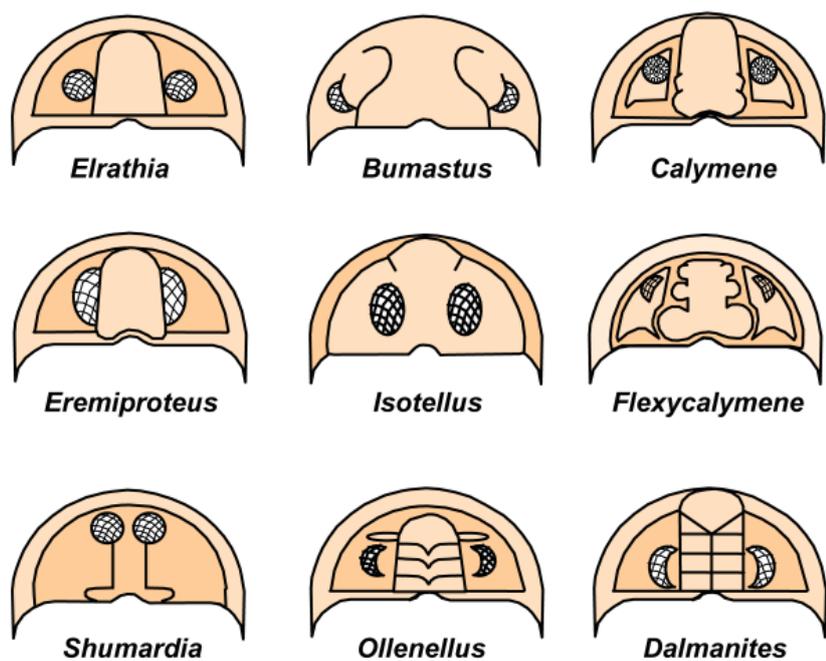
Exemplos de ornamentações baseados em várias espécies de trilobites

Exemplos de cabeças sem pontas espigadas

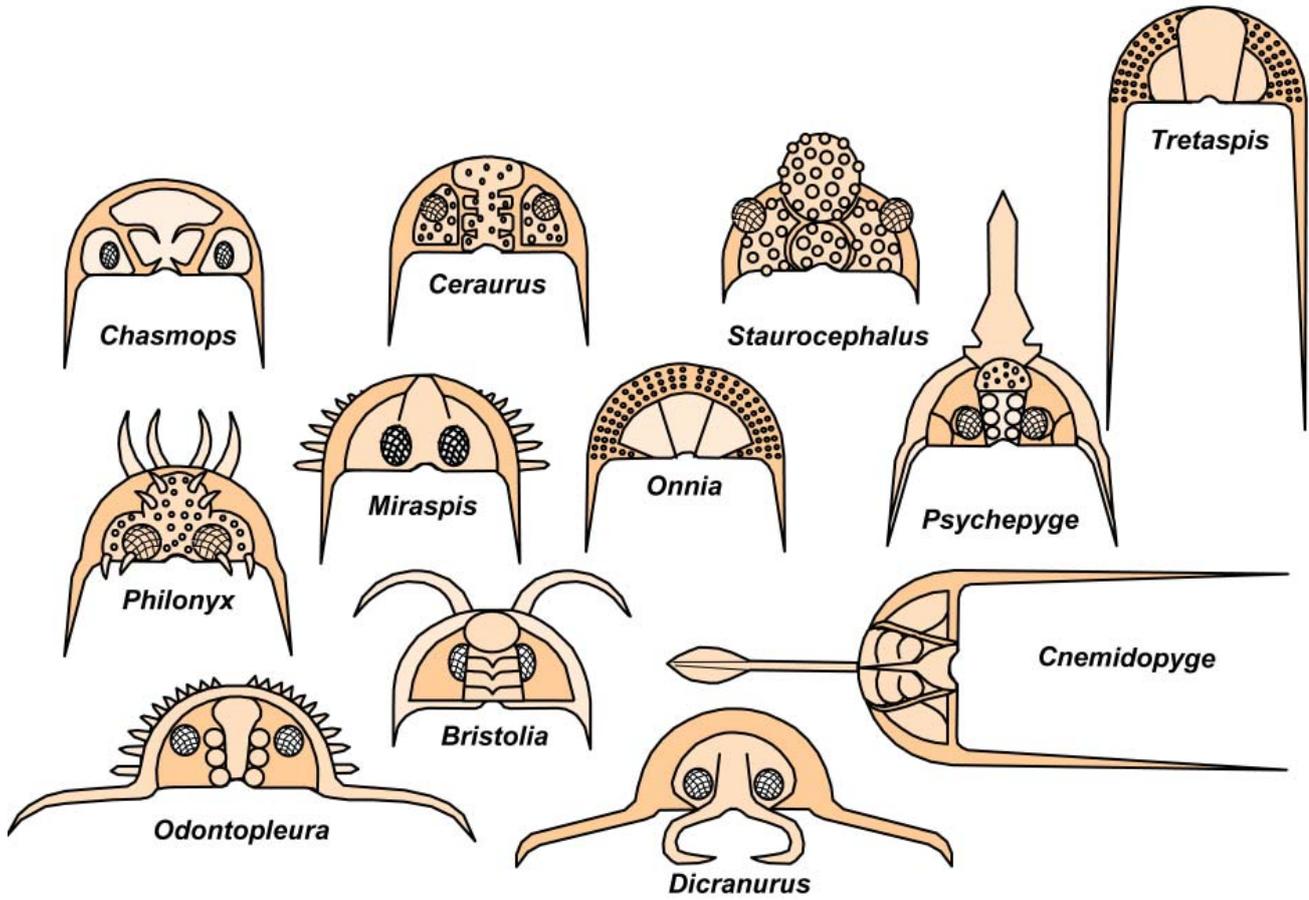


Adaptado de http://www.uky.edu/KGS/education/trilobite_head_shapes_p1.pdf

Exemplos de cabeças com pontas espigadas curtas



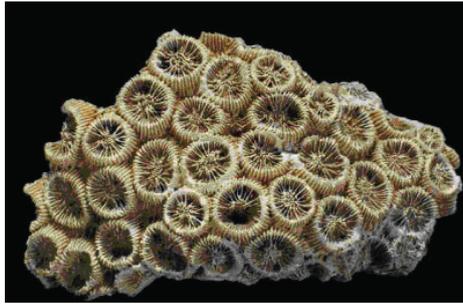
Adaptado de http://www.uky.edu/KGS/education/trilobite_head_shapes_p2.pdf



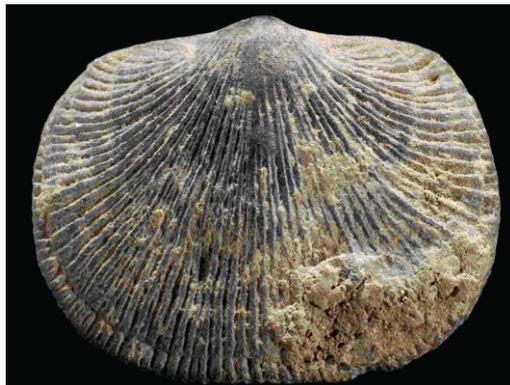
Adaptado de http://www.uky.edu/KGS/education/trilobite_head_shapes_p3.pdf



Imagens de fósseis marinhos para o jogo da Actividade 5



Coral fóssil



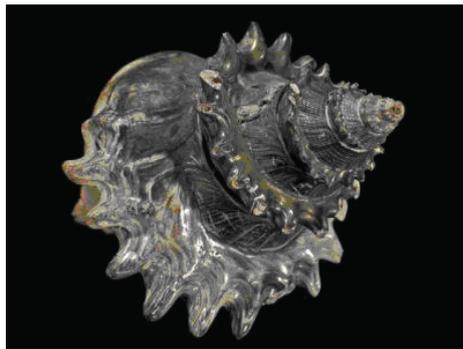
Braquiópode



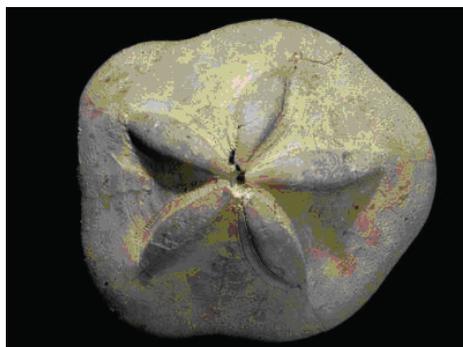
Trilobite



Amonite



Gastrópode fóssil (búzio)



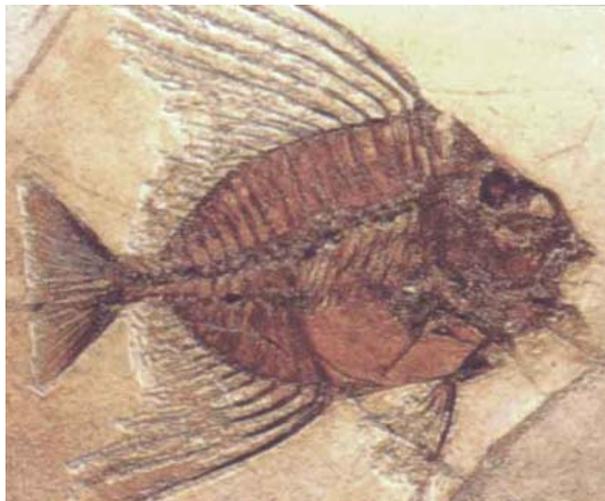
Ouriço-do-mar fóssil

(In: <http://e-geo.ineti.pt/bds/geobases/paleontologia/pesquisas.aspx>)



Ilustração de réptil marinho

(In: http://www.museulourinha.org/pt/Boletim_Museu/GEAL_Boletim_10_2008-11.pdf)



Peixe fóssil (In: http://www fla.matrix.com.br/luciojr/museo_de_paleontologia.htm)



Dente de tubarão

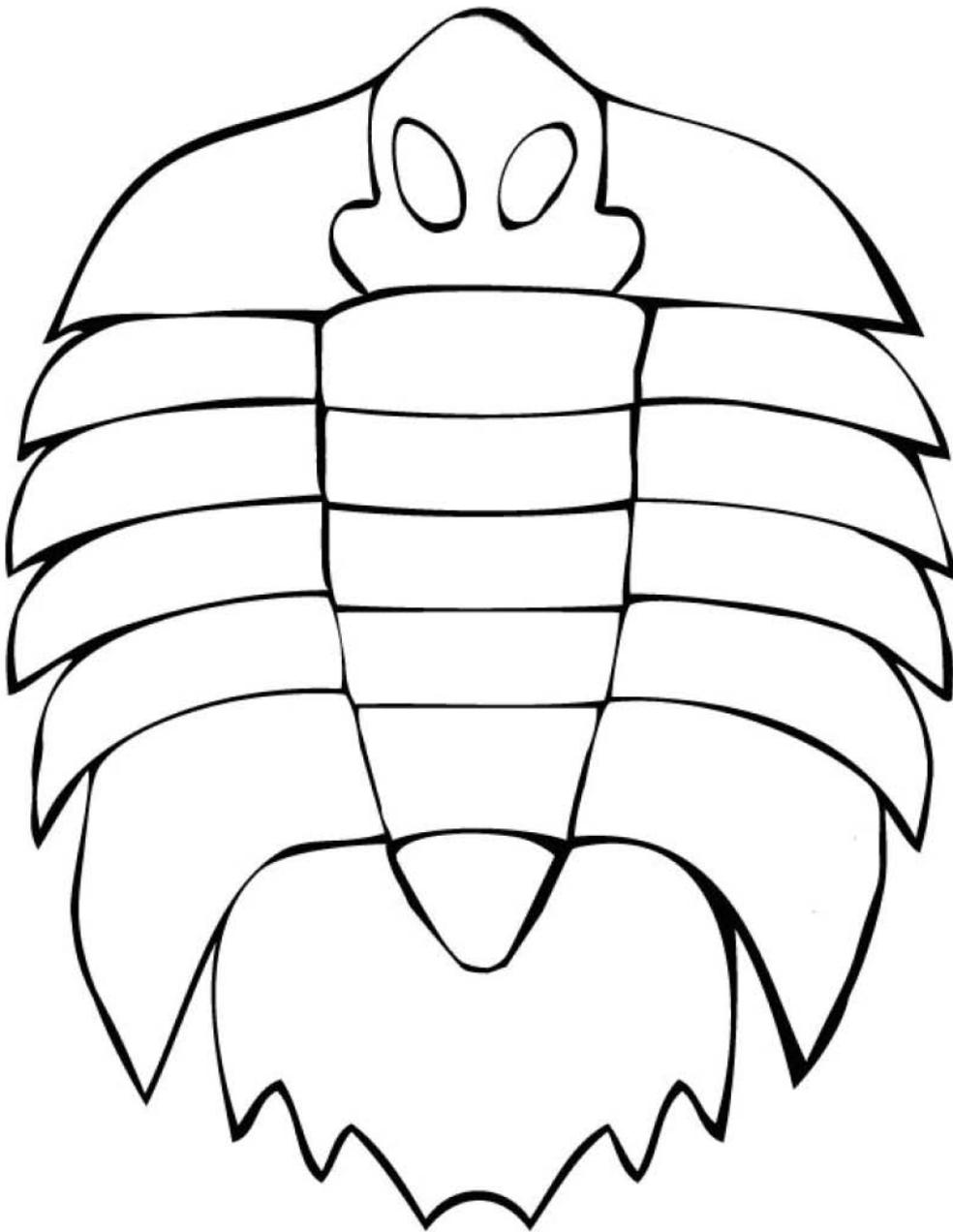
(In: http://e-geo.ineti.pt/bds/geobases/paleontologia/amostras_fosseis.aspx?id=190#)



ANEXO
12

Materiais de apoio à Actividade 6 - desenhos de Trilobites para pintar

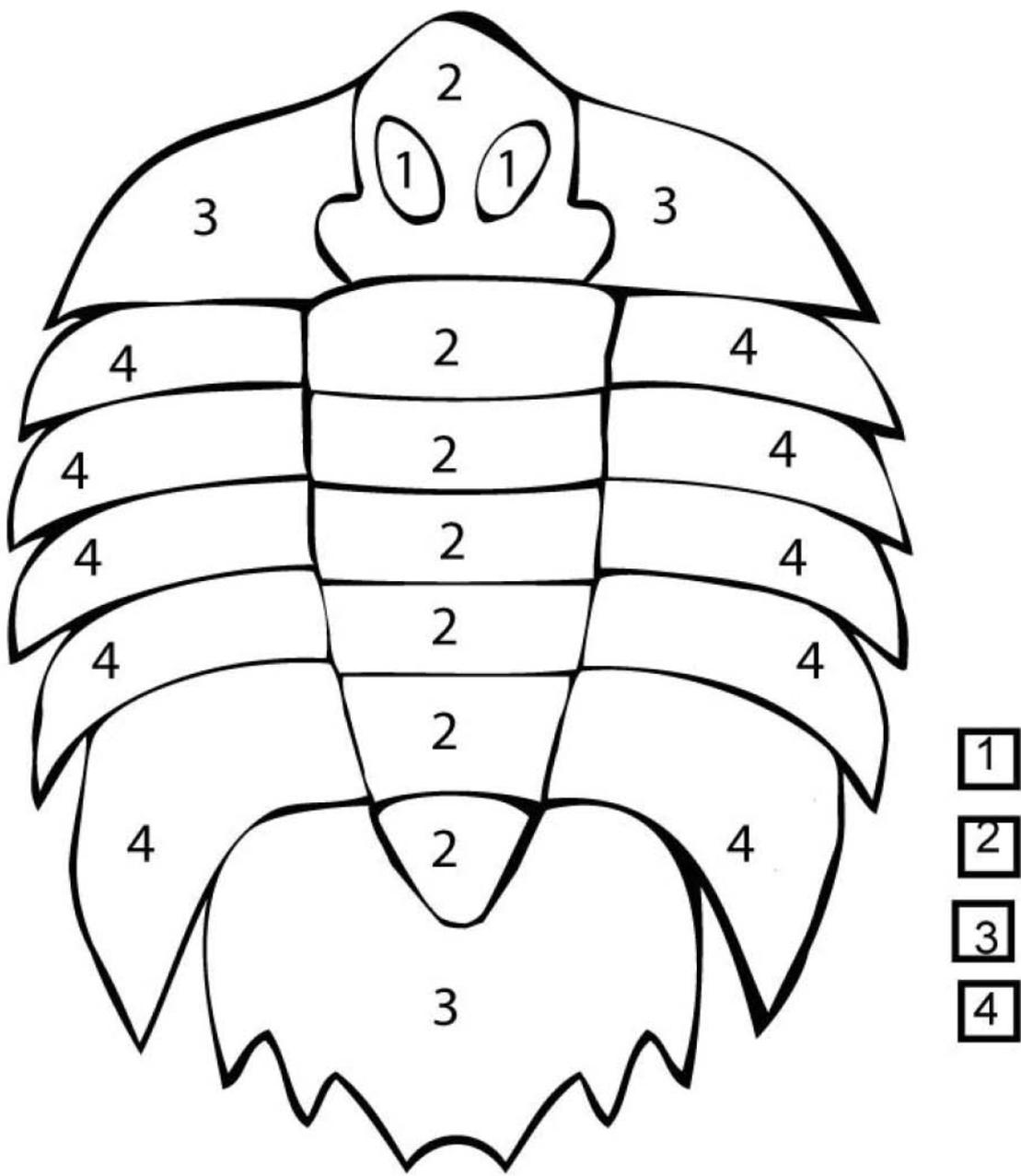
Arctinurus



Pinta a trilobite



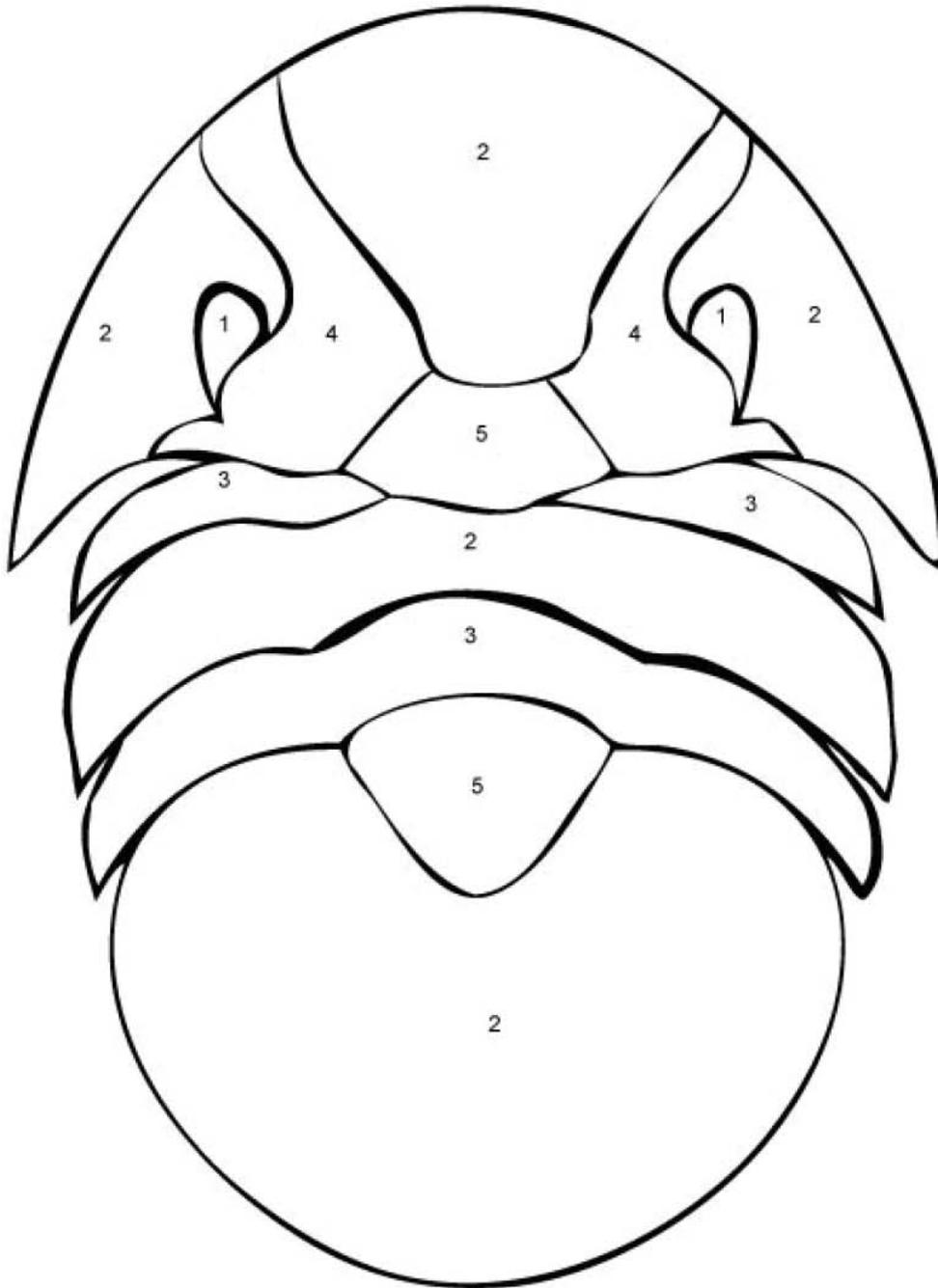
Arctinurus



Pinta a trilobite de acordo com as cores dos números



Breviscutellum



1

2

3

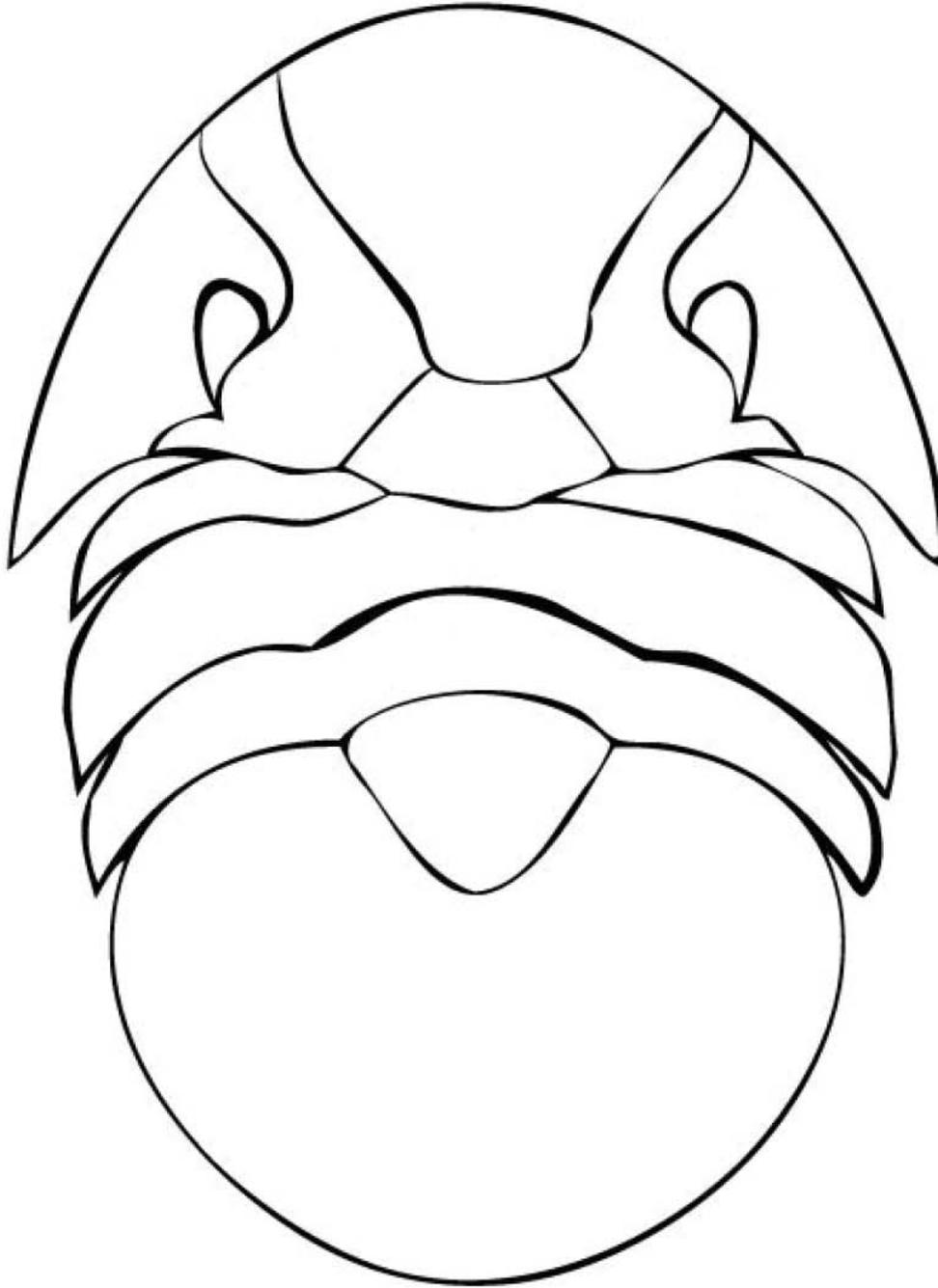
4

5

Pinta a Trilobite de acordo com os números



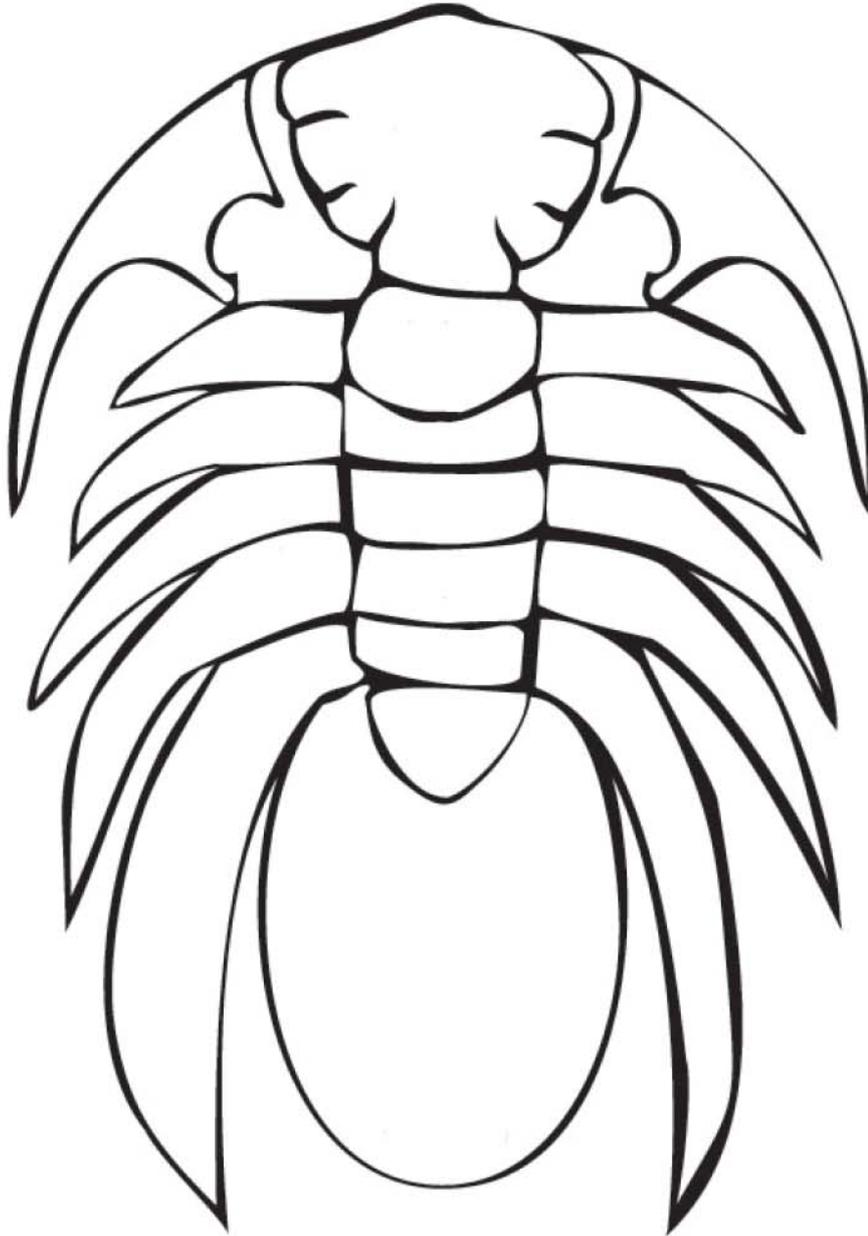
Breviscutellum



Pinta a Trilobite

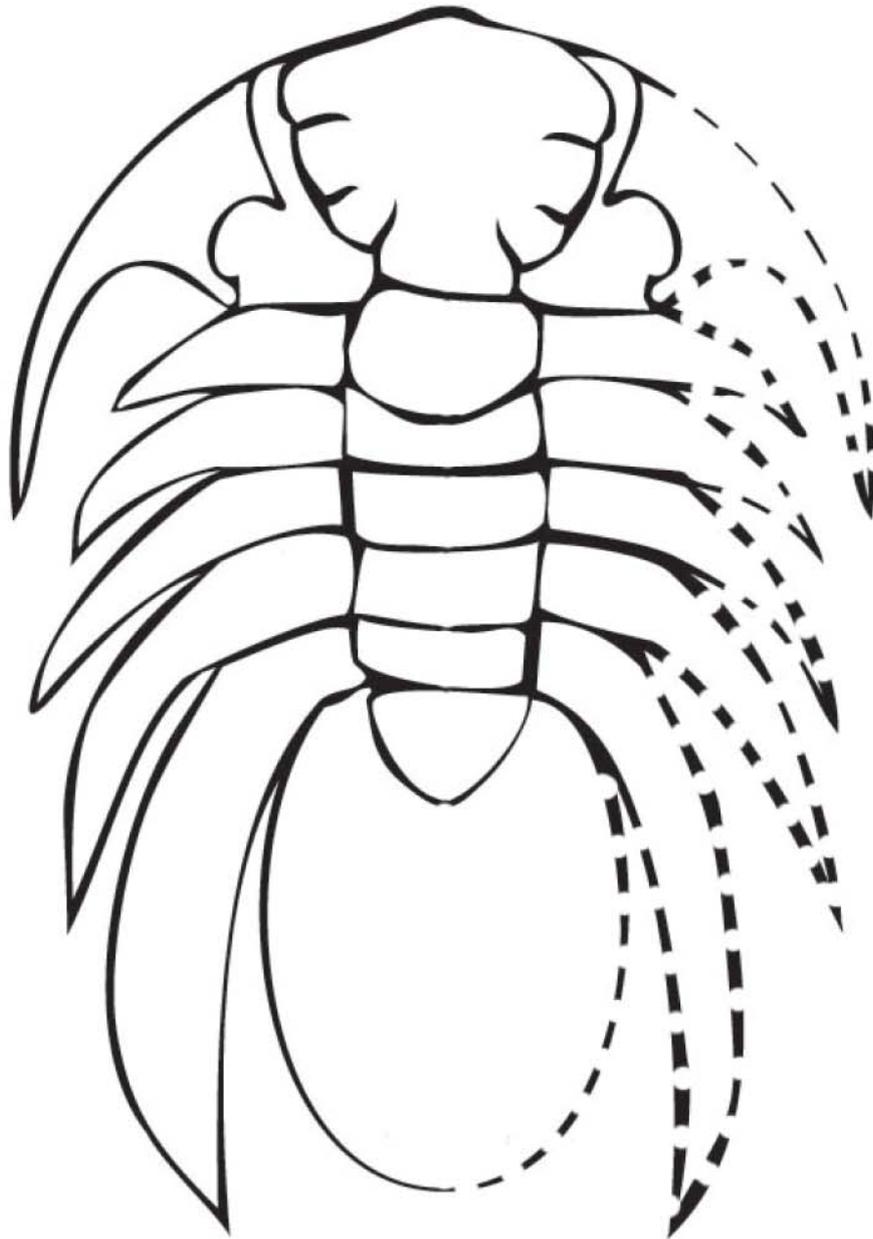


Kolihapeltis



Pinta a Trilobite

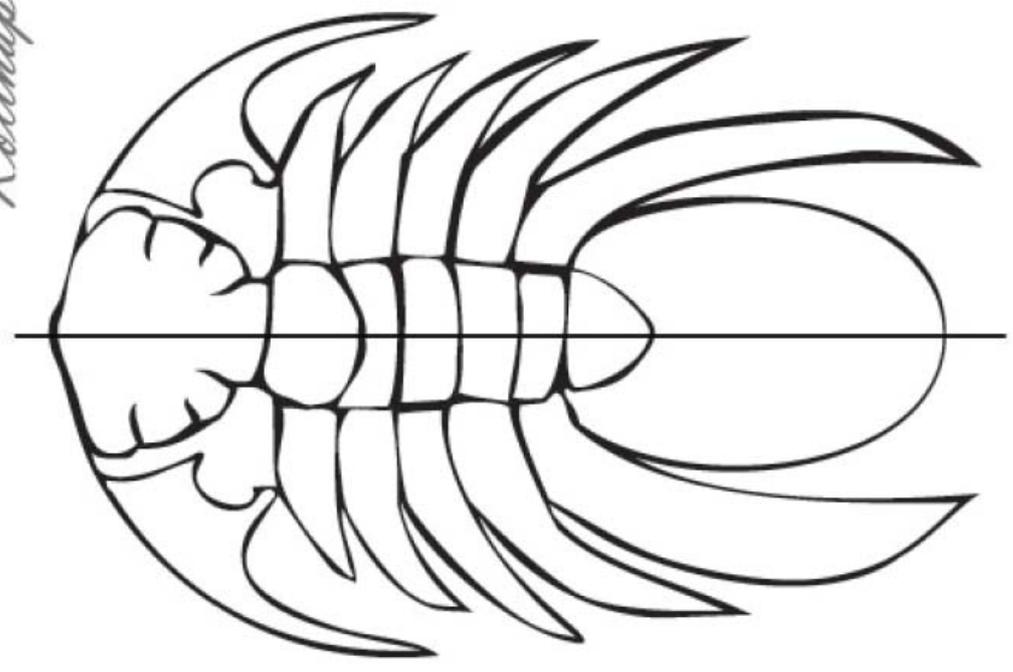
Kolihapeltis



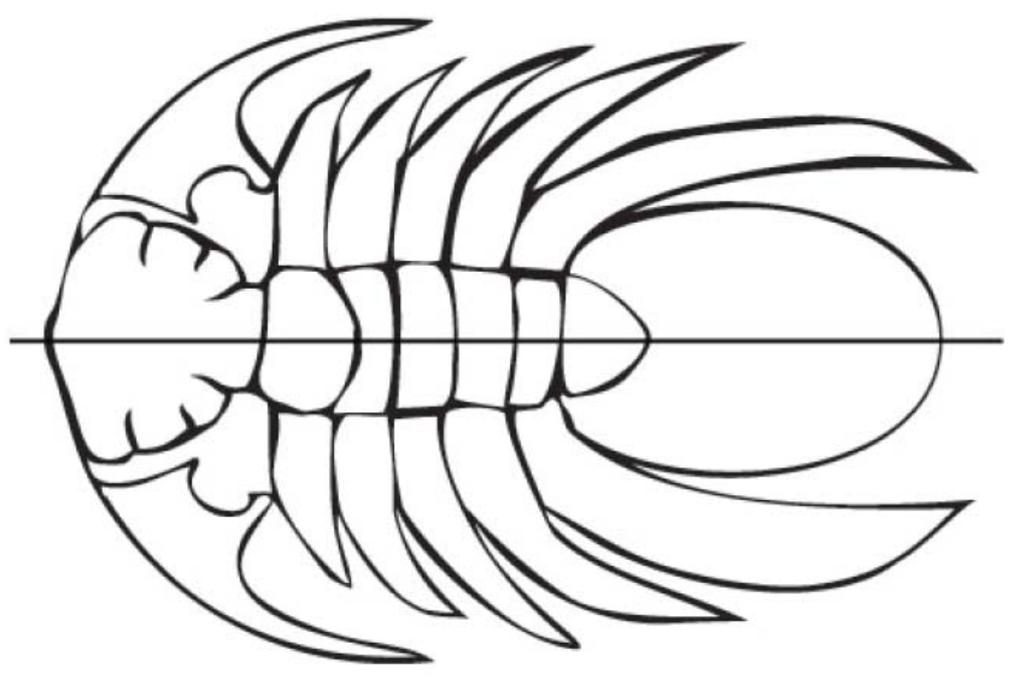
Completa o desenho e pinta a trilobite



Kelihapeltis



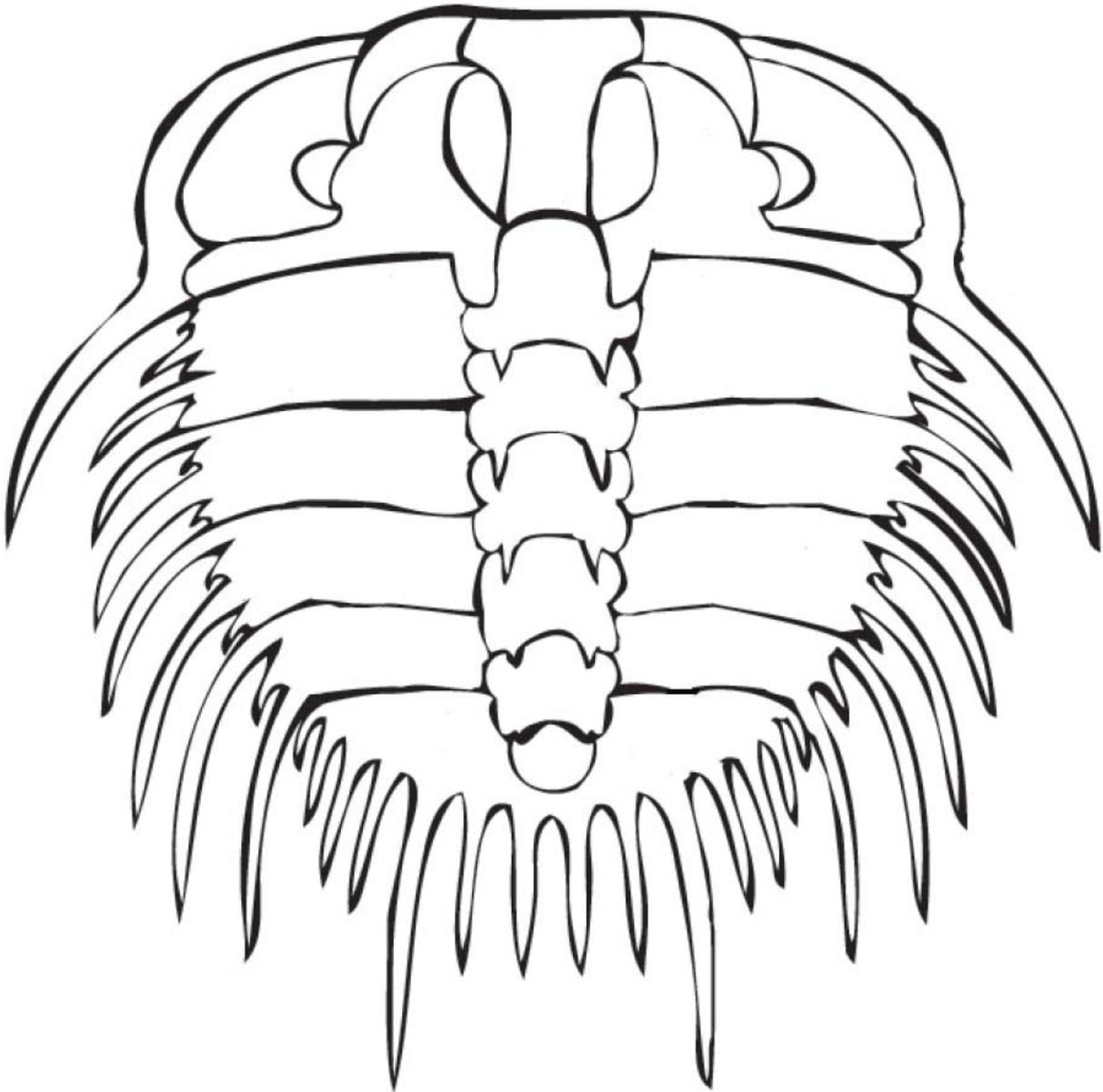
Pinta o lado direito



Pinta o lado esquerdo



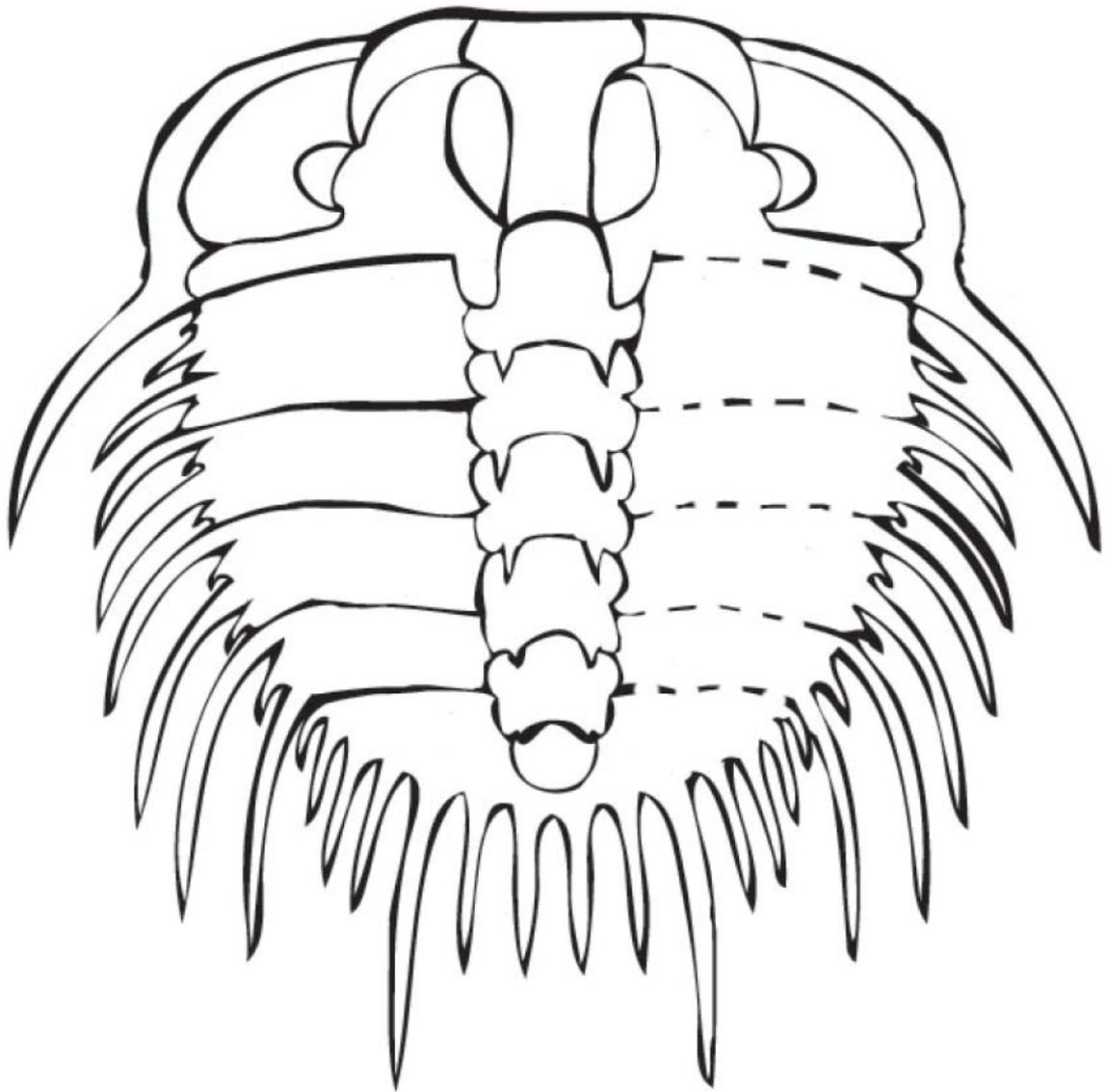
Odontopleura



Pinta a trilobite

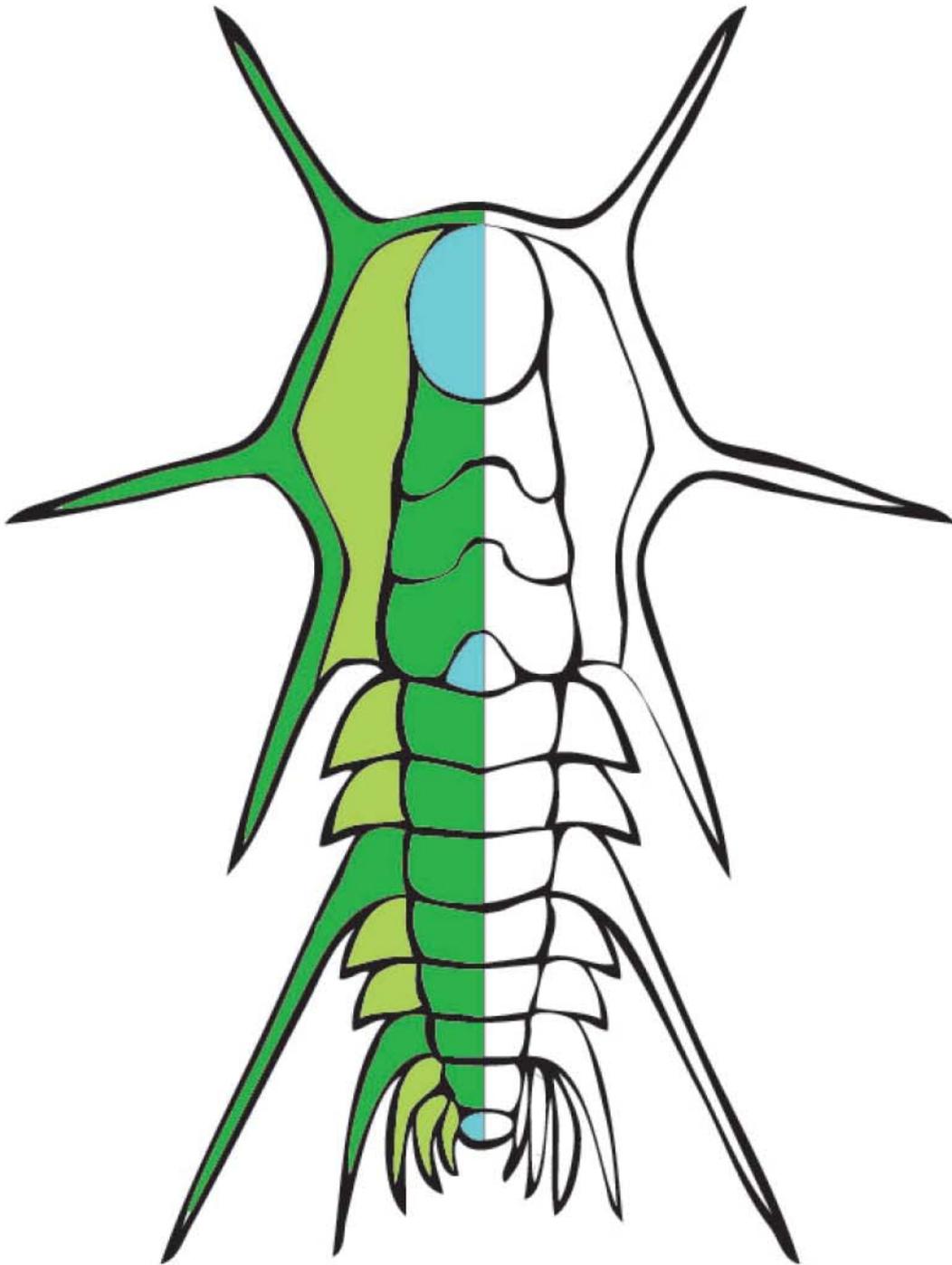


Odontopleura



Completa o desenho e pinta a trilobite

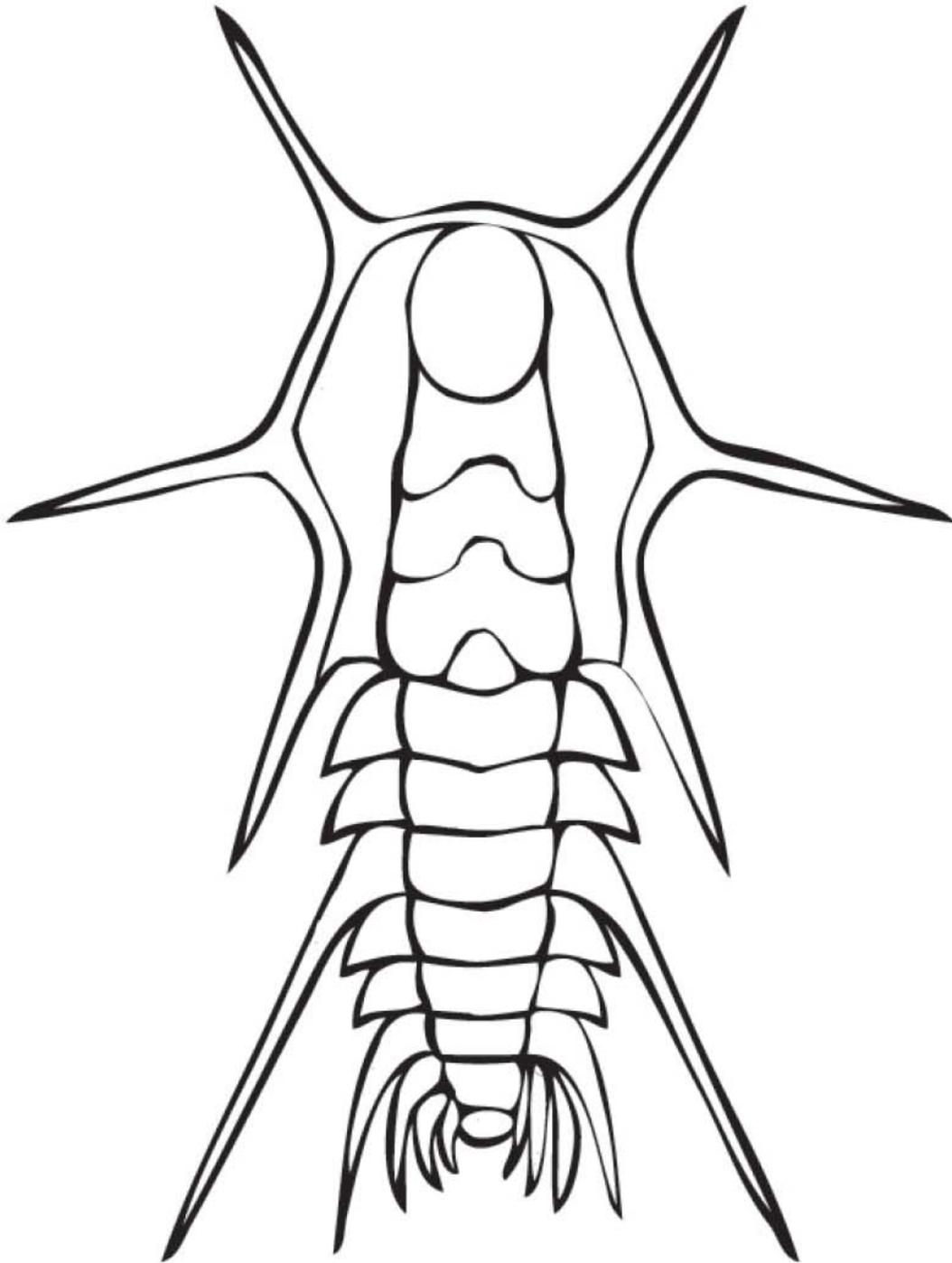
Olenelloides



Completa a pintura



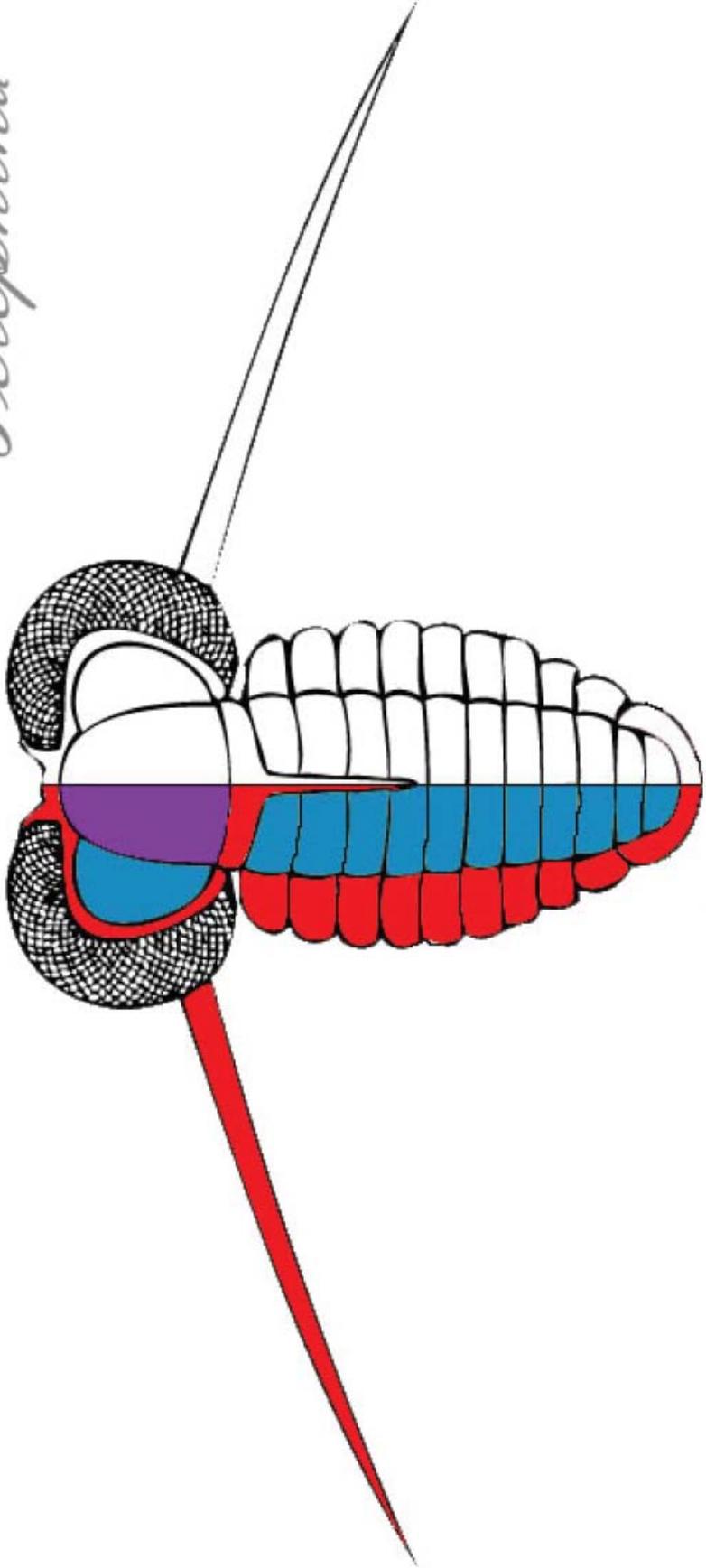
Olenelloides



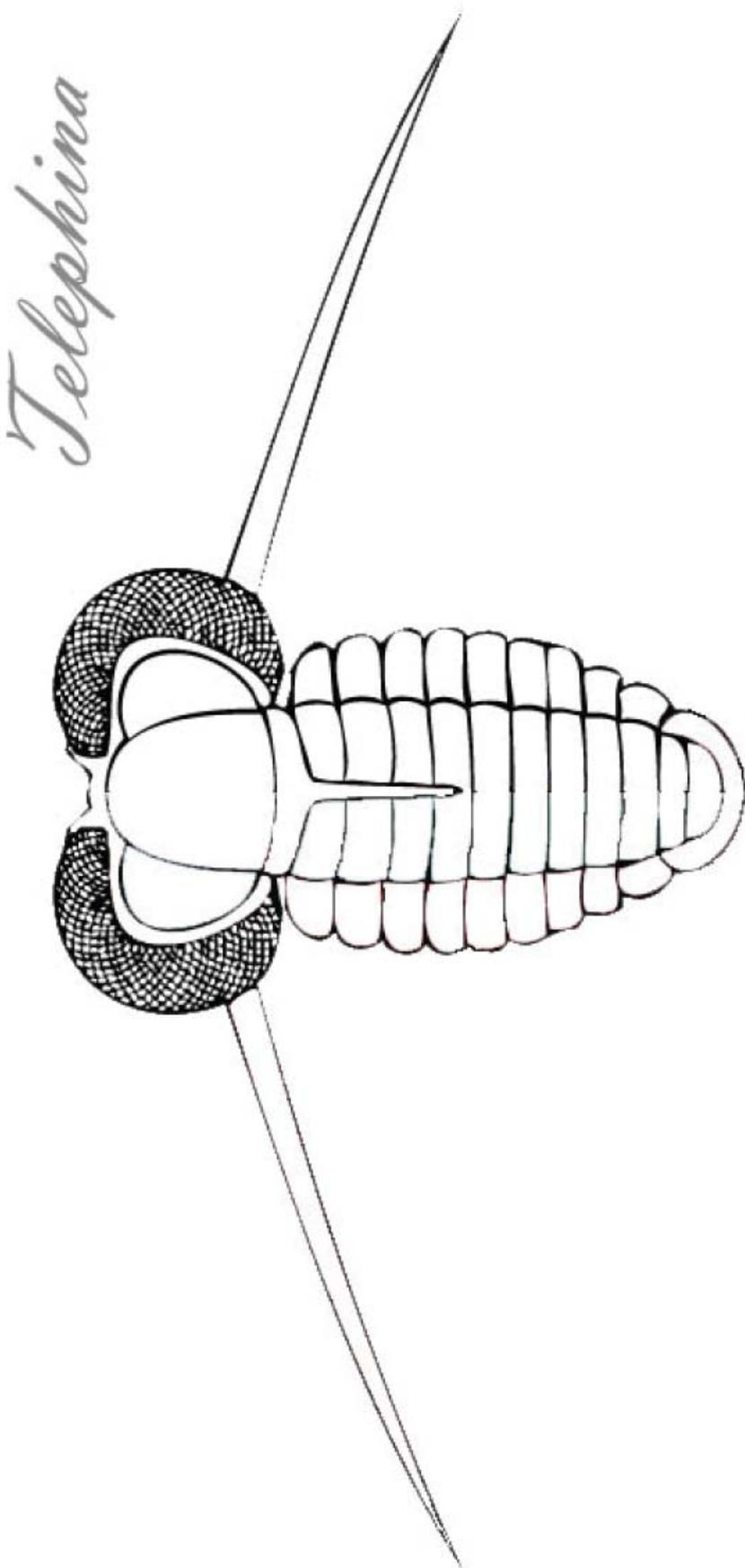
Pinta a trilobite



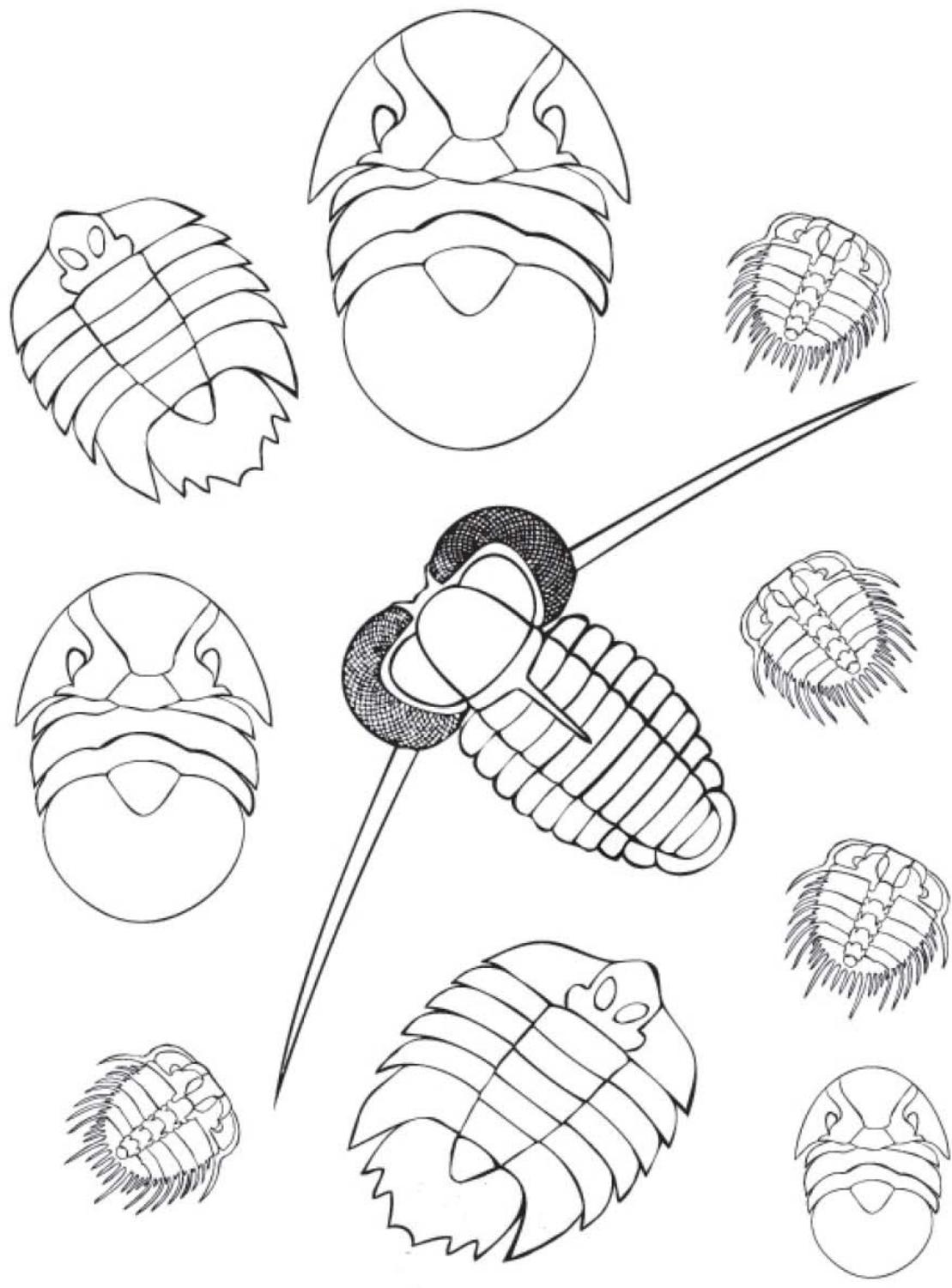
Telephina



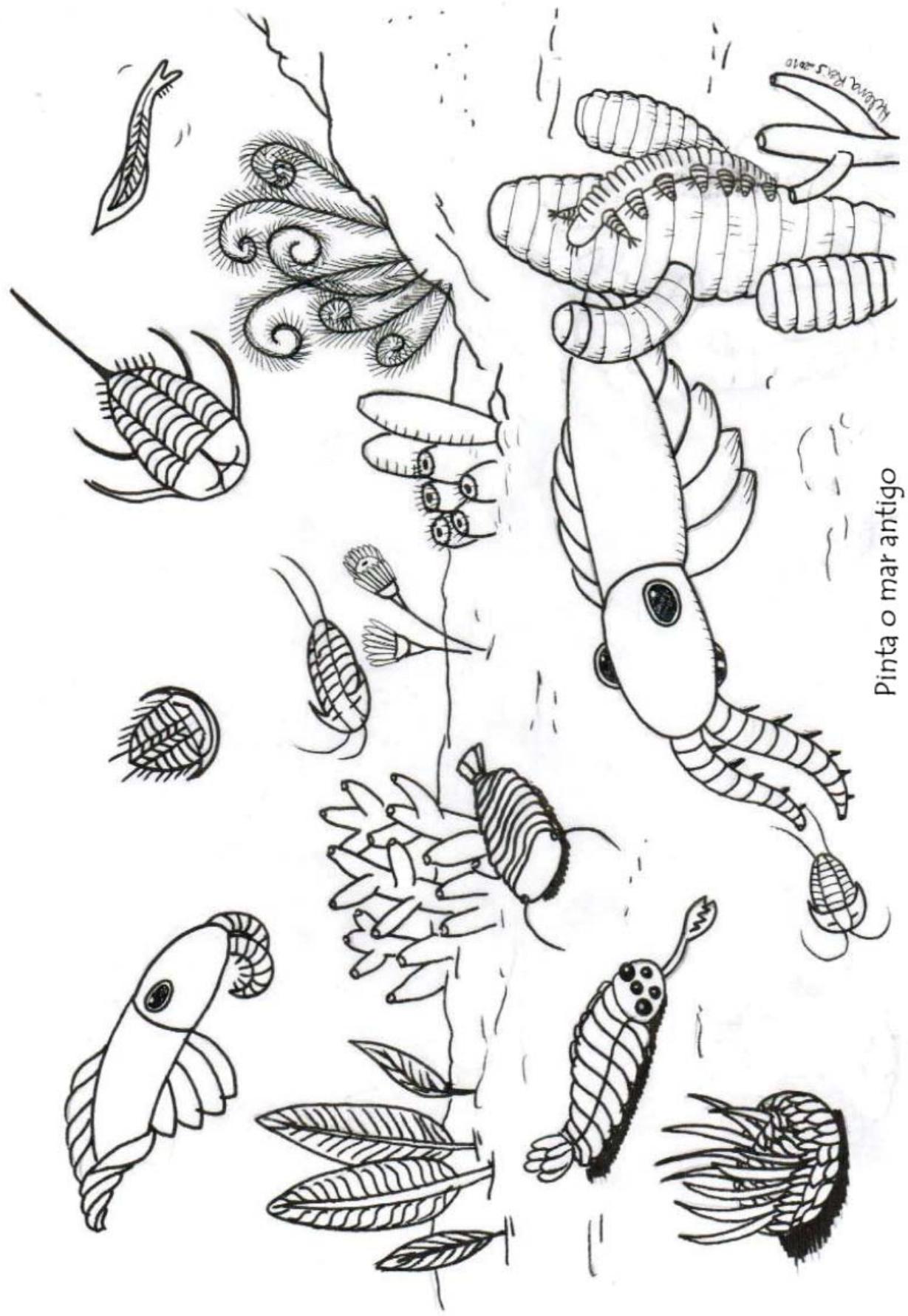
Completa a pintura



Pinta a trilobite



Pinta as trilobites iguais da mesma cor.



Pinta o mar antigo

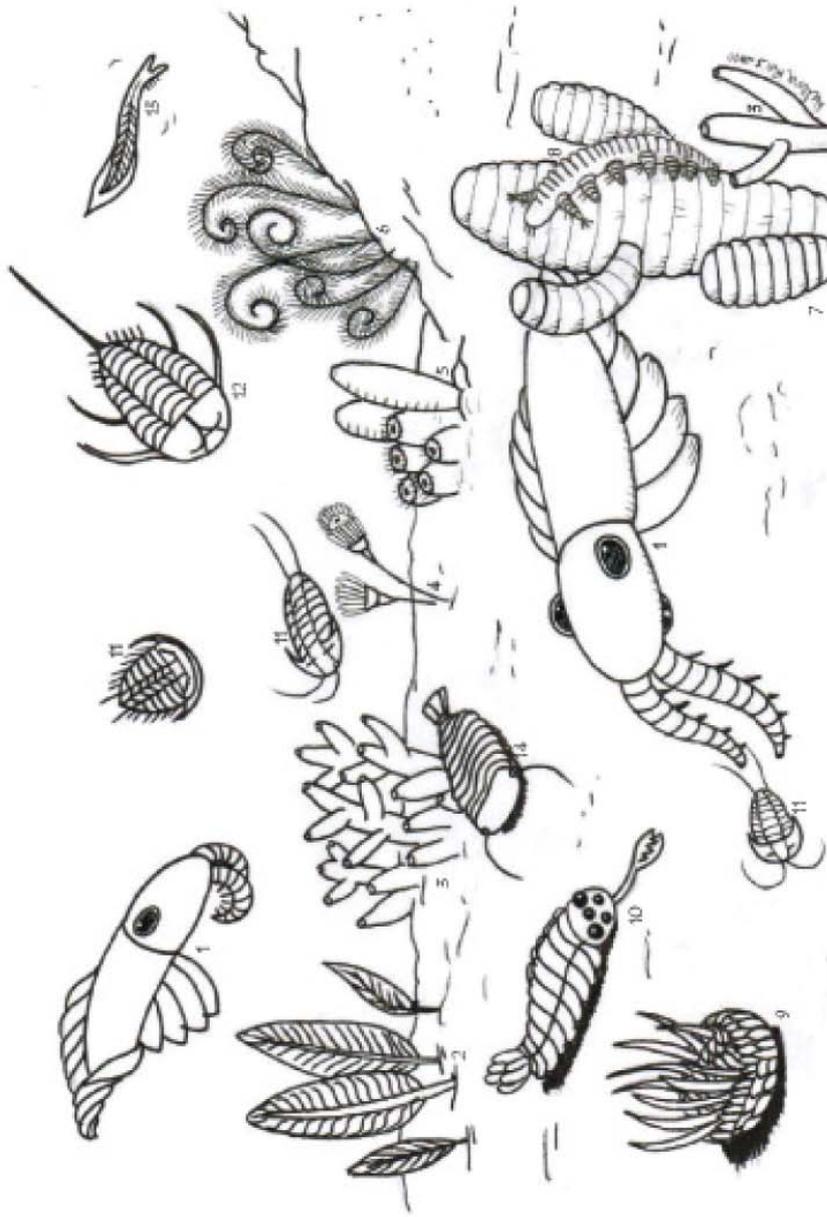


Ilustração legendada:

- 1 Anomalocaris (afinidade desconhecida); 2 Thaumaptilon (Cnidaria); 3,5 e 7 Esponjas (Cnidaria); 4 Dinomischus (afinidade desconhecida); 6 Crinoide (equinoderme); 8 Ashezia (próximo dos Anelídeos e dos Artropodes) ; 9 Wiwaxia (afinidade desconhecida); 10 Opabina (afinidade desconhecida); 11 e 12 Trilobites (artropodes); 13 Pikaia (cordado) e 14 Sidneyia (artropode)