

**DESAFIOS
BIOLOGIA E GEOLOGIA**

Biologia e Geologia

**GUIA DO
PROFESSOR**

EDIÇÕES
ASA

ENSINO
SECUNDÁRIO
10.º ANO

Óscar Oliveira | Elsa Ribeiro | João Carlos Silva

- > FINALIDADES DO PROGRAMA DE BIOLOGIA
E GEOLOGIA DO 10.º / 11.º ANO
- > RECURSOS WEB E BIBLIOGRAFIA
- > PLANIFICAÇÃO DE UNIDADE
- > PLANIFICAÇÃO ESQUEMÁTICA DE CADA UNIDADE
- > GUIÃO DE EXPLORAÇÃO DE TRANSPARÊNCIAS
- > DOCUMENTOS DE AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS
- > MAPAS DE CONCEITOS
- > FICHAS DE AVALIAÇÃO

DESAFIOS
BIOLOGIA E GEOLOGIA

Biologia e Geologia

EDIÇÕES
ASA

GUIA DO
PROFESSOR

10º ANO

Índice

Apresentação do Guia do Professor.....	4
Finalidades da Disciplina de Biologia e Geologia.....	5
Apresentação do Programa da Disciplina de Biologia e Geologia	6

Geologia

Módulo Inicial – A Geologia, os geólogos e os seus métodos.....	7
Unidade 1 – A Terra, um planeta muito especial.....	23
Unidade 2 – Compreender a estrutura e a dinâmica da Geosfera	47

Biologia

Módulo Inicial – Diversidade na Biosfera	67
Unidade 1 – Obtenção de matéria	83
Unidade 2 – Distribuição de matéria	97
Unidade 3 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos	113
Unidade 4 – Regulação nos seres vivos	127

Apresentação do Guia do Professor

Ao longo do **manual do professor**, na sua barra exclusiva, encontram-se **sugestões metodológicas, aprofundamentos** de determinadas temáticas e **articulações** com os restantes recursos que constituem o **Desafios**.

Contudo, considerámos pertinente fornecer ao docente outros materiais que podem enriquecer/complementar a sua actividade.

Por esta razão, para cada uma das unidades que constituem o programa de Biologia e Geologia, encontra, por esta ordem, no **Guia do Professor**:

- Recursos web e bibliografia;
- Planificação anual;
- Planificação a curto prazo, apoiada num esquema integrador;
- Guia de exploração de transparências;
- Documentos de ampliação;
- Mapas de conceitos;
- Fichas de avaliação sumativa.

O **Guia do Professor** apresenta ainda as seguintes mais-valias:

- sugestão de planificações anual e a curto prazo, baseadas na resolução de problemas e formuladas de uma forma sequencial, adaptável ao ritmo de aprendizagem dos alunos;
- os problemas apresentados na dupla página inicial introdutória da unidade surgem integrados na rede conceptual, funcionando como ângulos de abordagem e possíveis elementos motivadores. Esta rede conceptual apresenta uma estrutura dinâmica com conexões e interligações, promovendo uma abordagem adaptada aos diferentes cenários possíveis na sala de aula.

Todas as sugestões apresentadas estão de acordo com o programa de Biologia e Geologia e encontram-se devidamente articuladas com os restantes recursos didácticos que integram o nosso projecto.

Desejamos que este recurso didáctico vos seja útil e satisfaça as vossas expectativas!

Os Autores

Finalidades da Disciplina de Biologia e Geologia

Muitas das questões que afectam o futuro da civilização vão procurar respostas nos mais recentes desenvolvimentos da Biologia e da Geologia. Entre as inúmeras questões podemos destacar o crescimento demográfico, a produção e distribuição de alimentos, o bem-estar do indivíduo, a preservação da biodiversidade, a manipulação do genoma humano e do dos outros seres vivos, o combate à doença e a promoção da vida, a escassez de espaços e recursos, as intervenções do Homem nos subsistemas terrestres associados a impactes geológicos negativos, o problema da protecção ambiental e do desenvolvimento sustentável e muitas outras questões que poderiam ser referenciadas e para as quais não basta encontrar respostas tecnológicas. É necessário, para além destas respostas, uma mudança de atitudes por parte do cidadão e da sociedade em geral. Para que esta mudança de atitudes se verifique, impõe-se uma literacia científica sólida que nos auxilie a compreender o mundo em que vivemos, a identificar os seus problemas e a entender as possíveis soluções de uma forma fundamentada, sem procurar refúgio nas ideias feitas e nos preconceitos. A consciencialização e a reflexão críticas sobre esses desafios são inadiáveis, sob pena de se gerar uma crescente incapacidade dos cidadãos para desempenharem o seu papel no seio da democracia participada e garantirem a liberdade e o controlo sobre os abusos de poder e sobre a falta de transparência nas decisões políticas.

O programa do 10.º e 11.º anos de Biologia e Geologia pretende ser uma peça importante e participar activamente na construção de cidadãos mais informados, responsáveis e intervenientes, atendendo às finalidades anteriormente expressas. Indicam-se, seguidamente, as linhas fundamentais que presidiram à selecção e organização dos conteúdos programáticos.

Seleccção e organização dos conteúdos

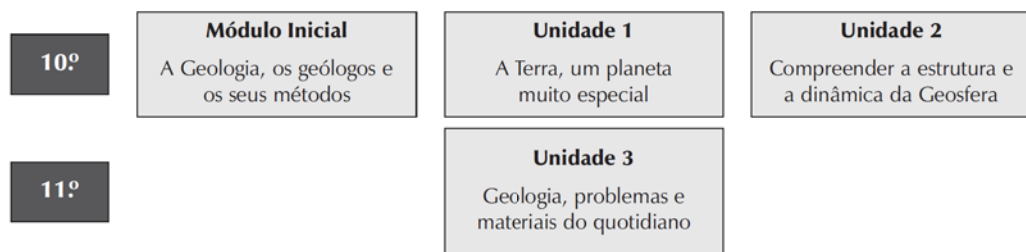
Baseados, principalmente, em quadros teóricos oriundos das respectivas áreas de especialidade, Biologia e Geologia, assim como em resultados obtidos em investigações na área do Ensino das Ciências, os autores do programa adoptaram critérios de selecção e organização dos temas/conteúdos que tiveram em consideração diversos aspectos, tais como:

- as grandes finalidades da disciplina, anteriormente expressas, e, ainda, que o programa não deve ser apenas pensado e dirigido para alunos que possam seguir uma carreira profissional nestas áreas, mas também para indivíduos a quem a sociedade exige, cada vez mais, uma participação crítica e interventiva na resolução de problemas baseados em informação e métodos científicos;
- a perspectiva de que ensinar ciências não deve ser a de transmitir conhecimentos, mas sim a de criar ambientes de ensino e de aprendizagem favoráveis à construção activa do saber e do saber-fazer;
- a necessidade de fornecer quadros conceptuais integradores e globalizantes que facilitem as aprendizagens significativas;
- o destaque de temas actuais com impacte na protecção do ambiente, no desenvolvimento sustentável e no exercício da cidadania.

Apresentação do Programa de Biologia e Geologia

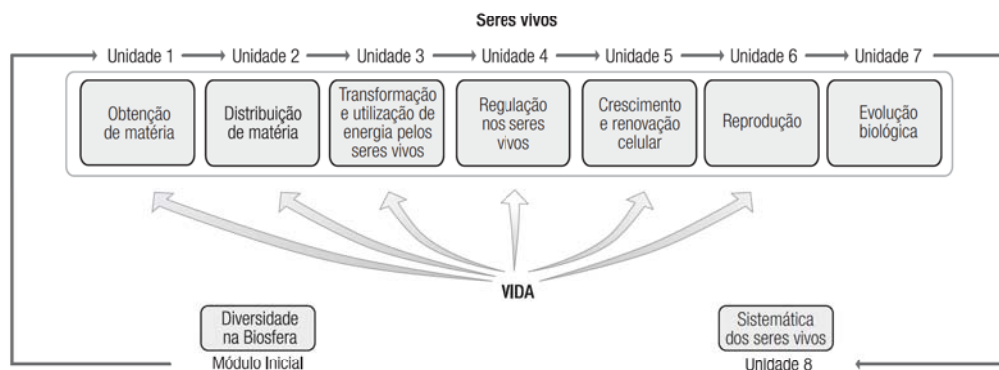
O programa da disciplina de Biologia e Geologia deverá ser explorado como uma sequência de temáticas propostas cuja abordagem deverá ser dinâmica, de modo ao aluno conseguir construir um quadro conceptual integrador e globalizante.

Geologia:



A finalidade do conjunto de temas seleccionados será a de: permitir aos jovens um melhor conhecimento da Terra, da sua História, da sua dinâmica e da sua evolução; articular conceitos básicos com os acontecimentos do dia-a-dia, tornando possíveis interpretações mais correctas das transformações que continuamente ocorrem; sensibilizar para a importância de estudar, prever, prevenir e planear, bem como a de gerir conscientemente os recursos finitos de um planeta finito, tornado mais pequeno e vulnerável por uma população humana em crescimento acelerado e pelo desenvolvimento de tecnologias cada vez mais poderosas e agressivas.

Biologia:



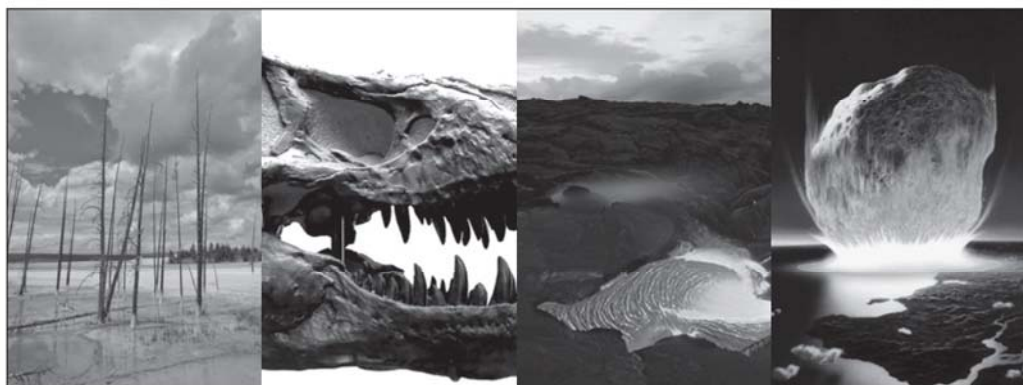
10.º ano – Módulo Inicial, Unidade 1, Unidade 2, Unidade 3 e Unidade 4.

11.º ano – Unidade 5, Unidade 6, Unidade 7, Unidade 8.

O esquema conceptual que presidiu à construção do programa enfatiza a dualidade unidade *versus* diversidade, o que permite aprender a valorizar a Vida como um todo, respeitando a diversidade dos seres vivos.

In Programa de Biologia e Geologia 10.º/11.º e 11.º/12.º anos

Módulo Inicial – A Geologia, os geólogos e os seus métodos



Recursos web e bibliografia

<http://www.geopor.pt>

<http://www.fc.up.pt/geo/geoprof/index.html>

Press, F. e Siever, R. (2006). *Understanding Earth*. New York, W.H. Freeman and Company.

Skinner, B. J. e Porter, S. C. (2003). *The Dynamic Earth*. New York, John Wiley & Sons.

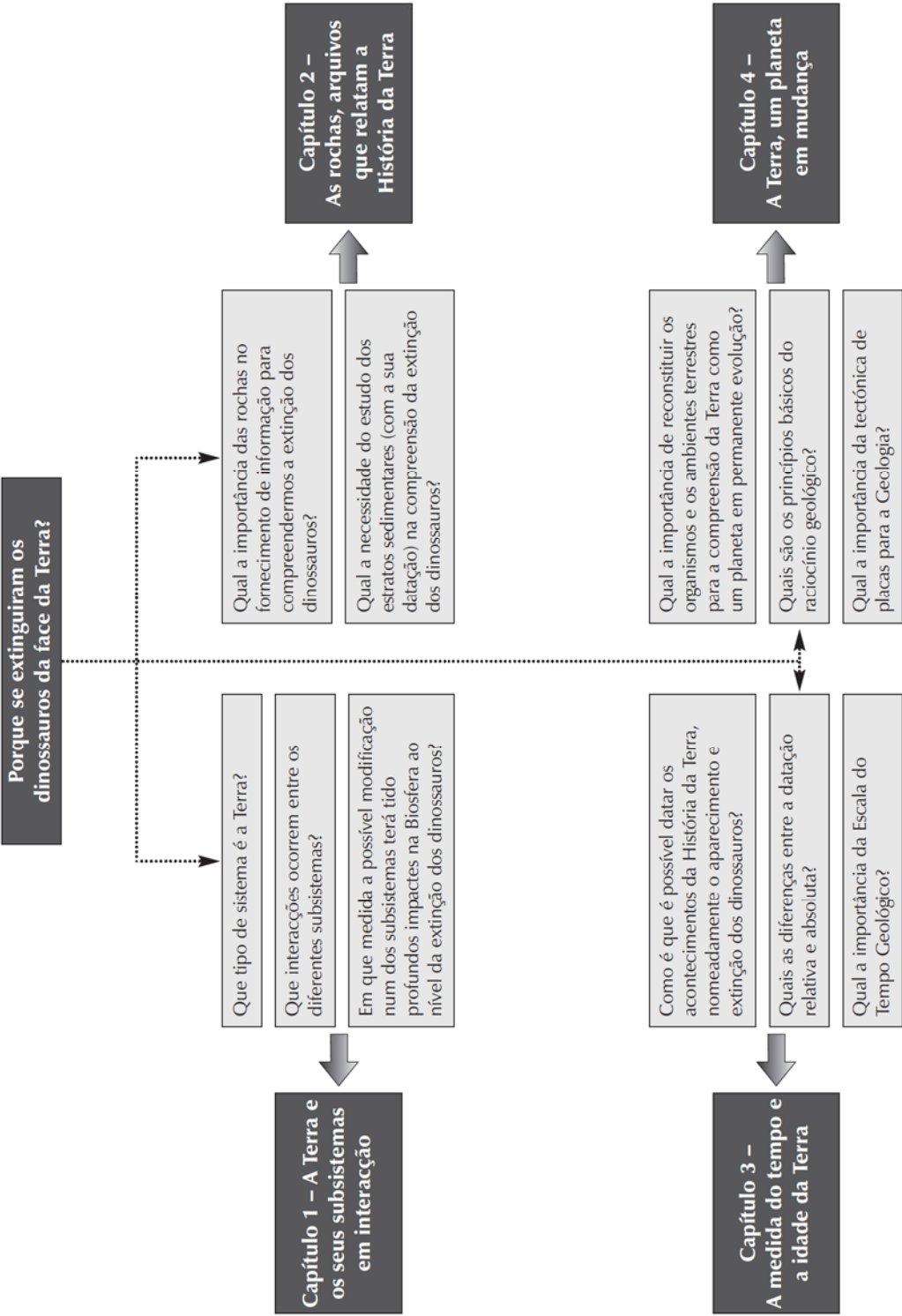
Stanley, S. M. (1999). *Earth System History*. New York, W. H. Freeman and Company.

1 – Planificação a médio prazo

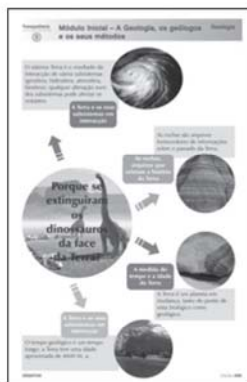
Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
(Apresentação da situação-problema) 1. A Terra e os seus subsistemas em interacção 1.1 Subsistemas terrestres (geosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera) 1.2 Interacção de subsistemas	- Identificar elementos constitutivos da situação-problema. - Problematicar e formular hipóteses. - Testar e validar ideias. - Planear e realizar pequenas investigações teoricamente enquadradas.	- Aceitar que muitos problemas podem ser abordados e explicados a partir de diferentes pontos de vista. - Assumir atitudes de rigor e flexibilidade face a novas ideias. - Admitir a investigação científica como uma via legítima de resolução de problemas.	- O conceito de sistema (aberto e fechado). - A interacção dos diferentes subsistemas terrestres.	Limitar a análise e interpretação dos fenómenos geológicos à geosfera, considerando-a independente dos outros subsistemas.	- Atmosfera - Biosfera - Geosfera - Hidrosfera - Sistema Terra	1
2. As rochas, arquivos que relatam a História da Terra 2.1 Rochas sedimentares 2.2 Rochas magmáticas e metamórficas 2.3 Ciclo das rochas	- Observar e interpretar dados. - Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação. - Utilizar diferentes formas de comunicação, oral e escrita.	Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.	- A existência de diferentes tipos de rochas (sedimentares, magmáticas e metamórficas), fornecendo todas elas informações sobre o passado da Terra. - O facto de as rochas sedimentares se disporem, habitualmente, em estratos e serem as mais comuns à superfície da Terra. - A contínua formação, destruição e reciclagem das rochas – ciclo das rochas.	- Uma caracterização pormenorizada dos diferentes tipos de rochas e dos seus respectivos ambientes de formação. - A referência, no ciclo das rochas, aos seus subciclos.	- Estrato - Rochas sedimentares - Rochas magmáticas - Magma - Rochas metamórficas - Ciclo das rochas	2

3. A medida do tempo e a idade da Terra 3.1 Idade relativa e idade radiométrica 3.2 Memória dos tempos geológicos			O significado das escalas do tempo geológico, reconhecendo que estas representam uma sequência de divisões na História da Terra, sendo as respectivas idades registadas em milhões de anos. As principais divisões correspondem a momentos de grandes extinções.	A memorização das designações atribuídas às diferentes divisões ou, inclusivamente, da sua duração temporal.	- Fóssil - Princípio da sobreposição - Idade relativa e idade radiométrica - Escala do tempo geológico	2
4. A Terra, um planeta em mudança 4.1 Princípios básicos do raciocínio geológico 4.1.1 O presente é a chave do passado (actualismo geológico) 4.1.2 Processos violentos e tranquilos (catastrofismo e uniformitarismo) 4.2 O mobilismo geológico As placas tectónicas e os seus movimentos			- O reconhecimento de princípios de raciocínio e métodos de investigação característicos da Geologia, destacando-se, em especial, o actualismo, o catastrofismo e o uniformitarismo. - A noção de que o mesmo fenómeno geológico pode, por vezes, ser interpretado a partir de mais do que um modelo explicativo, desenhando as controvérsias e os debates um papel importante na construção do conhecimento científico. - O facto de a história da Terra estar marcada pelo aparecimento, evolução e extinção de muitas espécies. - O reconhecimento da existência de uma camada terrestre exterior sólida, fragmentada em placas, as quais se encontram em constante movimento.	- A ideia de que existem, sempre, modelos explicativos únicos para um mesmo fenómeno. - O estudo pormenorizado dos mecanismos relativos à tectónica de placas. - Uma caracterização dos diferentes tipos de placas (continental, oceânica e mista).	- Actualismo geológico - Catastrofismo - Uniformitarismo - Tectónica de placas - Placa litosférica - Limites de placas (convergente, divergentes e conservativos) - Extinção	2

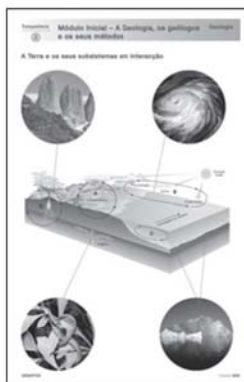
2 – Planificação a curto prazo



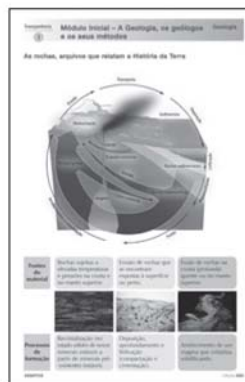
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/sugestões de exploração)



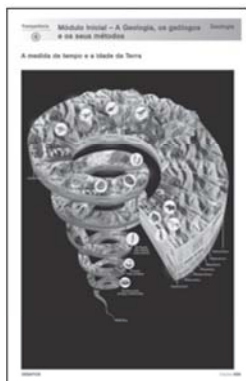
- Importância da Geologia para o estudo do passado da Terra, a sua estrutura, materiais que a compõem, processos de transformação, enquadramento no espaço
- Introdução do Módulo Inicial e apresentação do problema central
 - Identificar os elementos da situação-problema



- O Sistema Terra
 - A Terra como um Sistema fechado.
 - Subsistemas terrestres (geosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera).
 - Quais as principais interacções que podem ocorrer entre os diferentes subsistemas?
 - Qual a importância do estudo da Terra e dos seus subsistemas na análise da polémica de extinção dos dinossauros?



- O subsistema Geosfera – as rochas, arquivos do passado da Terra
 - Quais os principais tipos de rochas? O que representa o ciclo das rochas?
 - Quais os processos implicados na formação das diferentes rochas?
 - Em que medida as rochas podem ser consideradas arquivos que relatam a História da Terra?



- A medida do tempo e a idade da Terra
 - Quais os métodos usados para datar os principais acontecimentos do passado da Terra, e que se encontram representados na figura?
 - Em que medida podemos afirmar que o tempo geológico é longo?
 - Qual a importância dos fósseis no estabelecimento da escala do tempo geológico?



- Princípios básicos do raciocínio geológico – o mobilismo geológico
 - Em que medida a tectónica de placas é importante para os geólogos?
 - Compare os diferentes limites de placas apresentados na figura.
 - Localize Portugal (continental e ilhas) nas placas tectónicas.

4 – Documentos de ampliação

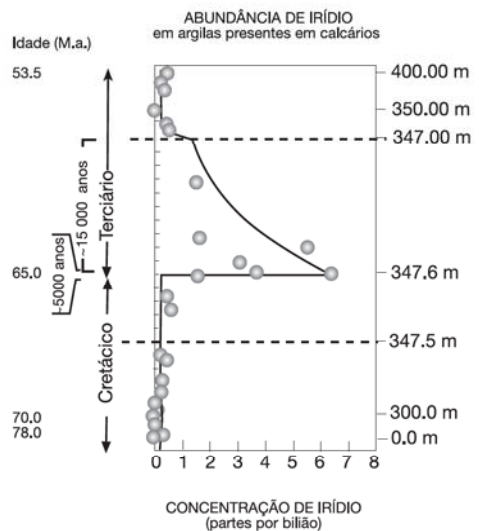
Quem matou os dinossauros?

A causa da extinção em massa entre o Cretácico e o Terciário é um dos mais intrigantes mistérios da Ciência, com diversas teorias elaboradas para a explicar. Estas variam desde o impacto de asteróides ou cometas, vulcanismo intenso, mudanças no nível do mar, explosão de supernovas, etc. Em 1980, duas destas teorias tornaram-se o tema central de debate: **teoria do impacto**, elaborada por Luís Alvarez (Nobel da Física) e a sua equipa; e a **teoria do efeito do vulcanismo** e consequente efeito de estufa. Nenhuma das teorias emergiu até agora como a melhor para explicar a extinção, embora os media dêem mais destaque à primeira.

Estas duas teorias baseiam-se:

- nas informações fornecidas pelas rochas;
- nas datações relativas (conteúdo fossilífero) e nas datações absolutas;
- nos princípios do raciocínio geológico;
- na noção da Terra como um planeta (sistema) em mudança, em que os diferentes subsistemas se interligam, e os impactos num dos componentes afectam os restantes.

Os principais dados que são actualmente conhecidos foram obtidos a partir dos estratos datados com 65 M. a. Diversos cientistas detectaram em estratos globalmente distribuídos uma variação do teor de irídio, que indicava a ocorrência de um fenómeno à escala global. O irídio é um elemento pouco comum na crosta, mas relativamente abundante no interior da Terra e em muitos corpos celestes, como os cometas e os asteróides.



Teorias explicativas para a extinção dos dinossauros:

1. Teoria do Impacto

A queda de um meteoro implicaria efeitos imediatos e a longo prazo, afectando a maioria das formas de vida.

a. A queda – encontra-se representada numa cratera localizada no México, com 65 M. a. – cratera de Chicxulub. A idade desta estrutura ainda se encontra envolta em polémica.

b. Formação dos estratos – muitos dos estratos datados de há 65 M. a. e que se encontram localizados em mais de 100 locais diferentes do globo, evidenciam

uma concentração de irídio muito elevada. Para além disso, também apresentam cristais de quartzo com estruturas de choque, provavelmente associados a metamorfismo de elevada pressão e que ocorre à superfície, em resultado de um impacto. É frequente estarem associados a pequenas esferas que resultaram de material fundido que foi projectado para a atmosfera e que arrefeceu durante a queda.

c. Impactes globais – um dos impactes imediatos é a formação de uma densa nuvem de gases e poeiras em redor do planeta, responsáveis por incêndios em larga escala e pela diminuição da temperatura, seguida de um período de frio extremo, com as opiniões a propósito deste ponto a divergirem entre os cientistas.

d. Impactes nos organismos – este ponto também causa polémica, pois os impactes são difíceis de prever.

No entanto, alguns investigadores afirmam que o registo fóssil é incompleto, e que existem evidências de que aqueles organismos se encontravam em declínio antes do impacto (podendo indicar uma incapacidade de se adaptarem a mudanças), não tendo sido ainda detectados estratos extremamente ricos em ossos fossilizados aquando da extinção.

2. Erupções vulcânicas

Há aproximadamente 65 M. a., nos territórios actuais da Índia, ocorreram intensas erupções vulcânicas, do tipo efusivo, com libertação de elevadíssimas quantidades de lava e gases. As erupções duraram entre 100 000 e 200 000 anos, enquanto a Índia se direccionava para Norte. Este fenómeno derivaria de plumas (locais de ascensão de magma directamente do manto), de uma forma semelhante ao que acontece actualmente no parque Yellowstone, nos EUA. A dimensão dos depósitos basálticos é indicadora da intensidade da erupção, com espessuras de 1,6 a 2,5 km, mesmo após terem sofrido erosão. Associada à lava estaria a libertação de vapor de água e dióxido de carbono, afectando o ciclo do carbono e intensificando o efeito de estufa. A subida da temperatura

acarreta um aquecimento global, com aumento da instabilidade ecológica e ampliação das condições tropicais para as regiões dos pólos. Nos oceanos, para

Consequências das modificações ao ciclo do carbono

Atmosfera

- Aumento da concentração de dióxido de carbono
- Aquecimento global causado pelo aumento do efeito de estufa
- Modificações dos padrões climáticos

Hidrosfera e litosfera

- Aumento do nível médio do mar
- Modificações químicas dos oceanos
- Alterações dos processos sedimentares
- Degelo das calotes polares e dos glaciares

Biosfera

- Aumento da instabilidade ecológica
- Migrações de plantas e animais
- Aumento das áreas tropicais e consequente incremento de doenças tipicamente tropicais
- Hipertermia

além da acidificação, ocorre um aquecimento, afectando as correntes de circulação e perturbando todos os organismos (de uma forma mais intensa que o El Niño). As alterações climáticas incluem:

- a.** a curto prazo, um Inverno rigoroso e chuvas ácidas;
- b.** acumulação de CO_2 na atmosfera e acidificação das massas de água;
- c.** redução da fotossíntese e formação do estrato KT;
- d.** aumento da temperatura, afectando os organismos.

No entanto, esta teoria não consegue explicar a presença do quartzo com texturas de choque, tendo sido, todavia, identificados outros elementos que implicariam a ocorrência de vulcanismo intenso.

Estas erupções podem, no entender de alguns cientistas, ser responsáveis pela libertação de irídio para a atmosfera. Algumas extinções em massa já foram atribuídas a fenómenos vulcânicos, como por exemplo a que ocorreu há aproximadamente 250 M. a., resultantes da formação da Pangea, no final do Pérmico.

3. A estrela da morte com 26 milhões de anos

Esta teoria é uma extensão da Teoria do Impacto e foi publicada na revista Science, em 1986, por Jonh Sepkoski e David Raup (Universidade de Chicago), procurando explicar um aparente padrão de extinção que ocorre a cada 26 M. a. Prevê a existência de uma outra estrela para além do Sol (“Nemesis” – ou estrela da morte) que atravessa uma região com elevada quantidade de cometas – chamada “nuvem de Oort” (nuvem de cometas gelados), num ciclo com a duração de 26 M. a. e que perturba a sua órbita, enviando-os para o centro do Sistema Solar, podendo bombardear os restantes planetas, em que se inclui a Terra. Aqueles cientistas basearam-se no facto de a maioria dos sistemas estelares possuírem uma estrela principal e uma companheira, de dimensões mais reduzidas (sistemas binários).

4. Radiação resultante de uma Supernova

Este fenómeno produziria radiação cósmica que atingiria a Terra e provocaria a morte da maioria dos organismos. No entanto, não há registos deste fenómeno tão próximo do planeta, nem é possível explicar a diferente sensibilidade dos organismos, nem as extinções marinhas, pois a água impede a passagem da maioria da radiação.

5. Poeira galáctica

Poderia resultar do facto de o nosso Sistema Solar atravessar regiões da galáxia ricas em poeiras e nuvens densas de hidrogénio, cuja combustão pelo Sol provocaria um aumento da produção de radiação solar, elevando a temperatura e provocando modificações globais no clima do planeta, não explicando, contudo, como afectam em concreto os organismos.

6. Doenças epidémicas

No final do Cretácico ocorreu um abaixamento do nível do mar, que permitiu a formação de estreitos a ligarem massas continentais que formavam ilhas. Nos movimentos migratórios de animais que se seguiram, ocorreu a dispersão de parasitas e organismos patogénicos que afectaram os organismos que não possuíam defesas imunitárias eficientes. Os organismos de pequeno porte (mamíferos) não seriam capazes de empreender os movimentos migratórios encontrando-se protegidos destas epidemias. A diminuição do volume dos oceanos, principalmente dos oceanos pouco profundos, afectou grande parte das espécies marinhas. Contudo, a maioria dos argumentos desta teoria já foram refutados.

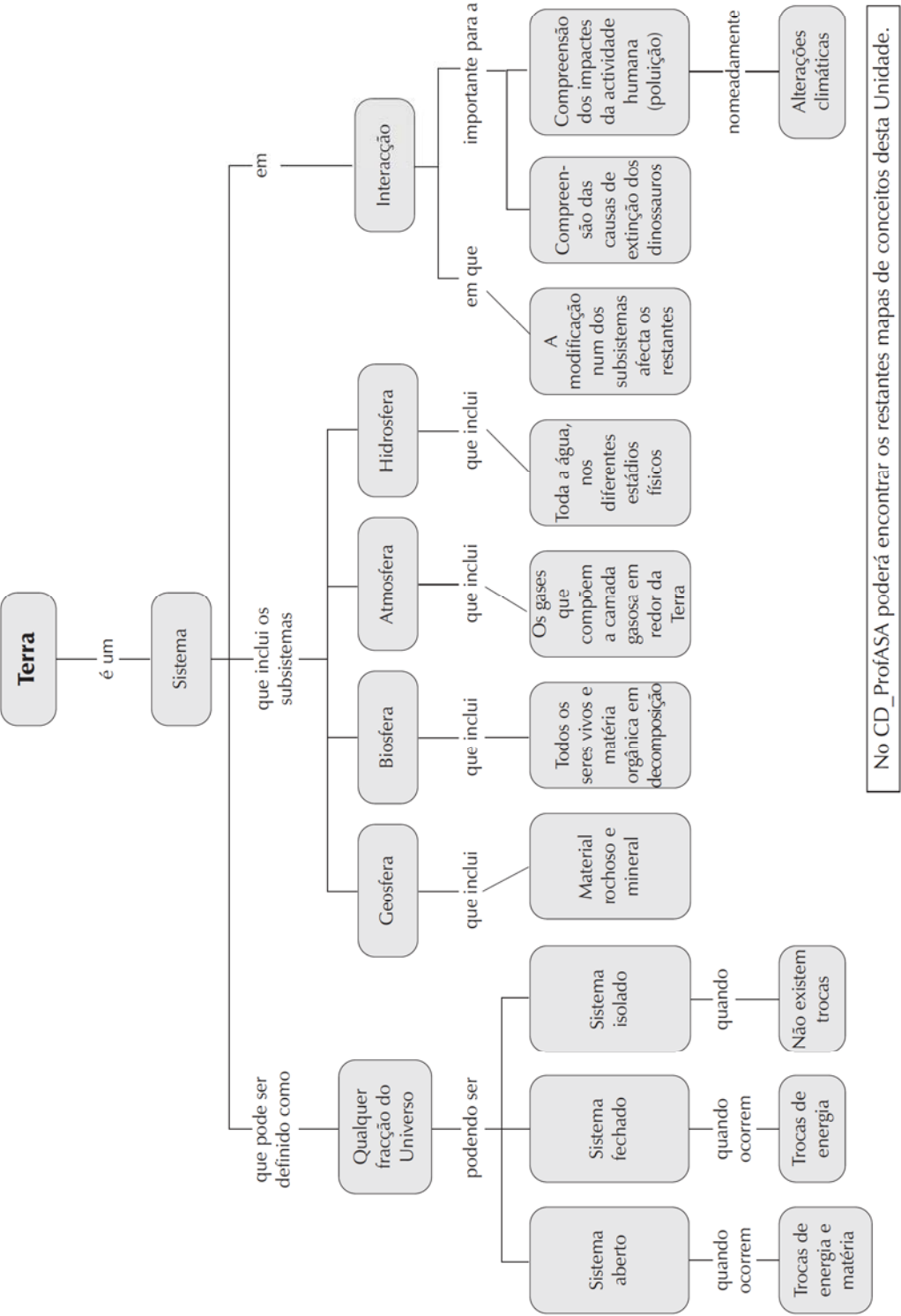
7. Predação dos ovos pelos mamíferos

Considera que os mamíferos se especializaram na predação dos ovos dos dinossauros, embora seja improvável que tenham provocado a extinção de um vasto grupo de organismos que ocorreu no final do Cretácico. Os dinossauros conviveram com os mamíferos e o grupo que os antecedeu evolutivamente, por mais de 150 M. a., pelo que é pouco provável que fossem incapazes de se defender adequadamente.

Questões

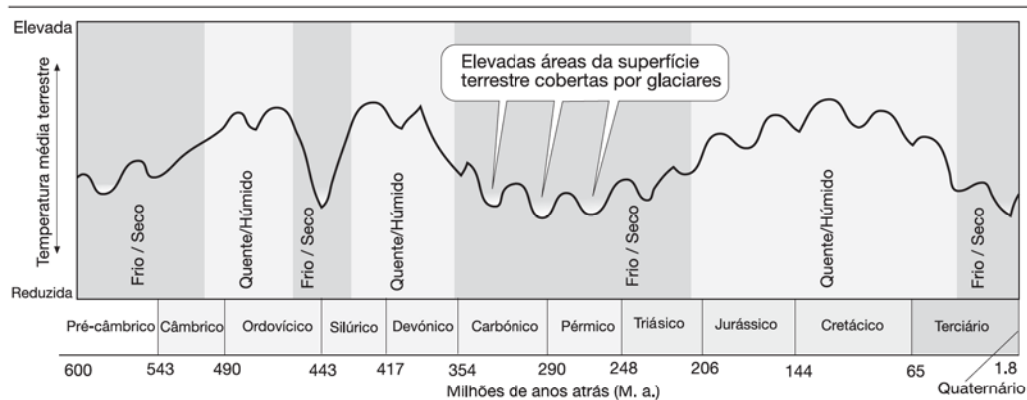
1. Explique, em linhas gerais, qual a contribuição dos paleontólogos Jonh Sepkoski e David Raup para o esclarecimento da teoria sobre o desaparecimento dos dinossauros.
2. Refira-se à importância de vários campos da ciência trabalharem para um mesmo propósito.
3. Comente a afirmação: “Podem existir vários modelos explicativos para um mesmo fenómeno.”
4. Compare as diferentes teorias entre si, indicando os principais argumentos a favor e contra.
5. Comente a veracidade da afirmação: “Em Ciência existe um consenso generalizado entre os diferentes cientistas, com a maioria do conhecimento a constituir uma verdade absoluta.”
6. Compare as duas principais teorias que procuram explicar a extinção dos dinossauros.
 - a. Quais os principais argumentos a favor e contra a teoria do impacto de um corpo celeste?
 - b. Quais os principais argumentos a favor e contra a teoria do vulcanismo?
 - c. Em que medida a extinção não se poderá dever à acção cumulativa de mais do que um fenómeno? Justifique a sua resposta.

5 – Mapas de conceitos



6 – Ficha de avaliação

- 1 | O gráfico seguinte apresenta os dados relativos à variação da temperatura média do planeta, bem como o nível médio da água do mar desde há 600 milhões de anos.



- 1.1. Qual o significado de extinção em massa?
- 1.2. Como é que os investigadores determinaram a variação do nível do mar e da temperatura média do planeta ao longo do tempo?
- 1.3. Indique e explique os possíveis fenómenos responsáveis pela variação do nível médio da água do mar.
- 1.4. Qual a relação que existe entre as extinções em massa e o nível do mar?
- 1.5. Justifique a resposta à questão anterior.
- 1.6. Classifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações.
 - a. As extinções em massa são importantes na reconstituição do passado da Terra.
 - b. Conforme nos aproximamos da actualidade verificamos que os períodos são cada vez mais curtos porque existe mais biodiversidade.
 - c. A extinção em massa dos dinossauros está associada ao fim do Pérmico.
 - d. Sempre que ocorre um abaixamento do nível do mar este deve-se a uma diminuição significativa da temperatura.
 - e. A temperatura actual é a mais alta de sempre do planeta Terra.
 - f. As modificações da posição dos continentes podem ter provocado modificações na circulação e forma dos oceanos, com impactes na biodiversidade.
- 1.7. Corrija as afirmações falsas sem recorrer à forma negativa.

1.8. Durante a fase final do Pérmico a deriva dos continentes culminou com a formação de um único continente (*Pangea*). Em que medida este facto pode ajudar a explicar a intensa extinção em massa?

2 | No gráfico da figura anterior encontra-se evidente uma relação entre dois subsistemas terrestres.

2.1. Defina subsistema.

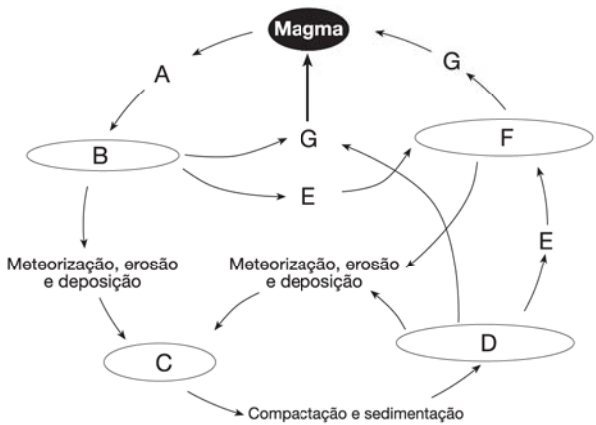
2.2. Quais os subsistemas envolvidos? Explique como interagem entre si.

2.3. Qual é a origem da energia que é responsável pela actividade da hidrosfera, biosfera e atmosfera?

2.4. Em que medida a modificação num dos sistemas terrestres pode provocar uma série de transformações noutro sistema?

3 | Atendendo ao ciclo das rochas, responda às questões colocadas.

3.1. Complete o esquema.

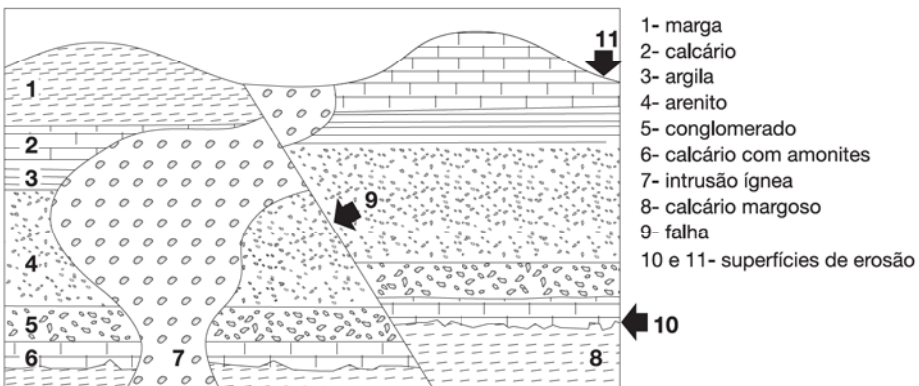


3.2. Estabeleça as correspondências possíveis entre as rochas da coluna I e as afirmações da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A) Rochas sedimentares	1. Podem originar rochas sedimentares.
B) Rochas metamórficas	2. Após fusão originam um magma.
C) Rochas magmáticas	3. Resultam de reajustamentos que ocorrem no estado sólido por aumento da pressão e/ou temperatura.
	4. Podem classificar-se como intrusivas ou extrusivas, dependendo do local de consolidação.
	5. A sua génese está estreitamente associada à energia proveniente do Sol.

- 3.3.** Qual a importância das rochas no esclarecimento das causas responsáveis pela extinção dos dinossauros?
- 3.4.** Uma das possíveis causas para a extinção dos dinossauros é o impacto de um corpo celeste. No entanto, é difícil de comprovar, pois os registos destes fenómenos não são preservados. Analise criticamente este facto, baseando-se nos diferentes processos que ocorrem no ciclo das rochas.
- 3.5.** Justifique a designação do processo representado na figura como “ciclo”.
- 3.6.** O ciclo das rochas é um dos componentes de um dos subsistemas terrestres.
- Indique esse subsistema.
 - Quais as principais fontes de energia associadas a esse subsistema.
 - Em que medida o ciclo das rochas permite relacionar diversos subsistemas terrestres? Justifique.

- 4 |** O perfil geológico da figura diz respeito a uma região onde se pode verificar uma intrusão magmática e uma falha. Note que ambas estão a afectar uma série sedimentar.



- 4.1.** Relativamente ao perfil da figura, considere a descrição dos eventos identificados pelas seguintes letras.
- Intrusão da formação 7.
 - Formação da superfície 11.
 - Deposição das camadas 6, 5, 4, 3, 2 e 1.
 - Actuação da falha assinalada com o 9.
 - Deposição do estrato 8, seguida de erosão.

A sequência dos acontecimentos, por ordem decrescente de idade, foi...

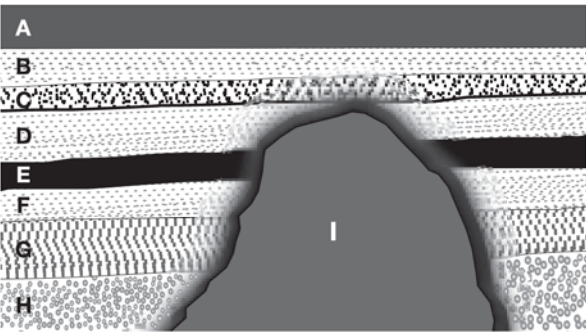
- E – C – B – A – D
- B – E – C – D – A
- E – C – A – D – B
- E – C – D – A – B

(Assinale a opção correcta.)

4.2. Em que medida a figura permite verificar que existem exceções aos princípios do raciocínio geológico estudados?

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 2000, 1ª fase, 2ª chamada

5 | A figura representa um corte geológico e a respectiva legenda.



- A – Escoda de lava com 15 M. a.
- B – Arenito de grão fino
- C – Arenito de grão grosseiro
- D – Arenito de grão fino
- E – Escoda de lava com 200 M. a.
- F – Arenito de grão fino
- G – Xisto argiloso
- H – Xisto luzente
- I – Granito com 150 M. a.

5.1. Mencione a letra que assinala:

- a. a rocha mais antiga;
- b. a rocha mais recente;
- c. a rocha mais recente, com idade superior a 200 M. a.;
- d. a rocha mais antiga, mas com idade inferior a 200 M. a.

5.2. Enuncie o princípio da estratigrafia que permite estabelecer a geocronologia das rochas mencionadas na questão anterior.

5.3. Refira como terá sido determinada a idade das escoadas de lava e a do granito. Justifique.

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 1999, 2ª fase

6 | A tabela abaixo apresenta dados relativos aos isótopos mais usados em radiometria. Consulte-a e responda às questões colocadas.

Isótopos		Período de semitransformação	Idade que pode ser medida
Original	Transformado		
Carbono-14	Azoto-14	5730 a.	100 a. – 70 000 a.
Potássio-40	Árgon-40 Cálcio-40	1300 M. a.	100 000 a. – 4600 M. a.
Urânio-238 Urânio-235 Tório-232	Chumbo-206 Chumbo-207 Chumbo-208	4500 M. a. 710 M. a. 14 000 M. a.	10 M. a. – 4600 M. a.
Rubídio-87	Estrôncio-87	47 000 M. a.	10 M. a. – 4600 M. a.

a. – anos M. a. – milhões de anos

6.1. Indique o par de isótopos que melhor permite cobrir a gama de idades das formações do quaternário (de 1,8 milhões de anos até à actualidade).

6.2. Por desintegração de 1 g de potássio-40 ao fim de 2600 M. a. restam:

a. 0 g; **c.** 0,25 g;

b. 0,5 g; **d.** 0,75 g.

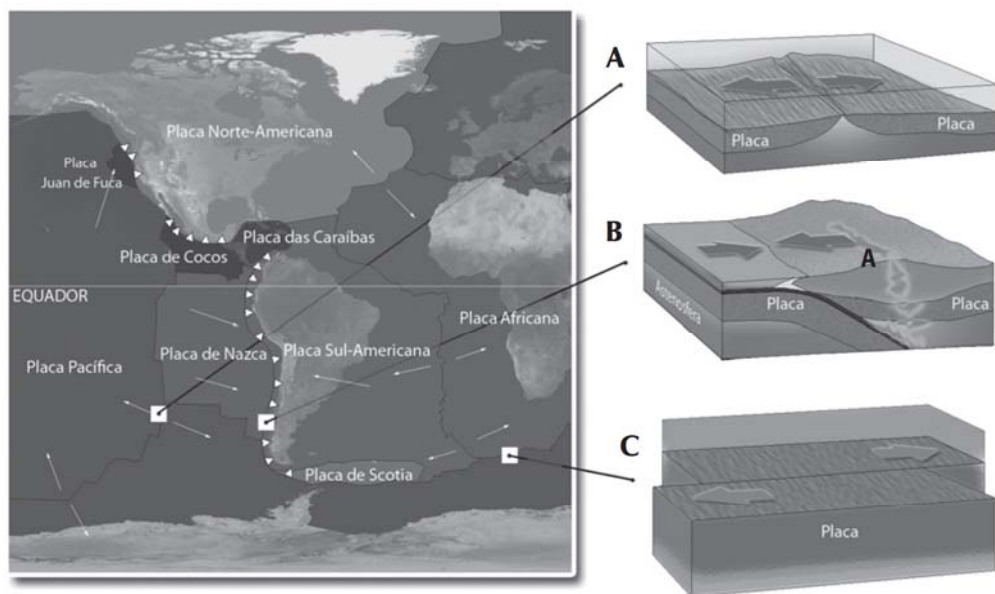
(Seleccione a opção correcta.)

6.3. Justifique a sua escolha.

6.4. Compare este método com o de datação relativa.

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 2000, 2ª fase

7 | Na figura estão representadas várias placas tectónicas. Em **A**, **B** e **C** destacam-se três fronteiras de placas.



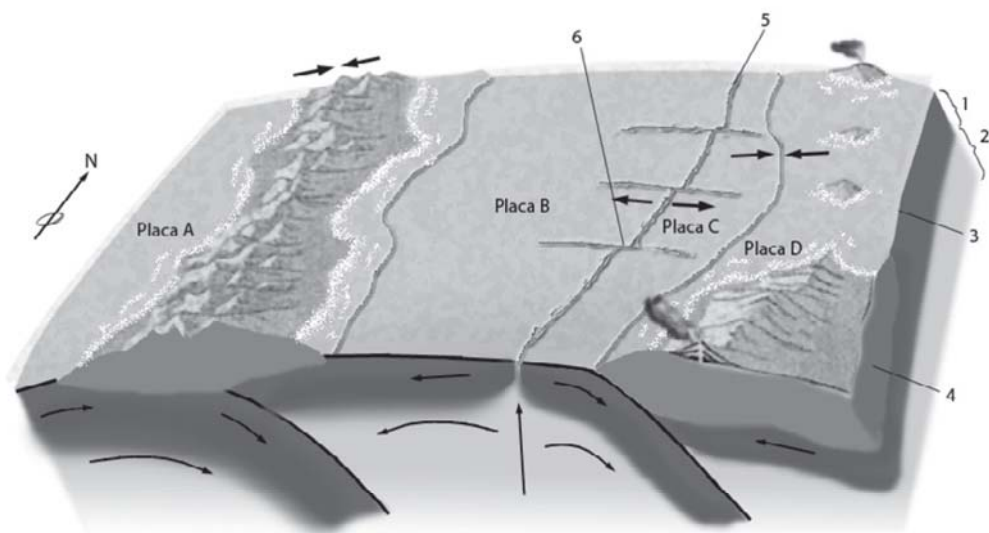
7.1. Identifique o tipo de fronteira de placas representado em cada um dos esquemas **A**, **B** e **C**.

7.2. Identifique qual das letras (**A**, **B** ou **C**) corresponde à fronteira de placas onde ocorre actividade física mais intensa.

7.3. Explique a constante alteração da distância entre o litoral Atlântico da América do Sul e o litoral atlântico de África.

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 2002, 1ª fase, 1ª chamada

- 8** | O diagrama da figura mostra o movimento relativo de quatro placas tectónicas, **A, B, C e D**.



8.1. Faça corresponder a cada um dos números da figura a respectiva designação da seguinte lista.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| a. Arco insular | f. Litosfera |
| b. Astenosfera | g. Fossa oceânica |
| c. Crusta continental | h. Rifte |
| d. Crusta oceânica | i. Zona de subducção |
| e. Falha transformante | |

8.2. Classifique o limite entre as placas **C** e **D**. Justifique.

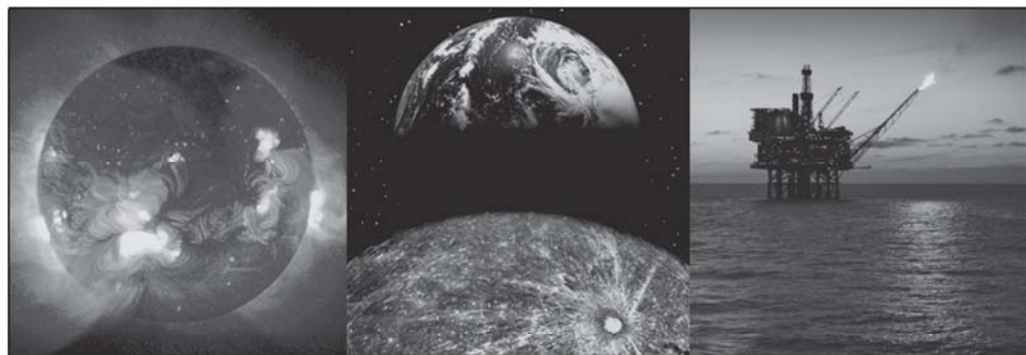
8.3. Explique como se formou a região montanhosa representada no sector Oeste da figura.

8.4. Segundo a Teoria da Tectónica de Placas, as correntes de convecção do manto são responsáveis...

- pela actividade sísmica e pela mobilidade das placas litosféricas.
 - pela deriva dos continentes e pela expansão dos fundos oceânicos.
 - pela formação das cadeias montanhosas.
 - pelo vulcanismo e pelas inversões de polaridade do campo magnético.
- (Transcreva a opção correcta.)

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 2002, 1ª fase, 2ª chamada

Unidade 1 – A Terra, um planeta muito especial



Recursos web e bibliografia

<http://www.geopor.pt>

<http://www.fc.up.pt/geo/geoprof/index.html>

Anguita, F. (1993). *Geologia Planetária*. Madrid, Mare Nostrum.

Murk, B. e Skinner, B. (1999). *Geology Today*. New York, Ed. John Wiley & Sons.

Press, F. e Siever, R. (2006). *Understanding Earth*. New York, W. H. Freeman and Company.

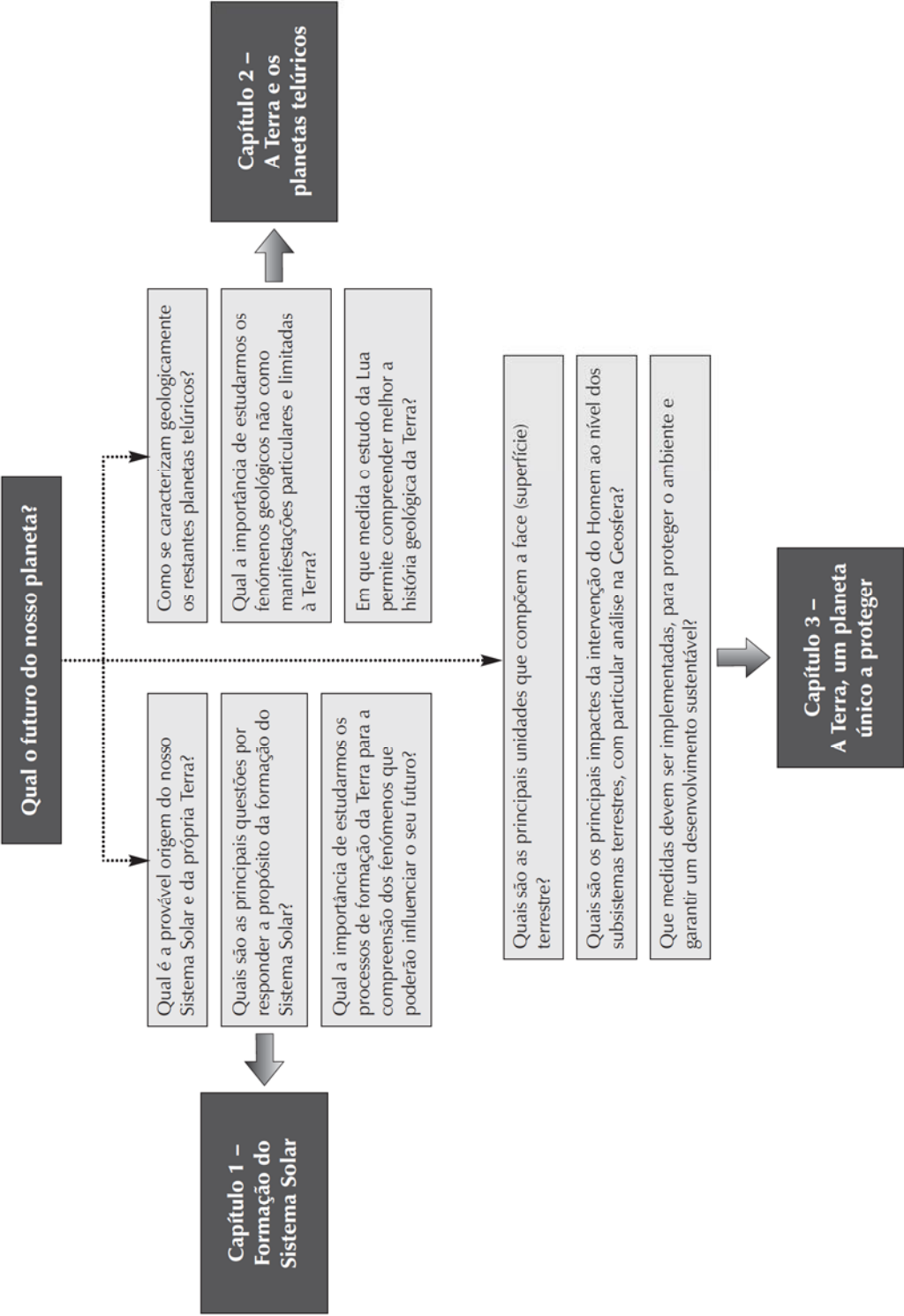
Skinner, B. J. e Porter, S. C. (2003). *The Dynamic Earth*. New York, John Wiley & Sons.

1 – Planificação a médio prazo

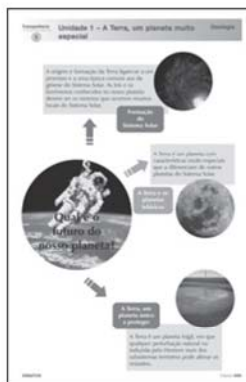
Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
<i>(Apresentação da situação-problema)</i> 1. Formação do Sistema Solar 1.1 Provável origem do Sol e dos planetas 1.2 Planetas, asteroídes e meteoritos 1.3 A Terra – acreção e diferenciação	• Identificar elementos constitutivos das situações-problema. • Problematicar e formular hipóteses. • Testar e validar ideias. • Planear e realizar pequenas investigações teoricamente enquadradas.	• Manifestar curiosidade e criatividade na formulação de perguntas e hipóteses. • Valorizar o meio natural e os impactos de origem humana. • Apreciar a importância da geologia na prevenção de impactos geológicos e na melhoria da gestão ambiental.	• Alguns aspectos relacionados com a natureza do conhecimento científico. • A existência de factos observados com os quais a teoria actualmente aceite é coerente, assim como a existência de outros factos que esta teoria tem dificuldade em explicar. • O conhecimento científico é um conhecimento em construção e são vários os factores que o impulsionam.	• Que a teoria actualmente aceite para a origem do Sistema Solar seja vista como um modelo terminado que traduz a realidade. • Considerar-se que são unicamente os aspectos puramente científicos que impulsionam a investigação.	– Teoria científica – Nébula – Teoria sobre a origem do Sistema Solar, alguns factos que apoiam a teoria e algumas questões em aberto sobre o Sistema Solar	1
	• Observar e interpretar dados. • Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação. • Utilizar diferentes formas de comunicação oral e escrita. • Elaborar cartas de risco, a nível mundial e a nível do país, assinalando os locais de maior susceptibilidade aos riscos naturais.	• Tomar consciência da necessidade de respeitar as normas legais para diminuir situações de risco. • Adoptar atitudes a favor da reciclagem de materiais. • Desenvolver novos códigos de conduta.	• A existência de planetas geologicamente activos em contraste com planetas geologicamente inactivos. • As fontes de energia para a actividade geológica a nível planetário. • O estudo comparativo dos planetas Terra e Lua.	• A ideia de que a actividade geológica apenas se reduz ao nosso planeta. • A caracterização das fontes de energia, assim como a pormenorização das manifestações de actividade geológica interna. • A referência com carácter muito descriptivo, a estruturas lunares e à sua composição litológica.	– Asteróide, cintura de asteróide e meteoritos – Planetas telúricos e gigantes – Acreção e diferenciação – Fontes de energia e actividade geológica – Sistema Terra-Lua, aspectos comuns e não comuns	2
2. A Terra e os planetas telúricos 2.1 Manifestações da actividade geológica 2.2 Sistema Terra-Lua, um exemplo paradigmático					– Asteróide, cintura de asteróide e meteoritos – Planetas telúricos e gigantes – Acreção e diferenciação – Fontes de energia e actividade geológica – Sistema Terra-Lua, aspectos comuns e não comuns	3

3. A Terra, um planeta único a proteger 3.1 A face da Terra, Continentes e fundos oceânicos 3.2 Intervenções do Homem nos subsistemas terrestres 3.2.1 Impactes na geosfera 3.2.2 Protecção ambiental e desenvolvimento sustentável	• Consultar legislação sobre a prevenção de riscos naturais. • Analisar imagens e notícias relativas a riscos geológicos. • Realizar observações de campo sobre possíveis danos causados por fenómenos geológicos em zonas próximas.	• O nosso ambiente é altamente integrado e não é dominado unicamente pela rocha, pelo ar e pela água. Antes é caracterizado por acções contínuas, à medida que o ar entra em contacto com a rocha, a rocha com a água e a água com o ar. • A biosfera, o subsistema que contém todas as formas de vida do planeta, estende-se para o interior de cada um dos três outros subsistemas e é, também, uma parte integrante da Terra. • O impacto que o crescimento populacional e o desenvolvimento económico têm no incremento da exploração de recursos naturais. • Os riscos geológicos associados à dinâmica interna e externa da geosfera. • O conceito de desenvolvimento sustentável. • Que a energia utilizada se obtém quase exclusivamente a partir de reservas de carbono não renovável – petróleo, carvão e gás natural –, que declinam rapidamente. • Que a exposição dos recursos minerais interrompe os ciclos geológicos e, frequentemente, os altera profundamente.	• Caracterizar exaustivamente cada subsistema, excepto no que respeita aos aspectos morfológicos mais salientes dos continentes e dos fundos oceânicos, sobretudo porque estes constituem a superfície típica da Terra sólida. • Uma demasiada pormenorização e aprofundamento dos vários tópicos propostos.	– Escudos e cadeias montanhosas – Fundos abissais, plataforma continental e talude ou vertente continental – Cristas oceânicas ou dorsais e fossas oceânicas – Crescimento populacional – Risco geológico e impacto ambiental – Recursos naturais renováveis e não renováveis – Desenvolvimento sustentável – Poluição e reciclagem	6
---	--	--	--	---	---

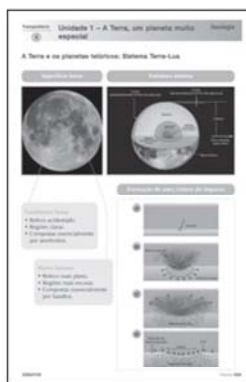
2 – Planificação a curto prazo



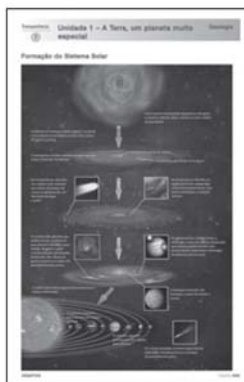
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/sugestão de exploração)



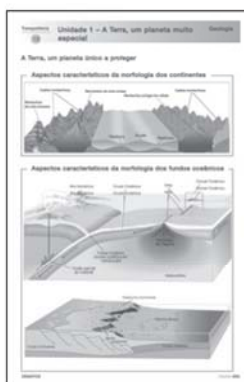
- Introdução da Unidade e apresentação do problema central
 - Identificar os elementos da situação-problema.
 - Problematicar e formular hipóteses a propósito do futuro do planeta Terra.



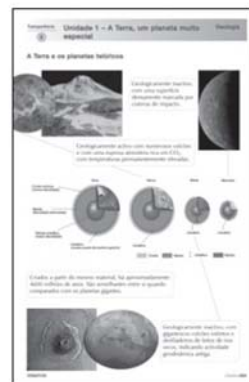
- Sistema Terra-Lua
 - Estudo comparativo dos planetas Terra e Lua.
 - Breve caracterização das estruturas lunares e sua composição litológica.
 - Porque é que a Lua é considerada um “fóssil” dos primeiros 800 milhões da história da Terra?
 - Formação de crateras de impacto.



- Formação do Sistema Solar
 - Teoria da Nébula Modificada.
 - Questões que se mantêm sem resposta a propósito da formação do Sistema Solar.
 - Qual a importância do conhecimento dos fenómenos de formação do Sistema Solar para o conhecimento da Terra e a formulação de cenários respeitantes ao seu futuro?



- Morfologia dos fundos oceânicos
 - Quais os principais aspectos morfológicos que caracterizam os fundos oceânicos?
 - Quais os principais aspectos morfológicos que caracterizam os continentes?
 - A que níveis intervém o Homem nos subsistemas terrestres?
 - Como pode o conhecimento da morfologia dos fundos oceânicos e continentes relacionar-se com o desenvolvimento sustentável?



- Aspectos geológicos dos planetas telúricos
 - Quais as principais semelhanças e diferenças entre os planetas telúricos?
 - Quais os processos geológicos que se encontram registados nos diferentes planetas?
 - Em que medida o estudo dos outros planetas permite obter informações sobre o planeta Terra e os conhecimentos que possuímos sobre a Terra permitem analisar os processos registados nos outros planetas?



- Impactes do crescimento populacional e do desenvolvimento económico
 - Que relação podemos estabelecer entre crescimento populacional, desenvolvimento económico e desenvolvimento sustentável?
 - Que estratégias de gestão ambiental podem definir-se para minimizar o impacto geológico negativo provocado pelo desenvolvimento económico e pelo crescimento populacional?

4 – Documentos de ampliação

Portugal coloca no espaço o seu primeiro satélite – PoSat-1

Era madrugada em Lisboa – 2h45 minutos de 26 de Setembro de 1993, um domingo – quando o PoSat foi levado para o espaço por um foguetão Ariane 4. Iam a bordo satélites de outros países. Vinte minutos e 35 segundos após a partida do Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa, e a 807 quilómetros de altitude, uma órbita baixa, o PoSat-1 separava-se do foguetão. A delegação portuguesa abriu garrafas de champanhe em Kourou, na presença de Mira Amaral, ministro da Indústria, Fernandes Thomaz, secretário de estado da Ciência, e Eugénio Ramos, secretário de estado do Equipamento e das Indústrias da Defesa. Horas depois, ainda com restos do champanhe despejado sobre a cabeça, Fernando Carvalho Rodrigues, o coordenador-geral do PoSat, não parava de repetir, com uma folha na mão: “É a certidão de nascimento do satélite.”

Continua a dar voltas e mais voltas à Terra, mantém-se operacional e de boa saúde, mas já dá sinais de velhice. Há um sensor de temperatura que teima em não funcionar e uma bateria que perdeu capacidade de armazenamento de energia, por exemplo. Não se resume, porém, a ser um bocado de lata no espaço, sem utilidade. Em Portugal, parece estar um pouco esquecido pelos investigadores, depois de ter acalmado o fulgor de se pôr um engenho no espaço e de se ter desistido de voar mais alto, com a construção de um segundo PoSat, de que se chegou a falar. O interesse dos militares portugueses, que o usaram para transmitir mensagens, também esmoreceu. Com 50 quilos, o PoSat pertence à classe dos micro-satélites, que têm entre os dez e os cem quilos. Foi desenvolvido por um consórcio de universidades e empresas portuguesas, ao abrigo de um acordo de transferência de tecnologia com a Universidade de Surrey, em Inglaterra, onde foi construído. Custou à volta de um milhão de contos: 600 mil pagos pelo Programa Específico de Desenvolvimento da Indústria Portuguesa e 400 mil pelas empresas envolvidas. Do consórcio PoSat faziam parte o Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), a Efacec, a Marconi, as Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA), a Alcatel Portugal, o Instituto Superior Técnico, a Universidade da Beira Interior e o Centro de Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos. O período áureo do uso pelos militares, refere José Cabrita Freitas, director do departamento de optoelectrónica do INETI, onde se produziram as estações fixas e móveis, foi de 1995 a 1999. Tiveram bastante uso, nomeadamente em missões das Nações Unidas em Angola e na Bósnia. Não são comunicações em tempo real, pois podem levar seis horas até ao destino. Escritas num computador, há que esperar a passagem do satélite para lhe serem entregues pela estação. Depois, o PoSat guarda-as, até entrar em contacto com a estação de destino. Mas em situações de crise, como já aconteceu no Zaire, foram a única forma de comunicação, e em segurança. A Fernando Costa também relataram ter sido usada uma estação em Timor. Mas nada impede os militares de usarem as estações que comparam ao INETI: “Tanto quanto sei,

estão operacionais. O satélite continua operacional, de modo que nada impede que o façam numa situação em que precisem”, diz Cabrita Freitas. “Os americanos usam o nosso satélite. Os portugueses é que não estão a dar-lhe uso.” À organização americana *Volunteers in Technical Assistance (VITA)*, que dá assistência nas áreas de engenharia e medicina, o PoSat serve bem de carteiro. “É agora o maior utilizador. Usa o satélite para manter em contacto as pessoas que tem no terreno, em locais remotos, com o mundo e a família. Mandam e-mails, a maior parte dos quais pessoais. Mas, se houver uma epidemia, usam o satélite para obter mais dados.” Para daqui a 40 anos prevê-se a morte física do PoSat. Será uma lata espacial. De repente, descerá de órbita e, de dia para dia, virá por aí abaixo. “Grande parte deve desintegrar-se na atmosfera. É capaz de chegar algum bocadinho à Terra, mas deve ser coisa pequena.”

Publico online (26-09-03)

Questões

1. Indique:
 - a. o ano de lançamento do satélite português;
 - b. o nome do foguetão que o transportou.
2. Refira-se à utilidade actual do satélite.
3. Comente a afirmação: “Em Portugal, parece estar um pouco esquecido pelos investigadores, depois de ter acalmado o fulgor de se pôr um engenho no espaço...”.
4. Refira o nome das instituições que estiveram na base da construção do satélite.

Explosão do Challenger foi um exemplo do que a NASA não deve fazer

A primeira vez que a desgraça tocou um vaivém norte-americano foi a 28 de Janeiro de 1986. A explosão do Challenger ficou para a história como exemplo paradigmático daquilo que a NASA não deve nunca fazer.

Era neste voo que seguia a professora de História Christa McAuliffe, de 38 anos, que deveria dar aulas a partir do espaço. Seria um tremendo golpe de relações públicas da agência espacial norte-americana, uma forma de captar a atenção da população e financiamento – que, desde o fim das missões Apolo, era pouco generoso. Mas aquela missão nunca deveria ter partido, porque estava demasiado frio – e os técnicos da empresa que fabricava os foguetes de combustível sólido que permitem ao vaivém escapar à atracção da gravidade da Terra pronunciaram-se veementemente contra o lançamento. Até havia gelo na pista do Centro Espacial Kennedy, na Florida. A administração da NASA, no entanto, estava ansiosa por cumprir o calendário: em vez de aceitar a opinião dos técnicos, exigiu provas de que não se deveria

fazer o lançamento, relata William Burrows, no livro *This New Ocean*. Eram 11h38 (hora local) e estavam apenas 1,6 graus Celsius – todos os lançamentos, até então, se tinham realizado com temperaturas superiores em pelo menos nove graus. Setenta e três segundos depois do lançamento, a cerca de 14 mil metros de altitude, começaram a sair chamas de um dos foguetes, que se soltou e bateu contra um dos tanques de combustível externos do vaivém. A nave explodiu como um terrível fogo-de-artifício. Os pais e a irmã de Christa McAuliffe assistiram aterrorizados à morte da professora, na bancada VIP. Tal como agora, os lançamentos de vaivéns já se tinham tornado tão rotineiros que já não eram notícia. Mas o desastre traumatizou os EUA: a maioria dos norte-americanos lembra-se de onde estava, na altura do acidente, tal como no momento do assassinato do Presidente John Kennedy. Mas a NASA reagiu da pior forma possível. Demorou sete horas a confirmar que todos os membros da tripulação tinham morrido, e as relações públicas da agência recusavam-se a dizer qual a temperatura ambiente na altura do lançamento. Só cinco dias após a explosão foram divulgados vídeos onde se via a pluma de fumo anormal produzida pelo foguete, embora esta fosse apontada desde o início como a provável causa do acidente. Foi nomeada uma comissão de peritos exteriores à NASA, que incluía Neil Armstrong (o primeiro homem a pisar a Lua) e o Nobel da Física Richard Feynman, conhecido pelo seu humor e frontalidade. Em Junho de 1986, o relatório final concluía que uma junta circular que devia selar duas secções do foguete tornou-se quebradiça com o frio e rompeu-se. Feynman apareceu na televisão a mergulhar uma junta semelhante em água gelada, para demonstrar o que aconteceu, e foi a voz mais crítica em relação à falta de preocupação com as condições de segurança manifestada pela NASA. As críticas acabaram por surtir efeito, e a frota de vaivéns ficou 32 meses em terra, a sofrer revisões para garantir a segurança.

Clara Barata, *Público* (02-02-03)

Questões

1. Em que ano ocorreu a explosão do Challenger?
2. O acidente foi previsto! Qual o argumento utilizado pelos cientistas que fizeram essa previsão?
3. Refira-se à decisão tomada pela Administração da NASA relativamente ao não adiamento da missão.
4. Como explica que esta explosão tenha marcado o povo americano ainda que os lançamentos de vaivéns se tenham tornado rotineiros?
5. Quais as conclusões apuradas pela comissão externa nomeada para a avaliação do sucedido?
6. Refira-se à importância da opinião pública na tomada de decisões por parte de entidades de dimensões como a NASA.

No Espaço, o corpo é que paga

Os filmes de ficção científica projectam uma visão poética da exploração espacial que faz sonhar milhões de pessoas, mas essa imagem romântica choca com a realidade das limitações biológicas do corpo humano em gravidade zero. A tecnologia actual ainda não permite evitar os efeitos da microgravidade sobre a fisiologia humana. Apenas se consegue retardar o processo de degradação de várias funções: cérebro, ossos, músculos, sistema circulatório e sistema imunitário não escapam às consequências de uma estadia prolongada num ambiente de imponderabilidade. A densidade óssea de um astronauta em órbita diminui entre um a dois por cento ao mês. Ora numa missão a Marte, com três anos de duração, os efeitos sobre os ossos seriam catastróficos para um ser humano, que enfrentaria uma osteoporose de último grau. A aterragem no planeta vermelho constituiria então uma verdadeira odisseia, com os astronautas sujeitos a fracturar pernas ou braços com a mais leve das quedas. A perda de massa muscular é mais um efeito da imponderabilidade espacial a longo prazo. Segundo a revista National Geographic, o norte-americano David Wolf perdeu 40 por cento da massa muscular, 12 por cento da massa óssea e mais de dez quilos durante os quatro meses e meio que passou na Mir. No entanto, os russos descobriram que estes estragos podem ser retardados com uma a duas horas de exercício diário. Mesmo nas missões de curta duração os astronautas são afectados. As alterações cardiovasculares e cerebrais das primeiras 48 horas em microgravidade provocam desorientação, desequilíbrio e, em alguns casos, enjoo e vômitos. O mal do espaço parece dever-se principalmente ao facto de, em microgravidade, a visão se tornar no único ponto de referência para o cérebro, que começa a receber dados sensoriais confusos porque a orientação fornecida pela gravidade terrestre deixa de chegar ao sistema neuro-vestibular, localizado no ouvido interno. É por isso que os astronautas se sentem desorientados e é indiferente que tenham a cabeça virada “para cima” ou “para baixo”. Outras importantes modificações fisiológicas traduzem-se num maior afluxo do sangue à cabeça e ao peito, o que provoca o inchaço da cara, a compressão das pernas e alterações no paladar e olfacto. Os padrões de sono também são afectados. Nos voos de longa duração, implícitos numa eventual viagem a Marte, as naves espaciais deixariam de estar protegidas pelo campo magnético da Terra. Os organismos humanos ficariam então expostos ao bombardeamento das radiações solares e galácticas, desconhecendo-se se tal exposição colocaria os astronautas em risco de sofrer de cancro.

Teresa Firmino, António Manuel Ribeiro, Público (06-05-01)

Questões

1. Faça um breve comentário ao título do texto.
2. Discuta, com os seus colegas de turma, a capacidade do Homem em habitar um outro planeta do Sistema Solar.

Energias

Segundo o relatório World Energy Outlook 2002, pelo menos até 2030, os combustíveis fósseis continuarão a reinar em absoluto. Actualmente, são responsáveis por cerca de 80 por cento de toda a oferta de energia a nível global. O consumo de energia vai subir – sobretudo nos países em desenvolvimento – e os combustíveis fósseis atenderão a 90 por cento deste aumento na procura. Deste modo, dentro de três décadas, a sua fatia no bolo vai ser ainda maior do que hoje. Vista mais em detalhe, a análise da Agência Internacional de Energia revela particularidades importantes sobre o que acontecerá com os combustíveis fósseis. A manterem-se as tendências de hoje, o uso do petróleo continuará a subir sobretudo devido ao sector dos transportes, que, depois de 2020, ultrapassará a indústria e tornar-se-á o maior consumidor desse produto. A utilização de gás natural duplicará nos próximos 30 anos. No caso do carvão, o seu uso também sofrerá um aumento, mas a um ritmo menor. É pouco provável que os combustíveis fósseis sejam destronados do poder. Estagnada neste momento, a energia nuclear precisaria de muitos anos para retomar o fôlego que teve entre o fim dos anos de 1960 e o princípio da década de 1980. A produção hidroelétrica, por sua vez, tem limites físicos e ambientais, enquanto outras fontes alternativas de energia – como a solar, a eólica e as células de combustível – estão ainda tão atrás na corrida que, mesmo que o seu uso se multiplique rapidamente, ainda assim não farão grande diferença no resultado final nos próximos tempos, em termos globais. A história da energia mostra, aliás, que o tempo de penetração no mercado de “novas fontes” é muito lento. O carvão, no século XIX, e o petróleo no século XX, levaram mais de três décadas para passar de 1 por cento para 10 por cento do mercado mundial: o nuclear, ao fim de meio século, está ainda abaixo disso. O mundo deverá, assim, continuar a conviver, durante as próximas décadas, com o predomínio dos combustíveis fósseis e com os males ambientais que lhe estão associados. Para além disso, o mercado do petróleo é ainda vulnerável a grandes oscilações, sendo tanto fonte como vítima de crises políticas internacionais.

Ricardo Garcia, “Sobre a Terra, um guia para quem lê e escreve sobre ambiente”, *Público*, 2004

Questões

1. Qual a taxa de consumo que os combustíveis fósseis representam a nível global?
2. O consumo de combustíveis fósseis tende a aumentar ou a diminuir? Justifique.
3. Que sector é directamente responsável pelo aumento do consumo de combustíveis fósseis?
4. Hoje em dia, existem outras fontes de energia com menos contrapartidas ambientais comparativamente aos combustíveis fósseis. Como se prevê a entrada/substituição dessas fontes de energia nas sociedades modernas?

5. Indique três aspectos negativos que advêm da utilização dos combustíveis fósseis como fonte de energia.
6. Explique em que medida as oscilações do mercado do petróleo podem constituir um motivo de crises políticas e sociais.

Do velho se faz novo

Ao contrário do que normalmente se pensa, a reciclagem é um processo vulgarmente utilizado. A incorporação de matérias recicláveis no fabrico de novos objectos e de novas embalagens é uma situação recorrente nos diferentes materiais: plástico, metal, papel, vidro ou madeira. Todos os dias chegam às nossas mãos embalagens e outros objectos que foram reciclados a partir das embalagens usadas que separamos em casa e colocamos nos ecopontos. A reciclagem permite poupar matérias-primas, protegendo os recursos naturais. A reciclagem do plástico, por exemplo, contribui para uma diminuição do consumo de petróleo, um recurso precioso. Já a valorização das embalagens de metal através da reciclagem permite poupar minérios. As sílicas, ou areias, removidas directamente dos leitos dos rios são a base para a produção do vidro. Utilizar vidro reciclado na produção de novas embalagens de vidro contribui assim para a preservação do ambiente. Já no caso do papel, a utilização de pasta de papel reciclado na produção de novos objectos e novas embalagens evita o abate de milhares de árvores. A mesma vantagem ambiental acontece com as embalagens de madeira, cuja reciclagem evita o recurso a matérias-primas. As embalagens, depois de utilizadas, transformam-se em resíduos. No entanto, a reciclagem proporciona o prolongamento do ciclo de vida das embalagens tornando-as num objecto valioso mesmo depois de usadas. As embalagens usadas, depois de recicladas, dão origem a materiais de qualidade, novos objectos ou mesmo novas embalagens, num ciclo interminável. O que muitas pessoas não sabem é que a reciclagem das embalagens que colocamos nos ecopontos dá origem a objectos de uso quotidiano. Permanece ainda a ideia mais ou menos generalizada de que a reciclagem dá origem a objectos caros e de uso pouco comum, vendidos apenas em lojas específicas de produtos naturais e de design. A realidade é bem diferente. Basta pensarmos, por exemplo, que praticamente todo o vidro de embalagem – garrafas, boiões e frascos – que é produzido, incorpora total ou parcialmente vidro reciclado. Os metais, aço e alumínio, que são reciclados dão origem a peças de uso comum como os bicos do fogão e do esquentador. Dentro do automóvel estão provavelmente muitas peças que foram produzidas a partir de latas de salsichas que colocou no ecoponto. O papel reciclado é incorporado na produção de papel de jornal, caixas de cartão canelado, papel higiénico e de cozinha, novas embalagens de cartão e uma infinidade de novos objectos. De facto, o papel reciclado não dá origem apenas àquele tipo de objectos de

aspecto rústico que vemos à venda nas papelarias, como álbuns de fotografias, cadernos e blocos de notas. O caso do plástico chega a ser surpreendente tal a diversidade de objectos que são produzidos a partir da reciclagem deste material. Por exemplo, aquele frasco de detergente de roupa que colocou no ecoponto pode vir a transformar-se em objectos tão variados como uma camisola polar, um vaso, um tubo para canalização, uma mesa de jardim ou a fibra de enchimento de um blusão. Já a madeira reciclada dá origem a aglomerado, material utilizado em grande parte do mobiliário que temos em casa. Porém, sem a sua contribuição todo este ciclo é quebrado. Por isso não se esqueça: separe sempre as embalagens usadas.

Sociedade Ponto Verde

Questões

1. Indique uma vantagem que advém da reciclagem de: vidro; papel; plástico; madeira.
2. Existe uma ideia generalizada de que os objectos reciclados são mais caros que os outros e que só podem ser adquiridos em estabelecimentos específicos. Discuta a veracidade desta forma de pensar.
3. Apresente quatro exemplos de objectos cuja produção pode passar pela utilização de materiais reciclados.
4. Comente a afirmação: “A reciclagem protege os recursos naturais.”

Desastres naturais: metade da população mundial ameaçada

Segundo o relatório Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis, divulgado terça-feira em Nova Iorque, cerca de 3,4 mil milhões de pessoas residem em áreas onde pelo menos um desastre natural lhes pode afectar gravemente a vida. Para Jeffrey Sachs, director do Instituto da Terra, o objectivo do documento é ser uma “ferramenta” para prevenir os efeitos dos desastres naturais e pôr em marcha políticas que contribuam para o desenvolvimento das zonas com maior risco. “Depois do tsunami (de 26 de Dezembro passado no Oceano Índico) falou-se muito de sistemas de avisos preventivos, mas isso é só parte de um problema mais vasto”, afirmou. Investigadores da Universidade de Columbia, do Banco Mundial e do Instituto Geotécnico da Noruega, entre outros, estudaram durante quatro anos os riscos económicos e para a população das secas extremas, cheias, vulcões, ciclones, deslizamentos de terras e tremores de terra.

A nível global, ocorrem todos os anos mais de 600 desastres naturais, responsáveis por milhares de mortos e dezenas de milhar de milhões de euros em prejuízos,

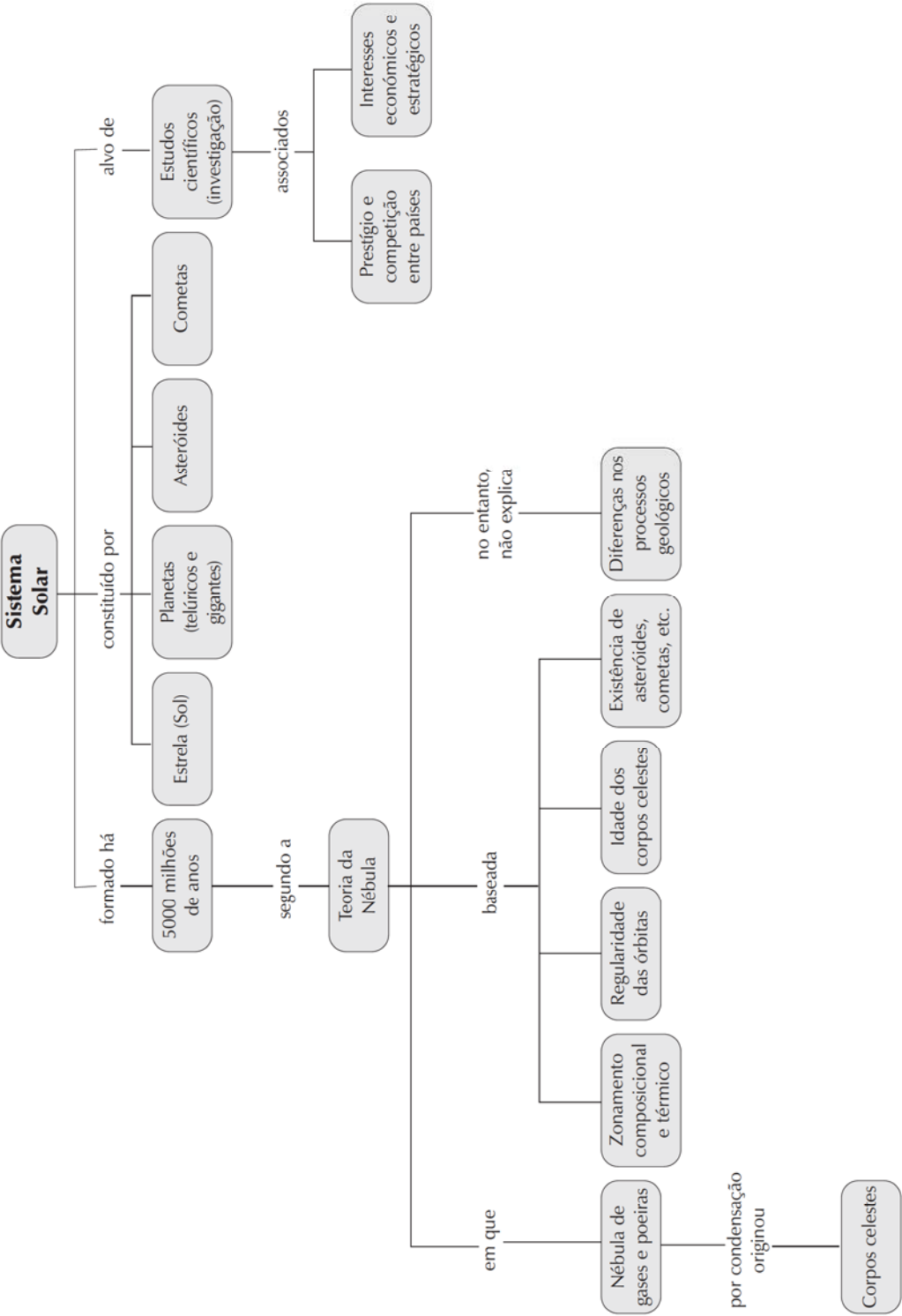
um fardo mais pesado e de recuperação mais lenta para os países pobres. Cerca de 70% da população mundial corre o risco de seca e 82% está em áreas propícias a cheias. Mais de 90 países têm mais de 10% da população em áreas com alto risco de mortalidade associada a dois ou mais riscos naturais. O texto refere Taiwan como o local da Terra mais vulnerável a perigos naturais, por ter 73% da população e do território expostos a três ou mais dos seis fenómenos analisados. No Burundi, Bangladesh, República Dominicana, Haiti, Honduras e El Salvador, entre outros países, mais de 90% da população reside em zonas de alto risco de morte de dois ou mais perigos naturais. Entre 1980 e 2003, o Banco Mundial (BM) contribuiu com 14,4 mil milhões de dólares em ajuda de emergência a 20 países e, à excepção de um, todos tinham metade da população a residir em áreas de alto risco de mortalidade associada a um ou mais perigos naturais. Maryvonne Plessis-Fraissard, directora de Transporte e Desenvolvimento Urbano do Banco Mundial, considerou que uma boa política de governo, de gestão de riscos e recursos, é crucial para antecipar e reduzir os efeitos devastadores dos perigos naturais. Como exemplo, comparou os casos do Japão e do Peru, dois países com um nível semelhante de vulnerabilidade e em que se regista uma dezena ou menos de mortes por ano no primeiro caso e mais de um milhar no segundo. Explicou que os desastres naturais têm um custo de entre 2% e 25% do PIB (Produto Interno Bruto) em países em desenvolvimento e assinalou que o BM emprestou desde 1990 cerca de 43 mil milhões de dólares para 450 projectos associados a desastres naturais. Acrescentou que a instituição quer passar gradualmente de uma atitude de reacção às catástrofes para outra tendente a incorporar o risco de desastre numa estratégia mais ampla de desenvolvimento.

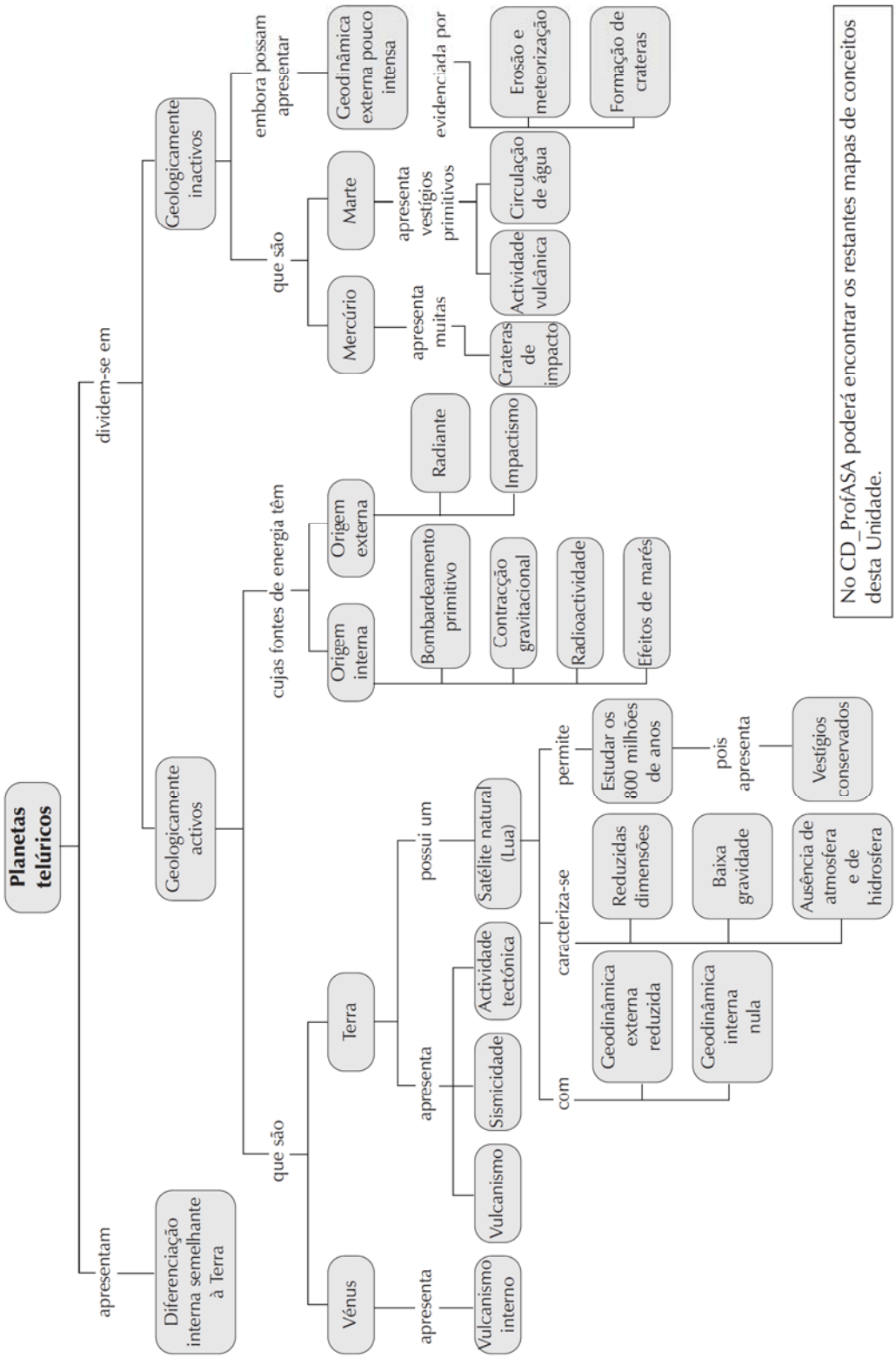
Diário Digital/Lusa

Questões

1. Qual o número de indivíduos que se estima residirem em áreas de perigo eminente?
2. Qual o local da Terra mais vulnerável a perigos naturais? Refira o factor que mais contribui para tal.
3. Indique 4 países onde a grande maioria das suas populações residam em zonas de risco elevado.
4. Para além dos factores naturais, existem outros, de natureza social e política que podem contribuir para as elevadas taxas de mortalidade geralmente associadas a este tipo de fenómenos.
5. Indique três exemplos desses factores.
6. Por que motivo, dois países como o Japão e o Peru, estando num mesmo grau de vulnerabilidade a estes fenómenos, apresentam taxas de mortalidade tão diferentes?

5 – Mapas de conceitos





No CD_ProfASA poderá encontrar os restantes mapas de conceitos desta Unidade.

6 – Ficha de avaliação

1 | Observe os seguintes esquemas respeitantes à formação do nosso Sistema Solar.

1.1. Legende a figura.

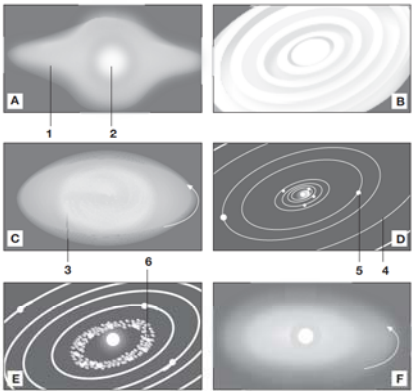
1.2. Ordene os esquemas por ordem de acontecimento.

1.3. Defina nébula.

1.4. Classifique as seguintes afirmações como verdadeiras (V) ou falsas (F).

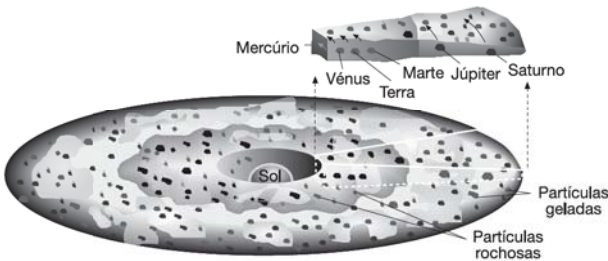
- a. A formação de um Sistema Solar inicia-se pelo aquecimento da nébula.
- b. O proto-Sol forma-se nas regiões mais externas da nuvem, devido às elevadas temperaturas que se geram nessa região.
- c. A evolução do proto-Sol originará o Sol.
- d. A nébula adquiriu a forma de uma esfera, onde se formaram todos os corpos celestes.

1.5. Corrija as afirmações falsas sem recorrer à forma negativa.



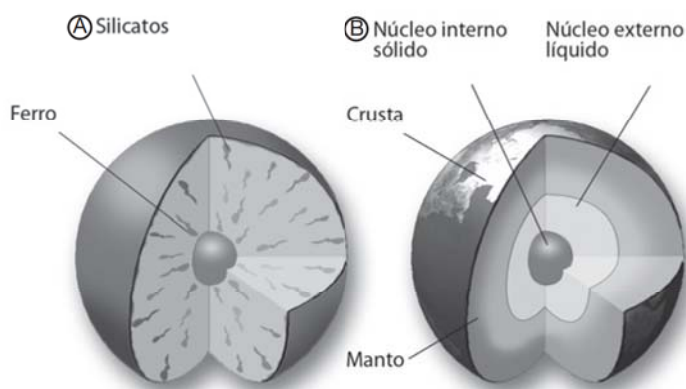
2 | Observe atentamente a figura e responda às questões que são colocadas.

2.1. Estabeleça a correspondência possível entre os termos da coluna I e a coluna II.



Coluna I	Coluna II
A) Planetas telúricos	1. Com órbitas circulares próximas do Sol.
B) Planetas gigantes	2. Temperaturas de formação reduzidas.
C) Cometas	3. Compostos essencialmente por silicatos e metais.
D) Asteróides	4. Formados pela condensação de gases e gelo.
E) Sol	5. É possível que apresentem um núcleo rochoso e metálico.
	6. Reduzidas dimensões.
	7. Ocorrem reacções de fusão nuclear.
	8. Formados por um núcleo composto por rochas e gelo; com órbita elíptica.
	9. Localizados essencialmente entre Marte e Júpiter.
	10. Corpos celestes mais primitivos do Sistema Solar.

- 2.2.** Quais as principais diferenças entre a estrutura interna e composição dos planetas que se encontram próximos do Sol e dos planetas que se encontram nas regiões mais afastadas?
- 2.3.** Explique, com base na Teoria da Nébula Reformulada, as diferenças apontadas na questão anterior.
- 3 |** Em que medida a investigação espacial se encontra dependente de uma competição entre diferentes nações movidas por interesses económicos, para além dos científicos?
- 4 |** Qual é a importância de estudar a formação do Sistema Solar e os fenómenos que ocorrem nos restantes corpos celestes para compreendermos melhor o que poderá ocorrer futuramente na Terra?
- 5 |** Observe o esquema respeitante a um fenómeno que a Terra sofreu logo após a sua formação.



- 5.1.** Na figura encontra-se representado o fenómeno de:
- a.** condensação; **c.** diferenciação;
b. acreção; **d.** nenhum dos anteriores.
- (Seleccione a opção correcta.)
- 5.2.** Das seguintes opções, seleccione aquela que não corresponde a uma fonte de energia dos fenómenos geológicos.
- a.** Contração gravitacional. **c.** Impactismo.
b. Decaimento radioactivo. **d.** Fotossíntese.
- 5.3.** Explique, resumidamente, o processo que está a ocorrer em **A**.
- 5.4.** Qual a consequência de tal processo na estrutura interna da Terra?

6 | Estabeleça a correspondência entre os planetas da coluna I e as afirmações da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A) Mercúrio	1. Geologicamente inativo.
B) Vénus	2. Geologicamente activo.
C) Terra	3. Apresenta actividade vulcânica.
D) Marte	4. Possui os maiores aparelhos vulcânicos conhecidos do Sistema Solar.
E) Lua	5. Oscilações térmicas superficiais muito significativas.
	6. Superfície intensamente marcada por crateras de impacto.
	7. Apresenta vestígios de existência de água no estado líquido no passado.
	8. Apresenta um intenso efeito de estufa que provoca temperaturas superficiais muito elevadas.
	9. Sujeito a impacto de corpos celestes.
	10. Atmosfera densa.
	11. Possui água no estado líquido.

7 | Observe atentamente o gráfico da figura que apresenta a intensidade do bombardeamento lunar por meteoritos.

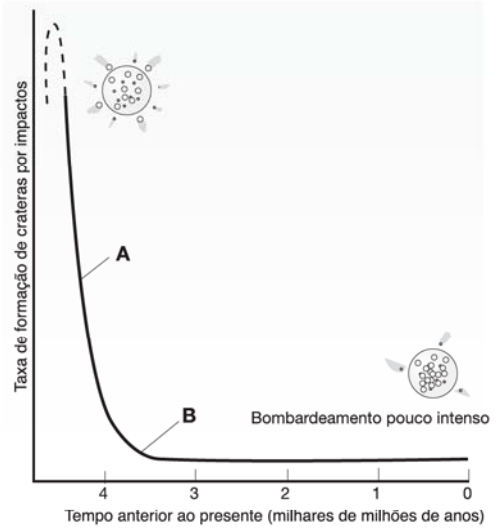
- 7.1. Qual foi o período mais intenso de bombardeamento?
- 7.2. A que se deveu esse intenso período de impactismo ?
- 7.3. Estabeleça a correspondência entre as letras **A** e **B** da figura e os seguintes fenómenos.

- a. Formação de crateras nas regiões continentais.
- b. Formação dos mares lunares.

7.4. Justifique a resposta anterior.

7.5. Compare as regiões continentais com os mares lunares tendo em conta:

- a. idade;
- b. relevo;
- c. composição litológica e implicações na reflexão da luz.



7.6. A Lua é considerada um planeta telúrico secundário. Justifique este facto.

7.7. Caracterize a Lua, tendo em conta os seguintes aspectos:

- a.** dimensão;
- b.** gravidade;
- c.** atmosfera e hidrosfera;
- d.** actividade geológica (geodinâmica interna e externa).

7.8. A Lua é considerada um fóssil dos primeiros 800 milhões de anos de formação do planeta Terra. Justifique.

8 | “A Terra é um planeta com características muito especiais e que a diferenciam de outros planetas do Sistema Solar.” Comente a afirmação.

9 | A actividade geológica (processos geológicos internos e externos) dos diferentes planetas do Sistema Solar depende de fontes de energia.

9.1. Selecione da seguinte lista as fontes de energia consideradas como externas.

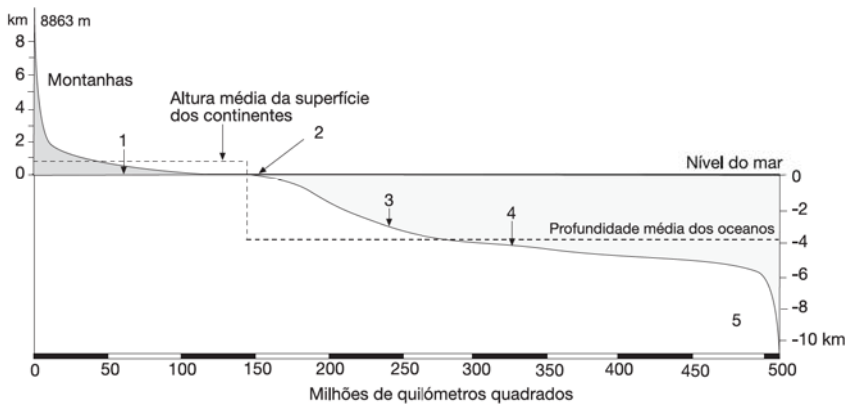
- a.** Contracção gravitacional.
- b.** Energia radiante.
- c.** Bombardeamento primitivo.
- d.** Efeitos de marés.
- e.** Impacto de corpos celestes (impactismo).
- f.** Radioactividade.

9.2. Selecione da seguinte lista os processos geológicos internos que são usados na classificação de um planeta como geologicamente activo ou inactivo.

- a.** Erosão e meteorização.
- b.** Vulcanismo.
- c.** Formação de crateras.
- d.** Sismos.
- e.** Tectónica de placas.

10 | “A Terra, um planeta único a proteger.” Com base nesta afirmação, analise a importância de perspectivar os impactes da actividade humana tendo em conta os diferentes subsistemas que compõem a Terra, com especial destaque para a biosfera e a geosfera.

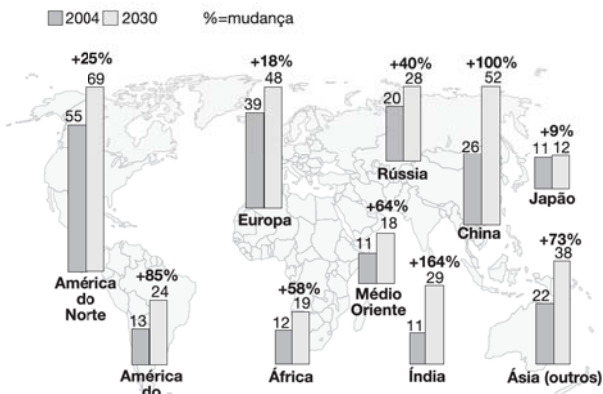
11 | Observe com atenção a figura e responda às questões colocadas.



- 11.1. Legende a figura.
- 11.2. As planícies abissais ocupam a maior extensão do planeta Terra. Explique o porquê de serem pouco conhecidas apesar de ocuparem grandes extensões.
- 11.3. Onde é que se encontra o limite entre os continentes e os oceanos?
- 11.4. Na figura não se encontra representada uma dorsal oceânica. Descreva estas estruturas indicando a sua localização ao nível dos oceanos e o seu papel na renovação da crosta oceânica.
- 11.5. Caracterize, resumidamente, os taludes continentais.
- 11.6. A plataforma continental estende-se até uma profundidade de:
- a. 20 metros. b. 200 metros. c. 2000 metros. d. 20 000 metros.
- (Selecione a opção correcta.)

12 | Observe com atenção o gráfico da figura que representa a variação do consumo mundial de energia, calculada em equivalentes de milhões de toneladas de petróleo, entre 1971 e 2010.

12.1. Qual é o país que em 2004 consumiu maiores quantidades de energia?



12.2. Indique os dois países que irão apresentar maiores aumentos no consumo de energia.

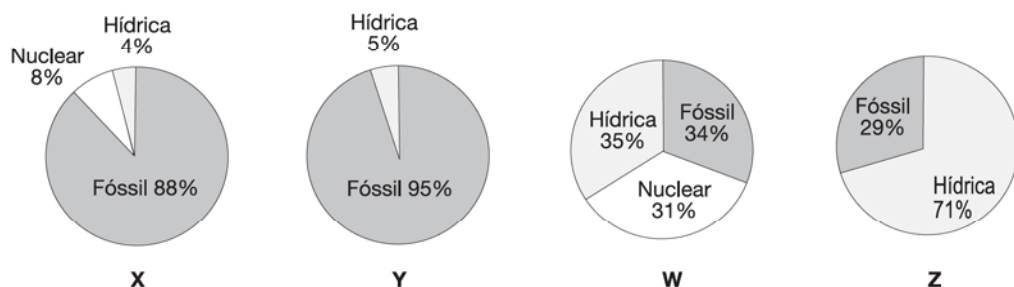
12.3. Procure explicar os motivos implicados nesse aumento.

12.4. “O crescimento populacional é frequentemente referido como um dos principais motivos associados ao aumento do consumo de energia.” Comente a afirmação.

12.5. Em que medida podemos considerar o crescimento económico como um dos principais motores de consumo de energia?

12.6. Proponha 3 medidas para diminuir a dependência das sociedades modernas relativamente a fontes de energia não renováveis.

- 13 |** A actividade humana apresenta profundos impactes na Geosfera, principalmente na exploração dos recursos minerais. Observe atentamente os dados apresentados na figura que traduzem a proporção entre os consumos de energias fósseis e não fósseis em determinados países, identificados pelas letras **X**, **Y**, **Z** e **W**.



13.1. Indique a letra que corresponde aos países em que se verifica um maior consumo de energias renováveis.

a. Justifique a escolha feita na questão anterior.

b. Distinga fontes de energia renováveis e não renováveis.

13.2. Mencione duas fontes de energia fóssil.

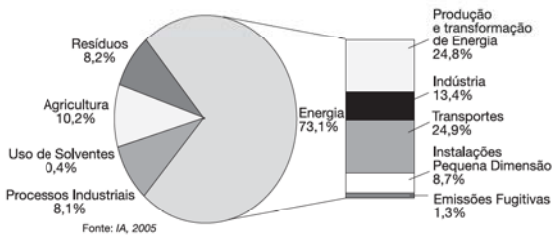
13.3. Refira a letra que corresponde ao país que mais contribui para o efeito de estufa.

a. Justifique a escolha feita na questão anterior.

Adaptado do Exame Nacional de Geologia, 2000, 1.ª fase, 2.ª chamada

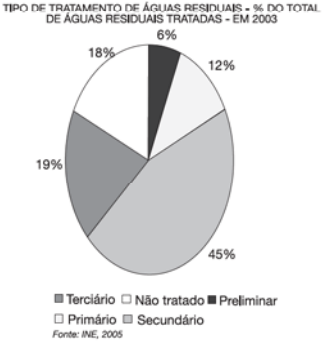
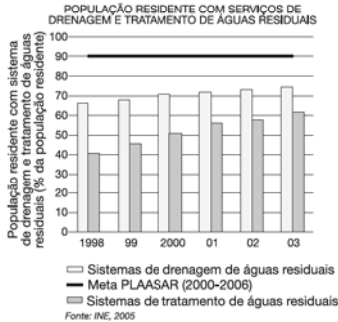
14 | Observe os seguintes dados respeitantes à libertação de gases com efeito de estufa para a atmosfera, em Portugal no ano de 2003, repartidos pelos principais sectores de actividade.

EMISSÕES DE GEE EM 2003, REPARTIDAS PELOS PRINCIPAIS SECTORES DE ACTIVIDADE



- 14.1.** Qual o sector responsável pela emissão de maior quantidade de gases com efeito de estufa?
- 14.2.** Quais as consequências da emissão de elevadas quantidades de gases com efeito de estufa?
- 14.3.** Que medidas são propostas internacionalmente para reduzir a emissão deste tipo de gases, tendo em conta que de 1990 a 2003 a emissão destes gases aumentou 37%?

15 | A água é considerada um bem essencial à Vida, mas que se encontra fortemente ameaçado pela poluição e uso indevido, com zonas do planeta em que é rara ou de má qualidade. Os seguintes gráficos apresentam alguns dados respeitantes à situação nacional.



- 15.1.** Classifique as seguintes afirmações em verdadeiras (V) ou falsas (F).
 - a.** Em Portugal, cerca de 60% da água perde-se por ineficácia no abastecimento.
 - b.** Modificações nos sistemas de abastecimento de água permitiram reduzir significativamente os desperdícios ao longo do seu transporte.
 - c.** Em 2003 cerca de 74% da população encontrava-se servida por sistemas de recolha de águas residuais, mas apenas 60% ligadas a sistemas de tratamento.
 - d.** Constatou-se, desde 1998, um aumento da população portuguesa abrangida por sistemas de drenagem de águas residuais, no entanto, verificou-se uma estagnação na cobertura do tratamento de águas residuais.

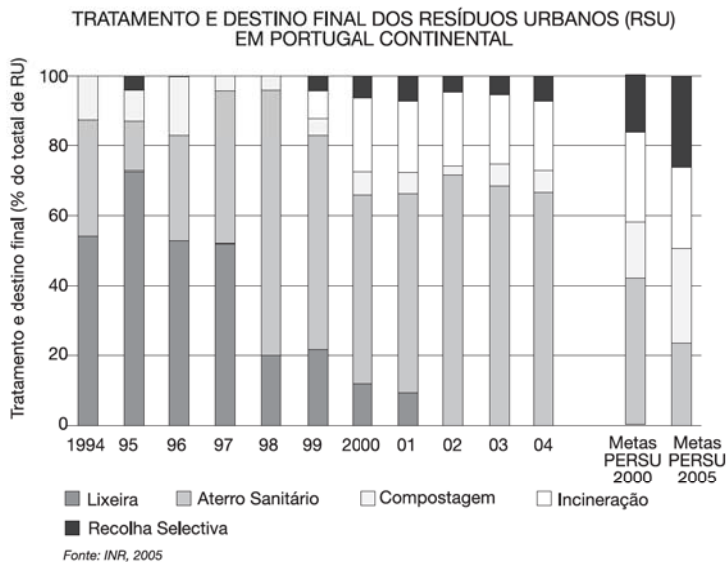
- e. Cerca de 64% dos resíduos que são alvo de tratamento em estações de águas residuais apresentam uma qualidade adequada ao seu despejo em linhas de água.
- f. Em 2003, a cobertura de população residente com acesso a sistema de recolha e tratamento de águas residuais era inferior a 90% (previsto pela Meta PEAASAR 2000-2006).

15.2. Corrija as afirmações falsas sem recorrer à forma negativa.

15.3. Quais os principais impactes da descarga de águas residuais sem tratamento nos ecossistemas?

15.4. Explique, resumidamente, como se processa o tratamento de águas residuais numa ETAR.

- 16 |** Cada português produz em média 1,2 kg de resíduos sólidos urbanos diariamente, um valor inferior à média europeia. Em 2003, foram produzidos 13 milhões de toneladas de resíduos urbanos.



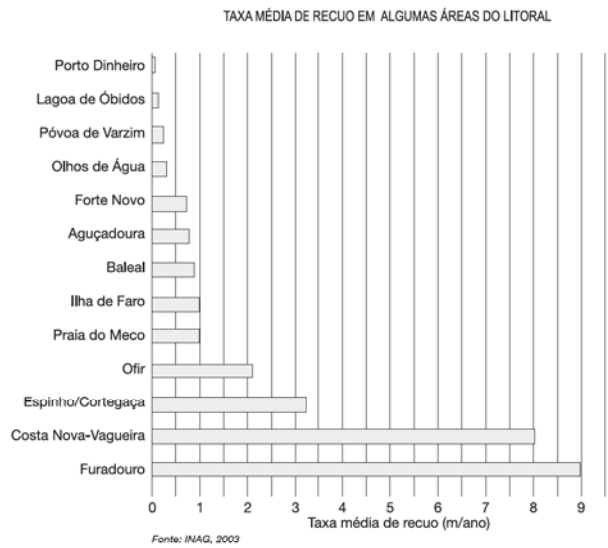
16.1. Qual foi a percentagem de resíduos urbanos que em 2004 foram:

- a. depositados num aterro sanitário?
- b. transformados em composto?
- c. incinerados?
- d. reciclados?

16.2. “As metas previstas para o tratamento dos resíduos ainda estão longe de ser alcançadas.” Comente a afirmação com base nos dados.

16.3. Quais os principais impactes da deposição de resíduos em lixeiras?

- 17** | Muitas áreas do território nacional têm vindo a demonstrar uma maior fragilidade a desastres naturais, sendo as regiões costeiras um dos exemplos mais óbvios. Este fenómeno é agravado pelo facto de serem áreas com elevada densidade populacional. A seguinte figura apresenta a taxa média de recuo da costa portuguesa em algumas localidades.



- 17.1.** Qual a localidade que registou um maior recuo da costa?
- 17.2.** Quais os impactes do recuo da costa, ao nível dos ecossistemas e das populações?
- 17.3.** Em que medida o planeamento e o ordenamento do território são absolutamente indispensáveis para garantir a segurança das populações e a minimização dos riscos de impactes naturais?
- 17.4.** Refira dois outros exemplos da ocupação humana de regiões nacionais com elevado risco de desastres naturais.
- 18** | Diversas medidas têm sido implementadas visando um desenvolvimento sustentável das populações humanas. Da seguinte listagem, seleccione duas medidas e comente-as, resumidamente, na perspectiva de uma gestão ambiental eficiente.
- a.** Ordenamento do território.
 - b.** Redução de impactes ambientais negativos.
 - c.** Conservação do património geológico (geomonumentos).
 - d.** Recuperação de áreas degradadas.
 - e.** Redução do consumo de novos materiais, com incremento da reutilização e reciclagem.

Unidade 2 – Compreender a estrutura e a dinâmica da Geosfera



Recursos web e bibliografia

<http://www.geopor.pt>

<http://www.igm.pt>

<http://www.meteo.pt/sismologia/sismo.html>

Forjaz, V. H. (2000). *Vulcão Oceânico da Serreta*. S. Miguel, Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores.

Kraft, K. e Kraft, M. (1990). *Volcans. Le réveil de la Terre*. Paris, Hachette.

Press, F. e Siever, R. (2006). *Understanding Earth*. New York, W. H. Freeman and Company.

Skinner, B. J. e Porter, S. C. (2003). *The Dynamic Earth*. New York, John Wiley & Sons.

1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
(Apresentação da situação-problema) 1. Métodos para o estudo do interior da geosfera	• Identificar elementos constitutivos das questões problemáticas. • Problematicar e formular hipóteses. • Testar e validar ideias. • Planificar e realizar pequenas investigações teoricamente enquadradas. • Observar e interpretar dados. • Usar fontes bibliográficas de forma autónoma – pesquisando, organizando e tratando informação. • Redigir conclusões comunicando-as de forma oral e escrita. • Determinar a localização geográfica de um epicentro a partir de sismogramas. • Utilizar mapas de riscos sísmicos na avaliação de riscos humanos relacionados com terremotos.	• Desenvolver uma atitude científica face aos riscos sísmicos e vulcânicos, reconhecendo as suas causas. • Tomar consciência dos riscos resultantes do não cumprimento dos regulamentos de construção anti-sísmica. • Valorizar as normas provenientes dos serviços oficiais relativas a atitudes a tomar em caso da ocorrência de um sismo de grande magnitude. • Desenvolver atitudes e valores inerentes ao trabalho individual e cooperativo.	• A existência de diversos métodos para investigar o interior da geosfera. • A importância da acumulação de contributos de diferentes disciplinas científicas no conhecimento do interior da Terra.	• Demasiada pomenorização na descrição dos métodos utilizados.	– Gravimetria – Densidade – Geotermia, grau geotérmico, gradiente geotérmico e fluxo térmico – Gradiente geobárico – Geomagnetismo – Vulcão (cone principal, cones secundários ou adventícios, cratera, chaminés vulcânicas e caldeiras) – Actividade vulcânica (explosiva, efusiva, mista) – Lavas ácidas, intermédias e básicas – Vulcanismo de tipo central e de tipo fissural – Câmara magnética, bolsada magnética e rocha encaixante – Piroclastos (cinzas, lapilli/bagacina, bombas vulcânicas) – Escoda, lava encordoada (<i>pahoehoe</i>),	1 1
						6
2. Vulcanologia 2.1 Conceitos básicos 2.2 Vulcões e tectónica de placas 2.3 Minimização de riscos vulcânicos – previsão e prevenção			• As relações entre a natureza das lavas, o tipo de actividade vulcânica e as formas vulcânicas. • A ocorrência de enormes derrames lávicos ao longo dos tempos geológicos. • A hipótese de alterações climáticas provocadas por erupções vulcânicas terem sido causa de extinções de espécies. • A relação das manifestações vulcânicas de tipo explosivo com as zonas de convergência de placas e as de tipo não explosivo com as zonas de rifte e zonas oceânicas intraplaca. • A relação entre tectónica e vulcanismo com destaque para o caso particular dos Açores.	• O uso de classificações muito rígidas para os diversos tipos de vulcões e respectiva actividade.		

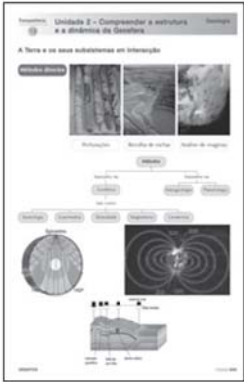
	• Analisar informação recente sobre tremores de terra e erupções vulcânicas, servindo-se, para o efeito, de recursos da Internet e da imprensa. • Avaliar o nível e natureza de ocupação humana aceitável em áreas vulcânicas e de elevado risco sísmico.		• Os mecanismos de origem e propagação sísmica, as características das ondas sísmicas e a avaliação de riscos sísmicos. • A relação sismo-deslocação de placas litosféricas. • A necessidade de cumprir as normas legais de construção anti-sísmica. • A intervenção dos geólogos na prevenção do risco sísmico, designadamente, em grandes construções como barragens, depósitos de resíduos particularmente perigosos (nomeadamente radioactivos), pontes, túneis e centrais nucleares. • A continuação dos estudos no sentido de se poder vir a prever, com razoável exactidão, a ocorrência de sismos.		escoriácea (aa), em almofada (<i>pillow-lava</i>) – Agulha, domo ou cúpula e nuvem ardente – Vulcanismo residual (nascentes termais, sulfataras, géiseres, fumarolas e mofetas)	
3. Sismologia 3.1 Conceitos básicos 3.2 Sismos e tectónica de placas 3.3 Minimização de riscos sísmicos – previsão e prevenção 3.4 Ondas sísmicas e discontinuidades internas					7 – Abalo sísmico e ondas sísmicas (longitudinais, transversais e superficiais) – Teoria do resalto elástico – Falhas – Sismógrafo e sismograma – Intensidade e magnitude sísmica (Escala de Mercalli internacional e escala de Richter) – Foco/hipocentro, epicentro, raio sísmico, distância epicentral e isossistas – Abalo premonitório, réplica e maremoto	

Competências conceituais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
4. Estrutura interna da Geosfera 4.1 Modelo segundo a composição química (crosta, manto e núcleo) 4.2 Modelo segundo as propriedades físicas (litosfera, astenosfera, mesosfera e núcleo) 4.3 Análise conjunta dos modelos anteriores			- Os modelos actualmente aceites para o interior da Terra, a existência de um dinamismo profundo que se reflecte na irregularidade das descontinuidades, chamando, contudo, a atenção para as muitas questões que ainda permanecem em aberto. - Uma classificação das diferentes zonas baseada em critérios composicionais e físicos. - A importância das propriedades da astenosfera na dinâmica da litosfera – movimentos verticais e horizontais.	Apresentar os modelos de estrutura aceites como completos ou definitivos.	- Descontinuidades sísmicas (descontinuidades de Mohorovicic-Moho, Gutenberg, Lehman) - Zona de sombra e zona de baixa velocidade - Crusta continental e oceânica, manto, núcleo externo e interno - Litosfera, astenosfera, mesosfera, núcleo externo e interno	3

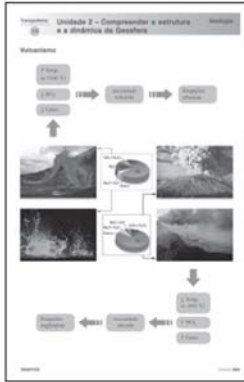
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/sugestões de exploração)



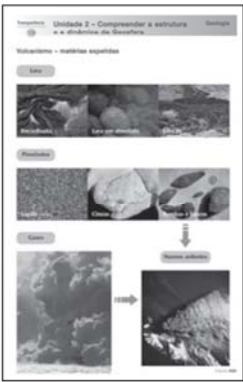
- Introdução da Unidade e apresentação do problema central
 - Identificar os elementos da situação-problema.
 - Problematizar e formular hipóteses a propósito do futuro do planeta Terra.
 - Qual a importância dos Açores no contexto internacional da Geologia, enquanto laboratório natural, para o estudo dos fenómenos vulcânicos e sísmicos?



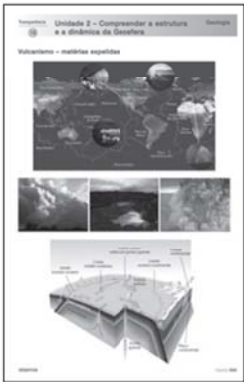
- Quais os principais métodos usados para o estudo da estrutura da Geosfera?
 - Distinção entre métodos directos e indirectos.
 - Qual é o contributo dos métodos indirectos (geofísica) para o estudo da estrutura interna da Terra?



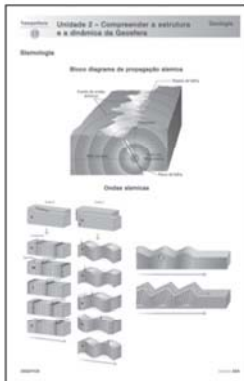
- Principais estilos eruptivos: efusivo e explosivo
 - Quais são as principais diferenças entre uma erupção explosiva e efusiva?
 - Quais os principais factores responsáveis pela definição do tipo de erupção?
 - Que relação é possível estabelecer entre a composição do magma e o tipo de erupção?



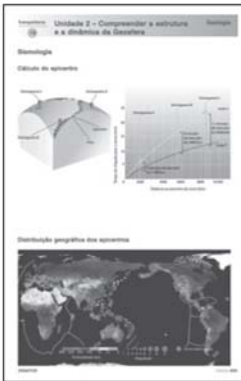
- Materiais expelidos pelos vulcões
 - Que materiais são expelidos pelos vulcões?
 - Que texturas de consolidação podem ser verificadas na lava e como se explica a sua génese?
 - Que critério é usado para classificar os materiais sólidos emitidos pelos vulcões?
 - Que relação é possível estabelecer entre o vulcanismo e a tectónica?



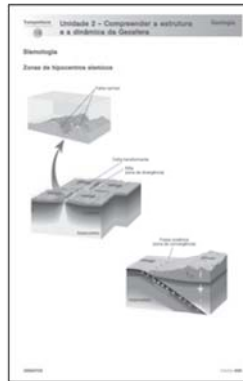
- Vulcanismo e tectónica
 - Em que regiões ocorrem a maioria dos vulcões?
 - Caracterize tectonicamente o ambiente para cada um dos tipos de erupção.
 - Como é que se formam as nuvens eruptivas?



- Formação de um sismo
 - Propagação de um sismo.
 - Características gerais das ondas sísmicas.



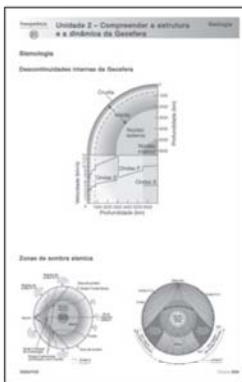
- Relação entre sismos e tectónica de placas
 - Limites de placas tectónicas e profundidade do hipocentro.



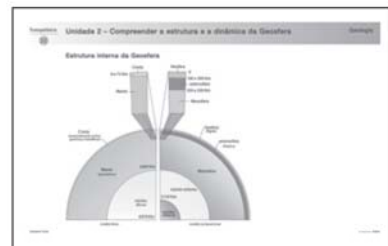
- Distância epicentral
 - Cálculo do epicentro.
 - Distribuição geográfica dos sismos.



- Sismicidade em Portugal
 - Carta de isossistas de intensidades máximas.
 - Zonas definidoras de construção anti-sísmica.



- Superfícies de descontinuidade: importância das ondas sísmicas para a compreensão da dinâmica terrestre
 - Que relação existe entre o estado físico da astenosfera e a velocidade de propagação das ondas sísmicas?
 - Como explicar a existência à superfície de zonas da Terra onde não há registo de ondas S e P após um sismo?
 - A que profundidades ocorre a variação da velocidade das ondas sísmicas?
 - A que se devem as variações na velocidade das ondas sísmicas?
 - Quais as diferenças entre as zonas de sombra das ondas P e S? A que se devem essas diferenças?



- Modelos da estrutura da Terra: dinamismo terrestre
 - Quais as principais diferenças entre os dois modelos?
 - Qual a importância da astenosfera na dinâmica da litosfera?
 - Critérios e parâmetros usados na formulação do modelo composicional e do modelo físico.

4 – Documentos de ampliação

Cientista propõe concretizar ficção de Júlio Verne.

Sonda não tripulada transportada em ferro fundido atingiria centro da Terra em sete dias.

Foi publicado na revista Nature de 15 de Maio um artigo com o título “Missão ao centro da Terra – uma proposta modesta” que evoca o famoso livro de Júlio Verne e sugere enviar uma sonda para estudar o interior do nosso planeta. David Stevenson, professor de ciência planetária do Instituto de Tecnologia da Califórnia (EUA) e autor do artigo, garante que não é ficção científica.

As missões espaciais aumentaram o conhecimento do homem sobre o Sistema Solar, mas ainda conhecemos muito pouco sobre o interior da Terra onde, segundo Stevenson, há temas igualmente fascinantes para se estudar.

Isso pode ser explicado pela dificuldade em se transpor a matéria altamente densa que há no interior do planeta. Uma maneira possível seria pela fusão da rocha. No entanto, Stevenson diz que a energia necessária é muito superior à energia que se gasta em viagens espaciais. Além disso, seriam necessários milhares de anos para concluir a missão. Na escala geológica é pouco tempo; na escala humana, interminável. Nenhum governo financiaria tal projecto.

A viagem não tripulada proposta por Stevenson atingiria o núcleo da Terra numa semana. Uma sonda pouco maior que uma laranja seria transportada no meio de um grande volume de uma liga de ferro fundida através de uma fenda que se propagaria pela acção da força da gravidade.

A fenda preenchida com ferro líquido, iniciada na superfície da Terra, propagar-se-ia rumo ao centro. A sonda, feita de material com altíssimo ponto de fusão e de carga eléctrica neutra, seria transportada ao longo da fenda, que se fecharia após a sua passagem, devido à pressão. Equipada com dispositivos para medir temperatura e condutividade eléctrica e para detectar a proporção de elementos químicos presentes no interior da Terra, a sonda transmitiria os dados por meio de ondas sísmicas de alta frequência para um sismógrafo situado na superfície.

Segundo os cálculos de Stevenson, a fenda deslocar-se-ia a cerca de 18 km/h. A energia gravitacional libertada causaria aquecimento e fusão parcial das paredes de rocha. A energia necessária para iniciar a fenda seria equivalente à libertada por um sismo de sete graus na escala de Richter. O cientista calculou o padrão de migração do ferro fundido através da fenda por meio de princípios já estabelecidos no estudo do magma de vulcões.

Stevenson acredita que, se concretizada, a missão proposta seria capaz de descobrir o estado e a composição do núcleo da Terra. “É uma proposta modesta, se comparada ao programa espacial”, diz ele no artigo. “Pode parecer ficção, mas essa impressão é causada pela pouca dedicação da Ciência a esse tema.”

Adaptado de Adriana Melo, Ciência Hoje online (15/03/2003)

Questões

1. Explique de uma forma simples a proposta de David Stevenson para explorar o interior da Terra.
2. Comente o título que Stevenson propôs para a sua ideia “Missão ao centro da Terra – uma proposta modesta”.
3. Apresente, no seu entender, dois motivos que tornam o interior da Terra um mundo quase desconhecido da Ciência.

Evidências do geodinamismo dos Açores

Os Açores situam-se num quadro tectónico original, que confere a essas ilhas uma geodinâmica muito activa, nomeadamente no que se refere ao vulcanismo e à sismicidade. O vulcanismo efusivo, tal como acontece em qualquer outro lugar da Terra, é o menos perigoso, mas a actividade explosiva pode tornar-se catastrófica, sobretudo se atingir o carácter violento revelado pelos ignimbritos formados nos últimos milhares de anos nalgumas ilhas. No tempo histórico, têm sido os sismos o factor natural de maior perigosidade, originando por vezes verdadeiras tragédias: foi o que aconteceu com o terramoto de São Jorge, em 1757, que vitimou 20% da população da ilha, e o de São Miguel, em 1522, que destruiu Vila Franca do Campo. Neste último caso, a causa última da tragédia foi um movimento de terreno, desencadeado pela vibração sísmica, que submergiu a povoação, causando a morte de quase todos os seus habitantes (vários milhares de pessoas).

Os movimentos de terreno são particularmente importantes no litoral das ilhas: desabamentos e deslizamentos rotacionais gigantescos são testemunhados pelas fajãs, pequenas plataformas detríticas situadas no sopé de arribas por vezes imponentes, com várias centenas de metros de altura. Esses movimentos de terreno são favorecidos pela erosão marinha e pela estrutura geológica dos estratovulcões, mas muitos deles terão sido desencadeados pela própria vibração sísmica.

O quadro estrutural

O quadro estrutural dos Açores é determinado pela junção tripla entre as placas litosféricas americana, eurasiática e africana. É uma junção em forma de T, com dois ramos de direcção N-S, constituídos pela Dorsal Média do Atlântico, e um terceiro ramo, com direcção aproximada WNW-ESE, conhecido por Rife da Terceira. De acordo com Searle (1980), o Rife da Terceira, que passa pelas ilhas Graciosa, Terceira e a parte ocidental de São Miguel, corresponde a uma falha transformante em deslizamento direito, com movimentação oblíqua (leaky transform), constituindo assim uma faixa de expansão oceânica, perpendicular à Dorsal Média do Atlântico, responsável pelo vulcanismo e actividade sísmica dessas ilhas. No entanto, é preciso ter em

conta que São Jorge, Faial e Pico têm registado também importante actividade vulcânica e sísmica, de modo que aquela solução não é inteiramente satisfatória. Por isso MADEIRA e RIBEIRO (1990; ver também MADEIRA, 1998 e RIBEIRO, 2002) consideram que a leaky transform passa pelo canal de São Jorge.

O problema da definição do quadro geotectónico dos Açores é dificultado pelo facto de não se observarem estruturas suficientemente contínuas na Plataforma dos Açores (relevo submarino triangular, a cerca de 2000 m de profundidade) que permitam traçar com nitidez a fronteira entre as placas eurasiática e africana. Segundo SEARLE (1980) e também MOORE (1990), a actual fronteira entre essas placas litosféricas passaria pelo Rifte da Terceira, o que significa que as ilhas de São Jorge, Faial, Pico e Santa Maria ficariam situadas na placa africana. Na solução adoptada por MADEIRA e RIBEIRO (1990), o limite das placas passaria, como se disse, pelo canal de São Jorge. Por sua vez, FORJAZ (1988) considera que a Plataforma dos Açores constitui uma microplaca de forma triangular, situada entre as placas eurasiática e africana, limitada a Oeste pela Dorsal Média do Atlântico, a Norte por uma falha em desligamento direito que coincidiria com o Rifte da Terceira, e a Sul por outro desligamento direito, situado numa faixa tectónica conhecida por Zona de Fractura Este dos Açores.

A sismicidade

A actividade sísmica nos Açores pode considerar-se alta, devido não só à grande frequência de ocorrência dos tremores de terra mas também à elevada magnitude que alguns sismos atingem. Quanto às condições de estudo dessa sismicidade, a maior parte dos elementos baseia-se na documentação histórica.

Podemos distinguir dois tipos de sismos nos Açores: uns, muito numerosos, contando-se às centenas por crise, precedem e anunciam as erupções vulcânicas, por isso mesmo designados por “tremor vulcânico”; outros têm um carácter puramente tectónico, incluindo-se nesta categoria os sismos de maior magnitude ocorridos na região. Tanto num caso como noutro, os sismos são pouco profundos (a litosfera sismogénica não costuma ultrapassar 10 km de espessura), o que pode aumentar grandemente a perigosidade sísmica, sobretudo quando a distância epicentral aos lugares habitados não é muito grande.

Adaptado da Revista *National Geographic*, Novembro de 2005

Questões

1. Caracterize a localização geotectónica dos Açores.
2. Relacione o enquadramento geotectónico dos Açores com o seu geodinamismo.
3. Comente a afirmação: “Podemos distinguir dois tipos de sismos nos Açores.”
4. Enumere os aspectos negativos e positivos do geodinamismo açoriano.

E se fosse cá?

Portugal vive encostado a uma sensível falha entre placas tectónicas, tem uma costa vulnerável a tsunamis e ignora a ameaça. Os especialistas avisam: o perigo é real e não estamos preparados!

Costa da Caparica, um qualquer dia de Agosto. No areal, milhares de banhistas. Como sempre, não cabe mais ninguém. Como nunca, uma montanha de água irrompe imparável. Há quem tente pôr os óculos para confirmar. Não dá tempo. Para fugir muito menos. A quase 1000 km/h, o maremoto não deixa ninguém para contar a história. “Seria tudo dizimado: pessoas, barcos, casinhas, tudo”, profetiza Mariana Baptista, do Centro de Geofísica da Universidade de Lisboa.

Ponto final na ficção, mas não na possibilidade de se verificar, em Portugal, um sismo idêntico ao que arrasou o Sudoeste Asiático. Na história lusitana há três sismos que originaram tsunamis de grande envergadura: o primeiro aconteceu 60 anos a. C., o segundo em 1531 e o terceiro em 1755.

Quanto ao mais famoso de todos os terremotos portugueses, há mesmo relatos de milhares de lisboetas a correr em direcção ao Largo do Paço, para verem o súbito recuo das águas do estuário do Tejo. Tal como agora, nas costas atingidas pelo maremoto no dia 26/12/2006, foram os curiosos os primeiros a morrer devido ao regresso abrupto (e engrossado) das águas. Em Lisboa, em 1755, as ondas atingiram os 6 m de altura, em Torres Vedras e no Algarve chegaram aos 20 e 30 metros.

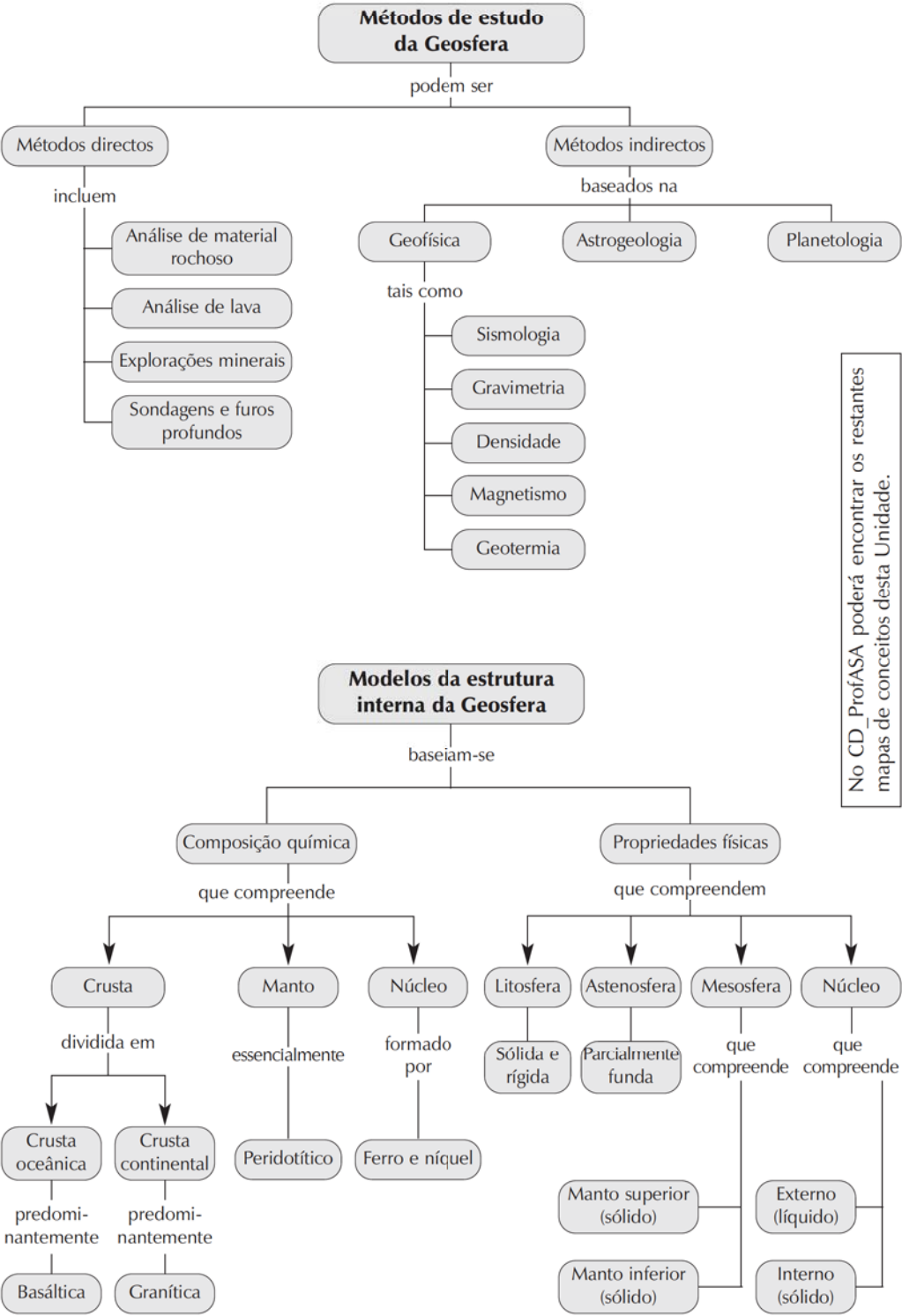
Estima-se que as ondas provocadas por um sismo na falha Açores – Gibraltar, perto do Algarve, atinjam velocidades de 900 km/h. Em 6 ou 7 minutos, o primeiro tsunami esmagar-se-ia contra o Sul do País e, um quarto de hora depois, inundaria Lisboa. Os seguintes chegariam, em vagas sucessivas, separados por espaços de tempo incertos: de um minuto a uma hora.

Adaptado da Revista Visão, n.º 617, 30 de Dezembro de 2004

Questões

1. Explique, sucintamente, o processo de formação de um “maremoto”.
2. A localização geotectónica portuguesa é preocupante do ponto de vista sísmico? Justifique.
3. Comente a afirmação: “Portugal vive encostado a uma sensível falha entre placas tectónicas, tem uma costa vulnerável a tsunamis e ignora a ameaça. Os especialistas avisam: o perigo é real e não estamos preparados!”
4. Indique algumas medidas de previsão/prevenção que devam ser tomadas de modo a evitar tragédias consequentes de sismos, em Portugal.

5 – Mapas de conceitos

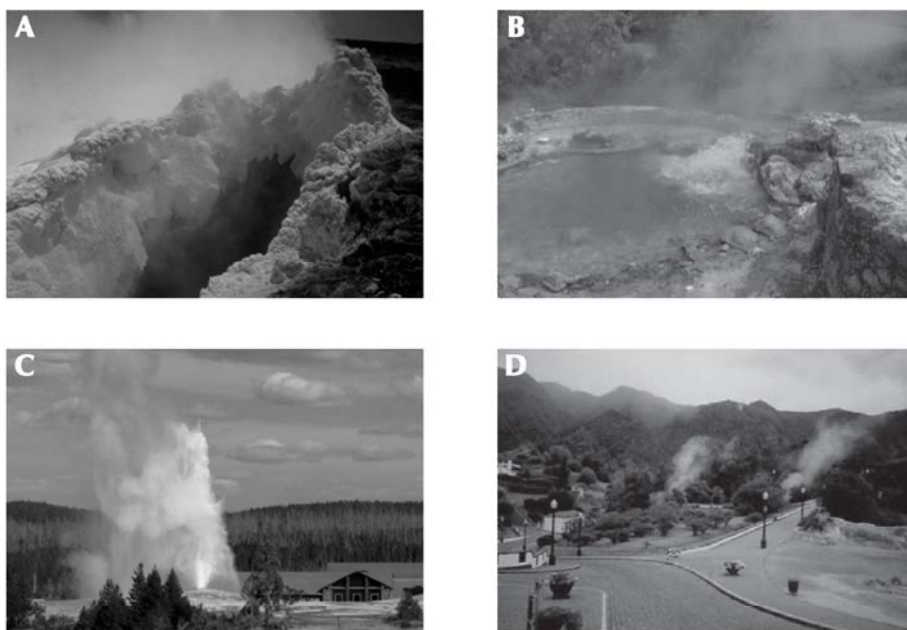


6 – Ficha de avaliação

- 1 | “A sismologia e a vulcanologia são essenciais para compreender a estrutura interna e a composição da geosfera.” Com base nesta afirmação, analise a importância dos métodos directos e indirectos utilizados para o estudo do interior da Geosfera.
- 2 | Indique que informações podem ser inferidas através do estudo das anomalias gravimétricas.
- 3 | Das seguintes afirmações selecione a correcta.
 - a. Quando as rochas apresentam reduzidas densidades a gravidade é inferior e gera-se uma anomalia positiva.
 - b. Na presença de intrusões magmáticas, compostas por rochas com densidade superior, a gravidade é superior, permitindo uma anomalia positiva.
 - c. Quando analisamos o perfil gravimétrico ao longo de um continente verificamos que apresenta globalmente uma gravidade superior às regiões oceânicas.
 - d. As anomalias negativas são menos intensas nas regiões montanhosas, pois possuem uma crosta muito espessa e muito densa, quando comparada com a crosta oceânica e com o manto.
- 4 | Estabeleça a correspondência entre os termos da coluna I e as afirmações da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A) Chaminé	1. Estrutura composta por material essencialmente fundido, que se localiza na litosfera e que permite o armazenamento do magma antes de este ser emitido durante uma erupção.
B) Cone principal	2. Elevação principal, formada pela acumulação de material sólido, de diferentes dimensões.
C) Cratera	3. Também designado por cone adventício.
D) Cone secundário	4. Rocha na qual se instala a câmara magmática, sendo afectada pela presença do magma, por fenómenos de metamorfismo de contacto.
E) Caldeira	5. Corresponde, geralmente, a uma depressão circular em forma de bacia, na qual a chaminé abre.
F) Câmara magmática	6. É a estrutura tubular que permite a condução de todo o material, estabelecendo a comunicação entre a câmara magmática e a superfície.
G) Rocha encaixante	7. Geralmente, forma-se após erupções intensas, em que a maioria do material presente na câmara magmática é expelido, e esta deixa de ser capaz de sustentar o material rochoso superior que, por efeito da gravidade, abate.

- 5 |** Das seguintes afirmações seleccione as que caracterizam um vulcanismo do tipo explosivo.
- a.** Caracterizam-se por magmas de composição basáltica, básicos (com percentagens de sílica inferiores a 50%).
 - b.** O magma encontra-se a temperaturas entre 800-1000 °C.
 - c.** A lava pode obstruir a chaminé, formando uma agulha, ou acumular-se imediatamente após a sua emissão, formando um domo ou cúpula.
 - d.** As altas pressões a que estes magmas estão sujeitos nas câmaras magmáticas fazem com que a elevada quantidade de gases e compostos voláteis permaneça dissolvida na fracção líquida.
 - e.** Tem um elevado conteúdo em minerais ricos em magnésio, ferro e cálcio, originando rochas escuras.
 - f.** Caracterizam-se por magmas de composição andesítica ($50\% < \text{SiO}_2 < 70\%$) ou riolítica ($\text{SiO}_2 > 70\%$).
 - g.** Libertação de elevadas quantidades de gases, aproveitando fracturas e zonas mais frágeis durante a sua subida.
 - h.** Apresentam um reduzido teor de gases e elementos voláteis dissolvidos.
 - i.** O magma encontra-se a temperaturas entre 1100-1200 °C.
 - j.** As elevadas temperaturas e o reduzido conteúdo em sílica tornam a lava pouco viscosa, fluindo fácil e rapidamente, sob a forma de escoadas de lava.
 - k.** Possui uma reduzida percentagem de minerais contendo magnésio, ferro e cálcio, mas elevado teor de elementos como o sódio e potássio, originando rochas de cor clara.
 - l.** O elevado conteúdo em sílica e as temperaturas mais baixas tornam estes magmas mais viscosos, com maior resistência ao fluxo.
 - m.** A quantidade de lava tende a ser reduzida e a sua elevada viscosidade impede que forme escoadas.
- 6 |** A actividade vulcânica não se limita às erupções vulcânicas, normalmente classificadas como vulcanismo primário. Uma série de fenómenos podem ser registados associados a vulcões e que se designam por vulcanismo secundário ou residual. A figura que se segue refere-se a diferentes formas de vulcanismo secundário.

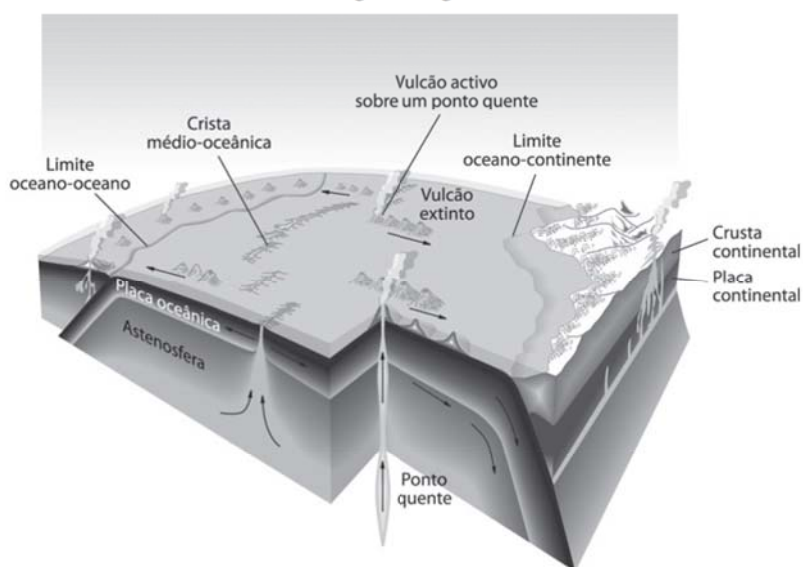


6.1. Identifique as formas de vulcanismo assinaladas pelas letras **A** a **D**, na figura.

6.2. Caracterize os fenómenos ilustrados em **B** e **C**, da figura.

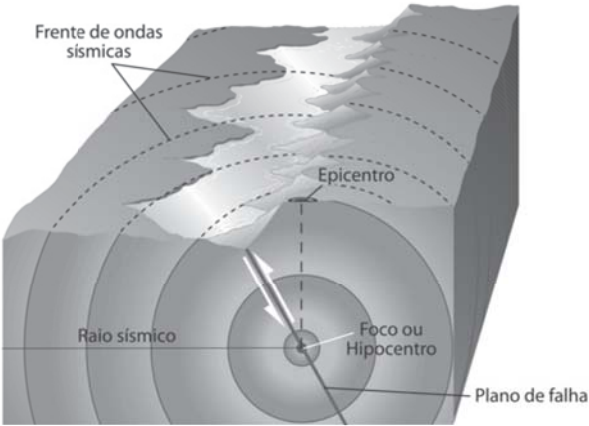
6.3. Enuncie três vantagens deste tipo de vulcanismo.

7 | A distribuição dos vulcões está intimamente relacionada com a tectónica de placas. Observe atentamente a figura seguinte.



- 7.1.** Identifique e caracterize o tipo de vulcanismo associado a:
- a.** zonas de rifte (limite divergente);
 - b.** zonas de subducção (limite convergente);
 - c.** zonas de vulcanismo intraplaca.
- 7.2.** Refira a relação existente, em cada uma das zonas mencionadas anteriormente, entre o vulcanismo e os sismos.

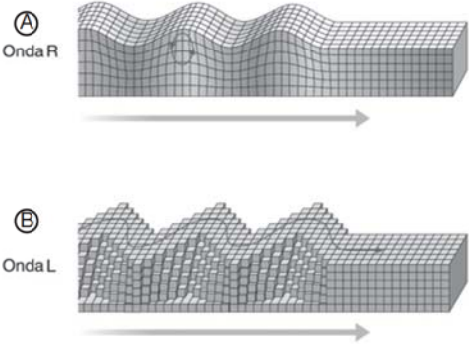
8 | Os fenómenos sísmicos ocorrem diariamente na Terra. A figura que se segue ilustra um bloco diagrama da formação e propagação de um sismo.



- 8.1.** Faça corresponder um número da figura a cada uma das seguintes características.
- a.** É uma trajectória perpendicular à superfície de onda sísmica.
 - b.** Local no interior da Terra onde o sismo tem origem.
 - c.** Local à superfície da Terra onde o sismo se faz sentir com maior intensidade.
 - d.** Ruptura devida a forças que são exercidas no interior da Terra.
 - e.** Zona que separa uma região que está a sofrer perturbações sísmicas de outra que ainda não está.
 - f.** É denominada foco sísmico.
- 8.2.** Explique, com base na Teoria do Ressalto Elástico, o possível processo de formação desta falha.

9 | A figura representa o modo de propagação de dois tipos de ondas sísmicas.

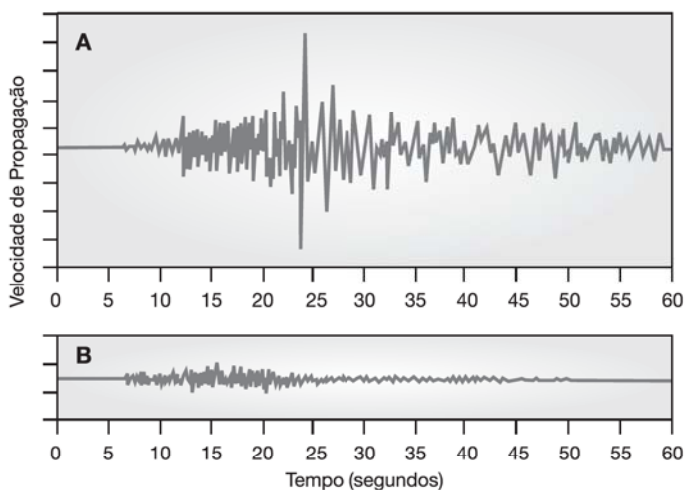
- 9.1.** Identifique, justificando cada uma das ondas representadas na figura.



9.2. Das seguintes afirmações assinale as falsas e corrija-as sem recorrer à forma negativa.

- a.** As ondas A têm velocidade de propagação inferior às ondas B.
- b.** As ondas A e B propagam-se em meios líquidos, sólidos e gasosos.
- c.** As ondas B são denominadas por ondas superficiais e são as de maior amplitude.
- d.** As ondas A provocam alterações de forma mas não de volume.
- e.** A velocidade de propagação de ambos os tipos de ondas é inversamente proporcional à compressibilidade e densidade dos materiais atravessados e directamente proporcional à sua rigidez.
- f.** O estudo das ondas permitiu inferir o estado físico dos materiais constituintes da Geosfera.
- g.** As ondas B são as primeiras a ser detectadas pelos sismógrafos.

10 | A figura seguinte refere-se a dois sismogramas.



10.1. Assinale na figura **A** as ondas P, S e L.

10.2. Considera possível estes dois sismogramas reportarem-se ao mesmo sismo? Justifique.

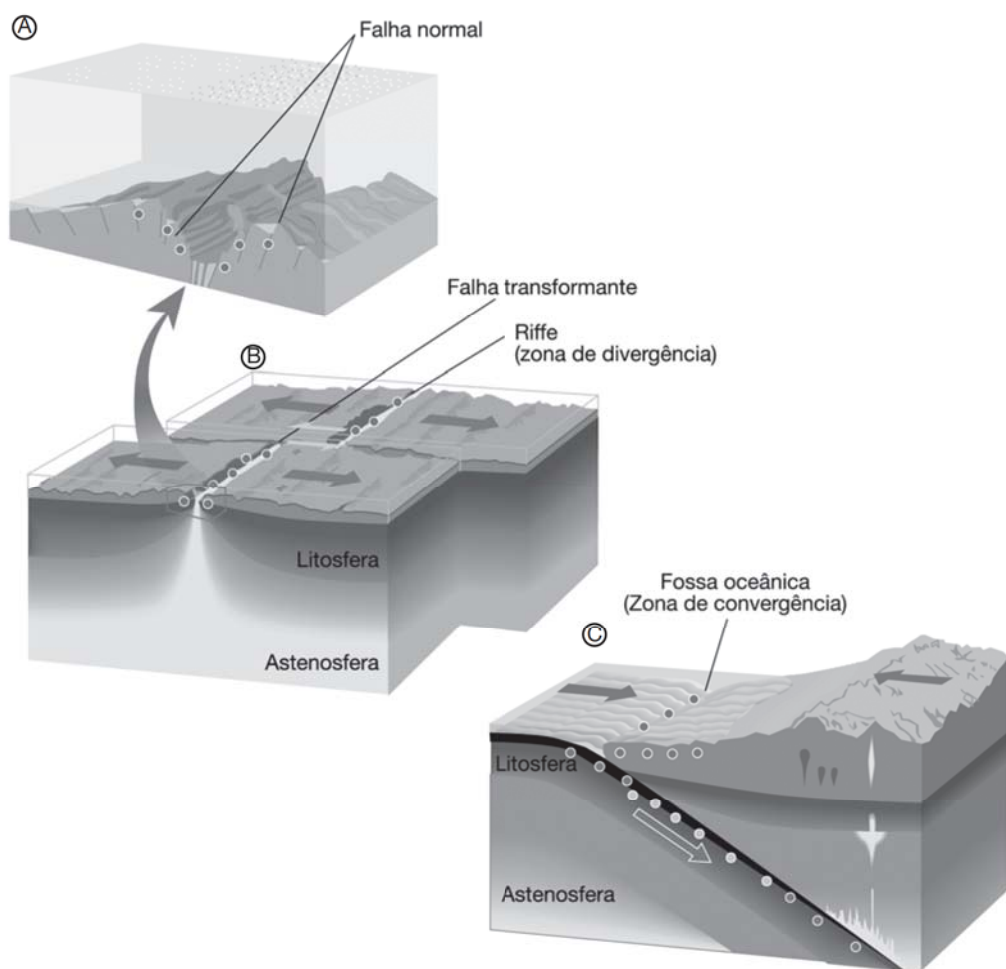
10.3. Quais as informações que podem ser retiradas a partir da análise de um sismograma?

10.4. Explique, sucintamente, como procederia para, a partir da análise destes sismogramas:

- a.** calcular a distância epicentral;
- b.** calcular a magnitude do sismo.

11 | Distinga intensidade sísmica de magnitude.

12 | A figura seguinte relaciona os três tipos de limites de placas com os sismos.



12.1. Identifique o tipo de limites assinalados pelas letras **A**, **B** e **C**.

12.2. Indique um local da Terra onde seja possível constatar cada um dos fenómenos ilustrados na figura.

12.3. Explique, para cada um dos esquemas **A**, **B** e **C**:

- a profundidade do hipocentro dos sismos a ele associado;
- a magnitude dos sismos aí ocorridos;
- a relação entre episódios sísmicos e vulcânicos.

12.4. Identifique três grandes zonas de elevada sismicidade no nosso planeta.

- 13** | A figura seguinte ilustra a localização dos Açores evidenciando as placas tectónicas e as falhas geológicas.



13.1. Identifique as placas assinaladas pelas letras **A**, **B** e **C**.

13.2. A falha dos Açores corresponde a:

- | | |
|---|------------------------------|
| a. falha inactiva; | c. rifte da Terceira; |
| b. dorsal médio-oceânica do Atlântico; | d. zona de subducção. |

(Seleccione a opção correcta.)

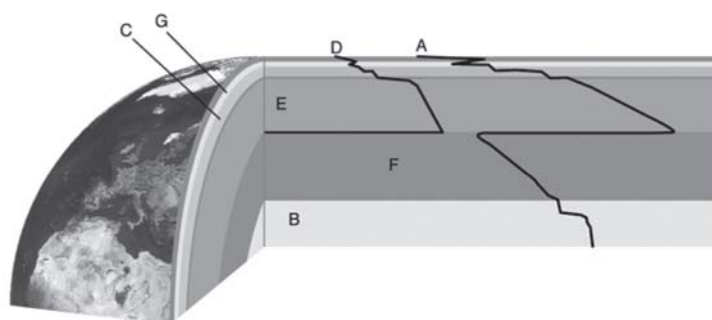
13.3. Caracterize o vulcanismo nos Açores.

13.4. A distribuição dos epicentros dos sismos nos Açores não é homogénea. Explique este facto.

13.5. Explique a afirmação: "Os Açores constituem um verdadeiro «laboratório de Ciências da Terra»".

- 14** | A previsão e prevenção sísmica são de vital importância. Indique dois comportamentos a ter, na sua escola, antes, durante e após um sismo.

- 15** | Observe a figura referente à estrutura da Terra e ao percurso das ondas sísmicas no seu interior.



- 15.1.** Coloque a letra correspondente à camada da Terra ou tipo de onda sísmica.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| a. Litosfera. | e. Ondas P. |
| b. Núcleo externo. | f. Núcleo interno. |
| c. Astenosfera. | g. Ondas S. |
| d. Manto. | |

- 15.2.** Descreva a variação da velocidade das ondas assinaladas com **A** e **D** na figura.

- 15.3.** Infira, baseado na velocidade das ondas sísmicas, o estado físico das camadas **B**, **C**, **E**, **F** e **G**.

- 15.4.** Das seguintes afirmações seleccione as falsas e corrija-as.

- O limite que separa a crosta do manto superior é conhecido como descontinuidade de sombra.
- A litosfera localiza-se sob a astenosfera.
- O núcleo interno da Terra é uma esfera metálica sólida.
- A velocidade das ondas sísmicas depende da densidade e da elasticidade do material.
- O manto é sólido porque ambas as ondas sísmicas, P e S, se propagam através dele.
- As ondas S não se propagam no núcleo externo.
- A litosfera é uma pequena fracção de rocha parcialmente fundida.
- Cerca de 80% do volume da Terra corresponde ao manto.

- 15.5.** “Entre os 103° e os 142° a partir do epicentro, para todos os sismos, não há registo de ondas sísmicas directas.” Como explica este facto?

- 16** | Descreva as camadas em que está estruturada a Terra, com base:

- na composição química;
- nas propriedades físicas.

Módulo Inicial – Diversidade na Biosfera



Recursos web e bibliografia

<http://www.biorede.pt>

<http://www.icn.pt>

<http://www.cellsalive.com/>

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2005). *Biology* (6ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2004). *Biology, Concepts and Connections* (4ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

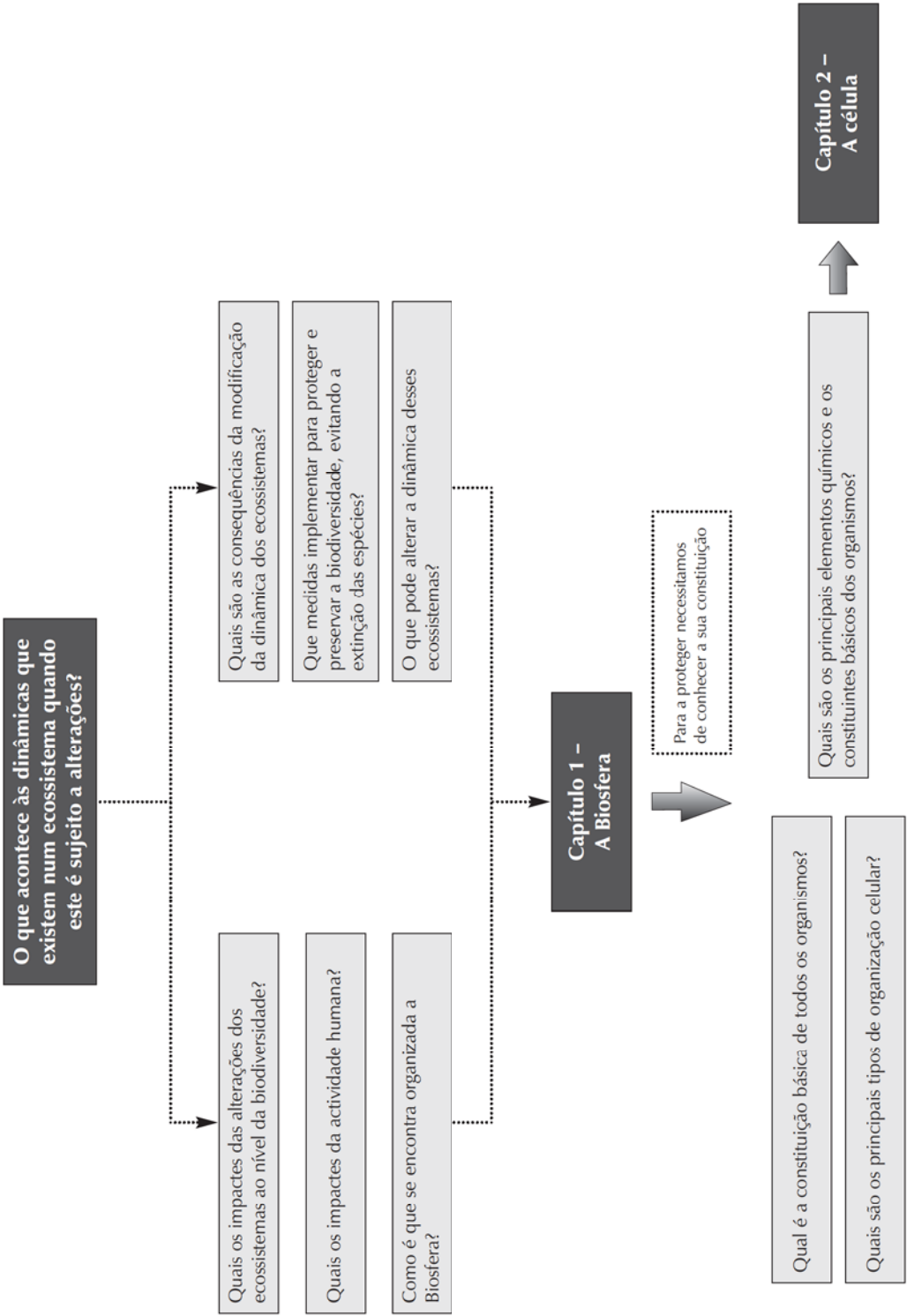
Purves, W. K., Orians G. H., Heller, E. H. (2006). *Life, the Science of Biology* (8ª Ed.). Sunderland, Sinauer Associates.

1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
<i>(Apresentação da situação-problema)</i> 1. A Biosfera 1.1 Diversidade 1.2 Organização 1.3 Extinção e conservação	• Realizar estudos em ambientes naturais. • Participar nos processos de planificação das actividades a realizar antes, durante e após as saídas de campo. • Fazer recolhas criteriosas e perspectivar a sua relevância no trabalho laboratorial. • Identificar seres vivos a partir de dados obtidos com a ajuda de instrumentos de laboratório e/ou pesquisa bibliográfica. • Compreender a existência de diferentes modos de interacção entre os seres vivos de um ecossistema. • Prever a evolução de um determinado ecossistema se sujeito a alterações.	• Reconhecer e valorizar as funções dos diferentes constituintes do ecossistema e sua contribuição para o equilíbrio do mesmo. • Valorizar o registo sistemático de dados durante os trabalhos de campo. • Preocupar-se em evitar que as actividades de campo afectem o ambiente em estudo. • Identificar actividades humanas responsáveis pela contaminação e degradação do ecossistema.	• O conceito de Biosfera. • A diversidade biológica num ecossistema. • Os níveis de organização biológica, de modo a permitir reconhecer que o mundo vivo se apresenta hierarquicamente estruturado. • A importância da conservação das espécies e as causas da extinção.	• A exploração exaustiva dos conceitos listados.	– Biosfera – Ecossistema – Comunidade – População – Espécie – Organismo – Sistema de órgãos – Órgão/tecido – Seres unicelulares/multicelulares – Diversidade – Extinção – Conservação	4

Competências conceituais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
2. A célula 2.1 Unidade estrutural e funcional 2.2 Constituintes básicos	• Observar células ao microscópio óptico composto (MOC). • Interpretar imagens e esquemas de células ao MOC.	• Reconhecer a célula como unidade estrutural e funcional de todos os seres vivos.	• A noção de célula: membrana celular, citoplasma e núcleo. • A unidade biológica não se limita a características estruturais e funcionais, revela-se também a nível molecular. • A importância biológica da água como constituinte fundamental de qualquer ser vivo. • Os seres vivos são constituídos por macromoléculas formadas por um número reduzido de elementos químicos (C, O, H, N, P...). • As funções principais das macromoléculas (estruturais, energéticas, enzimáticas, armazenamento e transferência de informação).	• O estudo exaustivo e pormenorizado do MOC. • A análise pormenorizada dos constituintes celulares.	– Célula – Membrana celular – Citoplasma – Núcleo – Meio interno – Meio externo – Água – Sais minerais – Monómeros/polímeros – Macromoléculas – Proteínas – Hidratos de carbono – Lípidos – Ácidos nucleicos	4

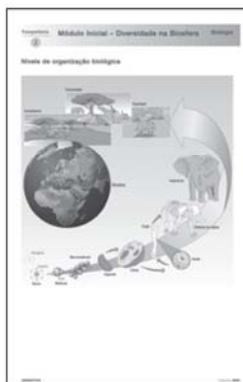
2 – Planificação a curto prazo



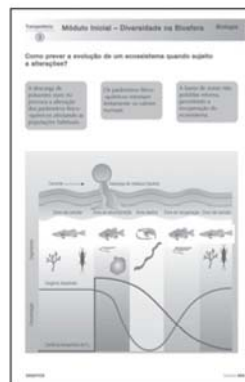
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/sugestões de exploração)



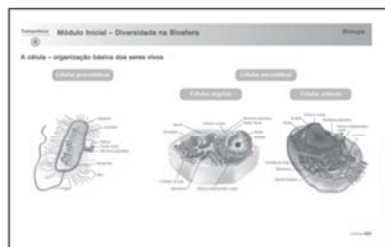
- Apresentação da situação-problema
 - Importância do estudo da Biosfera e da célula.



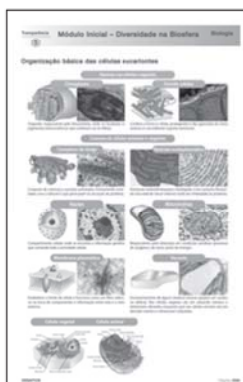
- Níveis de organização biológica
 - Em que medida existe uma hierarquia na organização biológica?
 - Por que é que referimos a existência de uma unidade na diversidade?
 - Noção de: célula; tecido; órgão; sistema de órgãos; organismo; espécie; população; comunidade; ecossistema; factores abióticos e Biosfera.



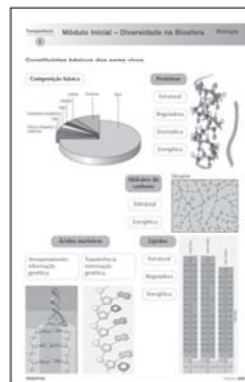
- Impacte humano nos ecossistemas
 - Quais os impactes da descarga de resíduos líquidos contendo material orgânico nas massas de água?
 - É possível prever a evolução de um ecossistema quando sujeito a alterações, provocadas naturalmente ou pela actividade humana?
 - Qual a importância de os ecossistemas reagirem às modificações do meio ambiente?



- Organização celular
 - Quais são os principais níveis de organização celular?
 - Quais os aspectos que caracterizam e diferenciam os diferentes tipos de células?
 - Quais são as células mais simples?
 - Em que medida, um aumento da complexidade estrutural reflecte um aumento da complexidade funcional?



- Aspectos comparativos das células eucarióticas
 - Quais são os organelos comuns aos dois tipos de células?
 - Quais as principais diferenças entre os dois tipos de células?
 - Em que medida a diferente organização celular reflecte uma adaptação distinta e um funcionamento distinto ao nível dos ecossistemas?



- Principais constituintes químicos
 - Em que medida podemos afirmar que existe uma unidade a nível molecular entre todos os organismos?
 - Qual é o composto mais abundante dos seres vivos?
 - A que se deve a elevada importância da água para os sistemas biológicos?
 - Quais as principais funções dos diferentes constituintes químicos?

4 – Documentos de ampliação

Biosfera 2

Propriedade da Universidade da Columbia, de Nova York, situada num local escondido do Arizona (EUA), a Biosfera 2, passou de uma anedota científica a um projecto concreto, tornando-se num dos laboratórios mais respeitados, capaz de reproduzir no interior da sua estufa, quase todos os habitats que existem no nosso planeta.

A estufa da Biosfera 2 é composta por 6500 placas de vidro, que têm que ser permanentemente limpas para não haver influência na temperatura do interior.

A Biosfera 2 divide-se em 4 grandes habitats:

- **Floresta:** aqui crescem árvores de climas quentes. Está dividida em três partes, onde foram plantadas árvores de crescimento rápido. Em cada uma dessas partes existem diferentes níveis de oxigénio, dióxido de carbono e temperatura. Desta forma, no final da experiência, os cientistas poderão concluir sobre a influência daqueles factores no desenvolvimento das árvores.*
- **Deserto:** tem sido um dos locais mais problemáticos da Biosfera 2, pela dificuldade que há em manter o deserto seco.*
- **Oceano:** o oceano da Biosfera 2, comparado com o Oceanário de Lisboa é muito mais pequeno e pobre. Contudo, as condições que nele foram criadas, estão muito próximas da realidade: corais e rochas verdadeiras, 35 espécies animais e até ondas (criadas por um mecanismo especial). Dos estudos que foram realizados já se sabe que, reduzindo os níveis de dióxido de carbono, seremos capazes de abrandar a degradação dos corais.*
- **Floresta tropical:** grande parte das árvores que aqui existem foram transplantadas de jardins botânicos um pouco de todo o mundo.*

As caves da Biosfera 2 controlam todo o seu funcionamento. É aí que se medem e analisam 170 mil metros cúbicos de atmosfera, 1,5 milhões de litros de água doce, 3,8 milhões de litros de água salgada e os 17 mil metros cúbicos de terra. A partir daqui pode medir-se com total exactidão as características da água à entrada e à saída das plantas.

“O planeta Terra é, se calhar, o local menos estudado por todos nós. Já conhecemos grande parte do mapa genético dos humanos ou o funcionamento do Universo, mas continuamos sem perceber a Terra. Os sismos surgem de uma forma dramática – e nós não os prevemos (...). Hoje somos 6 mil milhões, mas dentro de vinte anos seremos 10 mil milhões. E continuamos sem saber se a Terra aguentará com tanto.” – William Harris, dirigente da Biosfera 2.

Questões

1. Qual o objectivo do projecto Biosfera 2?
2. Explique a importância do estudo dos quatro grandes habitats seleccionados pelos cientistas.
3. Comente a seguinte afirmação: “O planeta Terra é, se calhar, o local menos estudado por todos nós. Já conhecemos grande parte do mapa genético dos humanos ou o funcionamento do Universo, mas continuamos sem perceber a Terra.”
4. Efectue uma pesquisa sobre o projecto mencionado.

Biodiversidade – porquê preocuparmo-nos com ela?

Preservar a diversidade biológica não é simplesmente um ideal romântico de almas bem intencionadas, é uma necessidade premente. Conheça algumas das razões que fazem com que o futuro da Humanidade dependa disso.

Maria Carlos Reis

A biodiversidade é uma necessidade, não um luxo. Nos anos mais recentes, o desaparecimento de espécies e de áreas naturais, consequência da actividade humana, tem ocorrido a uma velocidade sem precedentes. Não mencionando os problemas éticos, frequente e justificadamente referidos, a extinção adicional de mais uma espécie representa uma perda irreversível de códigos genéticos únicos, que estão muitas vezes ligados ao desenvolvimento de medicamentos, à produção de alimentos e a diversas actividades económicas.

A biodiversidade não só fornece os referidos benefícios directos, como também nos garante um sistema de suporte da vida. Ela é exigida para a reciclagem dos elementos essenciais, como o carbono, o oxigénio e o azoto. É igualmente responsável por mitigar a poluição, proteger os lençóis de água e combater a erosão dos solos. Uma vez que actua como um tampão relativamente às variações do clima, a biodiversidade protege-nos de eventos catastróficos que ficam além da capacidade de controlo humano.

A importância da biodiversidade para um ambiente saudável está a tornar-se uma noção cada vez mais clara. Nós aprendemos que o futuro bem-estar de toda a humanidade depende da forma como “administrarmos” a Terra. Quando exploramos desenfreadamente os recursos vivos, estamos a ameaçar a nossa própria sobrevivência.

Por ser uma questão tão debatida, têm sido realizados diversos estudos no sentido de determinar o valor económico da biodiversidade. Estes cálculos têm em consideração parcelas como a dependência da agricultura das reservas genéticas dos sistemas

ecológicos naturais e as receitas que o turismo natural gera anualmente. Por exemplo, nos EUA, os benefícios económicos garantidos pelas plantas e animais selvagens ronda 4,5% do seu Produto Interno Bruto.

Todas as culturas agrícolas para alimentação, incluindo o milho, o trigo e a soja, dependem de novo material genético existente na natureza, para que as culturas se mantenham saudáveis e produtivas. Agricultores e criadores dependem da diversidade genética das culturas e do gado, para aumentarem a produção e para ser possível responder a alterações das condições ambientais. Variedades resistentes encontradas na natureza podem ser utilizadas ou cruzadas com as variedades domésticas, para garantir maior resistência e produtividade. Por exemplo, em 1960 foi encontrado na natureza um “parente” do milho, resistente a 4 das 8 maiores doenças que o afectam nos EUA. Uma vez que este cereal é a matéria-prima para a produção de uma grande variedade de substâncias, incluindo rações para os animais domésticos, a utilização desta variedade de milho permite manter baixos os preços dos produtos à base do cereal, quando as pragas atacam as culturas.

Também nos oceanos o valor da biodiversidade é inquestionável, pois para além da grande produção de oxigénio e consumo de dióxido de carbono, os oceanos da Terra contêm uma grande abundância de recursos alimentares. Actualmente, a produção de alimentos a partir dos stocks selvagens de peixe é a maior fonte de proteína animal para a população humana, continuamente em expansão.

Do top de vendas dos medicamentos mais comumente prescritos, mais de 70% têm a sua origem na natureza, já que são muitas as substâncias químicas puras extraídas de seres vivos que são usadas na indústria farmacêutica em todo o mundo. Mesmo grande parte das drogas sintéticas, incluindo o ácido acetilsalicílico da aspirina, foram inicialmente descobertas em plantas e animais selvagens.

A medicina tradicional, que depende de espécies selvagens ou cultivadas, constitui a base dos cuidados médicos primários para mais de 80% das pessoas que vivem em países em desenvolvimento. Contudo, mesmo nos países mais desenvolvidos, a medicina tradicional está a conquistar partidários, o que promove a importação de plantas com propriedades medicinais, com óbvios efeitos em termos económicos. Mas apesar de tão alargada popularidade, apenas 2% das 250 000 espécies de plantas vasculares descritas foram investigadas quanto à sua composição química. Algumas destas substâncias mostram propriedades realmente inacreditáveis, como o taxol, extraído do teixo, que tem sido utilizado no tratamento de tumores ováricos. Outro exemplo impressionante está relacionado com a leucemia. Nos anos 60, esta doença na idade infantil tinha apenas uma em cinco hipóteses de cura. Actualmente, graças a drogas anti-cancerígenas desenvolvidas a partir de um composto descoberto na planta selvagem de pervinca, a taxa de sobrevivência subiu para 80%.

A poluição da água e da atmosfera não tem fronteiras nacionais. A chuva ácida é um bom exemplo, pois enquanto as emissões industriais que a geram podem ser imputadas a um país, os seus efeitos podem fazer-se sentir em diversos países vizinhos. Talvez a maior ameaça à vida na Terra sejam as alterações globais do clima. O aumento da concentração de dióxido de carbono e de outros gases responsáveis pelo efeito de estufa, combinado com a depleção da camada de ozono, está a ter efeitos climáticos notórios. As consequências para muitas espécies selvagens e ecossistemas, assim como para as populações humanas, podem ser catastróficas. O aquecimento global pode alterar as aptidões agrícolas dos solos, a resistência das culturas e provocar a inundação das zonas costeiras, entre outros danos. As espécies serão forçadas a migrar, para tentarem manter as suas condições óptimas, mas o ritmo das alterações será demasiado rápido para permitir a adaptação.

A uma escala global, a perda da biodiversidade pode mesmo ameaçar a segurança nacional. Existem diversos conflitos internacionais sobre a água, os solos e outros recursos naturais. Tais conflitos ambientais levam, muitas vezes, a migrações maciças de pessoas, criando tensões nos orçamentos nacionais, nas infra-estruturas públicas e nas relações internacionais.

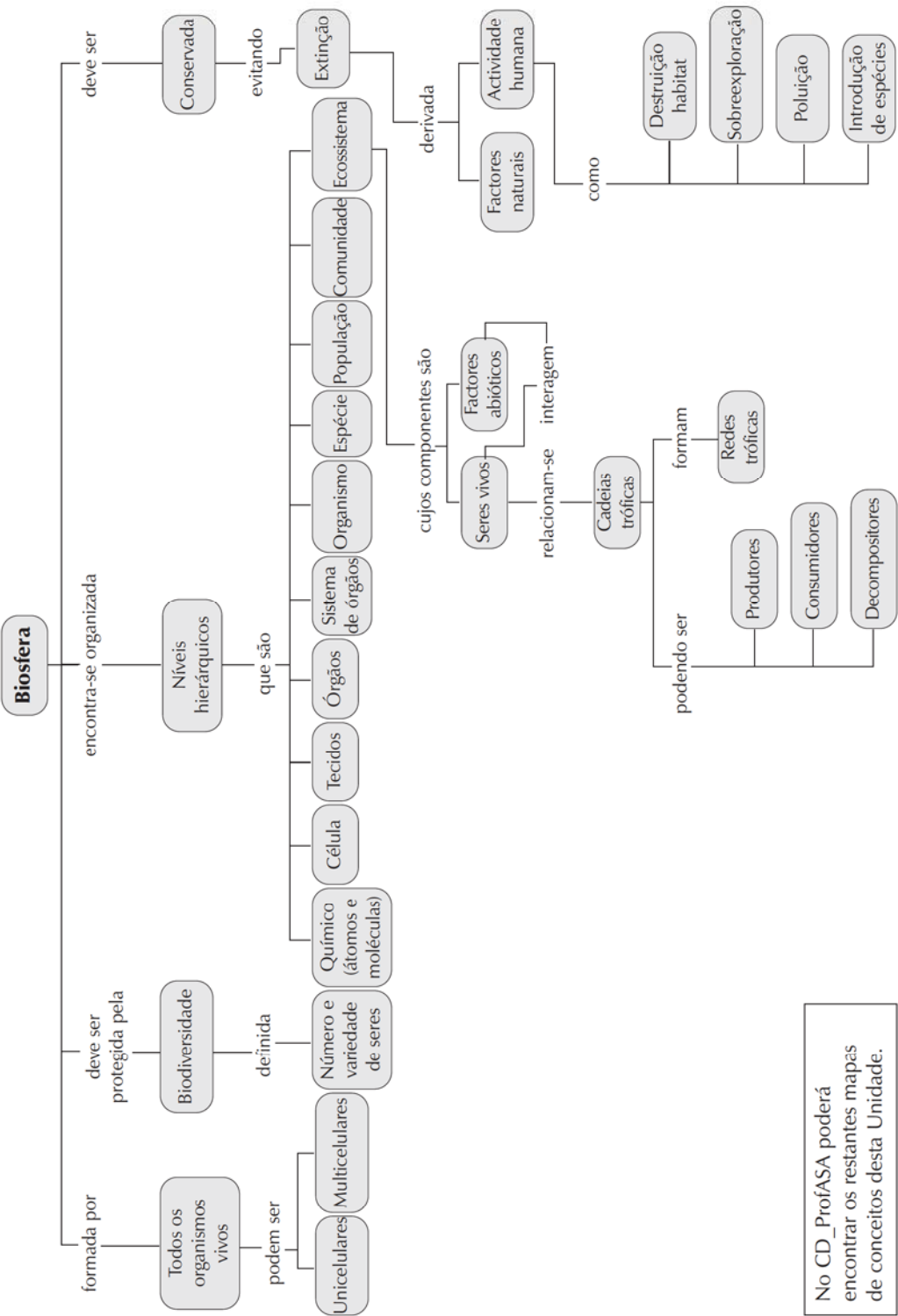
Desde o desaparecimento dos dinossauros que a taxa de extinção de espécies, a mais comum medida da perda da biodiversidade, não era tão elevada. Com efeito, a situação é bem mais dramática do que se pode imaginar, pois os cálculos desta taxa nunca poderão reflectir a situação real, já que apenas 13% de aproximadamente 14 milhões de espécies que habitam o planeta estão descritas pelos cientistas. Virtualmente, todas as perdas (pelo menos à nossa escala temporal) são o resultado da actividade humana, sobretudo a partir da destruição do habitat e da exploração desmedida. Com a crescente pressão do Homem sobre os recursos naturais, provavelmente a taxa de extinção não vai parar de aumentar. Apesar de se começar a definir uma consciência global sobre a importância da biodiversidade, acções concretas são necessárias e urgentes, para que o caminho que hoje se trilha não conduza a um beco sem saída.

Adaptado de <http://www.naturlink.pt/canais/Artigo.asp?iArtigo=2183&iLingua=1>

Questões

1. Qual o valor da biodiversidade?
2. Refira possíveis consequências da diminuição da biodiversidade.
3. Identifique três doenças cuja cura possa estar na base em plantas com propriedades medicinais.
4. Justifique a afirmação: “A biodiversidade protege-nos de eventos catastróficos que ficam além da capacidade de controlo humano.”

5 – Mapa de conceitos



No CD ProfASA poderá encontrar os restantes mapas de conceitos desta Unidade.

6 – Ficha de avaliação

- 1** | “A biodiversidade tem um valor incalculável, dependemos dela a nível alimentar, farmacológico e recreativo.” Com base nesta afirmação, analise a importância da biodiversidade.
- 2** | Estabeleça a correspondência entre os termos da coluna I e as afirmações da coluna II, de modo a caracterizar os diversos níveis de organização biológica.

Coluna I	Coluna II
A) População	1. Corresponde à unidade básica e fundamental dos seres vivos.
B) Espécie	2. Organismos que quando se cruzam originam descendentes férteis.
C) Indivíduo	3. Conjunto de células com as mesmas funções.
D) Tecido	4. Conjunto de organismos da mesma espécie reunidos numa mesma região.
E) Órgão	5. O conjunto das várias populações interdependentes que habita no mesmo local.
F) Biosfera	6. Conjunto de organismos que vive num determinado local, durante um certo período de tempo, juntamente com o ambiente físico-químico, com o qual interage.
G) Ecossistema	7. Conjunto de órgãos interdependentes.
H) Organismo	8. Conjunto de todos os ecossistemas existentes na Terra.
I) Sistema de órgãos	9. Indivíduo pertencente a uma dada espécie.
J) Célula	10. Conjunto de vários tecidos, do qual o coração é um exemplo.

- 3** | Os organismos estabelecem vários tipos de relações entre si e com o meio que os envolve. Observe, atentamente, a figura.

- 3.1.** Identifique, justificando, os níveis tróficos ilustrados na figura.
- 3.2.** Infira as possíveis consequências para o sistema ilustrado de uma descarga de poluentes.
- 3.3.** Indique duas medidas para minimizar/remediar a perturbação causada pela descarga de poluentes.



- 3.4.** Uma outra situação pode ser a introdução de espécies exóticas nos sistemas naturais. Explique a acção perturbadora destas espécies.

3.5. Comente a afirmação: “Naturalmente os sistemas naturais recuperam o equilíbrio.”

4 | Leia atentamente a seguinte notícia.

Ecoduto defende animais!

O Ecoduto – Passagem Específica Superior para Grande Fauna – pretende ajudar a acabar com o atropelamento de animais, nomeadamente os lobos, uma espécie protegida. Nos últimos anos têm-se sucedido atropelamentos mortais nas auto-estradas transmontanas.

Os lobos, corços e javalis do Parque Natural do Alvão vão poder atravessar em segurança a auto-estrada que cruza aquela zona protegida, com a construção de uma passagem superior específica para o efeito.

Pelo menos cinco lobos morreram atropelados entre 2003 e 2005 nas estradas que atravessam o Parque Natural do Alvão.

Agora, a Auto-Estrada 24 (A24), entre Vila Real e Vila Pouca de Aguiar, vai incluir o primeiro Ecoduto do país, uma passagem superior específica para lobos, corços e javalis, entre outros animais.

O Ecoduto – Passagem Específica Superior para Grande Fauna – pretende ajudar a acabar com o atropelamento de animais, nomeadamente os lobos, uma espécie protegida.

Uma vez que a A24 atravessa uma área de Rede Natura onde estão identificadas duas alcateias de lobos, a da Sombra e a da Falperra, houve uma “grande preocupação ambiental” desde o início da construção desta via rápida, disse um colaborador do Parque Natural do Alvão, Paulo Barros.

Acrescentou que, com esta passagem, poderá manter-se o contacto entre as duas alcateias, o que “garantirá uma maior variabilidade genética entre os lobos”.

A A24 vai funcionar em regime de Scut (sem custos para o utilizador) e está a ser construída pela concessionária Norscut.

Paulo Barros referiu que o Ecoduto está a ser construído no sublanço entre Fortunho (Vila Real) e a Falperra (Vila Pouca de Aguiar), numa área identificada como corredor ecológico e que já era normalmente utilizada pela fauna.

Disse ainda que aquela “ponte verde” vai ter 15 metros de largura e 30 de comprimento, para além de barreiras de madeira nas suas bermas.

Toda a área envolvente à passagem, inclusive o próprio Ecoduto, vai ser sujeita a um melhoramento paisagístico, ou seja, vão ser plantadas árvores e arbustos para minimizar o impacto da estrada na vida animal.

“O objectivo é ultrapassar o efeito barreira da via e fazer com que os animais não se apercebam, que estão a passar por cima de uma auto-estrada”, salientou.

Segundo Sandra Magalhães, colaboradora da empresa responsável pela obra – Norinter, no sublanço da A24 entre a Falperra e as Pedras Salgadas estão ainda a ser construídas sete passagens inferiores agrícolas adaptadas à grande fauna.

A responsável garante que, durante a construção desta auto-estrada, houve “a preocupação de associar a engenharia ao ambiente”, até porque nos 18 quilómetros deste sublanço, 14 estão inseridos na Rede Natura. As passagens inferiores têm 12 metros de comprimento e oito de altura e vão também ser alvo de uma intervenção paisagística.

Salientou outras medidas de minimização que estão previstas ao longo de toda a via, nomeadamente a vedação de 1,80 metros e escapatórias para os animais que só abrem de dentro para fora.

<http://www.diariodetrasmontes.com/noticias/complecta.php3?id=8963>

4.1. A construção de infra-estruturas viárias é um bem ansiado pelas populações, contudo é necessário assegurar a protecção animal. Refira que cuidados houve na construção deste ecoduto na A24.

4.2. Explique o significado de “corredor ecológico”.

4.3. Comente a pertinência da preocupação de associar a engenharia ao ambiente.

4.4. Indique três outros factores que podem levar à extinção de espécies.

5 | Observe atentamente a seguinte figura respeitante ao desaparecimento de uma espécie de anfíbios na costa leste dos Estados Unidos da América.

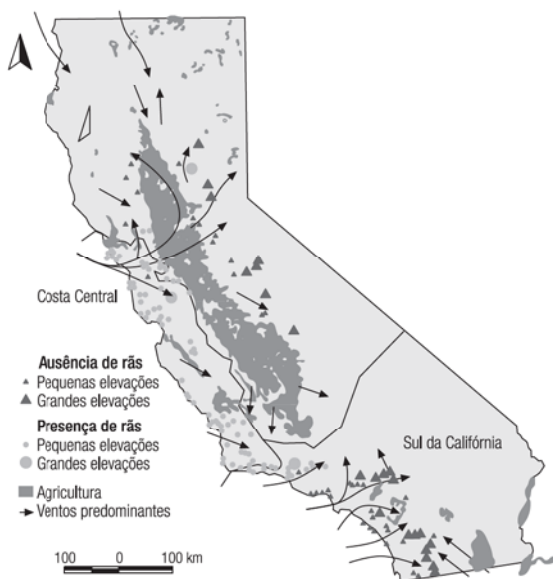
5.1. Com base nos dados classifique as afirmações em verdadeiras (V) ou falsas (F).

a. A *Rana aurora* é uma espécie sensível, tendo-se extinguido em algumas regiões do continente americano.

b. Os contaminantes, transportados pelo vento, das regiões urbanas não estão associados ao desaparecimento da *Rana aurora*.

c. A *Rana aurora* não é uma espécie sensível aos contaminantes gerados nas regiões agrícolas.

d. O desaparecimento de núcleos populacionais de *Rana aurora* deve-se exclusivamente a factores naturais.



e. Actualmente é possível encontrar espécimes de *Rana aurora* em regiões pouco poluídas, principalmente nas regiões mais perto da costa.

- 5.2. Corrija as afirmações que considerou falsas, sem recorrer à forma negativa.
- 5.3. Identifique o factor abiótico que é o principal responsável pela distribuição da espécie *Rana aurora*.
- 5.4. Em que medida os dados apresentados justificam a intervenção humana no sentido de preservar e conservar esta espécie de anfíbios?
- 5.5. Qual a importância dos estudos demonstrados na figura para propor medidas de conservação desta espécie?
- 5.6. Que medidas deveriam ser implementadas nesta situação para evitar a extinção de algumas espécies de anfíbios?

6 | Observe atentamente a figura referente a um tipo de organização celular.

- 6.1. Faça a legenda da figura.
- 6.2. Qual a importância da estrutura assinalada com o número 2?
- 6.3. O cromossoma bacteriano é composto por uma longa molécula de DNA, formada pela ligação de moléculas de:

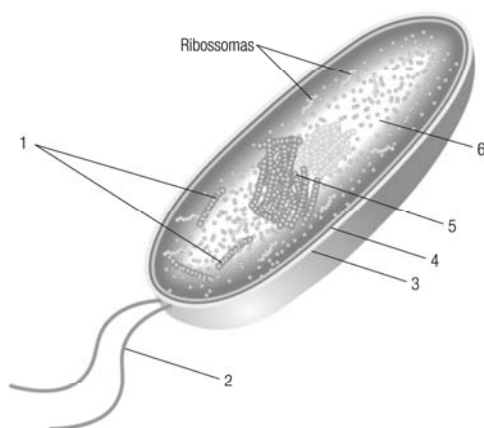
- a. aminoácidos.
- b. nucleótidos.
- c. glicose.
- d. nenhuma das anteriores.

(Seleccione a opção correcta.)

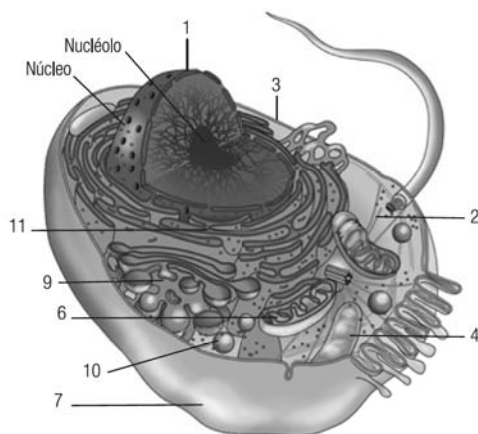
- 6.4. Qual é a principal função do DNA?
- 6.5. Para além do DNA, os ácidos nucleicos também incluem o RNA.
 - a. Quais são as principais diferenças entre os dois compostos?
 - b. Qual a principal função do RNA?
- 6.6. A célula representada corresponde a um:
 - a. organismo pluricelular.
 - b. ser eucarionte.
 - c. ser procarionte.
 - d. vírus.

(Seleccione a opção correcta.)

- 6.7. Justifique a resposta à questão anterior.



- 7 | A figura seguinte representa um tipo de organização celular distinto do exemplo anterior.



7.1. Faça a sua legenda.

7.2. A célula representada é uma célula eucariótica animal. Apresente dois dados que justifiquem o facto de se tratar de uma célula:

- a. eucariótica. b. animal.

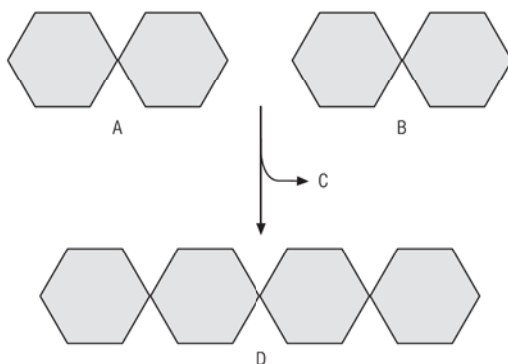
7.3. Qual a importância das estruturas assinaladas com os números.

- a. 1. b. 7.

7.4. A estrutura 3 é composta essencialmente por lípidos, nomeadamente fosfolípidos.

- a. Qual é a função que desempenham na estrutura 3?
b. Que outra função é frequentemente atribuída aos lípidos?

- 8 | A parede celular é composta por uma elevada quantidade de hidratos de carbono, cujo processo de síntese se encontra representado na figura.



- 8.1.** Atribua uma designação para cada uma das letras de modo a completar o esquema.
- 8.2.** “Os hidratos de carbono mais complexos são macromoléculas formadas por polimerização.” Comente a afirmação.
- 8.3.** Aponte a principal função dos seguintes hidratos de carbono:
- a.** celulose.
 - b.** glicose.
 - c.** amido.
 - d.** glicogénio.

- 9 |** As proteínas possuem diversas funções nas células, nomeadamente:
- a.** estrutural, reguladora, energética e armazenamento da informação genética.
 - b.** estrutural, reguladora, energética e transferência da informação genética.
 - c.** estrutural, enzimática, reguladora e energética.
 - d.** nenhuma das anteriores.
- (Selecione a opção correcta.)
- 10 |** “A análise da organização e composição dos seres vivos permitiu constatar a existência de uma unidade funcional e estrutural ao nível da célula, bem como uma unidade composicional.” Comente, convenientemente, a afirmação.

Unidade 1 – Obtenção de matéria



Recursos web e bibliografia

<http://www.vlib.org/Biosciences.html>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://www.bscs.org/>

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2006). *Biology* (6ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2004). *Biology, Concepts and Connections* (4ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

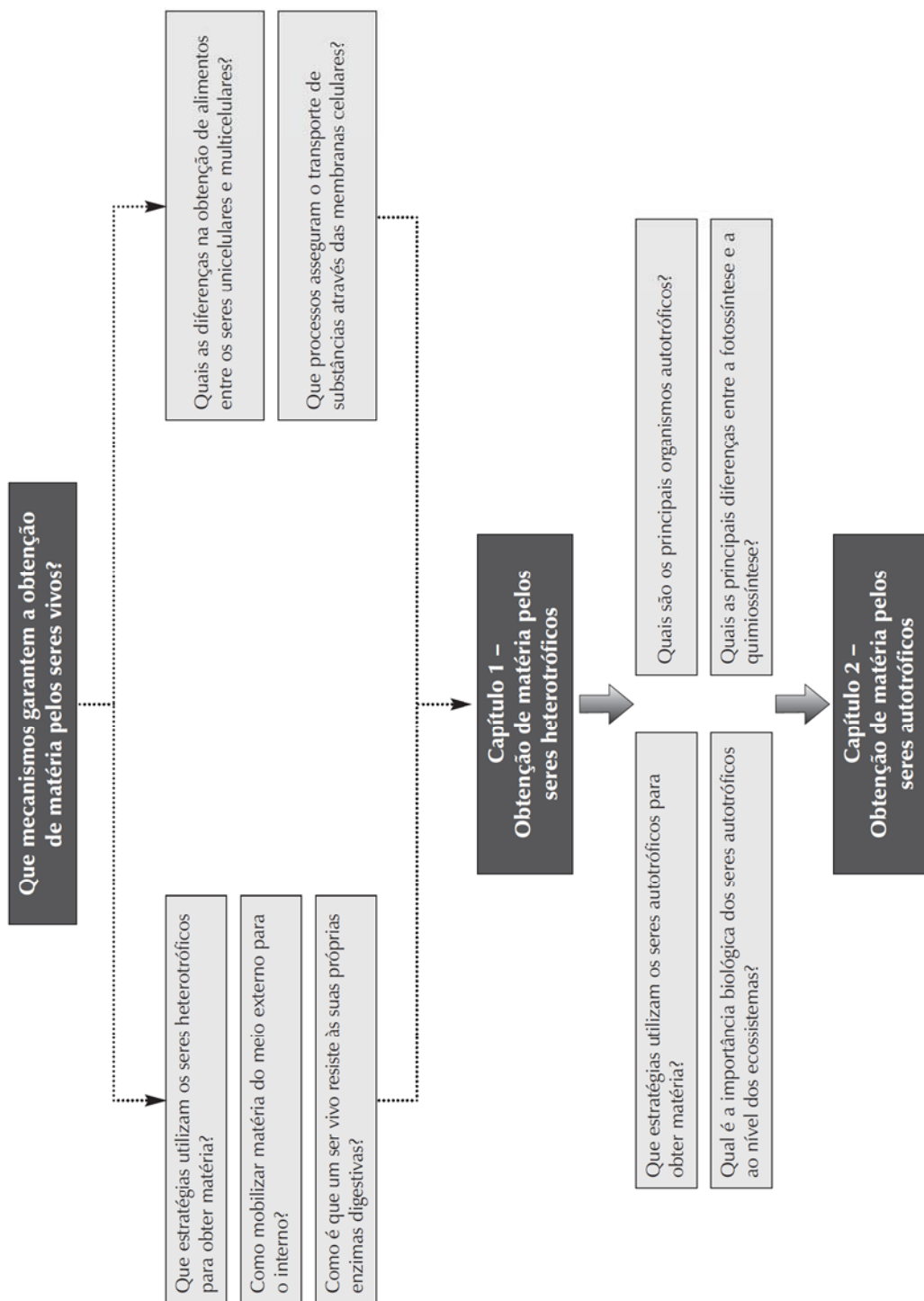
Purves, W. K., Orians G. H., Heller, E. H. (2006). *Life, the Science of Biology* (8ª Ed.). Sunderland, Sinauer Associates.

Raven, P. H., Johnson, G. B., Losos, J., Singer, S. (2004). *Biology*. McGrawHill.

1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
1. Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos 1.1 Unicelularidade vs. multicelularidade 1.2 Ingestão, digestão e absorção	- Planificar e realizar actividades práticas. - Recolher, organizar e interpretar dados de natureza diversa sobre estratégias de obtenção de matéria por diferentes seres heterotróficos. - Interpretar procedimentos experimentais simples. - Interpretar processos de transporte a nível da membrana de modo a compreender a sua importância para a manutenção da integridade celular.	- Valorizar processos críticos de selecção de informação. - Evitar transcrever de forma sistemática a informação recolhida para apresentação. - Reconhecer que a complexidade dos sistemas de obtenção de matéria resulta de processos de evolução.	- O conceito de heterotrofia. - Os organelos envolvidos no movimento de substâncias através da membrana celular e no seu processamento no meio interno. - Os conceitos de endocitose e exocitose. - A distinção e complementaridade dos conceitos de ingestão, digestão e absorção. - O estudo comparativo da digestão extracelular, em cavidades gastrovasculares, em tubos digestivos incompletos e completos de diferente complexidade.	- O estudo exaustivo da evolução histórica dos modelos da ultra-estrutura da membrana celular. - O estudo pormenorizado da morfologia dos sistemas digestivos. - O estudo aprofundado das reacções bioquímicas que se processam nas fases fotoquímica e química.	- Seres heterotróficos - Absorção - Ultra-estrutura da membrana celular - Osmose - Difusão - Transporte facilitado - Transporte activo - Ingestão - Fagocitose - Pinocitose - Digestão intracelular - Vacúolo digestivo - Lisossoma - Retículo endoplasmático - Complexo de Golgi - Enzima - Digestão extracelular - Cavidade gastrovascular - Tubo digestivo	5
2. Obtenção de matéria pelos seres autotróficos 2.1 Fotossíntese 2.2 Quimiossíntese	- Organizar e interpretar dados sobre estratégias de obtenção de matéria. - Interpretar dados experimentais de modo a compreender que os seres autotróficos sintetizam matéria orgânica na presença da luz.	- A importância de processos de autotrofia. - A fotossíntese como um processo de transformação de energia luminosa em energia química. - Referência a organismos fotoautotróficos que não sejam plantas e a organismos quimioautotróficos.	O estudo da ultra-estrutura do cloroplasto.	- Seres autotróficos - Fotossíntese - Cloroplasto - Pigmentos fotossintéticos - Quimiossíntese		4

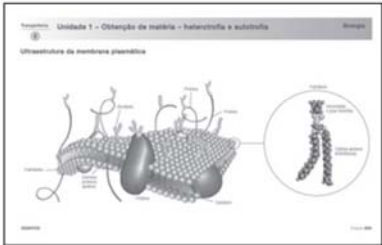
2 – Planificação a curto prazo



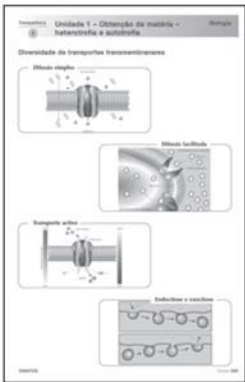
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/ sugestão de exploração)



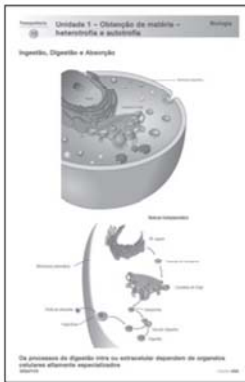
- Apresentação da situação-problema
- O que acontece às dinâmicas de um ecossistema quando ele é sujeito a alterações?



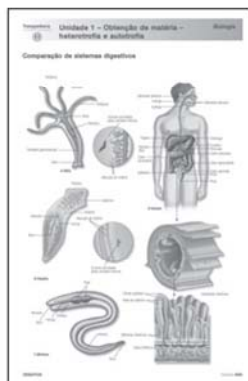
- A ultra-estrutura da membrana plasmática
- Em que medida o estudo da ultra-estrutura da membrana plasmática é importante para a compreensão dos mecanismos de transporte do meio extracelular para o meio intracelular e vice-versa?



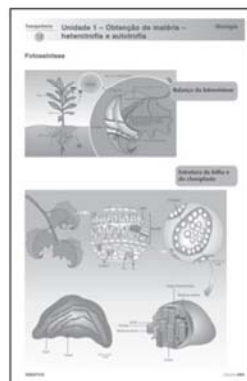
- Diversidade de transportes
- Como podem as substâncias passar do meio extracelular para o meio intracelular?
- Que características dessas substâncias condicionam a sua mobilidade?
- Que estratégias possuem as células para o transporte de substâncias contra o seu gradiente de concentração?
- O transporte em quantidade de substâncias de grandes dimensões implica alterações na forma da própria membrana plasmática.



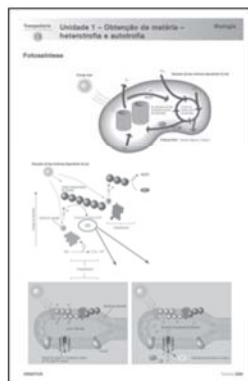
- Organelos celulares envolvidos no processo de obtenção de matéria
- Qual o papel do retículo endoplasmático e do complexo de Golgi no processo de digestão intra e extracelular?
- Qual a importância dos lisossomos no processo de digestão intracelular?



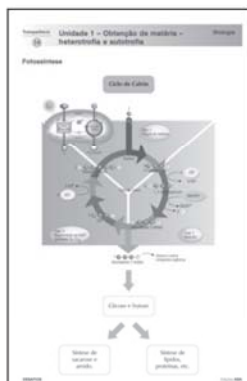
- Estudo comparativo de sistemas digestivos de diferentes graus de complexidade
 - O que distingue um tubo digestivo completo de um tubo digestivo incompleto?
 - Que diferenças existem entre o processo de digestão em hidras e planárias?
 - Que semelhanças existem entre o sistema digestivo da minhoca e do Homem? E diferenças?



- Obtenção de matéria pelos seres autotróficos
 - Balanço da fotossíntese.
 - Estrutura da folha e ultra-estrutura foliar.
 - Qual é a importância dos processos de autotrofia na hierarquia alimentar dos ecossistemas?
 - Qual a importância dos cloroplastos no processo fotossintético vegetal?



- Fotossíntese – fase dependente da luz
 - Qual é a importância da fotossíntese?
 - Qual a importância dos pigmentos fotossintéticos na transformação da energia luminosa em energia química?
 - Quais os compostos que são produzidos nesta fase?
 - Qual a importância da luz e da água para o processo fotossintético?
 - Como se processa a síntese de ATP e de NADPH?
 - Em que medida a ultra-estrutura membranar é importante para a compreensão do processo fotossintético?



- Fotossíntese – Ciclo de Calvin
 - Qual a importância do Ciclo de Calvin?
 - Como se processa a fixação do dióxido de carbono pelas plantas?
 - Em que medida esta fase está dependente da fase luminosa anterior?
 - Qual é o composto final deste ciclo e qual o uso dado pelas plantas?
 - Quais os compostos a que a célula recorre para armazenar ou transportar as substâncias produzidas?

4 – Documentos de ampliação

Importância da membrana na adaptação ao frio

Como vimos, as membranas possuem uma fluidez, essencial ao movimento dos complexos proteicos, bem como à deslocação dos fosfolípidos. Este fenómeno é de tal forma importante que justificou a atribuição da designação de modelo do mosaico fluido.

No entanto, a fluidez da membrana é afectada pela temperatura ambiente. Assim, quando as temperaturas são reduzidas ocorre uma diminuição da fluidez, podendo afectar a funcionalidade da membrana, principalmente ao nível dos transportes transmembranares.

A principal modificação ocorre ao nível da composição dos lípidos membranares. Os fosfolípidos membranares podem ser saturados ou insaturados. A diferença encontra-se no facto de os lípidos insaturados possuírem uma ou mais ligações duplas entre os carbonos das cadeias dos ácidos gordos, tendo uma estrutura molecular ligeiramente diferente.



Os organismos que habitam em regiões muito frias encontram-se adaptados a estas condições extremas, principalmente ao nível dos tecidos mais expostos (membros, pele, etc.), em que as células reagem, aumentando a quantidade de lípidos membranares insaturados, capazes de resistir e de manter a fluidez da membrana. Para além dos fosfolípidos insaturados ocorre uma diminuição da concentração de colesterol. Este composto reduz a fluidez membranar, aumentando os efeitos negativos do abaixamento da temperatura. Assim, a célula diminui a síntese de colesterol, procurando estabilizar a fluidez da membrana.

Os esquimós, a raposa do ártico, os peixes de água fria (salmão, sardinha, etc.) e todos os organismos presentes em regiões frias possuem um maior teor de fosfolípidos membranares insaturados. Estes compostos insaturados, ao contrário dos fosfolípidos saturados, auxiliam no combate às doenças cardiovasculares, sendo aconselhada a sua presença nas nossas dietas alimentares.

Questões

1. Quais as principais implicações das baixas temperaturas no funcionamento da membrana plasmática?
2. Que características apresentam as membranas dos animais que vivem em ambientes frios para ultrapassar os problemas que mencionou na questão anterior?
3. Os nutricionistas aconselham uma alimentação rica em peixes de água fria, como o salmão, sobretudo no combate a problemas cardiovasculares. Elabore um trabalho de pesquisa sobre este tema.

Greenpeace aplaude classificação das fontes hidrotermais dos Açores como reserva protegida

A organização internacional de defesa do Ambiente Greenpeace declarou o seu apoio à iniciativa do Governo Regional dos Açores de classificação, como Reserva Natural Regional, dos campos hidrotermais Lucky Strike e Menez Gwen, localizados no mar do arquipélago.

Em carta dirigida à Direcção Regional do Ambiente da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, a Greenpeace sublinha a “importância ecológica” das duas fontes hidrotermais em causa, considerando que “a designação destes dois sítios como reservas marinhas protegidas contribuirá para continuar a manter os Açores na linha da frente da conservação marinha”.

A organização internacional congratula-se, ainda, com o facto de “o Governo Regional dos Açores já ter estabelecido uma série de precedentes importantes no âmbito da conservação marinha e na protecção de importantes sítios marinhos no contexto europeu e mundial”.

“Para assegurar a sua protecção a longo prazo para as gerações futuras, é importante que estes sítios sejam bem protegidos de potenciais ameaças como a bio-prospecção e pesquisas destruidoras do fundo do mar”, alega.

O coordenador da área das reservas marinhas do Greenpeace International, Richard Page, considera, igualmente, que a protecção dos campos hidrotermais vai contribuir para conhecer melhor estes sítios e descobrir mais acerca das “únicas e fascinantes comunidades que habitam estes ambientes extremos”.

A reserva que o executivo açoriano se propõe criar englobará a coluna de água e os fundos subjacentes de cada um daqueles dois campos hidrotermais, as comunidades de espécies endémicas raras que incluem bactérias quimioautotróficas, mexilhões gigantes, poliquetas, camarões da família Bresiliidae e espécies únicas de invertebrados e vertebrados como lapas, caranguejos e espécies de profundidade. Tais comunidades únicas possuem elevadas taxas de produtividade e biomassa a partir de uma cadeia alimentar baseada em produtos primários (bactérias quimioautotróficas) que transformam o carbono inorgânico em orgânico, utilizando energia de origem geotérmica presente nos fluidos hidrotermais, num processo alternativo à energia solar e à fotossíntese.

O Lucky Strike é o campo hidrotermal activo mais extenso do Atlântico Norte, localizando-se à volta de um lago de lava, e o Menez Gwen localiza-se nos flancos de um vulcão recente, de 120 metros de altura e 600 de diâmetro. A zona em causa pertence a uma província biogeográfica diferente dos outros campos da Dorsal Média-Atlântica, a província biogeográfica dos Açores.

Além de serem visualmente espectaculares, a comunidade científica acredita que os campos hidrotermais têm também um grande valor potencial para a indústria biotecnológica e que constituem uma janela para o estudo da evolução da vida.

Com esta iniciativa do Governo dos Açores, o Lucky Strike e o Menez Gwen tornar-se-ão os primeiros campos hidrotermais classificados na Europa e, a nível mundial, apenas anteceditos por uma iniciativa no Canadá.

O Governo Regional está a preparar a classificação destes ambientes marinhos como Sítios de Interesse Comunitário da Rede Natura 2000, e, eventualmente, como Património Mundial da Humanidade, no âmbito de uma candidatura dos campos hidrotermais da Dorsal Média-Atlântica, a apresentar por vários países, entre os quais Portugal e a Islândia.

Questões

1. Qual a importância ecológica das fontes hidrotermais açoreanas?
2. Explique o processo de obtenção de matéria efectuada pelas bactérias quimio-autotróficas.
3. Comente a afirmação: “Além de serem visualmente espectaculares, a comunidade científica acredita que os campos hidrotermais têm também um grande valor potencial para a indústria biotecnológica e que constituem uma janela para o estudo da evolução da vida.”

Lab. 1

Observação de cloroplastos

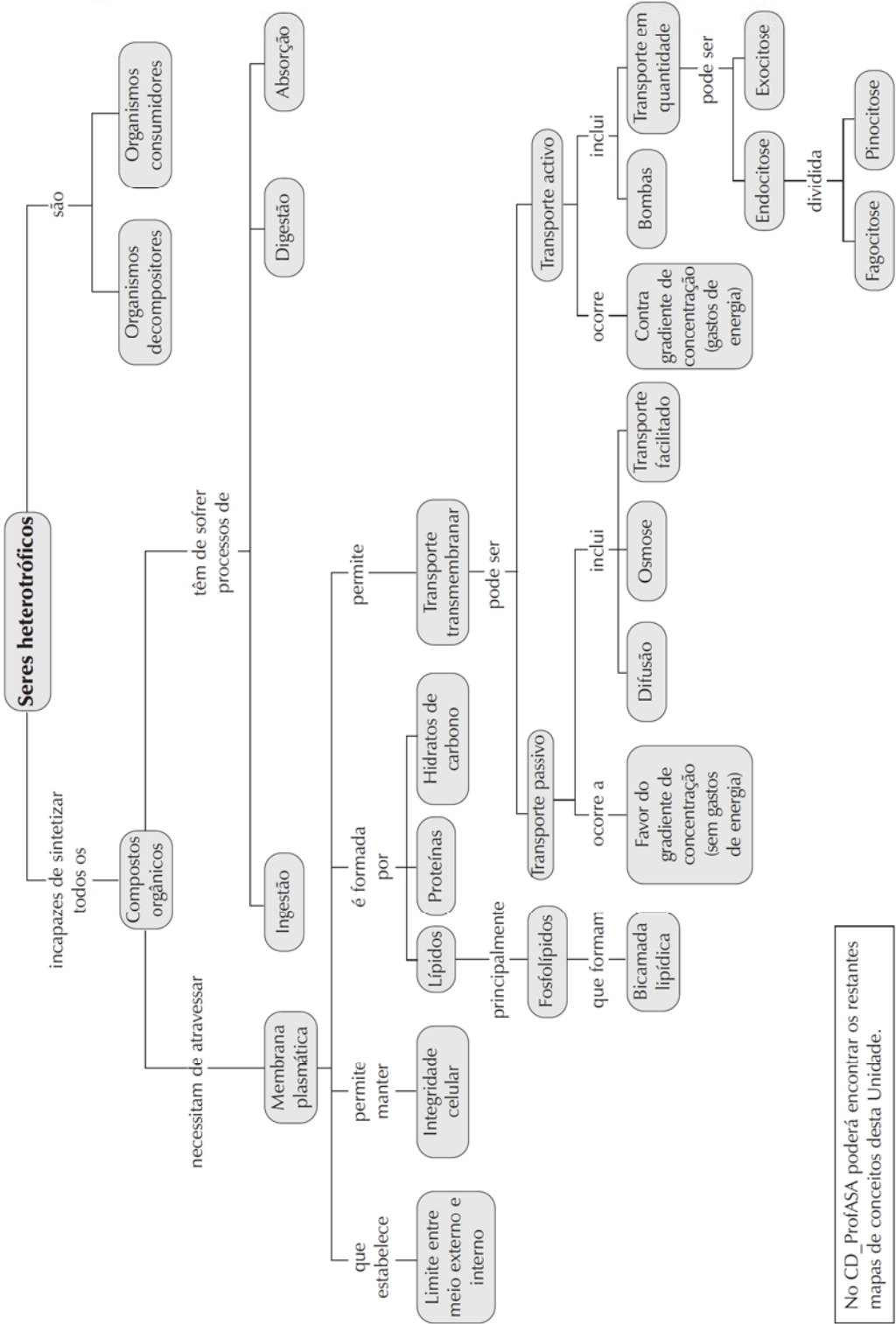
Material

- | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------|
| • Microscópio óptico | • Agulha de dissecação | • Conta-gotas |
| • Lâminas | • Pinça | • <i>Elodea sp</i> |
| • Lamelas | • Bisturi | |

Procedimento

1. Retire uma folha de *Elodea*, em bom estado.
2. Efectue uma preparação temporária com a folha retirada.
3. Foque a preparação e identifique os cloroplastos.
4. Aumente e diminua a intensidade luminosa e observe o comportamento dos cloroplastos.
5. Faça um esquema, devidamente legendado, das suas observações.
6. Discuta com os seus colegas a reacção dos cloroplastos à variação da intensidade luminosa.

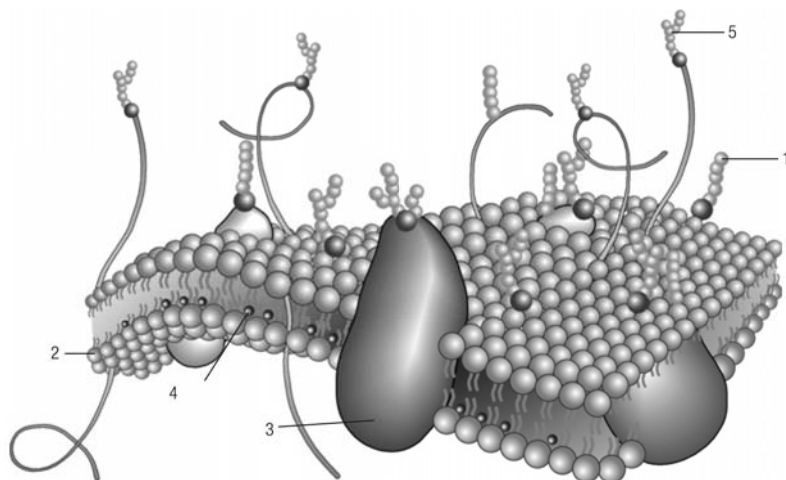
5 – Mapas de conceitos



No CD_Prof/ASA poderá encontrar os restantes mapas de conceitos desta Unidade.

6 – Ficha de avaliação

1 | A seguinte figura reporta-se à membrana plasmática.



1.1. Faça a legenda da figura.

1.2. Qual é a importância da membrana plasmática para a célula?

1.3. Explique a importância das membranas plasmáticas na obtenção de matéria pelas células.

2 | Hemácias colhidas em amostras de sangue foram colocadas numa solução de concentração desconhecida, tendo-se verificado que sofreram lise celular.

2.1. Em função deste resultado é possível afirmar-se que a solução relativamente às hemácias é:

a. isotónica.

c. hipertónica.

b. hipotónica.

d. nenhuma das anteriores.

(Seleccione a opção correcta.)

2.2. Justifique a escolha anterior.

2.3. Quais as principais diferenças que esperaria encontrar caso tivesse utilizado um tecido vegetal em vez de uma amostra de sangue.

2.4. Como se designa o transporte estudado com esta experiência?

2.5. Explique como se processa.

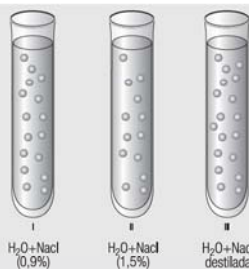
2.6. Para esclarecer as dúvidas levantadas na questão anterior relativamente à concentração da solução, foi montada a seguinte experiência. Com base nos resultados obtidos, indique o intervalo de concentração da solução referida nas questões anteriores.

Resultados ao fim de alguns minutos:

Tubo I – Volume das hemácias inalterado.

Tubo II – Volume das hemácias reduzido.

Tubo III – Presença de hemoglobina dissolvida na água.

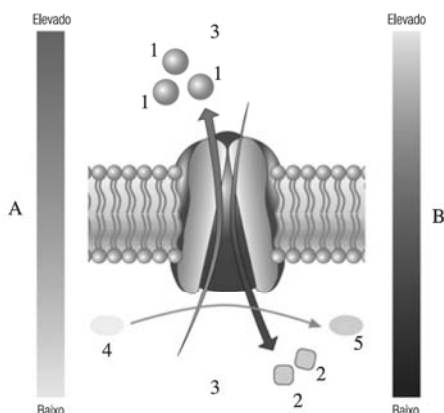


3 | Observe atentamente a figura, respeitante a um mecanismo de transporte na célula.

3.1. Legende a figura.

3.2. Estabeleça a correspondência entre as letras e as seguintes afirmações.

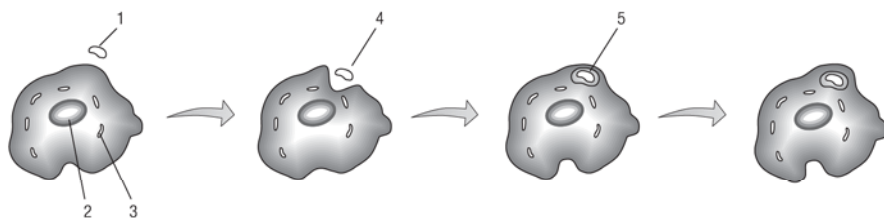
- Gradiente de concentração do potássio.
- Gradiente de concentração do sódio.



3.3. Identifique, justificando, o tipo de transporte esquematizado.

3.4. Qual a importância para a célula deste mecanismo de transporte?

4 | A seguinte figura esquematiza um processo de digestão.



4.1. Qual a importância de ocorrer a digestão?

4.2. “A figura reporta-se a um organismo heterotrófico.” Comente a afirmação.

4.3. Faça a legenda da figura.

4.4. Na figura encontra-se apresentado um mecanismo de digestão:

- extracelular.
- intracelular.
- extracorporal.
- nenhuma das anteriores.

(Selecione a opção correcta.)

4.5. Justifique a selecção anterior.

- 5 | Nos organismos pluricelulares os processos de ingestão, digestão e absorção complementam-se. Comente, sucintamente, este facto.
- 6 | Leia atentamente as seguintes afirmações respeitantes ao ATP na coluna I e selecione a opção correcta da coluna II.

Coluna I
A) O ATP é uma molécula que permite o armazenamento de energia.
B) Todas as células necessitam de ATP.
C) O ATP é gerado pela hidrólise de AMP.
D) O ATP é obtido na fotossíntese, durante a fase luminosa.

Coluna II
1. Apenas a e b estão correctas.
2. Apenas b e c estão correctas.
3. Apenas c e d estão correctas.
4. Apenas a c está incorrecta.
5. Todas estão correctas.
6. Todas estão incorrectas.

- 7 | Observe atentamente a figura.

7.1. Legende a figura.

7.2. Identifique o processo ilustrado.

7.3. Relativamente à fase fotoquímica e à fase química apresente as principais diferenças.

7.4. Como justifica que o Ciclo de Calvin e o fluxo de electrões parem se o ser vivo for colocado num local escuro?

- 8 | Das afirmações seguintes selecione a opção correcta.

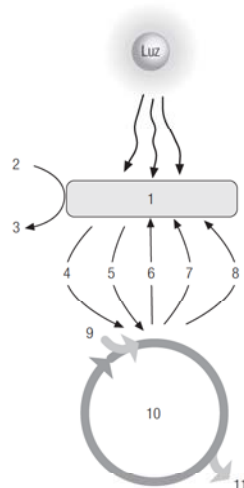
8.1. O oxigénio libertado durante a fotossíntese provém de:

a. água. b. glicose. c. ATP. d. clorofila.

8.2. As células vegetais possuem organelos responsáveis pela realização da fotossíntese, que são:

a. lisossomas. b. mitocôndria. c. cloroplastos. d. complexo de Golgi.

8.3. No início do século XVII pensava-se que as plantas apenas necessitavam da matéria presente no solo. No entanto, Van Helmont mostrou que uma planta num vaso com terra extraía uma pequena fracção do solo, concluindo que as plantas apenas necessitariam de água para sobreviverem.



Actualmente esta conclusão está errada, pois é do conhecimento dos cientistas que:

- a. as plantas produzem elevadas quantidades de CO_5 .
- b. as plantas fixam o CO_2 .
- c. as plantas usam o O_2 como fonte de carbono.
- d. nenhuma das anteriores.

8.4. Relativamente à fotossíntese é possível afirmar que:

- a. o CO_2 é a fonte de carbono para a síntese de matéria orgânica e fonte de O_2 que é expulso para a atmosfera.
- b. a água é a fonte de H^+ para a síntese de NADPH e de O_2 , expulso para a atmosfera.
- c. o NADPH é a fonte de energia para a conversão do CO_2 em matéria orgânica.
- d. o ATP é o dador de energia para a lise da molécula de água.

8.5. As reacções da fase fotoquímica da fotossíntese fornecem ao Ciclo de Calvin:

- a. compostos orgânicos e oxigénio.
- b. CO_2 e ATP.
- c. energia solar.
- d. H_2O e NADPH.
- e. todos os compostos anteriores.

8.6. Qual das seguintes sequências representa correctamente o fluxo de electrões durante a fotossíntese:

- a. NADPH → Clorofila → Ciclo de Calvin.
- b. NADPH → O_2 → CO_2 .
- c. H_2O → NADPH → Ciclo de Calvin.
- d. NADPH → Cadeia transportadora de electrões → O_2 .
- e. H_2O → Fotossistema I → Fotossistema II.

8.7. Na fotossíntese ____ é/são oxidado/s e ____ é reduzido.

- a. CO_2 ... H_2O .
- b. CO_2 ... O_2 .
- c. compostos orgânicos ... O_2 .
- d. H_2O ... CO_2 .
- e. compostos orgânicos ... CO_2 .
- f. H_2O ... O_2 .

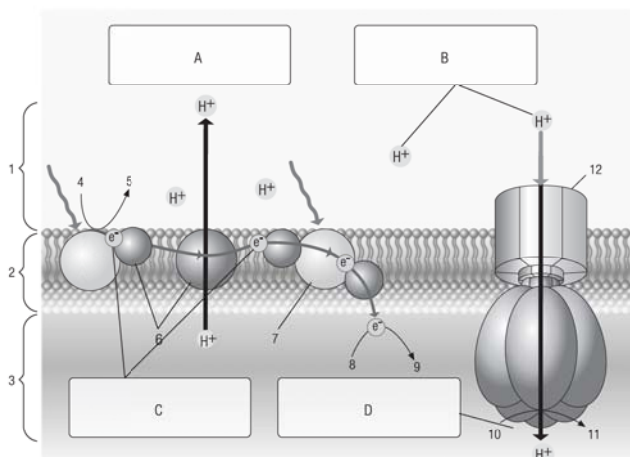
8.8. Qual dos seguintes processos está dependente da acção directa da energia solar:

- a. a redução do NADP^+ a NADPH.
- b. a criação de um gradiente de pH resultante da passagem de iões H^+ através da membrana dos tilacóides.
- c. a síntese de ATP.
- d. a fixação de carbono ao nível do estroma.
- e. a excitação das moléculas de clorofila.

- 9** | A figura esquematiza o fluxo não cíclico de elétrons na fase fotoquímica da fotossíntese. Observe-a.

9.1. Faça a legenda da figura.

9.2. Estabeleça a correspondência entre as letras da figura e as seguintes afirmações.



a. Movimento de íons H^+ .

b. Absorção de luz.

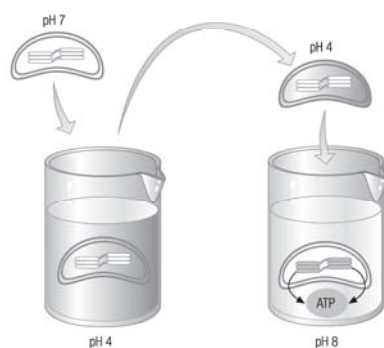
c. Formação de ATP.

d. Transporte de elétrons.

9.3. Refira a importância do fotossistema I e II no processo de fotossíntese.

9.4. Comente a afirmação: “A fotossíntese tem por base um fluxo de elétrons.”

- 10** | A figura representa uma experiência onde foram isolados cloroplastos. Depois de isolados, os cloroplastos foram colocados numa solução ácida com pH 4. Posteriormente, os cloroplastos foram transferidos para uma solução básica de pH 8. Os cientistas verificaram que os cloroplastos produziam ATP no escuro.



10.1. Explique os resultados.

10.2. Como se denomina este processo de obtenção de ATP?

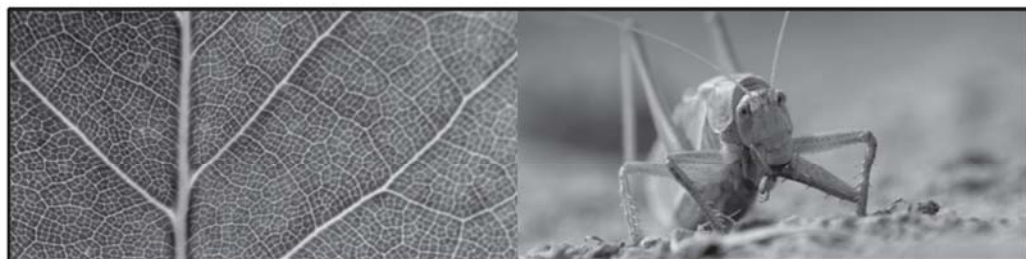
- 11** | Têm sido descobertos novos campos hidrotermais, que albergam uma enorme variedade de organismos.

11.1. Muitos dos organismos que habitam as fontes termais são quimioautotróficos. Caracterize o seu processo de obtenção de matéria.

11.2. Apresente duas diferenças deste processo relativamente à fotossíntese.

- 12** | “Os organismos autotróficos são os produtores da Biosfera.” Comente esta afirmação.

Unidade 2 – Distribuição de matéria



Recursos web e bibliografia

<http://www.vlib.org/Biosciences.html>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://www.cientic.com>

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2006). *Biology* (6ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2004). *Biology, Concepts and Connections* (4ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Moore (1998). *Botany*. McGrawHill.

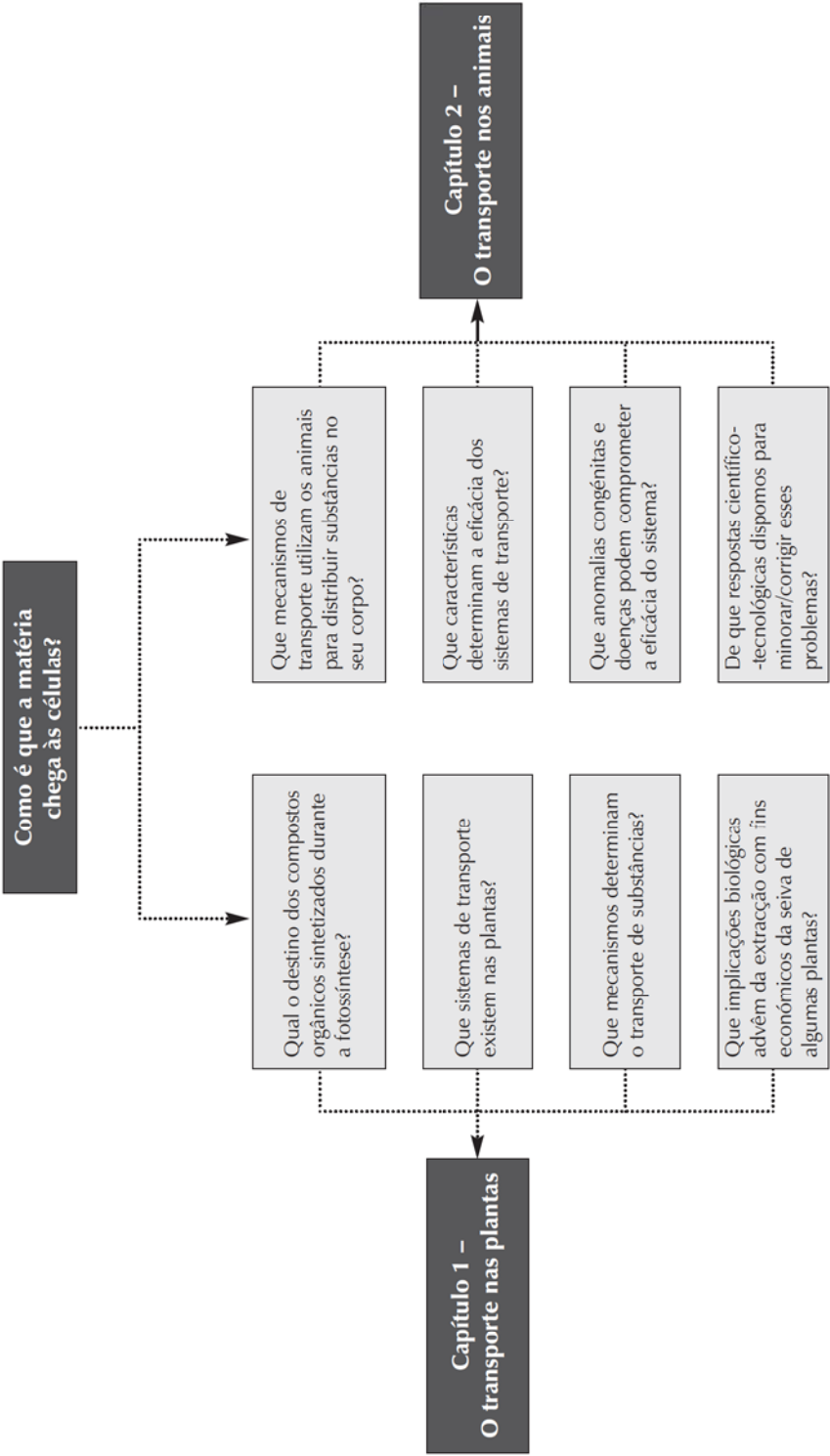
Purves, W. K., Orians G. H., Heller, E. H. (2006). *Life, the Science of Biology* (8ª Ed.). Sunderland, Sinauer Associates.

Raven, P.H., Johnson, G. B., Losos, J., Singer, S. (2004). *Biology*. McGrawHill.

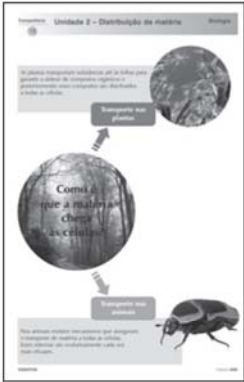
1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
1. O transporte nas plantas 1.1 Transporte no xilema 1.2 Transporte no floema	• Comparar a localização relativa dos tecidos de transporte de diversos órgãos vegetais. • Planificar e executar actividades práticas. • Interpretar dados experimentais de modo a compreender as estratégias de transporte que a planta utiliza na distribuição de matéria a todas as suas células. • Recolher, organizar e interpretar dados de natureza diversa sobre estratégias de transporte nos animais. • Comparar sistemas de transporte em animais de diferentes taxa. • Relacionar as características estruturais e funcionais de diferentes tipos de sistemas circulatórios com a sua eficácia no transporte e distribuição de materiais.	• Reconhecer que a complexidade dos sistemas de transporte resulta de processos de evolução. • Desenvolver atitudes responsáveis face aos processos de extração de fluidos económicos.	• O transporte nas plantas, enquanto mecanismo que permite a obtenção de substâncias necessárias à síntese de compostos orgânicos e sua posterior distribuição. • As hipóteses “Pressão Radicular” e “Tensão-Coesão-Adesão” como mecanismos que explicam os movimentos no xilema. • A hipótese “Fluxo de Massa de Münch” que explica movimentos no floema. • Os sistemas radicular, caulinar e foliar são evidências de adaptações ao meio terrestre. • A comparação estrutural e funcional dos sistemas de transporte: aberto (p. ex.: insecto); fechado (p. ex.: minhoca). • A distinção do ponto de vista estrutural e funcional dos sistemas de transporte fechados: simples e duplo incompleto. • A linfa e o sangue como fluidos circulantes; a sua função como veículo de transporte e distribuição.	• A caracterização estrutural e funcional dos elementos constituintes dos tecidos de transporte nas plantas. • O estudo anatómico das estruturas de raiz, caule e folha.	– Estomas – Transpiração – Xilema – Adesão-Coesão-Tensão – Pressão radicular – Floema – Fluxo de massa	3
2. O transporte nos animais 2.1 Sistemas de transporte 2.2 Fluidos circulantes	• Valorizar os avanços científico-tecnológicos ao serviço da medicina, na resolução de defeitos congénitos nos seres humanos (p. ex.: septo incompleto no coração) e tratamento de doenças.			• A descrição exaustiva da morfologia dos sistemas de transporte dos animais seleccionados. • Caracterização histológica dos diferentes tipos de vasos. • O estudo dos constituintes do sangue e da linfa (plasma e elementos figurados).	– Sistemas de transporte abertos e fechados – Circulação simples/ dupla/completa/incompleta – Fluido circulante – Linfa – Sangue – Artérias – Veias – Coração	3

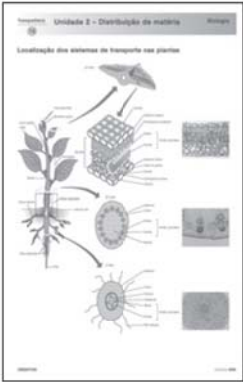
2 – Planificação a curto prazo



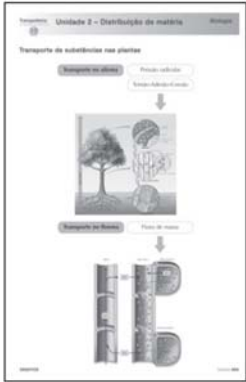
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/ sugestões de exploração)



- Apresentação da situação-problema
 - Importância dos sistemas de transportes vegetais e animais.
 - Importância do desenvolvimento dos sistemas de transporte no aumento da complexidade dos organismos.



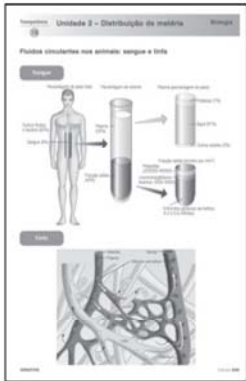
- Localização dos sistemas de transporte nas plantas
 - Comparação da localização relativa dos tecidos de transporte nos diversos órgãos vegetais.
 - Em que medida o transporte nas plantas permite a obtenção de substâncias necessárias à síntese de compostos orgânicos e sua posterior distribuição?
 - Os sistemas radicular, caulinar e foliar – evidências de adaptações ao meio terrestre.



- Sistemas de transporte nas plantas
 - Em que medida o transporte nas plantas, permite a obtenção de substâncias necessárias à síntese de compostos orgânicos e sua posterior distribuição?
 - Como é explicado o movimento no xilema pelas teorias “Pressão radicular” e “Tensão-Coesão-Adesão”?
 - A hipótese “Fluxo de Massa de Münch” que explica os movimentos no floema.



- Diferenças estruturais ao nível do sistema circulatório em diferentes vertebrados
 - Que aspectos estruturais diferem de uns sistemas para outros?
 - Em quantas cavidades se divide cada um dos corações representados?
 - Dos sistemas representados, qual é o mais eficaz no transporte de substâncias às células?



- A linfa e o sangue como fluidos circulantes
 - A sua função como veículo de transporte e distribuição.
 - Quais os principais constituintes do sangue? Que funções exercem no transporte de substâncias?
 - Que relação existe entre a linfa e o sangue?
 - Em que medida a linfa completa a eficácia dos sistemas de transporte fechados?

4 – Documentos de ampliação

Menos CO₂, mais folhas

As plantas podem ter-se enchido de mais folhas durante a sua evolução. É o que dizem vários investigadores num trabalho recentemente publicado.

Esta evolução deveu-se à necessidade de se adaptarem à diminuição de CO₂ na atmosfera. O estudo publicado na revista Nature refere que durante os primeiros quarenta milhões de anos da sua existência, as plantas teriam poucas folhas e, assim, também poucos poros para as trocas com o exterior.

Entretanto, absorvendo CO₂, as plantas acabaram por fazer baixar os níveis daquele dióxido na atmosfera há 400 milhões de anos.

A partir desse momento, explica o estudo realizado por investigadores da Universidade de Sheffield na Grã-Bretanha, as plantas desenvolveram as suas folhas aumentando assim a sua capacidade de captar o CO₂.

Esta evolução terá decorrido a par do desenvolvimento da fotossíntese e do sistema de transporte da água através da planta.

É preciso, no entanto, confirmar estas várias hipóteses. Estão para ser feitos estudos sobre plantas com idades próximas dos 400 milhões de anos. Está assim, mais uma vez, aberta a caça aos fósseis.

TSF online



Questões

1. Qual a importância do desenvolvimento de um sistema vascular para as plantas?
2. Relacione o desenvolvimento de um sistema vascular com o desenvolvimento da fotossíntese nas plantas terrestres.
3. Qual a relação estabelecida no artigo entre a concentração de CO₂ e o desenvolvimento foliar?

Um sopro no coração

Chamam-se valvopatias ao conjunto de doenças que se relacionam com as válvulas cardíacas. Sopro cardíaco é um som, semelhante ao ruído de um sopro de ar, gerado pela passagem do sangue através do coração.

Os defeitos são basicamente:

- *insuficiências – quando a válvula não se fecha adequadamente no momento correcto, permitindo o refluxo de sangue no sentido inverso ao fisiológico;*
- *estenoses – quando a válvula oferece resistência ao fluxo que se faz no sentido habitual.*

As valvopatias podem apresentar-se já ao nascimento pelo que são designadas por congénitas. Uma das principais causas de valvopatias adquiridas durante a vida é a febre reumática. O sopro cardíaco é um dos sinais mais comuns ao exame físico de um paciente portador de uma valvopatia.

Se ouvirmos o nosso coração conseguimos detectar dois sons. O primeiro ocorre aquando do início da contracção ventricular, na sístole cardíaca. O aumento da pressão nos ventrículos faz com que o sangue tenda a refluir para as aurículas, fechando-se as válvulas auriculoventriculares. Este fecho é ruidoso.

O segundo ocorre quando, após a ejeção do sangue para o tronco da artéria pulmonar e aorta, o coração inicia o relaxamento na diástole cardíaca, e existe uma tendência de refluxo do sangue aos ventrículos. Isto conduz ao fecho das válvulas semilunares, gerando novo som.

O fluxo de sangue pelo coração é, em condições normais, silencioso, com as vibrações sonoras geradas abaixo do limiar auditivo do examinador. Qualquer condição que perturbe o fluxo sanguíneo provoca o aumento das vibrações sonoras geradas pela passagem do sangue.

O que pode levar a tal condição?

Muitas variações da normalidade podem provocar um turbilhar do sangue e devido a isto sopros. Uma aceleração da frequência cardíaca por esforço físico ou o aumento da diluição do sangue, normal na gestação, são exemplos.

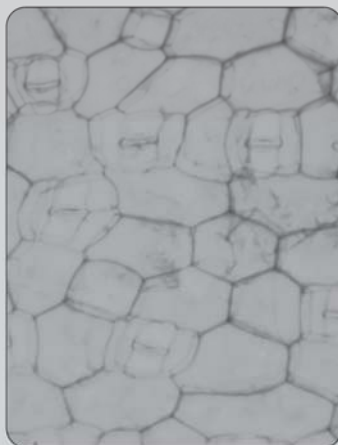
www.wikipedia.org

Questões

1. *Explicita dois defeitos que podem conduzir ao mau funcionamento das válvulas cardíacas.*
2. *A que correspondem os sons que normalmente ouvimos quando escutamos o bater do nosso coração?*
3. *Indique duas condições que podem perturbar o funcionamento cardíaco.*
4. *Comente a afirmação: “Um sopro não é uma doença. O sopro é um sinal.”*
5. *Elabore um trabalho de pesquisa sobre os procedimentos clínicos para superar o problema das valvopatias.*

Observação de estomas**Material**

- Microscópio óptico
- Lâminas e lamelas
- Lanceta
- Pinça
- Bisturi
- Conta-gotas
- Pincel
- Papel de filtro
- Candeeiro
- Sardinheira (2 plantas)

**Procedimento**

1. Coloque, durante 15 minutos, uma das plantas com as folhas sob a influência da luz directa do candeeiro.
2. Coloque o outro vaso 30 minutos num local escuro.
3. Com uma lanceta faça um golpe na página superior e outro na inferior de uma das folhas que tenha estado no escuro. Retire com a ajuda da pinça as respectivas películas de espessura reduzida da epiderme desta folha.
4. Efectue duas preparações temporárias com o material biológico retirado, se necessário recorra ao pincel para que a epiderme fique bem distendida.
5. Observe ao MOC e desenhe as suas observações.
6. Repita os procedimentos constantes nos pontos 3, 4 e 5, usando desta vez uma folha exposta à luz.

-
1. Elabore um relatório desta actividade referindo os seguintes aspectos:
 - i. influência da luz na abertura dos estomas;
 - ii. número de estomas presentes nas páginas superior e inferior das folhas.

Transpiração nas plantas

Material

- Planta de sardineira
- Tubos de ensaio (4)
- Pipeta de 5 cm³
- Caneta de acetato
- Parafina líquida, azeite ou óleo
- Vaselina
- Água

Procedimento

1. Numere de 1 a 4 os tubos de ensaio.
2. Com uma pipeta coloque 5 cm³ de água em cada tubo.
3. Marque o limite de água em cada tubo.
4. Retire quatro folhas, com aspecto idêntico, da planta, contendo pecíolo.
5. Coloque em cada tubo, uma das folhas, tendo o cuidado do pecíolo ficar em contacto com a água. Poderá segurar a folha ao tubo com uma armação de arame.
6. Na folha do tubo 2 coloque uma camada de vaselina na epiderme da página inferior.
7. Na folha do tubo 3 coloque uma camada de vaselina na epiderme da página superior.
8. Na folha do tubo 4 coloque uma camada de vaselina na epiderme da página superior e da página inferior.
9. Coloque, com uma pipeta, uma fina camada de parafina líquida sobre a água. (Poderá substituir a parafina por óleo ou azeite.)
10. Coloque os tubos em local arejado e iluminado.
11. Verifique e registre periodicamente, durante 8 dias, o nível da água em cada um dos tubos. Sempre que o nível da água baixar deverá adicionar água até perfazer o volume inicial, não se esquecendo de registar as quantidades adicionadas.
12. Elabore um relatório da actividade laboratorial.

-
1. Qual o objectivo desta actividade?
 2. Indique o papel desempenhado pela:
a. vaselina; **b.** parafina.
 3. Apresente os seus resultados e conclusões.
 4. Comente a seguinte afirmação: “Algumas plantas segregam substâncias impermeabilizantes para se adaptarem a ambientes secos.”

6 – Ficha de avaliação

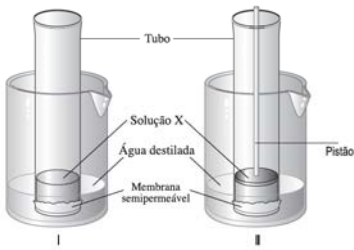
1 | A cada uma das letras (A, B, C, D e E), que assinalam afirmações relativas a mecanismos de transporte nas plantas, faça corresponder o número (de I a VIII) da chave que identifica a designação respectiva.

Adaptado do Exame Nacional de Biologia e Geologia, 2006, 2ª fase

Afirmações	Chave
A) Saída de seiva bruta, através de um vaso que foi mecanicamente interrompido.	1. Exsudação
B) Movimento de qualquer tipo de seiva no interior dos tecidos condutores.	2. Gutação
C) Perda de água, sob a forma de vapor, através dos órgãos aéreos.	3. Transpiração
D) Propriedade conferida pela existência de ligações de H entre as moléculas de água.	4. Absorção
E) Entrada de água e de sais minerais para o interior da planta.	5. Adesão
	6. Coesão
	7. Tensão
	8. Translocação

2 | O estudo das forças físicas responsáveis pelo movimento da água numa planta pode ser efectuado experimentalmente. O procedimento que a seguir se descreve ilustra uma dessas experiências.

- Em dois tubos de vidro, selados numa das extremidades por uma membrana semipermeável, foi colocada igual quantidade de uma solução X, cujo soluto não atravessa a membrana.



- Um dos tubos continha previamente um pistão, cuja base ficou em contacto com a solução.
- Os dois tubos de vidro foram introduzidos, cada um, num gobelé. Os dois gobelés continham igual volume de água destilada.
- Posteriormente, o pistão foi deslocado no sentido ascendente.

Adaptado do Exame Nacional de Biologia e Geologia, 2006, 2ª fase

2.1. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na montagem representada em I, o líquido, com menor potencial hídrico, é a _____. Em consequência desta diferença de potencial, prevê-se que o volume de líquido no interior do tubo _____.

- A – solução X (...) aumente C – água destilada (...) aumente
 B – solução X (...) diminua D – água destilada (...) diminua

2.2. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

Na montagem apresentada em I, que pode simular o mecanismo descrito pela hipótese da ____, a solução X representa ____.

- A – pressão radicular (...) seiva xilémica
 B – pressão radicular (...) solução existente no solo
 C – tensão-coesão-adesão (...) seiva xilémica
 D – tensão-coesão-adesão (...) solução existente no solo

2.3. Transcreva a letra correspondente à opção que contém os termos que permitem preencher correctamente os espaços.

A subida do pistão no tubo (esquema II) tem como efeito imediato ____ do potencial hídrico da solução X. O efeito provocado pelo pistão pode ser comparado ao da ____ verificada no interior dos vasos xilémicos.

- A – o aumento (...) tensão C – a diminuição (...) tensão
 B – o aumento (...) adesão D – a diminuição (...) adesão

3 | Para estudar a relação entre a intensidade luminosa e a variação da taxa de transpiração na *Tradescantia*, um grupo de alunos elaborou o seguinte protocolo experimental.

Informações do Exame de Biologia e Geologia – Gave 2006

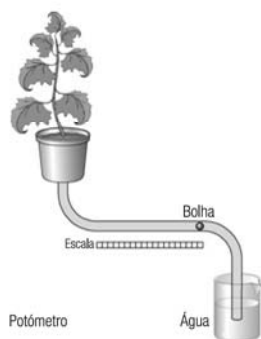
1.º Selecciona três plantas com idêntica dimensão e estado de desenvolvimento.

2.º Remova a raiz a cada uma das plantas e mergulhe o caule:

- da planta 1, em água destilada;
- da planta 2, numa solução saturada de NaCl;
- da planta 3, numa solução de Ringer.

3.º Adapte um potómetro a cada planta, de acordo com a montagem esquematizada na figura, mantendo as soluções referidas na segunda etapa.

4.º Coloque as três montagens em locais com as mesmas condições ambientais, fazendo variar apenas a intensidade luminosa (usando para o efeito lâmpadas de 25 W, 40 W e 75 W, para as plantas 1, 2 e 3, respectivamente, mantendo a temperatura constante).



5.º Observe e registre, para cada caso, a velocidade de deslocamento da bolha de ar no potômetro.

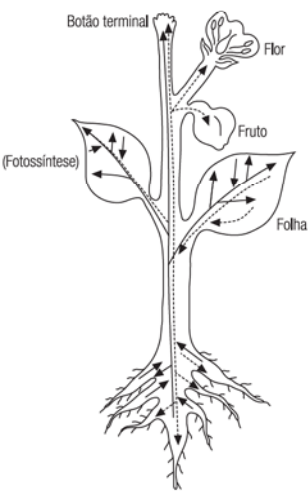
3.1. Discuta a adequação do protocolo experimental descrito, relativamente ao objectivo proposto, considerando:

- a possibilidade de se poderem tirar conclusões;
- eventuais sugestões de alterações.

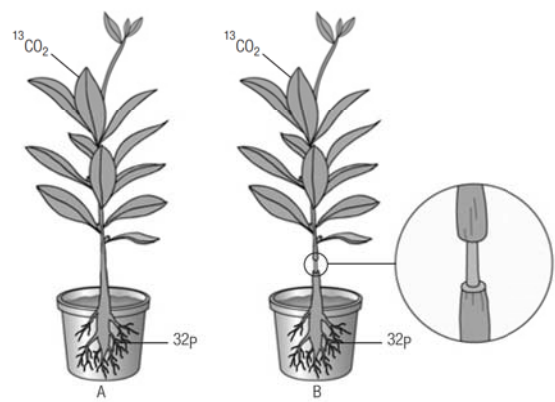
4 | A figura representa esquematicamente a circulação das seivas numa planta vascular. Observe-a.

4.1. Através do xilema, a seiva bruta sobe até às folhas, situadas, em algumas plantas, a várias dezenas de metros de altura. Diversas teorias têm sido apresentadas para explicar este mecanismo, entre as quais a da Tensão-Coesão-Adesão.

- a. Qual o contributo da fotossíntese no mecanismo de ascensão da seiva bruta?
- b. A que é devida a coesão existente na corrente ascendente de seiva bruta?
- c. Por que razão a seiva bruta e a seiva elaborada têm de ser transportadas até todos os órgãos da planta?



5 | A figura representa duas plantas semelhantes, numa das quais foi removido um anel da casca contendo floema. Foi fornecido ³²P radioactivo às raízes das duas plantas, tendo-se mantido também as folhas de ambas as plantas numa atmosfera de ¹³CO₂.



Após 24 horas, as concentrações de ³²P e de ¹³C foram registadas no quadro I.

Concentração		Planta A	Planta B
³² P	Nas raízes	100,0	100,0
	Nas folhas	2,1	1,9
¹³ C	Nas raízes	0,09	0,00
	Nas folhas	0,10	0,99

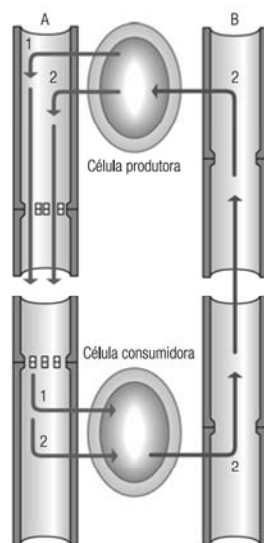
- 5.1.** Indique duas características do tecido condutor da planta B que não foi removido.
- 5.2.** Justifique a semelhança de concentrações ^{32}P observadas nas folhas das duas plantas.
- 5.3.** A diferença de valores de ^{13}C verificada nas duas plantas, quer nas raízes, quer nas folhas, deve relacionar-se com:
- A – circulação floémica e fotossíntese.
 B – circulação xilémica e circulação floémica.
 C – circulação xilémica e respiração.
 D – absorção radicular e fotossíntese.
- (Transcreva a opção correcta.)

- 5.4.** Indique o fenómeno fisiológico que determina a ascensão de água e sais minerais nas plantas.

- 6 |** A figura representa esquematicamente o floema e o xilema ligando dois tipos de células: uma célula produtora e uma célula consumidora.

Exame Nacional de Biologia, 1998, 1.ª fase, 1.ª chamada

- 6.1.** Indique qual dos elementos (A ou B) representa o floema.
- 6.2.** Justifique a sua opção através de um dado morfológico observável na figura.
- 6.3.** Denomine os tecidos vegetais em que deverá encontrar respectivamente a célula produtora e a célula consumidora.
- 6.4.** Diga qual dos dois tipos de células apresenta uma maior pressão osmótica. Justifique.
- 6.5.** Indique o tipo de seiva que circula em cada um dos tecidos.
- 6.6.** As setas 1 e 2 da figura representam respectivamente:
- a. sacarose e água. c. amido e água.
 b. água e sais minerais. d. água e sacarose.
- 6.7.** Ordene as situações que se referem à circulação de seiva em A, segundo uma sequência correcta.
- a. A água entra por osmose.



- b.** Os glícidos entram no sistema vascular por transporte activo.
- c.** A pressão osmótica sobe no tubo.
- d.** A pressão da parede interna empurra a seiva para a célula seguinte.
- e.** Aumenta a pressão de turgescência.

6.8. O movimento da seiva B deve-se essencialmente:

- a.** à pressão radicular. **c.** a fenómenos de capilaridade.
- b.** à transpiração foliar. **d.** a processos de transporte activo.

(Transcreva a opção correcta).

6.9. Quando se retira um anel da casca do caule de uma planta, provoca-se a interrupção de condução de seiva:

- a.** bruta, em direcção à raiz.
- b.** elaborada, em direcção às folhas.
- c.** bruta e elaborada, em direcção à raiz.
- d.** elaborada, em direcção à raiz.
- e.** bruta, em direcção às folhas.

(Transcreva a opção correcta.)

7 | Os diagramas I, II e III da figura esquematizam os sistemas cardiovasculares de três tipos de vertebrados.

Adaptado do Exame Nacional de Biologia, 2003, 1ª fase, 2ª chamada



7.1. A cada uma das letras das seguintes afirmações, faça corresponder um dos números dos diagramas da figura.

- a.** Pode ocorrer a mistura de sangue arterial com sangue venoso.
- b.** As cavidades do coração são atravessadas exclusivamente por sangue venoso.

c. Trata-se do sistema mais eficiente no fornecimento de oxigénio às células.

d. Corresponde ao sistema onde o sangue arterial flui mais lentamente.

7.2. Relativamente ao sistema cardiovascular representado no esquema II da figura, identifique o tipo de vasos sanguíneos:

a. em que a pressão sanguínea é quase nula e a velocidade do sangue é elevada;

b. que ocupam uma maior área total.

8 | Os esquemas da figura representam corações de diferentes vertebrados.

Prova Modelo do Exame Nacional de Biologia



8.1. Os corações I, II e III podem encontrar-se, respectivamente em:

a. répteis, peixes e anfíbios.

b. anfíbios, répteis e mamíferos.

c. répteis, peixes e aves.

d. anfíbios, peixes e mamíferos.

e. répteis, anfíbios e mamíferos.

(Transcreva a opção correcta.)

8.2. Relativamente aos corações esquematizados, indique o número relativo àquele que:

a. permite uma distribuição mais eficiente do oxigénio;

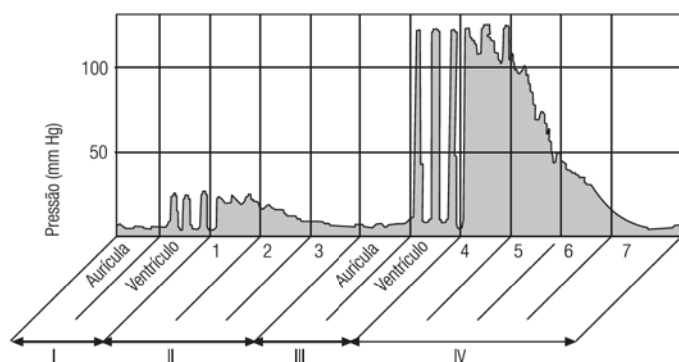
b. corresponde a um ser com circulação simples.

8.3. Justifique as respostas às questões anteriores.

8.4. Nos vertebrados terrestres a oxigenação do sangue realiza-se ao nível dos alvéolos pulmonares. Indique qual a vantagem da passagem do sangue arterial pelo coração, antes de se processar a circulação sistémica.

- 9** | Nos vertebrados, o sistema circulatório assegura, entre outras funções, o transporte de gases respiratórios e de nutrientes.

Adaptado do Exame Nacional de Biologia, 1998, 2ª fase



9.1. Refira qual o constituinte do sangue em que:

- a.** é transportada a maior percentagem de cada um dos gases respiratórios;
- b.** são transportados os nutrientes.

9.2. No gráfico da figura estão representadas as variações da pressão sanguínea em diferentes estruturas do sistema circulatório de mamíferos. Faça corresponder a cada uma das letras indicadas um dos algarismos.

- a.** Artéria aorta
- b.** Vasos onde ocorre a circulação pulmonar
- c.** Metade esquerda do coração
- d.** Veia cava
- e.** Artérias pulmonares

9.3. Fundamente as respostas dadas na pergunta anterior, relativamente às letras A e D.

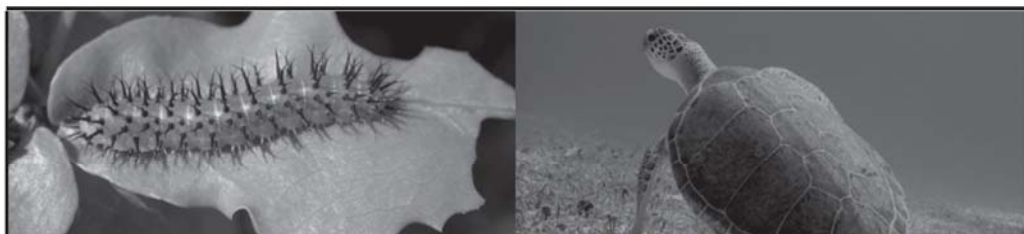
9.4. Explique as variações da pressão sanguínea ao nível do ventrículo direito, registadas no gráfico.

- 10** | A linfa, juntamente com o sangue, compõe os fluidos circulantes.

10.1. Explique, sucintamente, como se forma a linfa.

10.2. Qual a importância da existência de um sistema vascular linfático?

Unidade 3 – Transformação e utilização de energia pelos seres vivos



Recursos web e bibliografia

<http://www.mitocondria.hpg.com.br/respiracao.htm>

<http://www.terraviva.pt/ancora/1729/bio.htm>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://www.cientific.com>

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2006). *Biology* (6ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2004). *Biology, Concepts and Connections* (4ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Moore (1998). *Botany*. McGrawHill.

Purves, W. K., Orians G. H., Heller, E. H. (2006). *Life, the Science of Biology* (8ª Ed.). Sunderland, Sinauer Associates.

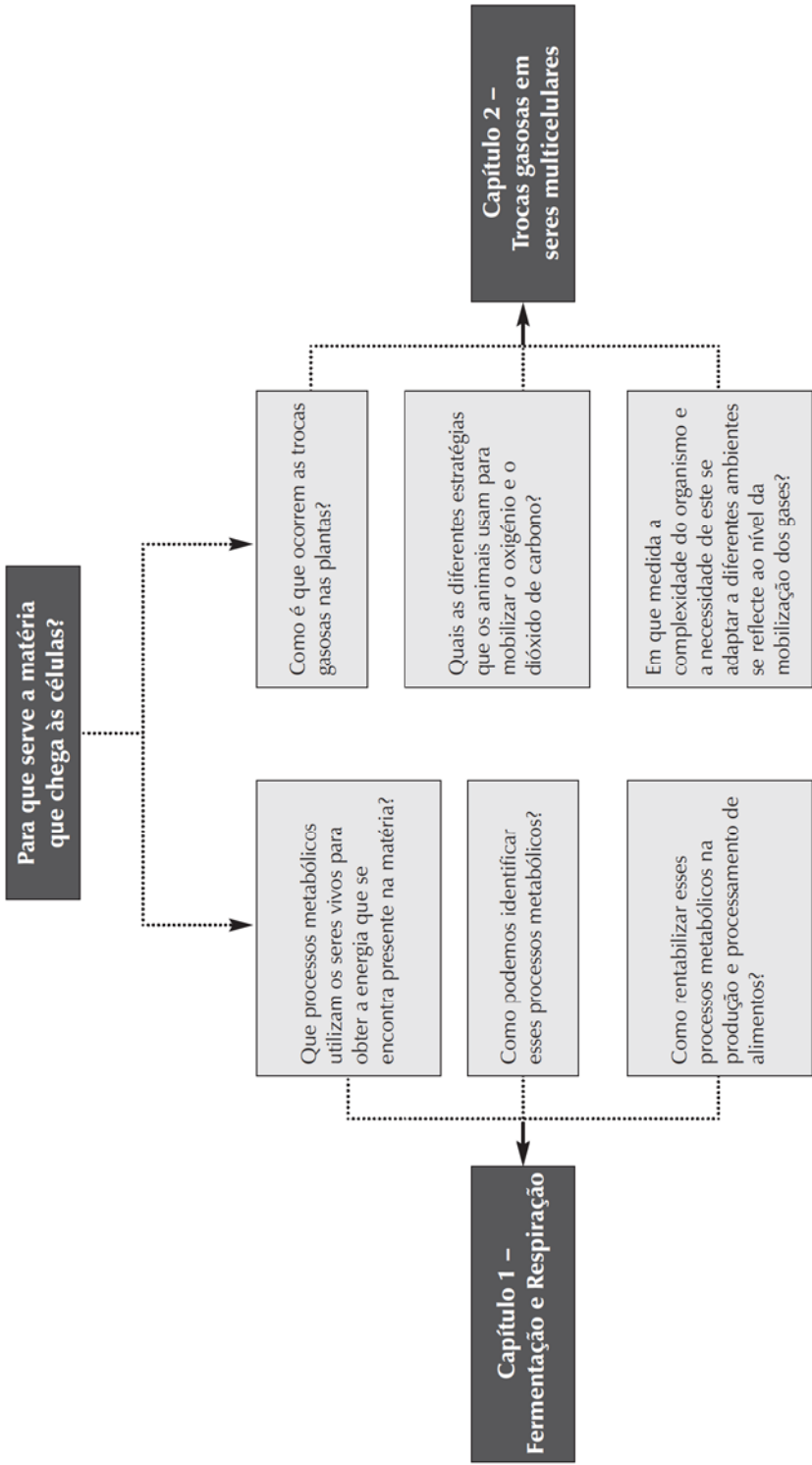
Raven, P. H., Johnson, G. B., Losos, J., Singer, S. (2004). *Biology*. McGrawHill.

1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
(Apresentação da situação-problema) 1. Fermentação 2. Respiração aeróbia	• Conceber, realizar e interpretar procedimentos experimentais simples. • Organizar e interpretar dados de natureza diversa (laboratoriais, bibliográficos, Internet...) sobre processos de transformação de energia a partir da matéria orgânica disponível. • Comparar o rendimento energético da fermentação e da respiração aeróbia. • Discutir a capacidade de alguns seres utilizarem diferentes vias metabólicas em função das condições do meio.	• Valorizar a compreensão dos processos metabólicos, no sentido da sua utilização no fabrico, processamento e conservação de alimentos.	• A existência de dois tipos de vias catabólicas para a produção de ATP. • A análise do rendimento energético dessas duas vias metabólicas. • As células dos músculos esqueléticos podem realizar fermentação láctica. • A referência à mitocôndria como um protagonista da respiração aeróbia.	• As abordagens exaustivas que incluem estruturas químicas e vias metabólicas complexas. • O estudo da ultra-estrutura da mitocôndria.	– Metabolismo – Catabolismo – Anabolismo – Seres anaeróbicos – Fermentação/Respiração anaeróbica – ADP – ATP – Seres aeróbios – Respiração aeróbia – Mitocôndria	4

Competências conceituais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
3. Trocas gasosas em seres multicelulares 3.1 Nas plantas 3.2 Nos animais	- Interpretar dados experimentais de modo a compreender os processos de abertura e fecho dos estomas. - Comparar a complexidade das estruturas respiratórias de diferentes animais. - Relacionar as estruturas respiratórias dos animais com a sua complexidade e adaptação ao meio.	Reconhecer a interdependência dos sistemas que asseguram e regulam as trocas gasosas com o grau de complexidade do organismo.	- A existência de estruturas respiratórias que facilitam e regulam as trocas gasosas com o meio externo nas plantas (p. ex.: estomas). - A interdependência das características dos sistemas que asseguram e regulam as trocas gasosas. - As estruturas respiratórias numa perspectiva funcional, como adaptações de correntes da multicelularidade em animais. - A distinção estrutural e funcional das superfícies respiratórias de animais: tegumento (p. ex.: minhoca); traqueia (p. ex.: gafanhoto); brânquias (p. ex.: truta); pulmões (p. ex.: porco).	Descrições anatómicas exaustivas dos tecidos envolvidos nos processos de trocas gasosas,	- Estomas - Hematose - Difusão directa e indirecta - Tegumento - Traqueias - Brânquias - Pulmões	3

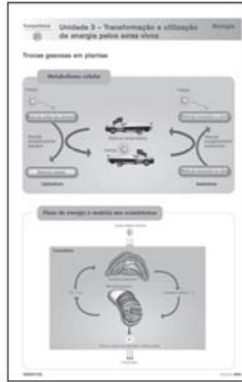
2 – Planificação a curto prazo



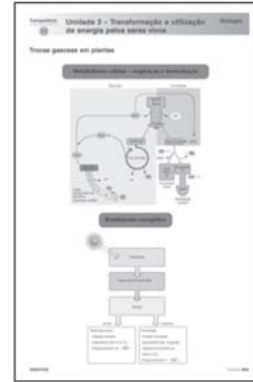
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/ sugestões de exploração)



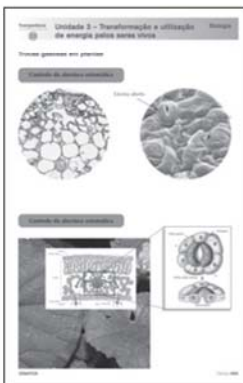
- Apresentação da situação-problema
 - Principais vias metabólicas para obtenção de energia.
 - Importância do desenvolvimento dos sistemas de trocas gasosas no aumento da complexidade dos organismos.



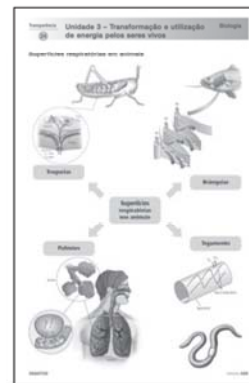
- Definição de metabolismo
 - Quais são as principais vias metabólicas e como se diferenciam?
 - Processos de transformação de energia a partir da matéria orgânica disponível.
 - Qual a relação entre a fotossíntese e a respiração?



- Aspectos comparativos da respiração e fermentação
 - Comparação do rendimento energético da respiração e da fermentação.
 - Qual a importância da capacidade de alguns organismos utilizarem diferentes vias metabólicas em função das condições ambientais?
 - Identifique, ao nível celular, os locais onde ocorrem as diferentes vias.



- Conhecer estruturas que facilitam e regulam as trocas gasosas com o meio externo nas plantas
 - Que estruturas estão responsáveis pelas trocas gasosas em plantas?
 - Por que motivo os estomas se distribuem preferencialmente pela epiderme inferior?
 - Que factores abióticos influenciam a abertura dos estomas?



- Conhecer estruturas que facilitam e regulam as trocas gasosas com o meio externo em animais
 - Reconhecer a interdependência das características dos sistemas que asseguram as trocas gasosas com o grau de complexidade do organismo.
 - Que características estruturais distinguem as diferentes superfícies respiratórias?
 - Que características tornam cada um dos sistemas respiratórios eficaz no mecanismo de trocas gasosas?

4. Documentos de ampliação

ATP... o transportador celular de energia

Adenosina tri-fosfato, ou simplesmente *ATP*, é uma molécula responsável pelo armazenamento de energia nas suas ligações químicas. É constituída por adenosina, uma base azotada, associada a três radicais fosfato ligados em cadeia. A energia é armazenada nas ligações entre os fosfatos.

O *ATP* armazena energia proveniente da respiração celular e da fotossíntese, para consumo posterior. A molécula actua como uma moeda celular, ou seja, é uma forma conveniente de transportar energia. Esta energia pode ser utilizada em diversos processos biológicos, tais como o transporte activo de moléculas, síntese e secreção de substâncias, locomoção e divisão celular, entre outros. Para armazenamento a longo prazo, a energia pode ser transferida para hidratos de carbono e lípidos.

As principais formas de produção do *ATP* são a fosforilação oxidativa e a fotofosforilação. Um radical fosfato inorgânico (P_i) é adicionado a uma molécula de *ADP* (difosfato de adenosina ou adenosina difosfato), utilizando energia proveniente da decomposição da glicose (na fosforilação oxidativa) ou da luz (na fotofosforilação). Existem enzimas especializadas no rompimento desta mesma ligação, libertando fosfato e energia, usada nos processos celulares, gerando novamente moléculas de *ADP*. Em certas ocasiões, o *ATP* é degradado até à sua forma mais simples, o *AMP* (adenosina monofosfato), libertando dois fosfatos e uma quantidade maior de energia.

Estima-se que o corpo humano adulto produza cerca de 80 quilos de moléculas de *ATP* a cada 24 horas, porém, consome outros tantos no mesmo período. Se a energia gerada na queima da glicose não fosse armazenada em moléculas de *ATP*, provavelmente as células seriam rapidamente destruídas pelo calor gerado.

<http://nutrilife.blog.com/ATP/>

Questões

1. Qual a função do *ATP*?
2. Identifique os processos metabólicos associados à síntese de *ATP*.
3. Explique de que forma se processa a libertação de energia armazenada na molécula de *ATP*.

Produção de pão**Material**

- Farinha (1 kg)
- Fermento de padeiro (12 g)
- Gobelés de 250 ml (4)
- Água
- Estufas (1)
- Frigorífico
- Papel de alumínio
- Vareta
- Caneta de acetato

Procedimento

1. Marque de 1 a 4 cada um dos gobelés.
2. Coloque em cada gobelé 50 g de farinha e 50 ml de água e misture-os com o auxílio de uma vareta.
3. Adicione 3 g de fermento aos gobelés 1, 2 e 3.
4. Cubra todos os gobelés com papel de alumínio.
5. Com o auxílio de uma caneta de acetato marque a altura que a massa ocupa em cada um dos gobelés.
6. Coloque os 4 gobelés a temperaturas diferentes.
 - 1 – À temperatura ambiente.
 - 2 e 4 – Na estufa a 30 °C.
 - 3 – No frigorífico (a aproximadamente 5 °C).
7. Assinale, com a caneta de acetato, o volume da massa em cada um dos gobelés, decorridos: 15 min, 30 min, 45 min, 1h, 1.30h.
8. Observe e registe a formação de bolhas de ar em cada um dos gobelés durante os intervalos de tempo acima referidos.

-
1. Qual o objectivo desta experiência?
 2. Apresente os resultados obtidos.
 3. Refira, justificando, os resultados que obteve, com destaque para a variação do volume da massa e a formação de bolhas.
 4. Qual o papel desempenhado pelo fermento de padeiro na produção de pão?
 5. Comente a afirmação: "Há produção de álcool durante o fabrico do pão."
 6. Identifique a via catabólica que está na base de produção do pão.

Incremento do transporte de oxigénio

A transfusão sanguínea é a técnica mais utilizada no desporto para aumentar o volume de oxigénio no sangue e, conseqüentemente, melhorar o desempenho durante uma competição.

As recolhas de sangue registam-se durante as épocas de treino, principalmente quando os atletas não atravessam uma fase de preparação intensa com vista à participação em breve numa prova. É extraído entre 20 e 30 por cento do volume total do sangue do atleta durante esses períodos.

Para aumentar o número de glóbulos vermelhos no sangue, esses treinos são realizados em altitude – o ar rarefeito do topo das montanhas obriga a medula óssea a produzir mais glóbulos, para tornar mais eficaz o transporte de nutrientes para as células – ou com o consumo de eritropoietina (EPO) – hormona produzida pelo rim que estimula a produção de eritrócitos e por isso foi copiada sinteticamente pelos cientistas para combater os efeitos da leucemia.

Segundo Jesús Manzano, ex-ciclista da Kelme, que confessou ao diário desportivo espanhol “As” as técnicas de dopagem nesta modalidade, é recolhido um litro de sangue a cada atleta durante os alegados treinos em altitude, na realidade complementados com EPO; meio-litro é administrado aos ciclistas antes de cada prova importante, como a Volta à França, e a outra metade permanece em conservação para ser utilizada a meio dessa competição, quando o cansaço é mais visível.

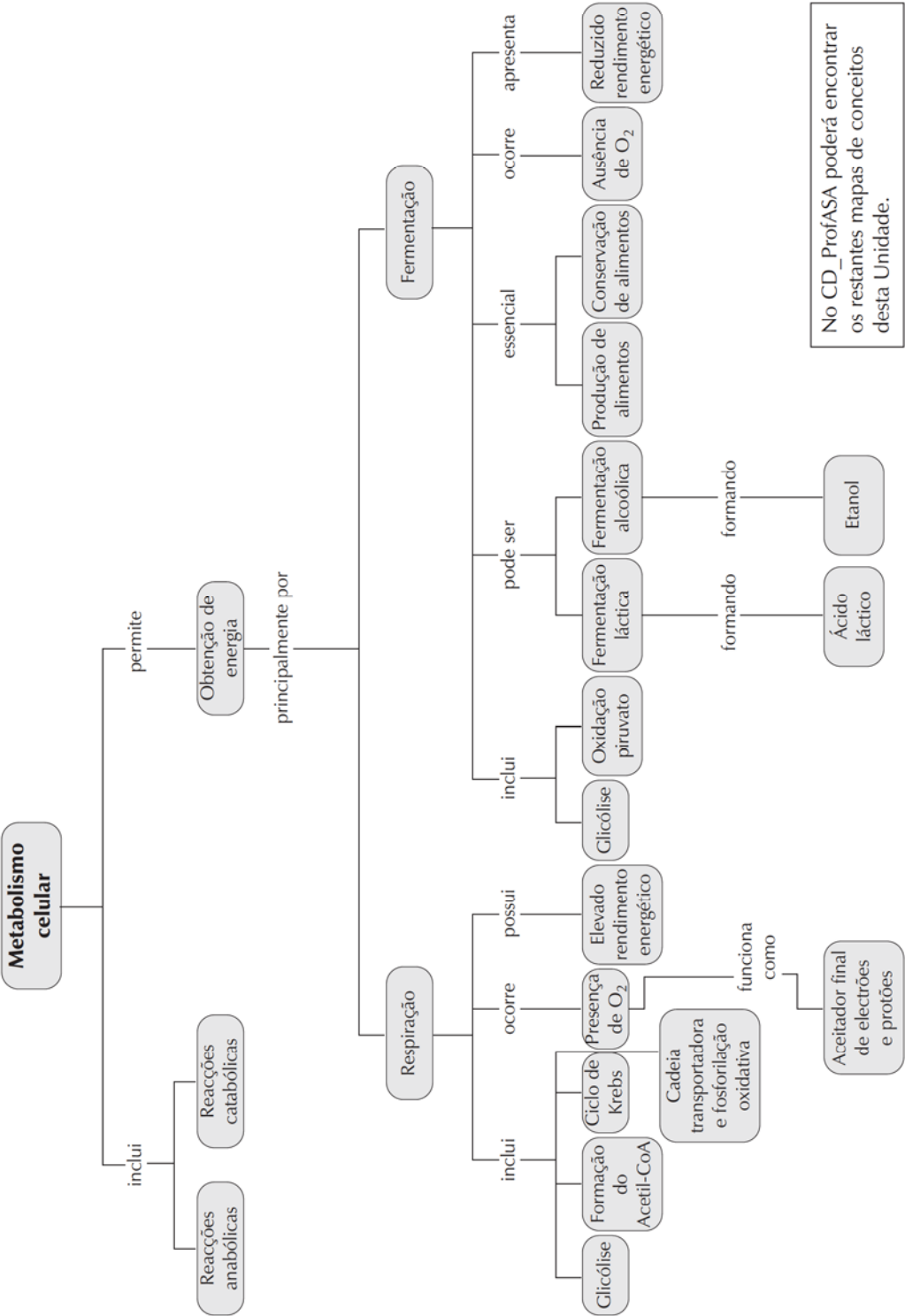
A Agência Mundial Antidopagem proíbe a administração de sangue ou substitutos sanguíneos, assim como de medicamentos que “têm a capacidade de aumentar a captação, transporte e libertação de oxigénio”, entre os quais a EPO e o RSR-13, substância que aumenta a capacidade bioquímica de o sangue libertar o oxigénio nos tecidos, processo diferente da eritropoietina, que melhora o transporte. Estão ainda proibidos os medicamentos capazes de manipular o plasma sanguíneo, responsável pelo transporte de três por cento do oxigénio consumido pelas células.

Publico.pt

Questões

1. Explique por que motivo alguns atletas realizam treinos em altitude.
2. Descreva de uma forma simples a relação existente entre sistema respiratório e sistema circulatório.
3. Procure outros exemplos como o da notícia sobre estratégias para aumentar a capacidade dos atletas e discuta em que medida o conhecimento científico pode ser utilizado para práticas ilegais.

5 – Mapa de conceitos



No CD_ProfÁSA poderá encontrar os restantes mapas de conceitos desta Unidade.

6 – Ficha de avaliação

- 1 | Analise o documento 1 que se refere ao processo de fermentação utilizado na produção de iogurte.

Documento 1

Muitos seres humanos carecem da capacidade para decompor a lactose. Devido a este problema, muitas pessoas em todo o mundo não devem beber leite fresco. Ao invés, é-lhes aconselhado consumirem produtos de leite fermentado, nos quais a lactose foi metabolizada em ácido láctico. Nas sociedades ocidentais, o produto de leite fermentado mais comum é o iogurte. O leite é inicialmente aquecido para eliminar a sua flora endógena, sendo depois misturado com uma cultura destinada a iniciar o processo de produção, cultura essa na qual existe, na proporção 1:1, uma mistura de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. O ácido láctico produzido durante o processo reduz consideravelmente o pH do iogurte, o que permite controlar a eficácia do processo de fermentação. A redução do pH inibe o crescimento de organismos que poderiam deteriorar o produto. Em consequência disto, o iogurte tem um prazo de validade razoável, quando comparado com o prazo de validade do leite não fermentado.

Adaptado de John Heritage et al., *Microbiologia em Acção*, 2002

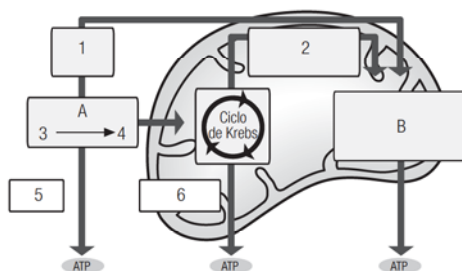
- 1.1. Identifique o tipo de fermentação utilizada na produção de iogurte.
- 1.2. Explique, sinteticamente, o processo metabólico referenciado no texto, destacando: os reagentes, os produtos finais e a energia libertada.
- 1.3. O tipo de fermentação associado à produção de iogurte também pode ocorrer em algumas células do organismo humano. Identifique-as.
- 1.4. Comente a afirmação: "A fermentação é um processo metabólico utilizado no fabrico, processamento e conservação de alimentos."

- 2 | Observe a figura seguinte respeitante a um processo de metabolismo.

- 2.1. Identifique o processo retratado na figura.

- 2.2. Legende a figura.

- 2.3. Caracterize as fases assinaladas por A e B.



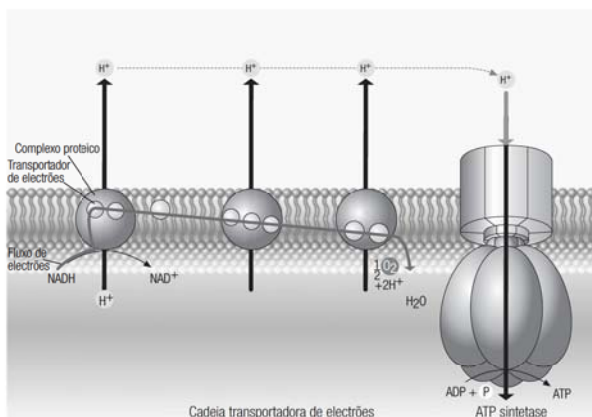
- 2.4. Qual o balanço energético desta via metabólica?

3 | A fermentação e a respiração diferem:

- a. no rendimento energético.
 - b. na fase de glicólise.
 - c. no substrato inicial.
 - d. na quantidade de ATP gasta para iniciar cada uma das vias catabólicas.
- (Selecione a opção correcta.)

4 | Na figura seguinte está ilustrada a cadeia transportadora de electrões e a síntese de ATP.

- 4.1. Explique, sucintamente, o processo esquematizado na figura.
- 4.2. Refira a sua importância em termos biológicos.
- 4.3. Qual o papel desempenhado pelo NADH?
- 4.4. Comente a afirmação: “A produção de energia implica gasto de energia.”



5 | Faça a correspondência entre os termos da coluna I e as afirmações da coluna II.

Coluna I	Coluna II
A) Fermentação	1. Ocorre oxidação da glicose.
B) Respiração aeróbia	2. Consiste em reacções de oxidação, redução e descarboxilação.
C) Fermentação e Respiração aeróbia	3. Os produtos finais ainda são compostos ricos em carbono.
D) Nenhuma via catabólica da glicose	4. Ocorre fluxo de electrões.
	5. Depende da luz solar.
	6. Realiza-se no cloroplasto.
	7. Depende do ATP.
	8. Ocorre na mitocôndria.
	9. Está associada a processos de produção, processamento e conservação de alimentos.
	10. Ocorre ao nível do organismo.
	11. Um dos produtos finais é a água.
	12. Liberta energia.
	13. Tem um rendimento energético elevado.
	14. Pode ser realizada pelas células dos músculos esqueléticos.
	15. Há formação de ácido pirúvico.

6 | Comente a afirmação: “Os seres vivos têm capacidade de apresentar diferentes vias metabólicas de acordo com as condições do meio.”

7 | A figura ilustra uma experiência na qual uma planta de jardim foi bem regada, colocada num lugar quente e coberta com um saco de plástico.

7.1. Identifique o fenómeno evidenciado na figura, onde se observa a libertação de gotas de água através dos bordos do limbo.

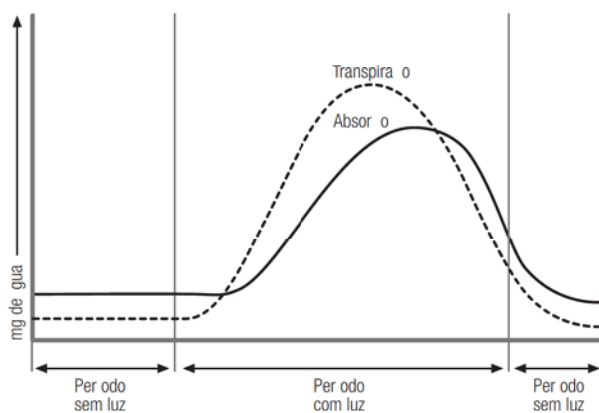
7.2. Para a perda de água evidenciada contribuiu:

- a.** a abertura de estomas.
- b.** uma atmosfera muito húmida.
- c.** a movimentação do ar.
- d.** o aumento da pressão osmótica nas células do mesofilo.
- e.** a existência de pressão radicular.

(Escolha a opção correcta.)



8 | O gráfico da figura regista a variação de transpiração foliar para valores crescentes de intensidade luminosa, verificada durante um trabalho experimental.



8.1. Indique dois factores ambientais que, por interferirem na taxa de transpiração, devem ser mantidos constantes no decorrer da experiência.

8.2. Refira uma razão que possa explicar as diferenças traduzidas pelas curvas **A** e **B**.

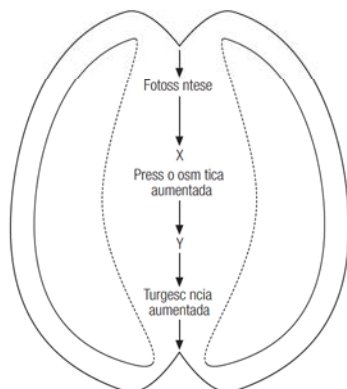
8.3. Como explica que, durante a realização deste trabalho experimental, a taxa de transpiração foliar acompanhe o aumento de intensidade luminosa?

9 | A figura representa o controlo osmótico dos movimentos das células estomáticas.

9.1. Observe e responda. **X** e **Y** correspondem, respectivamente, a:

- a.** mais glicose, menos água.
- b.** menos glicose, mais água.
- c.** mais glicose, mais água.
- d.** menos glicose, menos água.

(Escolha a opção correcta.)



9.2. De acordo com os dados da figura, indique se o estoma está aberto ou fechado.

9.3. Apresente uma hipótese explicativa para o modo como o diferente espessamento das paredes das células estomáticas permite os movimentos de abertura/fecho do ostíolo.

10 | Considere o conjunto de esquemas da figura, que representa o aumento de superfície do epitélio respiratório em alguns vertebrados.



10.1. Os esquemas **A**, **B**, **C** reportam-se, respectivamente, aos pulmões de:

- a.** répteis, mamíferos e aves.
- b.** aves, répteis e mamíferos.
- c.** anfíbios, répteis e mamíferos.
- d.** répteis, anfíbios e mamíferos.

(Selecione a opção correcta.)

10.2. Justifique a opção anterior.

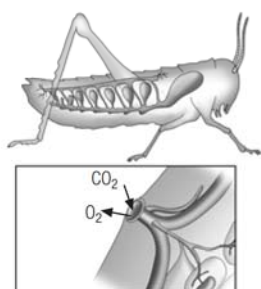
10.3. De que modo é que a estrutura dos pulmões reflecte, nos vertebrados, uma exigência crescente do metabolismo celular?

11 | “A rã não apresenta, durante o seu ciclo de vida, um só tipo de hematose.”

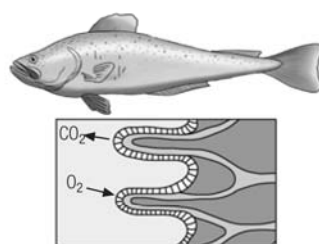
11.1. Justifique esta afirmação.

11.2. Indique em que medida esses tipos de hematose, assim como a localização das estruturas intervenientes neste processo, reflectem uma adaptação aos ambientes físicos ocupados sucessivamente por este animal.

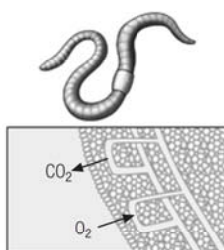
- 12** | A função respiratória, comum a todos os seres vivos, implica trocas gasosas que, por difusão, ocorrem entre o organismo e o meio. Na figura, estão esquematizadas as superfícies respiratórias dos diferentes animais representados.



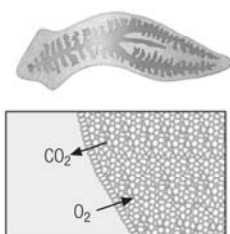
Gafanhoto



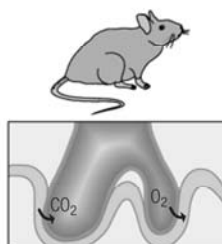
Salmão



Minhoca



Planária



Rato

- 12.1.** Mencione duas características das superfícies respiratórias que, em todos os organismos, permitem a ocorrência de trocas gasosas fisiologicamente eficientes.
- 12.2.** Dos diferentes seres vivos representados na figura refira aqueles em que:
- as trocas gasosas respiratórias ocorrem unicamente através da parede do corpo;
 - exista uma correlação funcional entre as superfícies respiratórias e o sistema circulatório.
- 12.3.** Indique duas características estruturais do sistema respiratório do salmão, que traduzam a sua adaptação às condições do meio aquático.
- 12.4.** Relativamente ao sistema respiratório do gafanhoto, mencione duas características que assegurem a sua eficiência nas condições do meio terrestre.

Unidade 4 – Regulação nos seres vivos



Recursos web e bibliografia

<http://www.netpar.com.br/duarte/super3.htm>

<http://www.cellsalive.com/>

<http://www.cientic.com>

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2006). *Biology* (6ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Campbell, N. A., Mitchel, L. G., Reece, E. J. (2004). *Biology, Concepts and Connections* (4ª Ed.). Menlo Park, Benjamin Cummings Publishing Company.

Guyton, A. (1991). *Tratado de Fisiologia Médica* (8ª Ed.). Interamericana McGrawHill.

Moore (1998). *Botany*. McGrawHill.

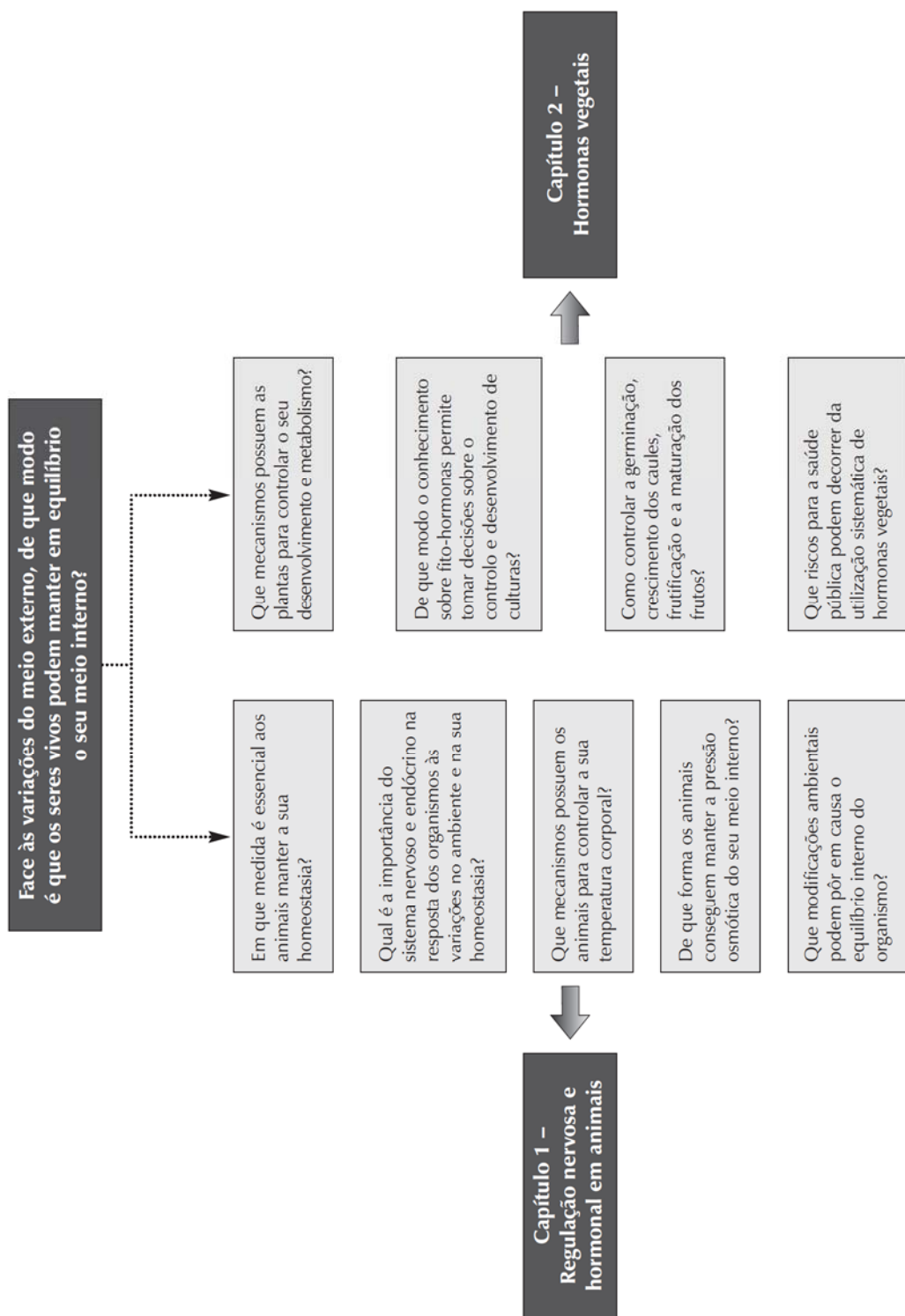
Purves, W. K., Orians, G. H., Heller, E. H. (2006). *Life, the Science of Biology* (8ª Ed.). Sunderland, Sinauer Associates.

Raven, P. H., Johnson, G. B., Losos, J., Singer, S. (2004). *Biology*. McGrawHill.

1 – Planificação a médio prazo

Competências conceptuais	Competências procedimentais	Competências atitudinais	Recordar e enfatizar	Evitar	Conceitos/ Palavras-chave	Número de aulas previstas
1. Regulação nervosa e hormonal em animais 1.1 Termorregulação 1.2 Osmorregulação	• Recolher, organizar e/ou interpretar dados de natureza diversa sobre termorregulação e osmorregulação. • Compreender circuitos de retroalimentação (regulação térmica no homem). • Distinguir organismos osmorreguladores de osmoconformantes. • Explicar o mecanismo de regulação hormonal da hormona antidiurética (ADH). • Distinguir regulação por impulsos electroquímicos de regulação química. • Conceber, realizar e interpretar procedimentos experimentais simples. • Recolher, organizar e interpretar dados de natureza diversa sobre hormonas vegetais.	• Desenvolver atitudes responsáveis face a intervenções humanas, nos ecossistemas, susceptíveis de afectarem os mecanismos de termo e osmorregulação dos animais.	• Nos animais endotérmicos existem sistemas homeostáticos complexos que envolvem circuitos de retroalimentação. • A regulação da temperatura interna envolve alterações fisiológicas e comportamentais. • O impulso nervoso/neurotransmissor como sinal electroquímico cujas vias de comunicação são os neurónios/sinapses/nervos. • Exemplos de seres osmorreguladores e osmoconformantes: peixes de água doce e salgada, aves marinhas e seres terrestres. • A noção de regulação hormonal, utilizando o exemplo de ADN, e de comunicação interna por sinais químicos. • A salinidade e a temperatura como factores limitantes. • Existência de substâncias químicas que afectam o desenvolvimento e o metabolismo das plantas.	• Abordagem exaustiva de casos de endo e exotermia. • Descrição dos mecanismos fisiológicos de vasoconstricção e vasodilatação. • Estudo anatómico do sistema nervoso.	– Termorregulação – Homeotermia/Endotermia – Poiquilotermia/Exotermia – Vasodilatação – Vasoconstricção – Trocas de calor – Homeostasia – Sistema aberto/fechado – Retroalimentação positiva e negativa – Neurónio – Nervo – Impulso nervoso – Neurotransmissor – Hormona (ADH) – Osmorregulação – Osmoconformante – Factor limitante	6
2. Hormonas vegetais		• Avaliar criticamente processos em que hormonas vegetais se utilizam com fins económicos nas explorações agrícolas (desenvolvimento e maturação de frutos...).		• Estudo exaustivo de todas as hormonas vegetais e seus efeitos.	– Hormona vegetal (p. ex.: auxinas, giberelinas e etileno)	3

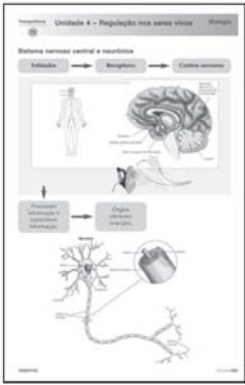
2 – Planificação a curto prazo



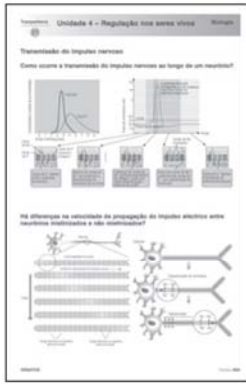
3 – Guião de exploração das transparências (tópicos a abordar/ sugestão de exploração)



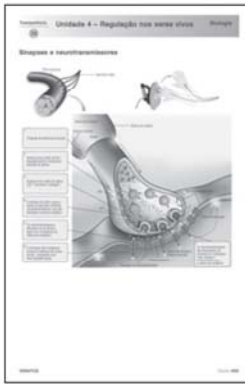
- Apresentação da situação-problema
 - Regulação nervosa e hormonal em animais.
 - Hormonas vegetais.



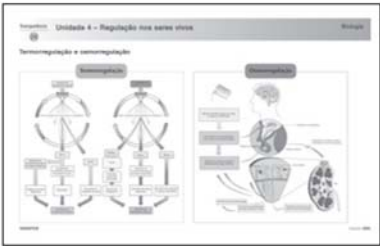
- Sistema nervoso central
 - Quais os componentes estruturais do sistema nervoso central?
 - Como interagem entre si?
 - Quais os principais constituintes de um neurónio?



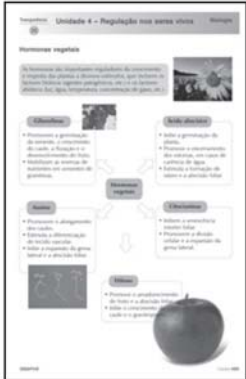
- Transmissão do impulso nervoso
 - Como ocorre a transmissão do impulso nervoso ao longo de um neurónio?
 - Que importância têm os canais de sódio e potássio na transmissão do impulso nervoso?
 - Há diferenças na velocidade de transmissão entre neurónios mielinizados e não mielinizados? Como se justificam?



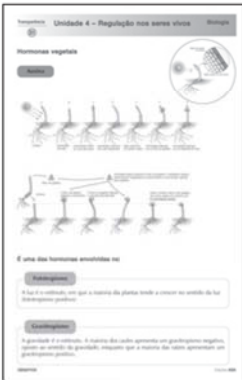
- Neurotransmissores
 - O impulso nervoso/ neurotransmissores actuam como sinal electroquímico cujas vias de comunicação são os neurónios/sinapses/nervos.
 - O que são neurotransmissores?
 - Que importância têm na transmissão do impulso nervoso?
 - Onde actuam?



- Mecanismos de retroacção
 - Compreender circuitos de retroacção (regulação térmica no homem).
 - Qual é o órgão responsável pela regulação da temperatura corporal?
 - Que mecanismos são desencadeados para o controlo da temperatura corporal?
 - Como funciona o mecanismo de retroacção negativa neste caso?



- Existência de substâncias químicas que afectam o desenvolvimento e o metabolismo das plantas
 - Qual a importância das hormonas vegetais no seu crescimento e resposta das plantas ao ambiente?
 - Tendo em mente as funções apresentadas das diferentes hormonas, aponte as possíveis aplicações para uso agrícola (germinação, crescimento, desenvolvimento, maturação de frutos e hortofloricultura, etc).



- Importância da auxina para as plantas
 - Qual o papel da auxina no desenvolvimento das plantas?
 - De que forma a auxina controla o fototropismo e o gravitropismo nas plantas?
 - Qual a importância das plantas possuírem mecanismos de resposta à luz e à gravidade?

4 – Documentos de ampliação

Neurotransmissores: diversidade e funções

Existem mais de 25 moléculas neurotransmissoras conhecidas mas certamente outras serão ainda descobertas. No quadro seguinte resumem-se alguns dos neurotransmissores mais importantes bem como as suas funções.

Neurotransmissor	Funções	Observações
Acetilcolina	neurotransmissor excitatório motor em vertebrados e algumas zonas cerebrais	degradada pela acetil-colinesterase, pelo que inibidores desta enzima são venenos poderosos (gás dos nervos, por exemplo) que matam por espasmos musculares violentos
Norepinefrina	neurotransmissor excitatório em certas zonas do cérebro, relaxa músculos viscerais e acelera o ritmo cardíaco	semelhante à epinefrina, actua de modo semelhante e em receptores semelhantes
Dopamina	neurotransmissor excitatório do S.N.C.	relacionada com a esquizofrenia; doença de Parkinson é causada pela perda de neurónios sensíveis à dopamina
Histamina	neurotransmissor menor do S.N.C.	importante na manutenção do estado de vigília
Serotonina	neurotransmissor excitatório do S.N.C. envolvido em muitos sistemas, nomeadamente controlo da dor, controlo dos estados de alerta/sono e disposição	medicamentos que reduzem a ansiedade e melhoram a disposição geral, actuam aumentando os níveis internos de serotonina ou retardando a sua inactivação na sinapse
ATP	molécula excitatória, libertada simultaneamente com muitos neurotransmissores	aparentemente associados à ligação de neurotransmissores à membrana pós-sináptica
Adenosina	transportada através das membranas mas não libertada sinápticamente	efeitos inibitórios generalizados na membrana pós-sináptica
Glutamato	neurotransmissor excitatório mais comum no S.N.C.	alergias ao aditivo alimentar glutamato monossódico resultam dos seus efeitos a nível nervoso
Endorfinas	usadas por certos neurónios sensoriais, especialmente em nervos associados à dor	os seus receptores pós-sinápticos são activados por drogas narcóticas como ópio, morfina e heroína

Questões

1. O que é um neurotransmissor? Qual a sua importância na transmissão de um impulso nervoso?
2. Apresente três exemplos de neurotransmissores e refira-se à sua importância no equilíbrio homeostático do organismo.
3. Em geral, indivíduos deprimidos têm níveis baixos de serotonina no sistema nervoso central. Para remediar esta situação administram-se inibidores da reabsorção da serotonina pelos neurónios, como no caso de medicamentos à base de fluoxetina (princípio activo do PROZAC).
 - a. Qual a função da serotonina no organismo?
 - b. Explique por que motivo indivíduos com depressão são medicados com inibidores da recaptação de serotonina.

A vida no deserto

Os desertos cobrem cerca de 31 milhões de km² da superfície terrestre. A maior parte da água pluvial que ocorre nessas regiões é absorvida pela areia ou evapora-se sob a acção de ventos secos. Apenas nas franjas externas dos desertos se encontra alguma vegetação dispersa. Esta flora abrange plantas cujas raízes permanentes se cobrem de brotos depois de cada chuva e de cactos que armazenam água nos ramos grossos e espinhosos. Os animais estão protegidos contra a perda de água, apresentando um revestimento corporal sem poros (é o caso de artrópodes e répteis) ou pela ausência de glândulas sudoríparas (como ocorre com os esquilos da África).

A maior parte desses animais (com excepção das aves migratórias) refugia-se do calor e do frio enterrando-se na areia. Nos desertos temperados alguns animais têm hábitos nocturnos no Verão e diurnos no Inverno. Grandes mamíferos não existem ou são muito raros: algumas gazelas e antílopes, além do camelo, com a sua temperatura corporal variável e a sua capacidade de armazenar água. Para além destes, existem outros animais com estratégias anatómicas que os ajudam no processo de regulação da temperatura; é o caso do Esquilo do Cabo, que possui uma longa cauda que dobra sobre o seu dorso, obtendo assim um bom protector em relação ao Sol; outros mamíferos, como a raposa feneco, possuem extremidades corporais muito desenvolvidas, sobretudo as orelhas, para aumentar a superfície de irradiação de calor.

As adaptações à vida nos desertos não são apenas uma característica animal, também as plantas que aí crescem desenvolveram estratégias adaptativas de sobrevivência. É o caso da Welwitschia mirabilis, cujas folhas longitudinalmente fendidas podem atingir os 50 m de comprimento, que capta águas profundas pelas raízes longas e

as suas folhas absorvem o orvalho nocturno através dos estomas. Os cactos apresentam raízes superficiais muito longas e ramificadas, permitindo o aproveitamento de uma grande área de solo que tenha alguma humidade; estão revestidos por uma cera que ajuda a evitar a perda de água por transpiração; possuem estomas, mas estão fechados durante o dia para evitar perdas de água sob a forma de vapor.

Questões

1. Que características possuem as regiões desérticas que as tornam de tão difícil adaptação aos seres vivos?
2. Comente a afirmação: “A temperatura é um factor limitante.”
3. Refira três exemplos de seres vivos animais que se encontrem adaptados a estas regiões, referindo as estratégias que adoptam para termorregulação.
4. Nem só os animais manifestam capacidades de adaptação ao deserto, também as plantas desenvolveram estratégias adaptativas. Apresente dois exemplos dessas adaptações.

ADH e a *Diabetes insipidus*

Nas cápsulas de Bowman do rim, o plasma é continuamente filtrado. A composição do filtrado dentro da cápsula de Bowman é em tudo idêntica à do plasma no seu exterior (principalmente pela ausência de proteínas no filtrado). O filtrado segue então pelos túbulos até ser eventualmente recolhido sob a forma de urina. Durante o seu percurso nos túbulos, várias substâncias são absorvidas ou secretadas e, por isso, a composição da urina é significativamente diferente da do plasma. O mecanismo de concentração do filtrado inclui dois processos principais:

- transporte activo de Na^+ para fora dos túbulos, o que cria uma diferença de pressão osmótica entre os dois lados da membrana tubular;
- transporte passivo de água para fora do túbulo, de acordo com a diferença de pressão osmótica criada pelo processo anterior.

A regulação precisa da quantidade de água corporal é necessária, uma vez que o excesso de água pode provocar edemas e aumento de pressão sanguínea (e consequentemente hemorragias e acidentes vasculares). Por outro lado, se o volume de água for demasiado baixo, a pressão sanguínea será demasiado baixa para abastecer convenientemente os órgãos. Esta regulação é efectuada por ajuste da concentração da urina. Isto é conseguido ajustando a permeabilidade dos túbulos colectores, que é determinada pela presença de um canal proteico altamente específico

para a água (a aquaporina). Esta proteína é sintetizada pelas células do túbulo colector e armazenada em vesículas presentes dentro destas. A vasopressina (ADH) (hormona libertada pela hipófise) induz a fusão destas vesículas com a membrana celular, permitindo que a água saia do túbulo através das aquaporinas. A libertação de vasopressina ocorre quando os osmorreceptores do hipotálamo detectam elevadas concentrações de solutos no sangue (i.e. após ingestão de alimentos salgados ou em situações de desidratação). Se a hipófise não secretar ADH suficiente, ou se o rim não for sensível a esta hormona, não ocorrerá reabsorção significativa de água a nível dos túbulos, e observar-se-á produção contínua de grandes quantidades de urina extremamente diluída (diabetes insipidus). Muitos pacientes chegam a produzir mais de 16 litros de urina por dia. Para resolução destes problemas recorre-se à administração de ADH sintética.

<http://www.ufp.pt>

Questões

1. Qual a importância da cápsula de Bowman no processo de purificação do sangue?
2. Refira-se à importância da regulação da quantidade de água no corpo.
3. Indique que relação existe entre a hormona ADH (estudada nas aulas) e a possível ocorrência da *Diabetes insipidus*.
4. Comente a seguinte afirmação: “Em animais osmorreguladores, a função renal é conseguida por um mecanismo de retroacção negativa.”

Micropropagação

A multiplicação vegetativa in vitro ou micropropagação pode definir-se como a propagação de plantas num ambiente artificial, controlado, utilizando recipientes de cultura, através de técnicas assépticas e num meio nutritivo definido. A técnica geralmente consiste em retirar um fragmento de tecido vegetal, colocá-lo num meio nutritivo e provocar o desenvolvimento de uma plântula. Estas operações desenrolam-se em condições estéreis e são seguidas de uma aclimatização sobre um meio tradicional. A micropropagação é possível pelo facto de as células vegetais serem totipotentes.

Actualmente um grande número de espécies são multiplicadas quase exclusivamente por este método. O exemplo mais típico é o da violeta africana. Para se iniciar o processo é necessário um explante. Um explante é a parte da planta a partir da qual se inicia a cultura. Teoricamente, um único explante pode produzir um número infinito de plantas, no entanto, a utilização de um número maior de

explantes permite a obtenção em menor tempo do número de plantas desejado, considerando, também, que durante o processo ocorrem perdas em resultado de contaminações (fungos, bactérias), dos desinfectantes, ou por outras razões desconhecidas. Os explantes podem ser de vários tipos: meristemas, gemas, flores, pétalas, anteras, pedaços de folhas, raízes, e mesmo uma única célula ou protoplastos (células sem parede celular). Na propagação de violeta africana os explantes utilizados foram pequenos pedaços de folhas, tanto do limbo como do pecíolo. Na selecção da planta que queremos multiplicar deve procurar-se uma planta jovem e sem estar infectada com nenhum tipo de doença. Depois de escolhida a planta, recolhem-se os explantes que são submetidos a um processo de desinfecção. Geralmente para esta desinfecção recorre-se a lixívia com posteriores lavagens de água destilada.

Seguidamente, procede-se à fase de cultura propriamente dita, que deve ocorrer em condições de assepsia: câmaras de fluxo laminar e todo o material deve ser esterilizado (bisturi, pinças). Posteriormente os tubos de cultura são colocados em câmaras de crescimento onde se podem controlar factores físicos que podem interferir com o crescimento dos explantes, nomeadamente, fotoperíodo, temperatura. Da multiplicação dos explantes, obtém-se um determinado número de plântulas. Após o desenvolvimento das plantas em cultura procede-se à sua fragmentação e distribuição por tubos com o mesmo meio de cultura. Este procedimento é repetido quantas vezes for necessário para se obter o número desejado de plantas. Depois, estas são individualizadas para frascos de cultura com o objectivo de promover a rizogénese e crescimento.

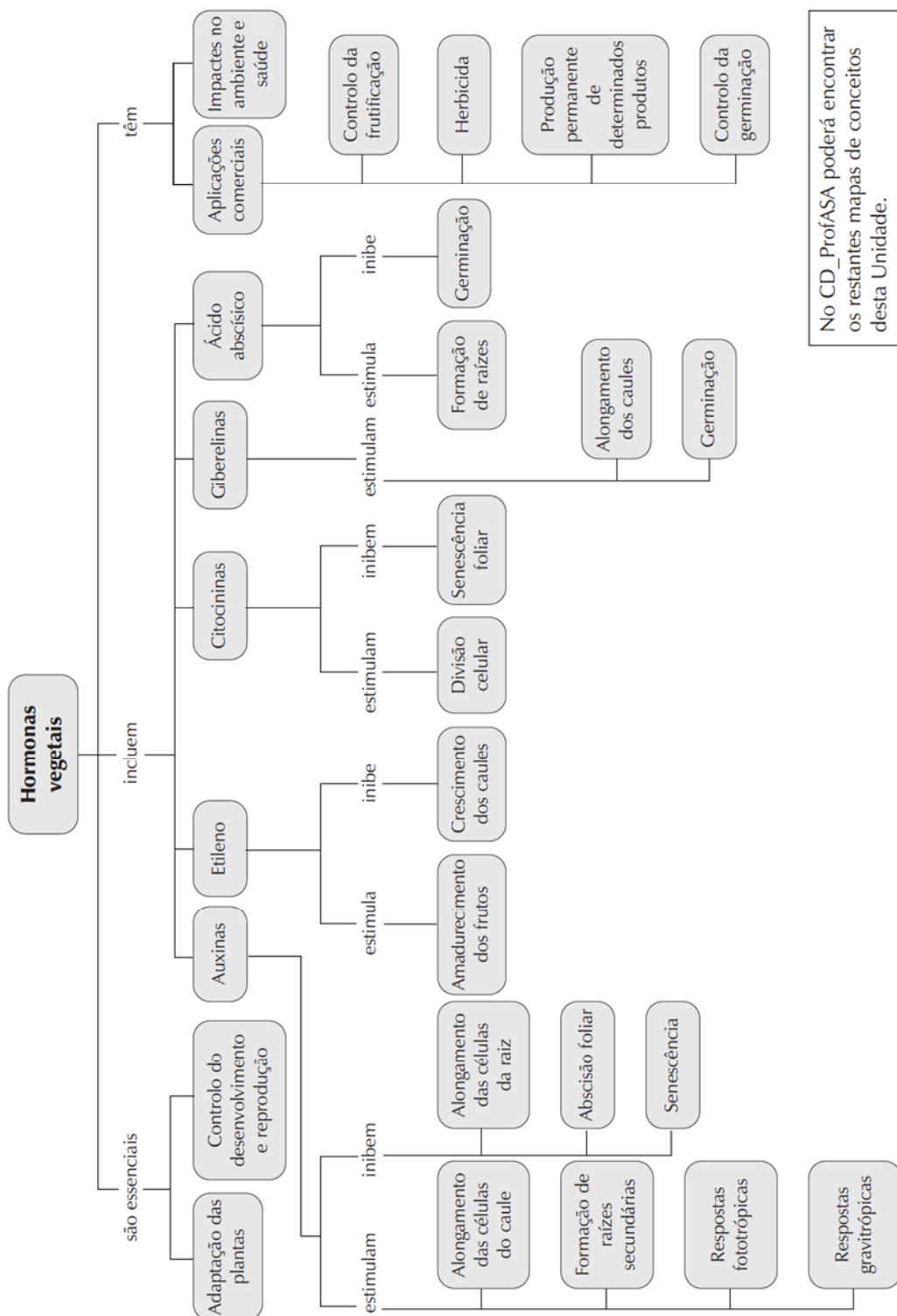
O meio de cultura utilizado em todo o processo tem um conjunto de elementos fundamentais ao sucesso da cultura, nomeadamente nutrientes e reguladores de crescimento, hormonas vegetais, como as auxinas e citocininas.

Quando as plantas já estão suficientemente desenvolvidas, são transferidas para um substrato com boa drenagem e colocadas novamente em câmaras, assegurando uma humidade elevada e temperatura ambiente bem controlada. Futuramente, as plantas podem ser transferidas para um substrato normal.

Questões

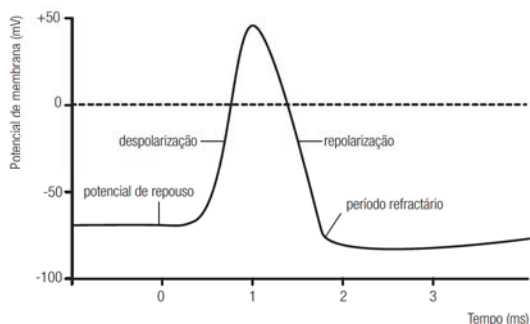
1. Qual a importância da lavagem dos explantes antes de se proceder à cultura *in vitro*?
2. Explique a importância das duas hormonas vegetais mencionadas no texto para o processo de diferenciação celular.
3. Refira três vantagens da utilização desta técnica de multiplicação vegetal.

5 – Mapa de conceitos



6 – Ficha de avaliação

- 1** | A membrana plasmática dos neurónios desempenha uma actividade fundamental na transmissão de informações. Entre a face interna e externa membranares há diferenças de potencial eléctrico. Esta diferença de potencial designa-se potencial de repouso. No gráfico seguinte registam-se as variações dos potenciais ao longo de um neurónio quando há passagem de um impulso eléctrico.



- 1.1.** O estado de repouso diz respeito a uma diferença de cargas eléctricas entre a face externa e interna da membrana.
 - a.** Como justifica essa diferença de cargas eléctricas?
 - 1.2.** Indique o que deverá ter acontecido para que o potencial de membrana passe de repouso para um estado de despolarização.
 - 1.3.** Defina potencial de acção.
 - 1.4.** Comente a afirmação: “O potencial de acção afecta todo o neurónio simultaneamente.”
- 2** | A passagem do impulso nervoso entre duas células está dependente de um conjunto de características estruturais.
- 2.1.** Atribua as designações de V ou F, sempre que considere cada uma das seguintes afirmações Verdadeira ou Falsa, respectivamente.
 - a.** A transmissão do impulso nervoso de um neurónio para a célula seguinte ocorre ao nível das sinapses.
 - b.** A transmissão de um impulso nervoso de um neurónio pré-sináptico ocorre sempre para um neurónio pós-sináptico.
 - c.** Quando o impulso nervoso atinge a célula pré-sináptica, inúmeras vesículas fundem-se com a porção terminal dessa célula libertando para a sinapse inúmeras hormonas.
 - d.** Os mensageiros químicos que passam da célula pré-sináptica para a célula pós-sináptica alteram a sua actividade eléctrica.
 - e.** A velocidade de propagação de um impulso eléctrico é maior em neurónios não mielinizados do que em neurónios mielinizados.
 - 2.2.** Corrija as afirmações que considerou falsas, sem recorrer à sua negação.

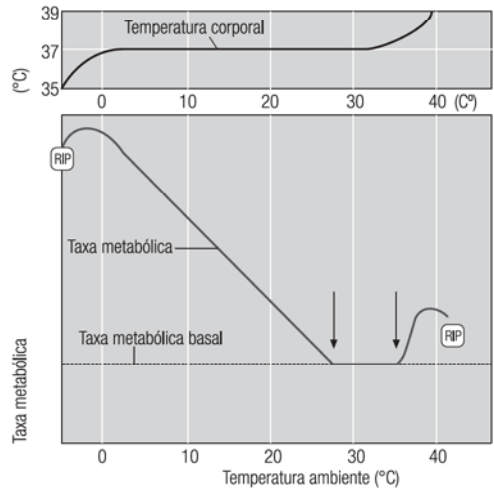
- 3** | A temperatura é um dos factores ambientais que sofre grandes oscilações ao longo do ano. Os animais estão adaptados a essas variações, contudo a forma como reagem difere de animal para animal. Tenha em atenção os dados fornecidos nos gráficos seguintes referentes à variação da taxa metabólica de mamíferos em função da temperatura ambiente.

3.1. Descreva a variação da temperatura corporal em função da temperatura ambiente.

3.2. Para que valores de temperatura corporal não se registam variações na taxa de metabolismo?

3.3. Apresente uma explicação para a resposta que deu anteriormente.

3.4. Comente a afirmação: “A temperatura, como factor limitante, pode perturbar o equilíbrio homeostático.”



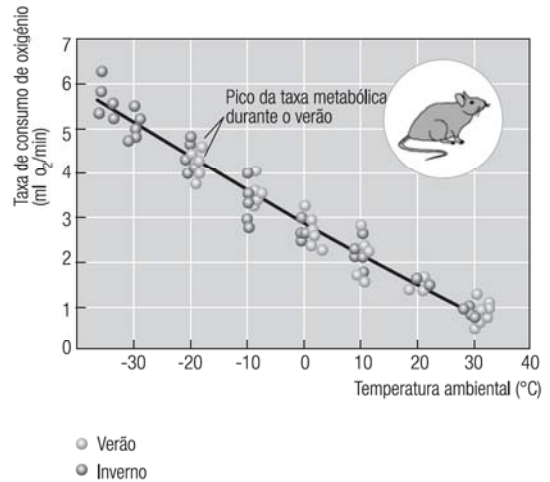
- 4** | Foram feitas medições relativamente ao consumo de oxigénio em ratos. O gráfico seguinte traduz os resultados obtidos.

4.1. Como varia o consumo de oxigénio em função da temperatura ambiente?

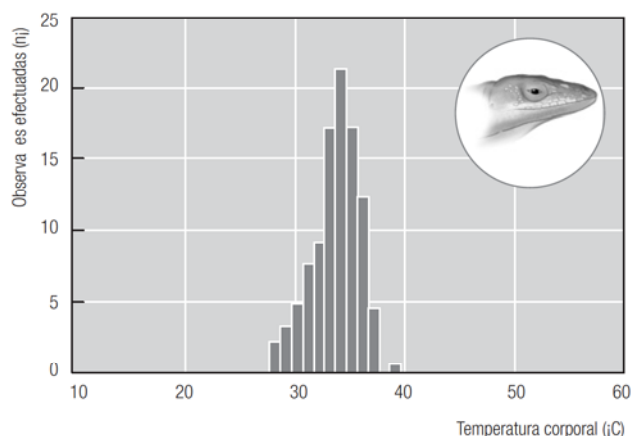
4.2. Apresente uma hipótese explicativa para a resposta da questão anterior.

4.3. Como classifica o rato quanto:

- à forma de obtenção de calor?
- à relação entre a sua temperatura corporal e a temperatura ambiente?



- 5 | Existem animais, como os lagartos, cuja taxa metabólica está relacionada com a temperatura corporal. Foram feitas observações sobre a variação da temperatura corporal em lagartos cujos resultados se encontram no gráfico seguinte. (As observações só são possíveis quando os lagartos apresentam uma taxa metabólica elevada).



- 5.1. Faça corresponder as letras da chave às afirmações em baixo, conforme achar mais conveniente.

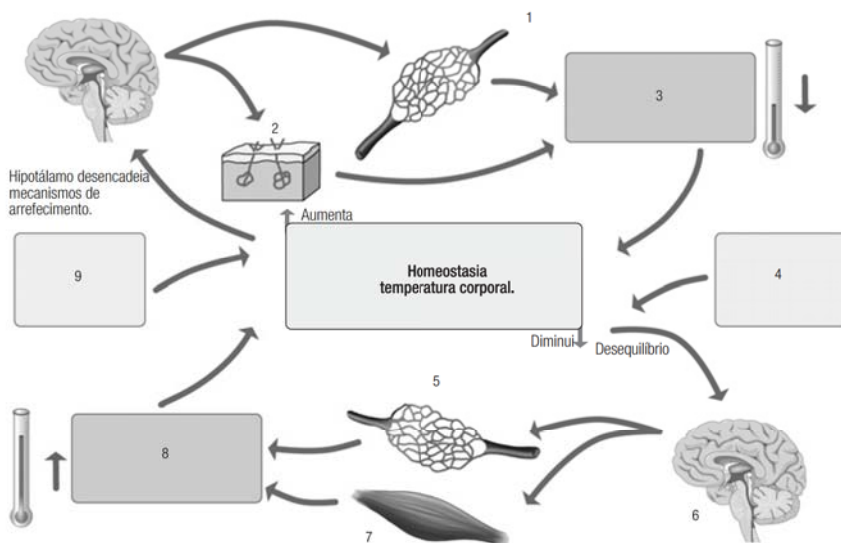
Chave

- De acordo com os dados.
- Em desacordo com os dados.
- Sem relação com os dados.

Afirmações

- Os lagartos são animais exotérmicos.
 - Nestes animais, o calor do corpo é obtido por absorção do calor do meio externo.
 - A temperatura corporal varia em função da temperatura ambiente.
 - Quando expostos a temperaturas muito baixas, a sua taxa metabólica aumenta exponencialmente.
 - Os lagartos, tal como todos os répteis, são animais poiquilotérmicos.
- 5.2. De um modo geral, que estratégia usam os lagartos para manter a sua temperatura corporal?
- 5.3. Comente a seguinte afirmação: “As estratégias comportamentais para mecanismos de termorregulação são exclusivas de animais poiquilotérmicos.”

- 6 |** O funcionamento do sistema de termorregulação em humanos está dependente da estrita relação que existe entre sistema nervoso e sistema hormonal. O hipotálamo, como centro nervoso, tem grande importância em todo o processo. Preste atenção à figura que resume o mecanismo.



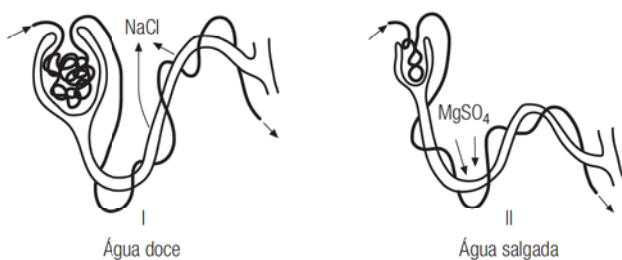
6.1. Faça corresponder a cada um dos Algarismos uma das seguintes afirmações.

- Decréscimo da temperatura; o corpo pára os mecanismos de arrefecimento.
- Activação das glândulas sudoríparas; inicia-se o processo de arrefecimento.
- O hipotálamo desencadeia mecanismos de aquecimento.
- Dilatação dos vasos sanguíneos; os capilares enchem-se de sangue; libertação de calor a partir da pele.
- Aumento da temperatura corporal em resultado de exercício físico.
- Tremores musculares; provocam um aumento da temperatura corporal.
- Aumento da temperatura corporal; o corpo pára os mecanismos de aquecimento.
- Decréscimo da temperatura corporal em resultado das baixas temperaturas ambientais, por exemplo.
- Constricção dos vasos sanguíneos, afluxo de sangue para tecidos mais internos para evitar a perda de calor pelas extremidades.

6.2. Comente a seguinte afirmação: “Nos seres humanos, o mecanismo de termorregulação é devido a um mecanismo de retroacção negativa.”

- 7 | O salmão, bem como outros peixes que migram entre o oceano e os rios, sobrevive a alterações da osmolaridade do meio envolvente. No oceano, o salmão perde água por osmose, compensando esta perda através da ingestão de grande quantidade de água. Quando migra para o rio, a entrada de água por osmose é compensada pela produção de urina abundante. Estes processos colocam problemas ao nível da concentração de sais minerais no meio interno. Relacione os processos descritos para cada meio com os mecanismos envolvidos na regulação da concentração de sais.

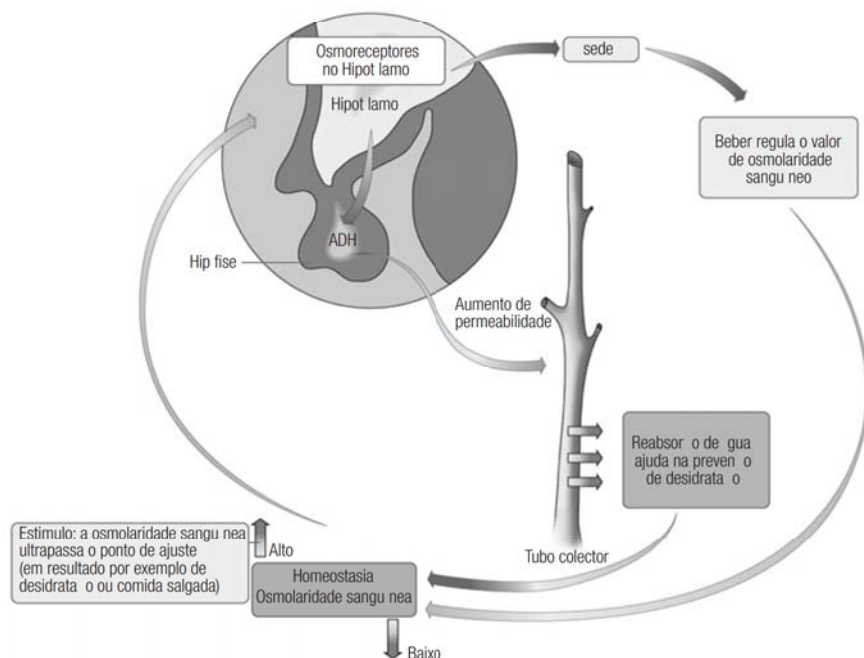
- 8 | Num ser vivo, a manutenção das características do meio interno resulta da cooperação interactiva dos sistemas de órgãos. Os esquemas I e II da figura representam duas estruturas renais responsáveis pela regulação osmótica realizada em peixes de meios diferentes. Observe-a.



Adaptado do Exame Nacional de Biologia, 2001, 1.ª fase, 1.ª chamada

- a. Transcreva os números que identificam as duas expressões abaixo referidas que correspondem à actividade da estrutura II da figura.
1. Produção reduzida de urina
 2. Produção abundante de urina
 3. Produção de urina com baixa concentração em sais
 4. Intensa filtração glomerular
 5. Secreção tubular activa
- b. Relacione as características glomerulares da estrutura representada no esquema I com a concentração do meio interno dos peixes que as possuem e com a sua regulação hídrica.
- 9 | O castor, animal que vive em ambientes de água doce, e o rato canguru, habitante do deserto, possuem ansas de Henle com diferentes comprimentos e produzem urinas com diferentes concentrações. Explique de que modo a disponibilidade de água do meio condiciona a morfologia e a fisiologia do sistema excretor.
- 10 | Os animais terrestres mantêm o equilíbrio osmótico, evitando perdas excessivas de água. Como explica que nos insectos não se verifiquem perdas de água significativas na urina?

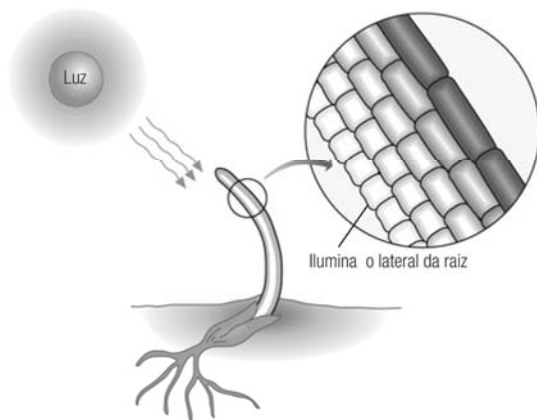
11 | Observe a figura que ilustra o controlo do sistema excretor.



- Explique, sucintamente, o mecanismo de regulação da hormona ADH.
- No caso de um indivíduo ter ingerido grande quantidade de cerveja, qual seria a resposta osmorreguladora do seu organismo? Justifique.
- Comente a afirmação: "O sistema excretor tem uma regulação química."

12 | Observe atentamente a figura seguinte.

- Com base na figura explique de que forma a auxina determina o crescimento dos caules em direcção ao foco de luz (fototropismo).
- Enumere as funções desempenhadas pela auxina ao nível da morfologia e da fisiologia vegetal.
- Comente a afirmação: "As hormonas vegetais (fito-hormonas) são responsáveis pelo crescimento, desenvolvimento e movimento das plantas."



- 13** | Identifique qual(is) da(s) seguinte(s) hormona(s) vegetal(is) está(ão) incorrectamente emparelhada(s) com a(s) sua(s) função(ões).
- i.** Auxina – promove o crescimento dos caules através da alongação celular.
 - ii.** Citonianina – inicia a senescência.
 - iii.** Giberelina – estimula a germinação das sementes.
 - iv.** Ácido abscísico – promove a dormência das sementes.
 - v.** Etileno – inibe a alongação celular.
- 14** | Se pulverizarmos algumas plantas com uma combinação de auxinas e gibberelinas:
- i.** promovemos o desenvolvimento do fruto.
 - ii.** destruimos as folhas e laterais da planta.
 - iii.** prevenimos a senescência.
 - iv.** promovemos o amadurecimento dos frutos.
 - v.** promovemos o crescimento da planta.
- 15** | O vírus responsável pela atrofia do milho causa uma grande redução na taxa de crescimento das plantas infectadas, fazendo com que elas assumam a forma anã. Uma das hipóteses baseia-se na suspeita de que este vírus possa inibir a síntese de giberelinas nessas plantas. Proponha duas experiências para validar esta hipótese.
- 16** | Nas explorações agrícolas, ao nível do desenvolvimento e maturação dos frutos e da hortofloricultura, são cada vez mais usadas hormonas vegetais.
- a.** Enumere alguns impactes do uso de hormonas vegetais na agricultura.
 - b.** Avalie criticamente um dos impactes que enumerou.

DESAFIOS

BIOLOGIA E GEOLOGIA

BIOLOGIA E GEOLOGIA _10º ANO _ ENSINO SECUNDÁRIO

ÓSCAR OLIVEIRA
ELSA RIBEIRO
JOÃO CARLOS SILVA

ESTE PROJECTO INTEGRA:

> PARA O ALUNO

MANUAL (2 vols.)
CADERNO DE ACTIVIDADES

> PARA O PROFESSOR

GUIA DO PROFESSOR
CD_PROFASA
SALA DO PROFESSOR EM WWW.ASA.PT



EDIÇÕES
ASA