

Guia do Professor

Ciência & Vida 8

Ciências Naturais

8º Ano de Escolaridade

Óscar Oliveira | Elsa Ribeiro | João Carlos Silva

- Enquadramento Curricular
- Planificação Anual*
- Planos de Aula*
- 33 Mapas de Recursos Pedagógicos
- 82 Documentos, Atividades de Laboratório e Guiões de Saída de Campo*
- 6 Fichas de Avaliação Sumativa*
- Ficha de Avaliação Global*

*Disponíveis em formato editável em



Introdução

O projeto ***Ciência & Vida 8*** integra (de forma abrangente e inter-relacionada) todas as metas curriculares propostas para a disciplina de Ciências Naturais do 8.º ano de escolaridade, possibilitando uma articulação entre o currículo e as metas curriculares.

O **Guia do Professor** é um componente do projeto ***Ciência & Vida 8***, que fornece ao docente materiais para apoiar/complementar a sua atividade letiva, nomeadamente:

- **Enquadramento curricular** – apresentação das principais diferenças e mudanças que ocorreram com a adoção das Metas Curriculares de 2013 relativamente às Orientações Curriculares de 2001.
- **Planificação a médio prazo** – sistematiza os temas e capítulos a abordar ao longo do ano letivo, onde constam as metas, os conteúdos, as palavras-chave e as propostas de estratégias para a leção. Nesta planificação encontra-se especificado o número de sequência pedagógicas e de planos de aula correspondentes.
- **Planos de aula** – todas as aulas foram planificadas de forma a explorar ao máximo as potencialidades dos recursos fornecidos no ***Ciência & Vida 8***. Neste Guia do Professor poderá encontrar os planos de aula referentes ao primeiro tema. Todos os planos de aula do ano podem ser consultados na plataforma **20 AULA DIGITAL**, onde se encontram em formato editável, para que possam ser adaptados à realidade escolar.
- **Mapa de recursos pedagógicos** – proposta de percurso de leção da qual constam os recursos mais importantes presentes no Manual, no Caderno de Atividades, no Guia do Professor e no **20 AULA DIGITAL**. Estes mapas fornecem uma visão integrada dos diferentes elementos do projeto e permitem ao Professor identificar, de forma simples e rápida, os recursos disponíveis para cada uma das suas aulas.
- **Documentos** – documentos de tipologias muito variadas (p. ex.: guiões de saídas de campo, protocolos de atividades laboratoriais e análise de textos, tabelas, gráficos e imagens), acompanhados por um conjunto de questões. Estes documentos podem ser explorados em contextos de ensino-aprendizagem diversificados, constituindo uma mais-valia na prática docente.
- **Fichas de avaliação sumativa** – testes com questões de seleção (p. ex.: escolha múltipla, associação/correspondência, ordenação e verdadeiro/falso) e de construção (resposta curta e resposta restrita), que permitem avaliar os conhecimentos e a mobilização de competências ao longo do ano letivo.
- **Propostas de resolução das fichas de avaliação.**



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

Os autores

Índice

Apresentação do Projeto	1	10. Mapa de Recursos Pedagógicos	74
Guia de Exploração de Recursos Multimédia (demonstração)	7	LAB – Influência dos fatores abióticos no crescimento do feijoeiro	75
Enquadramento Curricular	14	LAB – Influência da acidificação na germinação e crescimento do milho	76
Planificação a Médio Prazo	16	DOC – Influência das alterações do meio na extinção das espécies	77
Planos de Aula	22	11. Mapa de Recursos Pedagógicos	78
Sequências Pedagógicas		DOC – Canibalismo e antibiose	79
1. Mapa de Recursos Pedagógicos	40	LAB – Competição intraespecífica	80
DOC – Descoberto o primeiro planeta com composição semelhante à Terra	41	12. Mapa de Recursos Pedagógicos	82
2. Mapa de Recursos Pedagógicos	42	DOC – Micorrizas	83
DOC – Ciclo da água	43	DOC – Mutualismo, cooperação ou oportunismo? ..	84
DOC – Atmosfera terrestre	44	13. Mapa de Recursos Pedagógicos	86
3. Mapa de Recursos Pedagógicos	46	LAB – Os fluxos de matéria e energia num terrário ..	87
DOC – Origem da vida	47	14. Mapa de Recursos Pedagógicos	88
DOC – Choque de cometas gera moléculas básicas da vida	48	DOC – Pirâmides ecológicas	89
4. Mapa de Recursos Pedagógicos	50	DOC – Captura accidental na pesca	90
DOC – Da origem da vida na Terra aos seres multicelulares	51	GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Em busca das teias alimentares	93
5. Mapa de Recursos Pedagógicos	52	15. Mapa de Recursos Pedagógicos	94
LAB – Observação microscópica de fermento de pão	53	LAB – Ciclo da água	95
6. Mapa de Recursos Pedagógicos	54	DOC – Há melhorias na qualidade do ar nos últimos 15 anos	96
DOC – Projeto Éden	55	DOC – Influência do dióxido de carbono na temperatura da Terra	97
DOC – Ambientes terrestres	56	16. Mapa de Recursos Pedagógicos	98
7. Mapa de Recursos Pedagógicos	58	DOC – Impactes humanos no ciclo do carbono ...	99
DOC – Distribuição dos seres vivos nos ecossistemas	59	EXERCÍCIO DE INQUÉRITO – Ozono	100
GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Que fatores influenciam a distribuição dos organismos ao longo de um rio?	60	17. Mapa de Recursos Pedagógicos	104
8. Mapa de Recursos Pedagógicos	62	DOC – Sucessão ecológica terrestre ou aquática? ..	104
DOC – Classificação dos animais e plantas baseada na temperatura	63	DOC – Sucessão primária numa duna recém-formada	106
DOC – Hibernação	64	18. Mapa de Recursos Pedagógicos	108
DOC – Migração, uma resposta dos seres vivos às variações de temperatura	67	DOC – A pesca e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos	109
9. Mapa de Recursos Pedagógicos	68	DOC – Perturbação da dinâmica de um ecossistema na Patagónia	110
DOC – Classificação das plantas tendo por base a humidade, a luminosidade, as características do solo e a salinidade	69	DOC – Perturbações nos ecossistemas florestais causadas pelo vulcanismo	111
DOC – Classificação dos animais com base na humidade e na salinidade	70	19. Mapa de Recursos Pedagógicos	112
DOC – Influência do fotoperíodo na floração	71	DOC – Incêndios e destruição de habitats	113
LAB – Influência da luz no crescimento do feijoeiro (fototropismo)	72	DOC – Controlo biológico da <i>Acacia longifolia</i> ...	114
DOC – Influência do fotoperíodo no crescimento e reprodução dos peixes	73	GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Em busca dos invasores	115
		20. Mapa de Recursos Pedagógicos	116
		LAB – Impactes da poluição	117
		DOC – Poluição do ar em Portugal	118

DOC – Impactes das catástrofes nas sucessões ecológicas.....	119
21. Mapa de Recursos Pedagógicos	120
DOC – Salvar a rede da vida	121
DOC – Seres vivos em perigo de extinção	122
DOC – Poluição como causa de extinção de espécies de seres vivos	123
22. Mapa de Recursos Pedagógicos	124
DOC – Serviços dos ecossistemas.....	125
23. Mapa de Recursos Pedagógicos	126
DOC – Importância dos serviços dos ecossistemas.....	127
DOC – Serviços dos ecossistemas e impactes das atividades humanas	128
DOC – Construção de ecoduto	129
DOC – Corredores ecológicos.....	130
DOC – Zonas tampão, uma estratégia de proteção dos ecossistemas	131
24. Mapa de Recursos Pedagógicos	132
DOC – Poluentes atmosféricos.....	133
DOC – Recuperação dos habitats das Ilhas Desertas e Selvagens	134
DOC – Recuperação dos ecossistemas.....	135
25. Mapa de Recursos Pedagógicos	136
DOC – Gestão das pescas	137
DOC – Importância dos socos na prevenção dos riscos naturais.....	138
26. Mapa de Recursos Pedagógicos	140
DOC – Energia eólica em Portugal.....	141
27. Mapa de Recursos Pedagógicos	142
DOC – Energia geotérmica em S. Miguel	143
DOC – Recursos minerais de Portugal	144
DOC – Águas minerais e termais portuguesas	145
28. Mapa de Recursos Pedagógicos	146
GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Visita de estudo a uma mina recuperada (Freixeda)	147
DOC – Água, um bem a preservar	148
DOC – Bancos de biodiversidade	149
29. Mapa de Recursos Pedagógicos	150
DOC – Importância do ordenamento do território.	151
DOC – Instrumentos de ordenamento e gestão do território	152
DOC – Planos de Ordenamento da Orla Costeira ..	153
30. Mapa de Recursos Pedagógicos	154
DOC – Criação de áreas protegidas em Portugal e no mundo	155
DOC – Reserva marítima dos Açores.....	156
DOC – Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP).....	158

DOC – Organismos e associações públicas de proteção e conservação da Natureza.....	159
31. Mapa de Recursos Pedagógicos	160
DOC – Importância dos 3Rs na gestão dos resíduos urbanos.....	161
DOC – Sistema de triagem e reciclagem de RSU ..	162
GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Visita de estudo a um aterro sanitário.....	163
32. Mapa de Recursos Pedagógicos	164
GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Visita de estudo a uma ETAR.....	165
DOC – Tratamento dos resíduos líquidos.....	166
33. Mapa de Recursos Pedagógicos	168
DOC – Desenvolvimento científico e tecnológico ..	169
DOC – Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento sustentável	170
DOC – Desenvolvimento científico e tecnológico na captura de carbono.....	171

Fichas de Avaliação Sumativa

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 1	174
Ficha de Avaliação Sumativa n.º 2	177
Ficha de Avaliação Sumativa n.º 3	180
Ficha de Avaliação Sumativa n.º 4	183
Ficha de Avaliação Sumativa n.º 5	186
Ficha de Avaliação Sumativa n.º 6	189
Ficha de Avaliação Global	192

Propostas de Resolução	197
-------------------------------------	-----



Apresentação do Projeto

O projeto *Ciência & Vida 8* contempla os seguintes componentes:

Para o Aluno

- Manual com um apêndice de Apoio ao Trabalho Prático (ATP)
- Caderno de Atividades
- www.cienciaevida8.asa.pt
- 

Para o Professor

- Manual (Edição do Professor)
- Guia do Professor
- www.cienciaevida8.asa.pt
- 

Manual

O manual encontra-se organizado em três temas, que se subdividem em nove capítulos.

Cada capítulo inicia-se com a especificação dos conceitos-chave e dos objetivos na ótica dos alunos (*O que deves saber*) e um **texto introdutório motivador** com o intuito de contextualizar a temática. Nas páginas introdutórias também está presente uma proposta de **atividade diagnóstica**.

A abordagem dos conteúdos está organizada em **Sequências Pedagógicas**, no total de 33, correspondendo cada uma a três blocos de 45 minutos (carga letiva semanal da disciplina). Esta organização só é explícita para o Professor. É usado texto de autor, esquemas e fotografias, selecionados de forma a conciliar o interesse científico e pedagógico com um aspeto apelativo e motivador para o aluno. São apresentadas propostas de **atividades** em que é solicitada ao aluno a análise crítica de gráficos, textos, esquemas ou fotografias, orientada por um conjunto de questões. Cada sequência pedagógica termina com a rubrica **O que Aprendeste**, onde é apresentada uma síntese dos principais aspetos da sequência pedagógica, sendo, de seguida, proposto ao aluno um conjunto de questões simples para avaliar as aprendizagens. Esta rubrica integra a remissão para as páginas do manual e do Caderno de Atividades onde a temática é explorada, facilitando o estudo autónomo do aluno. No final de cada capítulo, o aluno pode consultar a **Síntese Final** e a **Avaliação**.

A Edição Exclusiva do Professor do manual inclui sugestões metodológicas, propostas de resolução, informações complementares relacionadas com os conteúdos e referências aos restantes recursos do projeto e às metas curriculares.

Caderno de Atividades

Este recurso inclui:

- nove **resumos**, que abordam e sintetizam os conceitos mais relevantes;
- nove **documentos**, que visam auxiliar o aluno a consolidar aprendizagens e a envolver-se de forma prática e ativa no seu processo de ensino-aprendizagem, pontualmente, através de execução de pequenas atividades laboratoriais com recurso a materiais do quotidiano;
- trinta e três **fichas de exercícios**, uma por sequência pedagógica, que permitem ao aluno aplicar e avaliar as suas aprendizagens de forma continuada e progressiva. Estas fichas de exercícios permitem detetar e colmatar dificuldades de forma gradual e evolutiva.
- uma **prova global**, para testar as temáticas abordadas ao longo do ano letivo;
- as **propostas de resolução**, que possibilitam ao aluno trabalhar de forma autónoma.

Guia do Professor

Constitui um recurso adicional para apoio da atividade do Professor. Apresenta a mesma organização em temas, capítulos e sequências pedagógicas dos restantes elementos do projeto, permitindo uma efetiva articulação. Integra:

- **guião de exploração dos recursos multimédia;**
- **enquadramento curricular;**
- **planificação a médio prazo;**
- **planos de aula;**
- **mapas de recursos pedagógicos**, que relacionam de uma forma intuitiva e gráfica todos os recursos referentes a cada uma das 33 sequências pedagógicas;
- **documentos, atividades de laboratório e guiões de saídas de campo;**
- **fichas de avaliação sumativa** para todo o ano letivo;
- **ficha de avaliação global;**
- **propostas de resolução** das fichas de avaliação.

Todos estes documentos se encontram disponíveis, em formato editável, em

20 AULA DIGITAL.

20 Aula Digital

Esta plataforma facilita e enriquece a exploração do **Ciência & Vida 8**, através da utilização das novas tecnologias em sala de aula. Trata-se de uma ferramenta que possibilita:

- a projeção e a exploração das páginas do manual em sala de aula;
- o acesso a um vasto conjunto de conteúdos multimédia integrados com o manual.

Recursos multimédia disponíveis a partir de setembro em **20 AULA DIGITAL**:

Animações (25) – recursos que possibilitam uma exploração interativa que facilita a apreensão da matéria. Incluem animações elaboradas a partir de algumas páginas do manual. Todas as animações incluem atividades finais de consolidação.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Sistema Solar e condições da Terra que permitem a existência de vida• Aparecimento da vida na Terra• Sistema Terra• Origem da vida• Do átomo aos seres vivos• Ecossistemas• Ecossistema de estuário• Fatores abióticos e os seres vivos• Adaptações das plantas à falta de água• Interações entre os seres vivos• Relações mutualísticas• Fluxo de energia nos ecossistemas• Teia alimentar• Ciclos de matéria | <ul style="list-style-type: none">• Ciclos de matéria: ciclos da água, do carbono, do oxigénio e do azoto• Impacte do Homem sobre os ciclos da matéria• Sucessões ecológicas• Para onde vai o lixo que é arrastado pela água?• Recursos naturais• Recursos energéticos renováveis• Recursos energéticos não renováveis• Recursos naturais geológicos• Áreas protegidas em Portugal• Incineração• Construção de um aterro |
|---|--|

Animações 3D (4) – a proximidade do real que os objetos 3D proporcionam são um veículo importante nas aprendizagens significativas em Ciência. Estão disponíveis animações para o estudo da célula e das energias renováveis.

• Célula eucariótica animal 3D • Célula eucariótica vegetal 3D	• Célula procariótica 3D • Aerogerador 3D
---	--

Vídeos laboratoriais (8) – incluem um enquadramento teórico, apresentação dos materiais a utilizar e um vídeo com a demonstração do procedimento a realizar. Os resultados são apresentados e discutidos. No final apresentam-se atividades de consolidação.

• Observação de células ao microscópio, Parte A: "Observação de células vegetais" • Observação de células ao microscópio, Parte B: "Observação de células animais" • Observação de células ao microscópio, Parte C: "Biodiversidade numa gota de água"	• Comportamento das minhocas em função do teor de água • Comportamento das minhocas em função da luminosidade • Comportamento dos peixes em função da temperatura • Efeito da acidez nas algas • Importância da cobertura dos solos
--	---

Protocolos projetáveis (8) – com os protocolos das atividades laboratoriais propostas no manual, para projeção na sala de aula.

Apresentações em PowerPoint (33) – é fornecida uma apresentação para cada sequência pedagógica, que inclui esquemas, fotografias e ilustrações, finalizando-se com um mapa de conceitos parcialmente preenchido e que pode ser usado como síntese da sequência pedagógica.

Atividades interativas (9) – atividades diversificadas com exploração de informação em fotografia, esquemas, tabelas, gráficos ou textos, a partir da qual é possível proceder a uma avaliação formativa, mobilização de saberes e/ou extrapolação de ideias.

• Evolução da atmosfera da Terra • Os subsistemas da Terra • Influência dos fatores abióticos nos seres vivos • Dinâmica dos ecossistemas • Relações tróficas entre os seres vivos	• Equilíbrio dos ecossistemas • Desenvolvimento sustentável e os ecossistemas • Recursos naturais • Gestão de resíduos
--	---

Imagens – recurso visual facilitador do enquadramento das temáticas abordadas.

Documentos – propostas de trabalho complementares que permitem adaptar a prática docente aos diferentes contextos de aprendizagem.

Links – páginas de internet com informações promotoras de aprofundamento de conhecimentos ou de novas aprendizagens.

Planos de aula (100) – disponibilização de planos de aula correspondentes às 33 sequências pedagógicas, contemplando todos os conteúdos de Ciências Naturais do 8.º ano e articulando todos os componentes do projeto. Estes planos estão disponíveis em formato *Word*, para que os possa adaptar a cada turma, selecionando os recursos multimédia mais pertinentes e personalizando os planos com outros recursos.

Testes Interativos (18) – bancos de questões dos diferentes capítulos do manual, que permitem a utilização dos testes predefinidos ou a criação de novos testes. Estes testes podem ser impressos. Para cada capítulo existe um teste interativo para o Professor e um teste interativo para o aluno.

Grelhas para fichas de avaliação – estas grelhas, em formato editável, facilitam a correção e avaliação das fichas de avaliação sumativa e da ficha de avaliação global.

Mapas de conceitos (9) – esta importante ferramenta de estruturação do conhecimento pode ser projetada em contexto de aula, preenchendo os espaços em falta com os conceitos-chave essenciais do capítulo.

Soluções – as propostas de resolução de todos os documentos incluídos no Guia do Professor são disponibilizadas na plataforma multimédia, em formato editável.



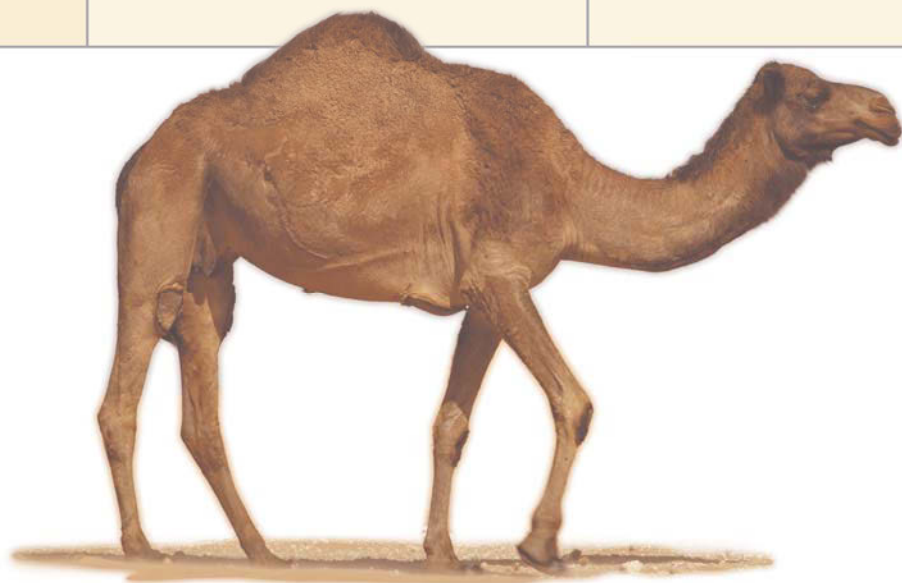
Guia de Exploração de Recursos Multimédia

Versão completa disponível em **20 AULA DIGITAL**

Em **20 AULA DIGITAL ALUNO** encontra-se disponível, a partir de setembro de 2014, um Guia de Exploração para os Recursos Multimédia que integram o projeto **Ciência & Vida 8**.

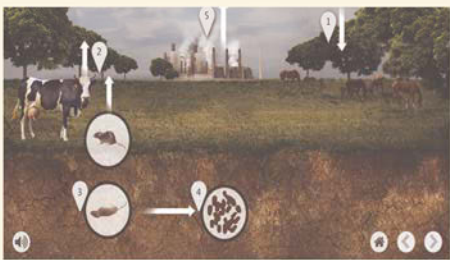
Págs.	Recurso	Metas	Sugestões de exploração
34	Célula eucariótica animal 3D  Animação 3D de uma célula eucariótica animal complementada com duas atividades finais.	3.1 Distinguir células procarióticas de células eucarióticas, com base em imagens fornecidas.	• Este recurso apresenta, de forma apelativa, as várias estruturas presentes na célula eucariótica animal e a sua função. • Permitir que sejam os alunos a explorar o recurso, clicando nos diferentes pontos interativos para aceder a informação específica sobre cada estrutura. • No final poderá realizar com os alunos as duas atividades propostas.
66	Comportamento dos peixes em função da temperatura  Vídeo laboratorial, com pequena animação inicial, o vídeo, discussão dos resultados e duas atividades no final.	5.3 Testar variáveis que permitam estudar, em laboratório, a influência dos fatores abióticos nos ecossistemas. 5.4 Concluir acerca do modo como as diferentes variáveis do meio influenciam os ecossistemas.	• Recurso que serve de complemento à atividade da página 66 do manual. • Visualizar a atividade prática. • Integrado no estudo dos fatores abióticos, este recurso pode esclarecer possíveis dúvidas ao nível da análise do procedimento e da discussão dos resultados. • Tirar conclusões através da realização das atividades disponíveis na última secção do recurso.

Págs.	Recurso	Metas	Sugestões de exploração
83, 90, 96 e 103	PowerPoint de sequência  Apresentação PowerPoint dos conteúdos abordados na sequência pedagógica n.º 13.	7.1 Indicar formas de transferência de energia existentes nos ecossistemas. 7.2 Construir cadeias tróficas de ambientes marinhos, fluviais e terrestres. 7.3 Elaborar diversos tipos de cadeias tróficas a partir de teias alimentares. 7.4 Indicar impactes da ação humana que contribuam para a alteração da dinâmica das teias alimentares. 7.5 Discutir medidas de minimização dos impactes da acção humana na alteração da dinâmica dos ecossistemas. 8.1 Explicar o modo como algumas atividades dos seres vivos (alimentação, respiração, fotossíntese) interferem nos ciclos de matéria. 8.2 Explicitar a importância da reciclagem da matéria na dinâmica dos ecossistemas. 8.3 Interpretar as principais fases do ciclo da água, do ciclo do carbono, do ciclo do oxigénio e do ciclo do azoto, a partir de esquemas. 8.4 Justificar o modo como a ação humana pode interferir nos principais ciclos de matéria e afetar os ecossistemas.	• O <i>PowerPoint</i> apresenta os principais conceitos da sequência pedagógica n.º 13 e pode ser usado pelo professor para apoiar a leção dos conteúdos, para fazer a síntese das aprendizagens antes de uma ficha de avaliação ou para consolidar conhecimentos. • O professor poderá colocar à turma as questões que se encontram no final do <i>PowerPoint</i>.



Págs.	Recurso	Metas	Sugestões de exploração
86	Fluxo de energia nos ecossistemas  Animação sobre o fluxo de energia nos ecossistemas, onde se constrói uma cadeia trófica, complementada, no final, com duas atividades.	7.1 Indicar formas de transferência de energia existentes nos ecossistemas.	• Esta animação permite apresentar os conceitos de cadeias tróficas e de teias alimentares. • Através do clique, compreender, de forma sequencial, quais os intervenientes e respetiva função numa cadeia trófica. • Perceber o fluxo de energia num ecossistema, à medida que se vai “construindo” a cadeia trófica. • Abordar os conceitos à medida que estes vão surgindo no esquema. • No final poderá realizar com os alunos as duas atividades propostas.
90	Relações tróficas entre os seres vivos  Atividade interativa com uma pequena animação de enquadramento do tema, seguida de três atividades.	7.2 Construir cadeias tróficas de ambientes marinhos, fluviais e terrestres. 7.3 Elaborar diversos tipos de cadeias tróficas a partir de teias alimentares.	• Rever conteúdos na aula de revisão. • Consolidar conhecimentos no final do tema. • Mobilizar conhecimentos em situações/problemas concretos. • Verificar as aprendizagens dos alunos.
93	Teia alimentar  Animação com uma teia alimentar, feita a partir de uma imagem do manual.	7.2 Construir cadeias tróficas de ambientes marinhos, fluviais e terrestres. 7.3 Elaborar diversos tipos de cadeias tróficas a partir de teias alimentares.	• Clicar nos diferentes pontos interativos para aceder a informação sobre as funções dos seres vivos numa teia alimentar. • Consolidar as aprendizagens construídas sobre o tema em estudo, através da informação apresentada nos pontos interativos.



Págs.	Recurso	Metas	Sugestões de exploração
97	Ciclos de matéria  Animação sobre os quatro ciclos de matéria: água, oxigénio, dióxido de carbono e azoto, complementada, no final, com duas atividades.	8.2 Explicitar a importância da reciclagem da matéria na dinâmica dos ecossistemas. 8.3 Interpretar as principais fases do ciclo da água, do ciclo do carbono, do ciclo do oxigénio e do ciclo do azoto, a partir de esquemas.	• Apresentar os quatro ciclos da matéria. • Descrever os principais fenómenos e processos dos ciclos de matéria, através da exploração individual de cada ciclo. • Clicar nos diferentes pontos, em cada ciclo, de forma a aceder a informação específica. • Promover o diálogo e o debate em sala de aula, procurando enquadrar os processos dos ciclos da matéria em fenómenos que os alunos podem observar na Natureza. • Aceder a duas atividades para avaliar como decorreu o processo de ensino-aprendizagem.
105	Ecossistemas  Mapa de conceitos que resume os conteúdos do subcapítulo. Para o completar, terá de se arrastar as caixas com os termos/conceitos para os locais corretos.	7. Compreender a importância dos fluxos de energia na dinâmica dos ecossistemas. 8. Sintetizar o papel dos principais ciclos da matéria nos ecossistemas.	• O recurso permite rever conteúdos ou consolidar conhecimentos no final do tema. • O recurso pode ser utilizado ainda para verificar as aprendizagens dos alunos, em particular se são capazes de associar ou relacionar diferentes conceitos aprendidos.

1

Enquadramento Curricular **Planificação a Médio Prazo** **Planos de Aula**



O projeto ***Ciência & Vida 8*** foi construído de forma a integrar as **Metas Curriculares** propostas para a disciplina de Ciências Naturais do 8.º ano de escolaridade. Estas metas são de **implementação obrigatória** a partir do ano letivo **2014/2015**.

Foi feito o paralelismo entre as Metas Curriculares para Ciências Naturais 7.º/8.º anos de escolaridade (homologadas no dia 8 de abril de 2013) e as Orientações Curriculares de 2001, estando as principais conclusões apresentadas na tabela da página seguinte.

As Orientações Curriculares de 2001 já tinham introduzido alguma repetição ao nível do programa do 8.º ano. As novas metas curriculares intensificam esta repetição, uma vez que são referidas em vários domínios das metas a abordagem dos impactes da atividade do Homem nos ecossistemas e a discussão de medidas de minimização desses impactes (p. ex.: fluxo de energia e matéria nos ecossistemas, equilíbrio dos ecossistemas e catástrofes).

Optámos por abordar, sempre que se justificasse, os impactes da atividade humana nos ecossistemas e medidas de minimização em cada capítulo. Procurámos reduzir ao máximo a redundância, mas possibilitando uma abordagem transversal e integral, focada nos impactes do Homem no meio ambiente e nas alternativas existentes para os reduzir. Na nossa perspetiva, esta estratégia permite trabalhar de forma mais eficiente os aspetos da cidadania e literacia científica. A concentração da temática dos impactes do Homem nos ecossistemas e das medidas de minimização num único capítulo dificulta a visão holística e integrada desta matéria.



Tema	Metas Curriculares (M)	Observações relativamente às Orientações Curriculares (2001)
1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade	Cap. 1 – Terra, um sistema com vida M1. Compreender as condições próprias da Terra que a tornam o único planeta com vida conhecida no Sistema Solar M2. Compreender a Terra como um sistema capaz de gerar vida	- Estas temáticas eram abordadas no 7.º ano, aquando do estudo do tema Terra – Um Planeta com Vida (Condições da Terra que permitem a existência da vida e a Terra como um sistema). - Nas Metas Curriculares é pedida a interpretação de gráficos da evolução da atmosfera terrestre e a argumentação sobre algumas teorias da origem da vida na Terra. - A Terra como um sistema passa a ser abordada na perspetiva das condições que permitem a manutenção da vida na Terra.
	Cap. 2 – Célula, unidade básica da biodiversidade M3. Compreender a célula como unidade básica da biodiversidade existente na Terra	
2. Ecossistemas	Cap. 1 – Ecossistemas e as suas interações M4. Compreender os níveis de organização biológica dos ecossistemas M5. Analisar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos e o ambiente M6. Explorar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos	- Estes conteúdos estavam integrados no estudo das interações entre os seres vivos e o ambiente. - O estudo dos conceitos de estrutura, de funcionamento e de equilíbrio dos ecossistemas enquadrados numa atividade de campo, próxima do local onde a escola se localiza, são aspetos que não estavam presentes nas Orientações Curriculares de 2001. - A relação entre a evolução ou a extinção de espécies com as mudanças do meio ou as relações bióticas são um assunto novo das Metas Curriculares.
	Cap. 2 – Fluxos de energia e matéria nos ecossistemas M7. Compreender a importância dos fluxos de energia na dinâmica dos ecossistemas M8. Sintetizar o papel dos principais ciclos de matéria nos ecossistemas	- Nas Orientações Curriculares de 2001, estes conteúdos estavam integrados no estudo do fluxo de energia e ciclo da matéria. - As Metas Curriculares introduzem o estudo dos ciclos do carbono, azoto, água e oxigénio, uma mudança significativa relativamente às Orientações Curriculares. - As Metas Curriculares acrescentam a análise dos impactes da ação humana que contribuam para a alteração da dinâmica das teias alimentares e dos fluxos de matéria, bem como a discussão de medidas de minimização destes impactes.
	Cap. 3 – Equilíbrio dos ecossistemas M9. Relacionar o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas com a sustentabilidade do planeta Terra M11. Compreender a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas	- Relativamente à perturbação do equilíbrio dos ecossistemas (Orientações Curriculares de 2001), é acrescentado nas Metas Curriculares a conclusão da importância do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas para a sustentabilidade da vida no planeta Terra. - As Metas Curriculares também pedem para pesquisar as influências das catástrofes na diversidade intraespecífica e na extinção das espécies, bem como o teste experimental dos impactes de alguns poluentes nos seres vivos.
	Cap. 4 – Desenvolvimento sustentável e proteção dos ecossistemas M10. Analisar a forma como a gestão dos ecossistemas pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável M12. Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas	Estas temáticas eram abordadas aquando do estudo da proteção e conservação da Natureza (Orientações Curriculares de 2001), tendo sido introduzido pelas Metas Curriculares o estudo dos serviços dos ecossistemas e a forma como afetam o bem-estar humano.
3. Gestão sustentável dos recursos	Cap. 1 – Recursos naturais M13. Compreender a classificação dos recursos naturais M14. Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais	- Este capítulo era abordado aquando do estudo do conteúdo Recursos naturais – utilização e consequências. - Nas Metas Curriculares é solicitado que sejam referidas medidas que estão a ser implementadas em Portugal para promover a sustentabilidade dos recursos naturais.
	Cap. 2 – Ordenamento e gestão do território M15. Relacionar o papel dos instrumentos de ordenamento e gestão do território com a proteção e a conservação da Natureza M16. Integrar conhecimentos de ordenamento e gestão do território	Nas Metas Curriculares é dado um maior enfoque às áreas protegidas e às medidas de proteção destes ecossistemas mais sensíveis.
	Cap. 3 – A gestão dos resíduos vs. o desenvolvimento tecnológico M17. Relacionar a gestão de resíduos e da água com o desenvolvimento sustentável M18. Relacionar o desenvolvimento científico e tecnológico com a melhoria da qualidade de vida das populações humanas	Nas Metas Curriculares o estudo dos custos, benefícios e riscos das inovações científicas e tecnológicas foi enquadrado na perspetiva de desenvolvimento sustentável e melhoria de condições de vida das populações humanas.

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade	1. Terra, um sistema com vida	Introdução ao Sistema Solar e Universo ■ Condições da Terra que permitem a existência da vida • Aparecimento da vida • Evolução da atmosfera ao longo do tempo ■ Terra como um sistema • Interações entre os subsistemas • Subsistemas e origem da vida • Subsistemas e manutenção da vida na Terra	1. Compreender as condições próprias da Terra que a tornam o único planeta com vida conhecida no Sistema Solar 1.1 Identificar a posição da Terra no Sistema Solar, através de representações esquemáticas. 1.2 Explicar três condições da Terra que permitiram o desenvolvimento e a manutenção da vida. 1.3 Interpretar gráficos da evolução da temperatura, da energia solar e do dióxido de carbono atmosférico ao longo do tempo geológico. 1.4 Descrever a influência da atividade dos seres vivos na evolução da atmosfera terrestre. 1.5 Inferir a importância do efeito de estufa para a manutenção de uma temperatura favorável à vida na Terra. 2. Compreender a Terra como um sistema capaz de gerar vida 2.1 Descrever a Terra como um sistema composto por subsistemas fundamentais (atmosfera, hidrosfera, geosfera e biosfera). 2.2 Reconhecer a Terra como um sistema. 2.3 Argumentar sobre algumas teorias da origem da vida na Terra. 2.4 Discutir o papel da alteração das rochas e da formação do solo na existência de vida no meio terrestre. 2.5 Justificar o papel dos subsistemas na manutenção da vida na Terra.	Sistema Solar Planeta Terra Origem da vida Efeito de estufa Camada de ozono	Exploração de: • manual (págs. 6 a 27) • PPT (n.ºs 1 a 3) • recursos multimédia: - animação: evolução da atmosfera ao longo do tempo - animação: condições da Terra que permitem a existência de vida Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 1 a 3) • documentos do Guia do Professor • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos	9×45 min (3 Seq.)
	2. Célula, unidade básica da biodiversidade	■ Célula – unidade da vida ■ Tipos de células e de organismos	3. Compreender a célula como unidade básica da biodiversidade existente na Terra 3.1 Distinguir células procarióticas de células eucarióticas, com base em imagens fornecidas. 3.2 Identificar organismos unicelulares e organismos pluricelulares, com base em observações microscópicas. 3.3 Enunciar as principais características das células animais e das células vegetais, com base em observações microscópicas. 3.4 Descrever os níveis de organização biológica dos seres vivos. 3.5 Reconhecer a célula como unidade básica dos seres vivos.	Célula Biodiversidade Células procarióticas Células eucarióticas Organismos unicelulares e pluricelulares Célula animal e vegetal Níveis de organização biológica dos seres vivos Microscópio ótico	Exploração de: • manual (págs. 28 a 41) • PPT (n.ºs 4 e 5) • recursos multimédia: - animação: tipos de células - imagens: microscópio e células - animações 3D: tipos de células - vídeos laboratoriais: observação de células animais e vegetais Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 4 e 5) • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • relatórios de atividades laboratoriais	6×45 min (2 Seq.)

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

PLANIFICAÇÃO A MÉDIO PRAZO

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
2. Ecossistemas	1. Ecossistemas e as suas interações	■ Organização dos ecossistemas ■ Interações entre os seres vivos e o ambiente • Temperatura • Água • Solo • Vento • Luz • Estudo experimental dos fatores abióticos • Alterações do meio e a evolução ou a extinção de espécies	4. Compreender os níveis de organização biológica dos ecossistemas 4.1 Apresentar uma definição de ecossistema. 4.2 Descrever os níveis de organização biológica dos ecossistemas. 4.3 Usar os conceitos de estrutura, de funcionamento e de equilíbrio dos ecossistemas numa atividade prática de campo, próxima do local onde a escola se localiza.	• Ecossistema • Organismo • População • Comunidade • Biosfera	Exploração de: • manual (págs. 42 a 81) • ppt (n.ºs 6 a 12) • recursos multimédia: – animação: ecossistemas; adaptações dos organismos; relações interespecíficas – animação: organização de ecossistemas; adaptações dos organismos; relações bióticas – vídeos laboratoriais: ecossistemas; comportamento das minhocas em função do teor de água; comportamento das minhocas em função da luminosidade; comportamento das minhocas em função da temperatura Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 6 a 12) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • relatórios de atividades laboratoriais • guião de saída de campo	21×45 min (7 Seq.)
		5. Analisar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos e o ambiente 5.1 Descrever a influência de cinco fatores abióticos (luz, água, solo, temperatura, vento) nos ecossistemas. 5.2 Apresentar exemplos de adaptações dos seres vivos aos fatores abióticos estudados. 5.3 Testar variáveis que permitam estudar, em laboratório, a influência dos fatores abióticos nos ecossistemas. 5.4 Concluir acerca do modo como as diferentes variáveis do meio influenciam os ecossistemas. 5.5 Prever a influência dos fatores abióticos na dinâmica dos ecossistemas da região onde a escola se localiza. 5.6 Relacionar as alterações do meio com a evolução ou a extinção de espécies.	6. Explorar as dinâmicas de interação existentes entre os seres vivos 6.1 Distinguir, dando exemplos, interações intraespecíficas de interações interespecíficas. 6.2 Identificar tipos de relações bióticas, em documentos diversificados. 6.3 Interpretar gráficos que evidenciem dinâmicas populacionais decorrentes das relações bióticas. 6.4 Avaliar as consequências de algumas relações bióticas na dinâmica dos ecossistemas. 6.5 Explicar o modo como as relações bióticas podem conduzir à evolução ou à extinção de espécies.	Fatores bióticos Fatores abióticos (temperatura, água, vento, solo e luz)	• Relações intraespecíficas • Relações interespecíficas • Competição • Predação • Mutualismo • Comensalismo • Parasitismo	

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
2. Ecossistemas	2. Fluxos de energia e de matéria nos ecossistemas	■ Fluxos de energia e matéria nos ecossistemas • Níveis tróficos • Cadeias tróficas • Teias alimentares • Perturbações do Homem no fluxo de energia ■ Fluxo de matéria nos ecossistemas • Ciclos da matéria • Ciclo da água • Ciclo do carbono • Ciclo do oxigénio • Ciclo do azoto • Impactes do Homem nos ciclos da matéria • Impactes no ciclo da água • Impactes no ciclo do carbono • Impactes no ciclo do oxigénio • Impactes no ciclo do azoto	7. Compreender a importância dos fluxos de energia na dinâmica dos ecossistemas 7.1 Indicar formas de transferência de energia existentes nos ecossistemas. 7.2 Construir cadeias tróficas de ambientes marinhos, fluviais e terrestres. 7.3 Elaborar diversos tipos de cadeias tróficas a partir de teias alimentares. 7.4 Indicar impactes da ação humana que contribuam para a alteração da dinâmica das teias alimentares. 7.5 Discutir medidas de minimização dos impactes da ação humana na alteração da dinâmica dos ecossistemas.	• Fluxo de energia • Reciclagem da matéria • Nível trófico • Cadeias alimentares • Pirâmides ecológicas (energia, biomassa e números) • Teias alimentares	Exploração de: • manual (págs. 82 a 109) • PPT (n.ºs 13 a 16) • recursos multimédia: – animação: teias alimentares – animação: fluxos de energia e matéria; ciclos da matéria – atividade interativa: cadeias tróficas Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 13 a 16) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • exercício de inquérito • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • guião de saída de campo	12x45 min (4 Seq.)
	3. Equilíbrio nos ecossistemas	■ Equilíbrio nos ecossistemas e sustentabilidade da Terra • Sucessões ecológicas • Sustentabilidade da vida na Terra	9. Relacionar o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas com a sustentabilidade do planeta Terra 9.1 Descrever as fases de uma sucessão ecológica, utilizando um exemplo concreto. 9.2 Distinguir sucessão ecológica primária de sucessão ecológica secundária. 9.3 Identificar o tipo de sucessão ecológica descrita em documentos diversificados. 9.4 Explicitar as causas e as consequências da alteração do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas. 9.5 Concluir acerca da importância do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas para a sustentabilidade da vida no planeta Terra.	• Sucessão ecológica primária • Sucessão ecológica secundária • Espécies pioneiras • Comunidade intermédia • Comunidade clímax • Sustentabilidade	Exploração de: • manual (págs. 110 a 141) • PPT (n.ºs 17 a 21) • recursos multimédia: – animação: sucessões ecológicas; catástrofes – atividade interativa: chuvas ácidas – vídeo laboratorial: efeito da acidez nas algas	15x45 min (5 Seq.)

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

PLANIFICAÇÃO A MÉDIO PRAZO

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
2. Ecossistemas	3. Equilíbrio nos ecossistemas (cont.)	■ Influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas • Catástrofes naturais • Catástrofes antrópicas – Incêndios – Desflorestação – Invasões biológicas – Poluição – Poluição da água – Poluição do ar – Poluição dos solos – Análise global da poluição • Influências das catástrofes na biodiversidade e extinção dos seres vivos	11. Compreender a influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas 11.1 Distinguir, dando exemplos, catástrofes de origem natural de catástrofes de origem antrópica. 11.2 Descrever as causas das principais catástrofes de origem antrópica. 11.3 Extrapolar o modo como a poluição, a desflorestação, os incêndios e as invasões biológicas afetam o equilíbrio dos ecossistemas. 11.4 Explicitar o modo como as catástrofes influenciam a diversidade intraespecífica, os processos de extinção dos seres vivos e o ambiente, através de pesquisa orientada. 11.5 Testar a forma como alguns agentes poluentes afetam o equilíbrio dos ecossistemas, a partir de dispositivos experimentais.	• Catástrofes naturais (p. ex.: sismos, erupções vulcânicas, cheias) • Catástrofes antrópicas • Incêndios • Desflorestação • Invasões biológicas • Poluição	Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 17 a 21) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • pesquisa orientada • guião de saída de campo	
	4. Desenvolvimento sustentável e proteção dos ecossistemas	■ Desenvolvimento sustentável • Importância do desenvolvimento sustentável • Serviços dos ecossistemas • Importância dos serviços dos ecossistemas no bem-estar humano ■ Proteção dos ecossistemas • Proteção dos habitats e da biodiversidade • Controlo da poluição – Redução da poluição – Recuperação dos ecossistemas • Gestão sustentável das florestas • Redução dos impactos da pesca e caça • Conservação dos solos ■ Proteção de um ecossistema na região da Escola	10. Analisar a forma como a gestão dos ecossistemas pode contribuir para alcançar as metas de um desenvolvimento sustentável 10.1 Apresentar uma definição de desenvolvimento sustentável. 10.2 Diferenciar os serviços dos ecossistemas, ao nível da produção, da regulação, do suporte e da cultura. 10.3 Justificar o modo como os serviços dos ecossistemas afetam o bem-estar humano. 10.4 Discutir opções disponíveis para a conservação dos ecossistemas e a sua contribuição para responder às necessidades humanas. 12. Sintetizar medidas de proteção dos ecossistemas 12.1 Indicar três medidas que visem diminuir os impactos das catástrofes de origem natural e de origem antrópica nos seres vivos e no ambiente. 12.2 Categorizar informação sobre riscos naturais e de ocupação antrópica existentes na região onde a escola se localiza, recolhida com base em pesquisa orientada. 12.3 Identificar medidas de proteção dos seres vivos e do ambiente num ecossistema próximo da região onde a escola se localiza. 12.4 Construir documentos, em diferentes formatos, sobre medidas de proteção dos seres vivos e do ambiente, implementadas na região onde a escola se localiza. 12.5 Explicitar o modo como cada cidadão pode contribuir para a efetivação das medidas de proteção dos ecossistemas.	• Pegada ecológica • Desenvolvimento sustentável • Serviços dos ecossistemas (produção, regulação, suporte e cultura)	Exploração de: • manual (págs. 142 a 171) • ppt (n.ºs 22 a 25) • recursos multimédia: – animação: serviços dos ecossistemas – atividade: proteção aos ecossistemas – vídeo laboratorial: importância da cobertura dos solos Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 22 a 25) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos	12×45 min (4 Seq.)

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
3. Gestão sustentável dos recursos	1. Recursos naturais	■ Classificação dos recursos naturais • Tipos de recursos naturais • Importância de classificar os recursos naturais ■ Exploração e transformação dos recursos naturais • Recursos geológicos • Recursos pedológicos • Recursos hídricos • Recursos biológicos • Recursos climáticos ■ Diminuição dos impactos da exploração e transformação dos recursos naturais • Recursos geológicos • Recursos pedológicos • Recursos hídricos • Recursos biológicos • Recursos climáticos	13. Compreender a classificação dos recursos naturais 13.1 Apresentar uma definição de recurso natural. 13.2 Enunciar os critérios de classificação dos recursos naturais, apresentando exemplos. 13.3 Distinguir recursos energéticos de recursos não energéticos, com exemplos. 13.4 Definir recursos renováveis e recursos não renováveis, apresentando exemplos. 13.5 Justificar a importância da classificação dos recursos naturais. 14. Compreender o modo como são explorados e transformados os recursos naturais 14.1 Identificar três formas de exploração dos recursos naturais. 14.2 Descrever as principais transformações dos recursos naturais. 14.3 Inferir os impactos da exploração e da transformação dos recursos naturais, a curto, a médio e a longo prazo, com base em documentos fornecidos. 14.4 Propor medidas que visem diminuir os impactos da exploração e da transformação dos recursos naturais. 14.5 Referir medidas que estão a ser implementadas em Portugal para promover a sustentabilidade dos recursos naturais.	• Recurso natural • Recursos geológicos, pedológicos, hídricos, biológicos e climáticos • Recursos renováveis e não renováveis • Recursos energéticos e não energéticos	Exploração de: • manual (págs. 172 a 195) • PPT (n.ºs 26 a 28) • recursos multimédia: – infográfico: recursos naturais; recursos geológicos – atividade: recursos naturais – animação: recursos naturais – 3D: aerogerador Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 26 a 28) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • teste interativo Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • pesquisa orientada • guião de saída de campo	9×45 min (3 Seq.)
	2. Ordenamento e gestão do território	■ Importância do ordenamento e gestão do território na proteção e conservação da Natureza • Instrumentos de ordenamento e gestão do território • Áreas protegidas – Características das áreas protegidas ■ Áreas Protegidas em Portugal • Parque Nacional • Parque Natural • Reserva Natural • Monumento Natural • Área Protegida Privada	15. Relacionar o papel dos instrumentos de ordenamento e gestão do território com a proteção e a conservação da Natureza 15.1 Apresentar um conceito de ordenamento do território. 15.2 Indicar exemplos de instrumentos de ordenamento e gestão do território. 15.3 Enunciar as tipologias de Áreas Protegidas. 15.4 Sistematizar informação acerca da criação de Áreas Protegidas em Portugal e no mundo, com base em pesquisa orientada. 15.5 Resumir três medidas de proteção e de conservação das Áreas Protegidas em Portugal.	• Ordenamento do território • Planos de ordenamento do território • Proteção e conservação da Natureza • Áreas protegidas (Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Paisagem Protegida, Monumento Natural e Área Protegida)	Exploração de: • manual (págs. 196 a 213) • PPT (n.ºs 29 e 30) • recursos multimédia: – animação: áreas protegidas Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 29 e 30) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • testes interativos	6×45 min (2 Seq.)

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

PLANIFICAÇÃO A MÉDIO PRAZO

Tema	Cap.	Conteúdos	Metas	Palavras-chave	Estratégias*	Aulas
3. Gestão sustentável dos recursos	2. Ordenamento e gestão do território (cont.)	■ Organismos e associações ambientalistas	16. Integrar conhecimentos de ordenamento e gestão do território 16.1 Enumerar associações e organismos públicos de proteção e de conservação da Natureza existentes em Portugal, com base em pesquisa orientada. 16.2 Construir uma síntese sobre um problema ambiental existente na região onde a escola se localiza, indicando possíveis formas de minimizar danos, sob a forma de uma carta dirigida a um organismo de conservação da Natureza ou de um trabalho de projeto.	• Proteção e conservação da Natureza	Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • pesquisa orientada	
	3. A gestão dos resíduos vs. o desenvolvimento tecnológico	■ Gestão dos resíduos • Gestão dos resíduos sólidos urbanos – Compostagem – Incineração – Aterros sanitários • Gestão dos resíduos líquidos • Tratamento dos resíduos líquidos • Gestão sustentável dos resíduos ■ Desenvolvimento científico e tecnológico • Medicina • Agricultura e biotecnologia • Tecnologia • Climatologia • Gestão sustentável	17. Relacionar a gestão de resíduos e da água com o desenvolvimento sustentável 17.1 Distinguir os diversos tipos de resíduos. 17.2 Resumir a importância da promoção da recolha, do tratamento e da gestão sustentável de resíduos. 17.3 Planificar a realização de campanhas de informação e de sensibilização sobre a gestão sustentável de resíduos. 17.4 Construir um plano de ação que vise diminuir o consumo de água na escola e em casa, com base na Carta Europeia da Água. 17.5 Propor medidas de redução de riscos e de minimização de danos relativos à contaminação da água procedente da ação humana. 18. Relacionar o desenvolvimento científico e tecnológico com a melhoria da qualidade de vida das populações humanas 18.1 Identificar exemplos de desenvolvimento científico e tecnológico na história da ciência, com base em pesquisa orientada. 18.2 Debater os impactos ambientais, sociais e éticos de casos de desenvolvimento científico e tecnológico. 18.3 Prever as consequências possíveis de um caso de desenvolvimento tecnológico na qualidade de vida das populações humanas, com base em inquérito científico. 18.4 Discutir os contributos do desenvolvimento científico e tecnológico para o desenvolvimento sustentável.	• Resíduos • Resíduos hospitalares, agrícolas, industriais, urbanos • Gestão dos resíduos • Resíduos Sólidos Urbanos • Central de compostagem • Composto • Incineração • Aterro sanitário • ETAR	Exploração de: • manual (págs. 214 a 237) • PPT (n.ºs 31 a 33) • recursos multimédia: – atividade interativa: gestão sustentável de resíduos – animação: desenvolvimento científico e tecnológico Resolução de: • atividades e exercícios do manual • fichas de exercícios do Caderno de Atividades (n.ºs 31 a 33) • documentos do Guia do Professor e do Caderno de Atividades • testes interativos Elaboração e/ou preenchimento de: • mapas de conceitos • pesquisa orientada • guião de saída de campo	9x45 min (3 Seq.)

* As estratégias estão particularizadas e operacionalizadas nos Planos de Aula.

Os planos de aula abarcam todos os conteúdos abordados no programa de Ciências Naturais, temas “Sistema Terra: da célula à biodiversidade”, “Ecossistemas” e “Gestão sustentável dos recursos”. Pretendemos fornecer ao professor uma base de trabalho, concretizada nos recursos disponibilizados no projeto *Ciência & Vida*, 8º ano, que poderá personalizar e adequar às necessidades das turmas com as quais trabalha.

Cada plano contempla:

- o **tema** e o **capítulo** que está a ser abordado, bem como os **conteúdos**, os **conceitos-chave** e as **Metas Curriculares** respetivos.
- uma proposta de **sumário**;
- um conjunto de sugestões de **experiências de aprendizagem**;
- a articulação com os componentes do projeto *Ciência & Vida 8*, nas rubricas intituladas **recursos** e, de forma mais abrangente, **nos recursos e nas atividades complementares**;
- estratégias de **avaliação**;
- sugestões de **TPC**.

Os planos de aula propostos baseiam-se na seguinte organização:

TEMA	CAPÍTULO	SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA (3 x 45 min)	PLANOS DE AULA
	Apresentação		1
Sistema Terra: da célula à biodiversidade	Terra, um sistema com vida	1 a 3	2 a 12
	Célula, unidade básica da biodiversidade	4 a 5	13 a 16
Ecossistemas	Ecossistemas e suas interações	6 a 12	17 a 37
	Fluxos de energia e de matéria nos ecossistemas	13 a 16	38 a 49
	Equilíbrio nos ecossistemas	17 a 21	50 a 64
	Desenvolvimento sustentável e proteção dos ecossistemas	22 a 25	65 a 76
A gestão sustentável dos recursos	Recursos naturais	26 a 28	77 a 85
	Ordenamento e gestão do território	29 a 30	86 a 91
	A gestão de resíduos vs. o desenvolvimento sustentável	31 a 33	92 a 100

Apresentam-se de seguida os planos de aula relativos ao tema “Sistema Terra: da célula à biodiversidade”. Os planos de aula correspondentes ao tema “Ecossistemas” e ao tema “A gestão sustentável dos recursos” encontram-se disponíveis, em formato editável, na plataforma **20 AULA DIGITAL**.

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
2. Ecossistemas
3. Gestão sustentável dos recursos

Capítulos: Todos

Sumário: Apresentação do Programa da disciplina de Ciências Naturais.

Material necessário à disciplina e regras de funcionamento.

Exploração da organização do manual, do Caderno de Atividades e do **20 AULA DIGITAL**.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
- Apresentação da dupla página do manual respeitante ao índice explorando o programa da disciplina (pp. 4 e 5). - Exploração da dupla página explicativa da estruturação do manual (pp. 2 e 3). - Registo no caderno diário do material necessário à disciplina e das regras de funcionamento.	Pedagógicos - Manual (pp. 2 a 5) Tecnológicos Computador Projeto multimédia	20 AULA DIGITAL Apresentação do Manual em formato digital, de forma a que os alunos percecionem a organização e a estruturação deste componente.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade

Capítulo: 1 – Terra, um sistema com vida

Subcapítulo: 1.1 – Condições da Terra que permitem a existência de vida

Conteúdos: Constituição e organização do Universo e do Sistema Solar

Conceitos-chave: Universo; Sistema Solar; Planeta Terra

Meta curricular: 1.1 Identificar a posição da Terra no Sistema Solar, através de representações esquemáticas.

Sumário: Apresentação do capítulo “Terra, um sistema com vida”.
Atividade diagnóstica. Constituição e organização do Universo.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Apresentação da questão orientadora para <i>brainstorming</i> inicial: “O que faz da Terra um planeta único?” – Apresentação do capítulo 1 – Terra, um sistema com vida (manual, p. 8). – Realização da atividade diagnóstica (manual, p. 9). – Exploração da constituição e organização do Universo e do Sistema Solar com recurso às figuras 2 e 3 (manual, pp. 10 e 11) à animação e ao PowerPoint n.º 1.	Pedagógicos – Manual (pp. 8 a 11) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 1 – Animação Sistema Solar e condições da Terra que permitem a existência de vida Tecnológicos Computador Projetor multimédia	O Professor poderá solicitar aos alunos a resolução do exercício n.º 1 (manual, p. 26).

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	1 – Terra, um sistema com vida
Subcapítulo:	1.1 – Condições da Terra que permitem a existência de vida
Conteúdos:	Características da Terra que permitem a existência de vida
Conceitos-chave:	Planeta Terra; Atmosfera; Água; Temperatura; Efeito de estufa
Metas curriculares:	1.2 Explicar três condições da Terra que permitiram o desenvolvimento e a manutenção da vida. 1.5 Inferir a importância do efeito de estufa para a manutenção de uma temperatura favorável à vida na Terra.

Sumário: Principais condições que permitiram o aparecimento de vida na Terra.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Exploração das condições essenciais para o aparecimento de vida na Terra com recurso às figuras 4 e 5 (manual, pp. 12 e 13), reforçada com a animação relativa a estas páginas, e ao PowerPoint n.º 1, de modo a que o aluno compreenda a importância das condições que possibilitaram o aparecimento de vida na Terra e a sua manutenção até aos dias de hoje. – Registo no caderno diário das condições que permitem a existência de vida na Terra.	Pedagógicos – Manual (pp. 12 a 14) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 1 – Animação Aparecimento de vida na Terra Tecnológicos - Computador - Projetor multimédia	Guia do Professor (p. 41) – Análise e resolução das questões do Doc. “Descoberto o primeiro planeta com composição semelhante à Terra” de forma a que o aluno seja confrontado com investigações atuais e limitações das condições de vida noutros planetas.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	1 – Terra, um sistema com vida
Subcapítulo:	1.1 – Condições da Terra que permitem a existência de vida
Conteúdos:	Constituição e organização do Universo e do Sistema Solar. Características da Terra que permitem a existência de vida
Conceitos-chave:	Universo; Sistema Solar; Planeta Terra; Atmosfera; Água; Temperatura; Efeito de estufa
Metas curriculares:	1.1 Identificar a posição da Terra no Sistema Solar, através de representações esquemáticas. 1.2 Explicar três condições da Terra que permitiram o desenvolvimento e a manutenção da vida. 1.5 Inferir a importância do efeito de estufa para a manutenção de uma temperatura favorável à vida na Terra.

Sumário: Conclusão do estudo das condições que permitiram o aparecimento de vida na Terra. Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
- Resumo das condições que permitem a existência de vida na Terra com recurso ao PowerPoint n.º 1. - Exploração da rubrica “O que aprendeste” (manual, p. 14), com leitura dos pontos síntese e resposta às questões.	Pedagógicos Manual (p. 14) 20 AULA DIGITAL PowerPoint n.º 1 Tecnológicos Computador Projektor multimédia	Caderno de Atividades (p. 5) Ficha de Exercícios n.º 1, que possibilita aos alunos aplicar os seus conhecimentos sobre as condições da Terra que permitem a existência de vida.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	Analisar o resumo do Caderno de Atividades respeitante à sequência pedagógica n.º 1 (p. 3) e realizar o exercício de avaliação n.º 2 do manual (pp. 26 e 27).

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

- Tema:** 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
- Capítulo:** 1 – Terra, um sistema com vida
- Subcapítulo:** 1.1 – Condições da Terra que permitem a existência de vida
- Conteúdos:** Evolução da atmosfera ao longo do tempo
- Conceitos-chave:** Atmosfera; Temperatura; Radiação solar; Camada de ozono; Efeito de estufa
- Metas curriculares:** **1.3** Interpretar gráficos da evolução da temperatura, da energia solar e do dióxido de carbono atmosférico ao longo do tempo geológico.
- 1.4** Descrever a influência da atividade dos seres vivos na evolução da atmosfera terrestre.

Sumário: Correção do TPC.

Evolução da atmosfera ao longo do tempo.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior e correção do TPC. – Realização da atividade n.º 1 “Evolução da atmosfera” (manual, p. 15), tendo por base um gráfico da evolução da temperatura, da energia solar e do teor em CO₂ e O₂ ao longo do tempo geológico, complementado com a atividade interativa – “Evolução da atmosfera”. – Exploração da evolução da constituição da atmosfera primitiva com recurso à figura 8 (manual, p. 16) e ao PowerPoint n.º 2.	Pedagógicos – Manual (pp. 15 e 16) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 2 – Atividade Interativa “Evolução da atmosfera” Tecnológicos Computador Projetor multimédia	Guia do Professor (p. 44) – Exploração do Doc. “Atmosfera terrestre” possibilitando aos alunos aumentar os seus conhecimentos acerca da formação, evolução e organização da atmosfera da Terra.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações. Realização do TPC.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo: 1 – Terra, um sistema com vida
Subcapítulo: 1.2 – A Terra como um sistema
Conteúdos: Conhecer os subsistemas terrestres e compreender as suas interações
Conceitos-chave: Sistema; Subsistema; Biosfera; Geosfera; Atmosfera; Hidrosfera
Metas curriculares: **2.1** Descrever a Terra como um sistema composto por subsistemas fundamentais (atmosfera, hidrosfera, geosfera, biosfera).
2.2 Reconhecer a Terra como um sistema.

Sumário: A Terra como sistema.

Subsistemas terrestres: biosfera, geosfera, atmosfera e hidrosfera.

Interações dos subsistemas terrestres.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Exploração do esquema presente na página 17 do manual, complementado com o PowerPoint n.º 2 de modo a que os alunos conheçam os subsistemas terrestres. – Registo no caderno diário de uma breve súmula caracterizadora dos subsistemas terrestres. – Realização da atividade n.º 2 “Subsistemas terrestres” (manual, p. 18) que permitirá aos alunos compreenderem a dinâmica dos subsistemas terrestres.	Pedagógicos – Manual (pp. 17 e 18) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 2 Tecnológicos Computador Projetor multimédia	20 AULA DIGITAL – A animação “Sistema Terra” permitirá aos alunos, de forma apelativa, otimizar a perceção dos subsistemas terrestres e suas interações. Guia do Professor (p. 43) – Leitura e resolução do Doc. “Ciclo da Água” que possibilita uma visão holística das interações entre os subsistemas terrestres.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

- Tema:** 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
- Capítulo:** 1 – Terra, um sistema com vida
- Subcapítulo:** 1.2 – A Terra como um sistema
- Conteúdos:** Compreender as interações entre os subsistemas terrestres
- Conceitos-chave:** Sistema; Subsistema; Biosfera; Geosfera; Atmosfera; Hidrosfera
- Metas curriculares:** **1.3** Interpretar gráficos da evolução da temperatura, da energia solar e do dióxido de carbono atmosférico ao longo do tempo geológico.
- 1.4** Descrever a influência da atividade dos seres vivos na evolução da atmosfera terrestre.
- 2.1** Descrever a Terra como um sistema composto por subsistemas fundamentais (atmosfera, hidrosfera, geosfera, biosfera).
- 2.2** Reconhecer a Terra como um sistema.

Sumário: Interações entre os subsistemas terrestres.
Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
- Resumo da aula anterior, explorando a atividade interativa – “Os subsistemas da Terra”, presente em 20 AULA DIGITAL. - Exploração de exemplos de interações entre os subsistemas terrestres presentes na página 19 do manual. - Análise da figura 11 (manual, p. 20) na qual o aluno pode observar as principais interações entre os subsistemas terrestres. - Preenchimento do mapa de conceitos presente no PowerPoint n.º 2 que permitirá ao aluno hierarquizar e relacionar os conceitos abordados. - Exploração da rubrica “O que aprendeste” (manual, p. 20), com leitura dos pontos síntese e resposta às questões.	Pedagógicos Manual (pp. 19 e 20) 20 AULA DIGITAL PowerPoint n.º 2 Atividade Interativa “Os subsistemas da Terra” Tecnológicos Computador Projektor multimédia	Caderno de Atividades (p. 7) Realização da Ficha de Exercícios n.º 2, de modo que os alunos apliquem os conhecimentos relativos à matéria lecionada.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	Analisar o resumo respeitante à sequência pedagógica n.º 2 Caderno de Atividades (p. 3) e realizar os exercícios de avaliação 3 e 4 (p. 27 do manual).

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo: 1. Terra, um sistema com vida
Subcapítulo: 1.2 – A Terra como um sistema
Conteúdos: Conhecer as hipóteses explicativas de vida na Terra
Conceitos-chave: Criacionismo; Geração espontânea; Origem extraterrestre; Compostos orgânicos
Meta curricular: 2.3 Argumentar sobre algumas teorias da origem da vida na Terra.

Sumário: Correção do TPC.

Hipóteses explicativas da origem da vida na Terra: Criacionismo, Geração espontânea, Origem extraterrestre e Oparin-Haldane.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior e correção do TPC. – Exploração das teorias explicativas da origem da vida com recurso à figura 12 (manual, p. 21) e ao PowerPoint n.º 3. – Registo no caderno das principais teorias explicativas da origem da vida na Terra.	Pedagógicos – Manual (p. 21) AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 3 Tecnológicos Computador Projetor multimédia	AULA DIGITAL – A animação “Origem da Vida” permitirá ao aluno reforçar os seus conhecimentos sobre este assunto. Guia do Professor (p. 47) – Exploração do Doc. “Origem da vida”, com a análise da atividade laboratorial nele integrada.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações. Realização do TPC.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade

Capítulo: 1 – Terra, um sistema com vida

Subcapítulo: 1.2 – A Terra como um sistema

Conteúdos: Origem da vida

Conceitos-chave: Criacionismo; Geração espontânea; Origem extraterrestre; Compostos orgânicos

Meta curricular: 2.3 Argumentar sobre algumas teorias da origem da vida na Terra.

Sumário: Hipóteses explicativas da origem da vida na Terra (conclusão).
Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
- Realização da atividade nº 3 “Experiência de Miller e Urey” (manual, p. 22), que permitirá ao aluno compreender a teoria da origem da vida na Terra defendida por Oparin-Haldane. - Exploração do PowerPoint nº 3 e da figura 14 (manual, p. 23), que permitirá ao aluno visitar o laboratório de Miller. - Realização e correção do exercício de avaliação nº 5 (manual, p. 27).	Pedagógicos Manual (pp. 22, 23 e 27) 20 AULA DIGITAL PowerPoint nº 3 Tecnológicos Computador Projektor multimédia	Guia do Professor (p. 48) - A exploração do Doc. “Choque de cometas gera moléculas básicas da vida” confronta os alunos com uma explicação para a origem da vida. Caderno de Atividades (p. 4) - Exploração do Doc. nº 1 “Teoria da Geração Espontânea” que permitirá ao aluno interpretar uma experiência feita por Louis Pasteur.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo: 1 – Terra, um sistema com vida
Subcapítulo: 1.2 – A Terra como um sistema
Conteúdos: Origem e manutenção da vida
Conceitos-chave: Criacionismo; Geração espontânea; Origem extraterrestre; Compostos orgânicos; Subsistemas terrestres
Metas curriculares: 2.3 Argumentar sobre algumas teorias da origem da vida na Terra.
 2.4 Discutir o papel da alteração das rochas e da formação do solo na existência de vida no meio terrestre.
 2.5 Justificar o papel dos subsistemas na manutenção da vida na Terra.

Sumário: Manutenção da vida na Terra. Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior. – Exploração dos exemplos de interações entre os subsistemas terrestres presentes no manual, p. 24, que permitirá ao aluno compreender a importância destas para a manutenção da vida no nosso planeta. – Preenchimento do mapa de conceitos presente no PowerPoint n.º 3, que permitirá ao aluno hierarquizar e relacionar os conceitos abordados. – Exploração da rubrica “O que aprendeste” (manual, p. 24), com leitura dos pontos-síntese e resposta às questões. – Síntese do capítulo com exploração da síntese final presente no manual (p. 25) e preenchimento do mapa de conceitos existente no AULA DIGITAL.	Pedagógicos – Manual (pp. 24 e 25) AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 3 – Mapa de conceitos Tecnológicos Computador Projetor multimédia	AULA DIGITAL – Exploração dos Testes Interativos n.º 1 (do Professor e do Aluno), para que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos durante a leção desta temática e o professor possa aferir as competências adquiridas pelos alunos.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	Analisar o resumo do Caderno de Atividades respeitante à sequência pedagógica n.º 3 (p. 3). Realização da Ficha de Exercícios n.º 3 de modo que os alunos apliquem os conhecimentos relativos à matéria lecionada.

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema: 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade

Capítulo: 2 – Célula, unidade básica da biodiversidade

Subcapítulo: 2.1 – Célula, unidade da vida

Conteúdos: Níveis de organização biológica

Conceitos-chave: Célula; Biodiversidade; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Níveis de organização biológica; Microscópio ótico

Metas curriculares: 3.4 Descrever os níveis de organização biológica dos seres vivos.
3.5 Reconhecer a célula como unidade básica dos seres vivos.

Sumário: Correção do TPC.

Apresentação do capítulo “Célula, unidade da biodiversidade”.

Atividade diagnóstica.

Níveis de organização biológica dos seres vivos.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Correção do TPC. – Apresentação do capítulo 2 – Célula, unidade básica da biodiversidade (manual, p. 30). – Realização da atividade diagnóstica presente no manual, página 31. – Exploração das diferenças entre organismos unicelulares e pluricelulares e dos níveis de organização biológica com recurso à figura 2 (manual, p. 32) e ao PowerPoint n.º 4.	Pedagógicos – Manual (pp. 30 a 32) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 4 Tecnológicos Computador Projektor multimédia	20 AULA DIGITAL – A visualização da Imagem do Microscópio permitirá um melhor conhecimento sobre a estrutura deste instrumento. Guia do Professor (p. 51) – Exploração do Doc. “Da origem da vida na Terra aos seres multicelulares”, permitindo ao aluno ter uma perspetiva da evolução dos seres vivos desde a sua origem até à atualidade.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações. Realização do TPC.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	2 – Célula, unidade básica da biodiversidade
Subcapítulo:	2.2 – Tipos de células e de organismos
Conteúdos:	Célula – Tipos de células e constituintes celulares
Conceitos-chave:	Célula; Células procarióticas; Células eucarióticas; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Célula animal; Célula vegetal
Meta curricular:	3.1 Distinguir células procarióticas de células eucarióticas, com base em imagens fornecidas.

Sumário: Células procarióticas e eucarióticas: semelhanças e diferenças.
Construção de um modelo 3D de uma célula animal.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
- Realização da atividade n.º 1 “Tipos de células” (manual, p. 33), que permitirá ao aluno identificar os principais tipos de células e referir as suas principais diferenças e semelhanças. - A exploração das animações 3D e Imagens “Célula procariótica, célula eucariótica animal e célula eucariótica vegetal” possibilitarão ao aluno uma melhor perceção sobre os diversos tipos de células, presentes no 20 AULA DIGITAL.	Pedagógicos Manual (p. 33) 20 AULA DIGITAL PowerPoint n.º 4 Animações 3D Imagens Tecnológicos Computador Projektor multimédia	Caderno de Atividades (p. 12) Construção do modelo 3D de uma célula animal, com base no Doc. presente no Caderno de Atividades, permitindo ao aluno aplicar os conhecimentos adquiridos sobre a constituição deste tipo de células e ampliar os seus conhecimentos relativos aos organelos celulares. Estes modelos poderão integrar uma exposição a realizar na escola.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	Realização dos exercícios 1 e 2 do manual , pp. 40 e 41.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	2 – Célula, unidade básica da biodiversidade
Subcapítulo:	2.2 – Tipos de células e de organismos
Conteúdos:	Níveis de organização biológica. Célula – Tipos de células e constituintes celulares
Conceitos-chave:	Célula; Biodiversidade; Células procarióticas; Células eucarióticas; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Célula animal; Célula vegetal; Níveis de organização biológica; Microscópio ótico
Metas curriculares:	3.1 Distinguir células procarióticas de células eucarióticas, com base em imagens fornecidas. 3.4 Descrever os níveis de organização biológica dos seres vivos. 3.5 Reconhecer a célula como unidade básica dos seres vivos.

Sumário: Correção do TPC.

Organelos membranares. Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior com recurso às animações 3D e correção do TPC. – Exploração do manual, pp. 34 e 35, que permitirá aos alunos fundamentar as diferenças entre as células procarióticas e eucarióticas com base nos organelos membranares que as integram. – Preenchimento do mapa de conceitos presente no PowerPoint n.º 4 que permitirá ao aluno hierarquizar e relacionar os conceitos abordados. – Exploração da rubrica “O que aprendeste” (manual, p. 35), com leitura dos pontos-síntese e resposta às questões.	Pedagógicos – Manual (pp. 34, 35, 40, 41 e ATP) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 4 – Mapa de conceitos – Animações 3D Tecnológicos Computador Projetor multimédia	Caderno de Atividades (p. 13) Realização da Ficha de Exercícios n.º 4, de modo que os alunos apliquem os conhecimentos relativos à matéria lecionada.

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações. Realização do TPC.	Analisar o resumo do Caderno de Atividades (p. 13) relativo à sequência pedagógica 4. Leitura das fichas 1, 2 e 3 do Apoio ao Trabalho Prático (ATP) referentes à constituição e funcionamento do microscópio e à preparação de material para ser observado ao microscópio, de forma a que o aluno possa preparar a próxima aula.

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	2 – Célula, unidade básica da biodiversidade
Subcapítulo:	2.2 – Tipos de células e de organismos
Conteúdos:	Tipos de células e constituintes celulares
Conceitos-chave:	Célula; Células procarióticas; Células eucarióticas; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Célula animal; Célula vegetal; Microscópio ótico
Meta curricular:	3.2 Identificar organismos unicelulares e organismos pluricelulares, com base em observações microscópicas.

Sumário: Regras de segurança no laboratório. Identificação de material de laboratório.
Constituição e funcionamento do microscópio.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior. – Recorrendo às Fichas 1, 2 e 3, no ATP, em complemento com o PowerPoint n.º 5, em contexto de laboratório, sugere-se a sensibilização dos alunos para o cumprimento das regras de segurança de laboratório, assim como a identificação do material a usar nas atividades laboratoriais, a constituição e o funcionamento do microscópio, assim como a importância deste instrumento para o estudo da célula.	– Manual (ATP) – Fichas n.ºs 1, 2 e 3) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 5 Tecnológicos - Computador - Projektor multimédia - Microscópio ótico e material de laboratório	

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.	

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8.º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	2 – Célula, unidade básica da biodiversidade
Subcapítulo:	2.2 – Tipos de células e de organismos
Conteúdos:	Tipos de células e constituintes celulares
Conceitos-chave:	Célula; Células procarióticas; Células eucarióticas; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Célula animal; Célula vegetal; Microscópio ótico
Metas curriculares:	3.2 Identificar organismos unicelulares e organismos pluricelulares, com base em observações microscópicas. 3.3 Enunciar as principais características das células animais e das células vegetais, com base em observações microscópicas.

Sumário: Observação de células e tecidos ao microscópio.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Resumo da aula anterior, com especial ênfase na sensibilização para as regras de segurança em laboratório. – Realização da atividade laboratorial (manual p. 36) “Observação de células ao microscópio”, com recurso aos protocolos projetáveis, permitindo aos alunos observar a diversidade de células constituintes dos seres vivos, e registo das observações efetuadas, segundo o solicitado na atividade. – Resposta às questões do manual, p. 38, relativas à observação microscópica de células.	– Manual (pp. 36 a 38) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 5 Tecnológicos - Computador - Projeto multimídia - Microscópio ótico e material de laboratório	20 AULA DIGITAL – Os vídeos “Observação de células animais e vegetais (cebola, musgo e elódea)” podem ser usados como complemento ou em substituição da realização das respetivas atividades laboratoriais. – A realização da atividade Lab “A vida numa gota de água”, potencia uma análise mais detalhada sobre a vida numa infusão. Guia do Professor (p. 53) – A Lab “Observação microscópica de fermento de padeiro” permite aos alunos complementar a atividade “Observação de células ao microscópio.”

AVALIAÇÃO	TPC
Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação. Cumprimento das regras de segurança no laboratório e registos efetuados.	Realização dos exercícios 3 e 4 do manual , p. 41.

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

ESCOLA: _____

CIÊNCIAS NATURAIS 8º ANO LIÇÃO Nº: _____ TURMA: _____ TEMPO: 45 MIN DATA: ____ / ____ / ____

Tema:	1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade
Capítulo:	2 – Célula, unidade básica da biodiversidade
Subcapítulo:	2.2 – Tipos de células e de organismos
Conteúdos:	Tipos de células e constituintes celulares
Conceitos-chave:	Célula; Células procarióticas; Células eucarióticas; Organismos unicelulares; Organismos pluricelulares; Célula animal; Célula vegetal; Microscópio ótico
Metas curriculares:	3.2 Identificar organismos unicelulares e organismos pluricelulares, com base em observações microscópicas. 3.3 Enunciar as principais características das células animais e das células vegetais, com base em observações microscópicas.

Sumário: Correção do TPC. Conclusão do estudo do capítulo: Célula, unidade básica da biodiversidade. Exercícios de aplicação.

EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM	RECURSOS	RECURSOS E ATIVIDADES COMPLEMENTARES
– Correção do TPC. – Discussão das respostas dadas pelos alunos relativamente à atividade “Observação de células ao microscópio”, de modo a fazer uma síntese das características das células animais e vegetais. – Preenchimento do mapa de conceitos presente no PowerPoint n.º 5, que permitirá ao aluno hierarquizar e relacionar os conceitos abordados. – Exploração da rubrica “O que aprendeste” (manual, p. 38), com leitura dos pontos-síntese e resposta às questões. – Síntese do capítulo com exploração da síntese final presente no manual (p. 39) e do mapa de conceitos.	Pedagógicos – Manual (pp. 38 a 41) 20 AULA DIGITAL – PowerPoint n.º 5 – Mapa de conceitos Tecnológicos Computador Projektor multimédia	20 AULA DIGITAL – Exploração dos Testes Interativos n.º 2 (Professor e Aluno) de forma a que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos durante a leção desta temática e o professor possa aferir as competências adquiridas pelos alunos. Guia do Professor (pp. 174-176) – Aplicação, na próxima aula, da Ficha de Avaliação Sumativa n.º 1 de modo a avaliar os conhecimentos dos alunos relativamente ao tema 1. Sistema Terra: da célula à biodiversidade.

AVALIAÇÃO

Interesse revelado pelos alunos, qualidade da participação, capacidade de aplicação dos conhecimentos a novas situações.

Realização do TPC.

TPC

Analisar o resumo do **Caderno de Atividades** respeitante à sequência pedagógica 5 (p. 11).

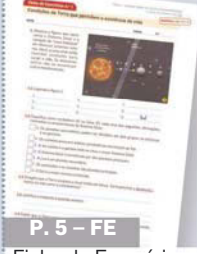
Realização da Ficha de Exercícios n.º 5 de modo que os alunos apliquem os conhecimentos relativos à matéria lecionada.

2

Mapas de Recursos Pedagógicos **Documentos**



MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 2		 P. 9 Atividade diagnóstica	PPT n.º 1 Diapositivos 1 e 2 ANIMAÇÃO Sistema Solar e condições da Terra que permitem a existência de vida	
Plano de aula n.º 3	 P. 41 – DOC Descoberto o primeiro planeta com composição semelhante à Terra	 P. 12 Condições da Terra que permitem a existência de vida	PPT n.º 1 Diapositivos 3 e 4 ANIMAÇÃO Aparecimento de vida na Terra	
Plano de aula n.º 4		 P. 14 O que aprendeste	PPT n.º 1 Diapositivo 5	 P. 3 Resumo  P. 5 – FE Ficha de Exercícios n.º 1

DOCUMENTO

Descoberto o primeiro planeta com composição semelhante à Terra

Uma equipa internacional de cientistas europeus e americanos, que inclui o português Pedro Figueira, investigador do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP), descobriu o primeiro planeta extrassolar com uma composição semelhante à da Terra, o Kepler-78b.

Com dados combinados do espectrógrafo HARPS-N (pesquisador de planetas) do telescópio Nazionale Galileo (fig. 1) instalado nas Canárias, e do telescópio espacial Kepler, da NASA, a equipa liderada por Francesco Pepe, do Observatório Astronómico da Universidade de Genebra (Suíça), determinou que o planeta tem 1,16 vezes o diâmetro e 1,86 vezes a massa da Terra.

Os dados apontam para que o Kepler-78b seja rochoso, com um núcleo de ferro relativamente grande, que pode corresponder a até 40% da sua massa total. Segundo Pedro Figueira, “este planeta é aquele que, pela sua massa e dimensão, mais se aproxima do nosso”.

Pedro Figueira explica que “não foi fácil extrair dos dados obtidos a confirmação de que o sinal encontrado pelo telescópio espacial Kepler era devido a um planeta. Só depois de vários meses de trabalho conseguimos identificar o sinal do planeta” e a sua confirmação “é um testemunho claríssimo do elevado nível da astronomia planetária atual, e do impressionante progresso feito nos últimos anos”. O planeta Kepler-78b é um desafio para os astrónomos, pois não deveria ter uma órbita tão próxima da sua estrela. Eventualmente, este planeta será destruído pela força da gravidade, que tem vindo a reduzir o tamanho da sua órbita.

Segundo os modelos planetários existentes, a sua desintegração deverá ocorrer nos próximos três mil milhões de anos. Tendo em conta o seu curto período orbital, o Kepler-78b terá uma temperatura à superfície entre os 1800 °C e os 3300 °C, apesar de ser parecido com a Terra em dimensão e massa.

<http://expresso.sapo.pt/descoberto-primeiro-planeta-com-composicao-semelhante-a-da-terra=f838465>
(consultado em outubro de 2013, texto adaptado)

1 Observatório Astronómico Nazionale Galileo, em Las Palmas (ilhas Canárias).

QUESTÕES

1. Menciona as semelhanças entre a Terra e o planeta Kepler-78b.
2. Apresenta uma característica do planeta Kepler-78b que torne improvável o desenvolvimento de formas de vida como as que conhecemos na Terra.
3. Explica as previsões científicas para o futuro do Kepler-78b.
4. Qual é a importância do trabalho de uma equipa multidisciplinar na astrogeologia?



MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 5	 PP. 44 e 45 – DOC Atmosfera terrestre	 P. 15 Evolução da atmosfera	PPT n.º 2 Diapositivo 1 ▶ ATIVIDADE INTERATIVA Evolução da atmosfera	
Plano de aula n.º 6	 P. 43 – DOC Ciclo da água	 P. 18 Subsistemas terrestres	PPT n.º 2 Diapositivos 2 e 3 ▶ ANIMAÇÃO Sistema Terra	
Plano de aula n.º 7		 P. 20 O que aprendeste	PPT n.º 2 Diapositivo 4 ▶ ATIVIDADE INTERATIVA Os subsistemas da Terra	 P. 3 Resumo  P. 7 – FE Ficha de Exercícios n.º 2

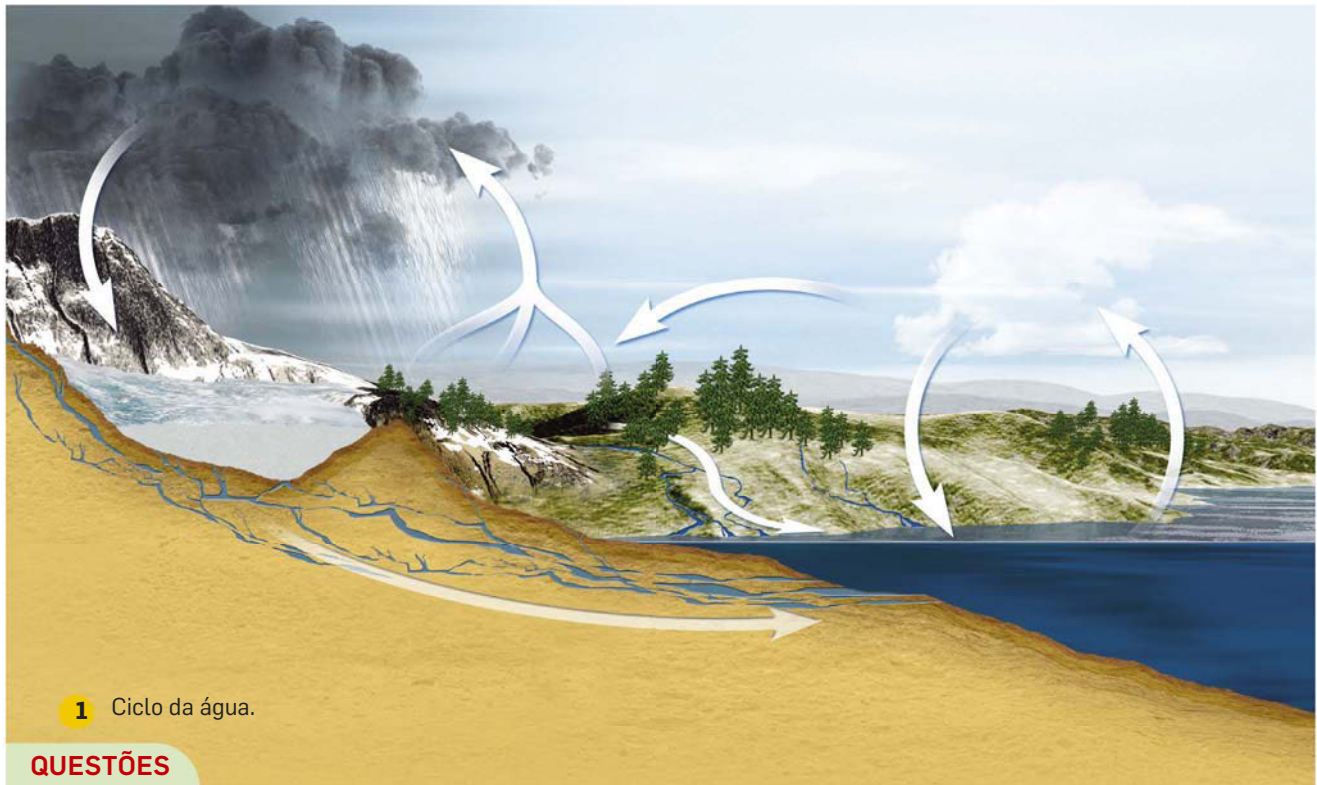
DOCUMENTO – Ciclo da água

Quando enches um copo de água já alguma vez te interrogaste sobre a idade dessa água?

A água que usaste para encher o copo pode ter precipitado das nuvens formadas nas últimas semanas, meses ou anos. No entanto, a sua idade é muito superior. Grande parte da água existente na Terra tem milhares de milhões de anos e resultou da intensa atividade vulcânica existente nos primórdios da formação do nosso planeta e dos cometas que chocaram com a Terra primitiva.

A água existente no nosso planeta foi muito importante para o aparecimento e para a evolução da vida, e pode agora estar no teu copo de água, pronta para ser bebida.

Um outro aspeto importante é o facto de a água estar presente em todos os subsistemas terrestres, nomeadamente na biosfera, na geosfera, na atmosfera e na hidrosfera. A água circula permanentemente nos subsistemas terrestres e esse movimento está descrito no ciclo da água (ou ciclo hidrológico) ilustrado na figura 1.



QUESTÕES

1. Por que razão a água libertada pelos vulcões nos primórdios de Terra não se perdeu para o espaço?
2. Uma das características que distingue o nosso planeta dos restantes é a existência de água no estado líquido. Tendo em conta a organização do Sistema Solar, apresenta uma explicação para a permanência de água no estado líquido no nosso planeta.
3. Refere a importância da água para o aparecimento e manutenção da vida.
4. Com base na figura 1, explica em que medida o ciclo da água permite compreender as interações entre os subsistemas terrestres.
5. Tendo em conta as interações entre os subsistemas, explica em que medida a poluição de um rio (hidrosfera) pode perturbar a biosfera.

DOCUMENTO – Atmosfera terrestre

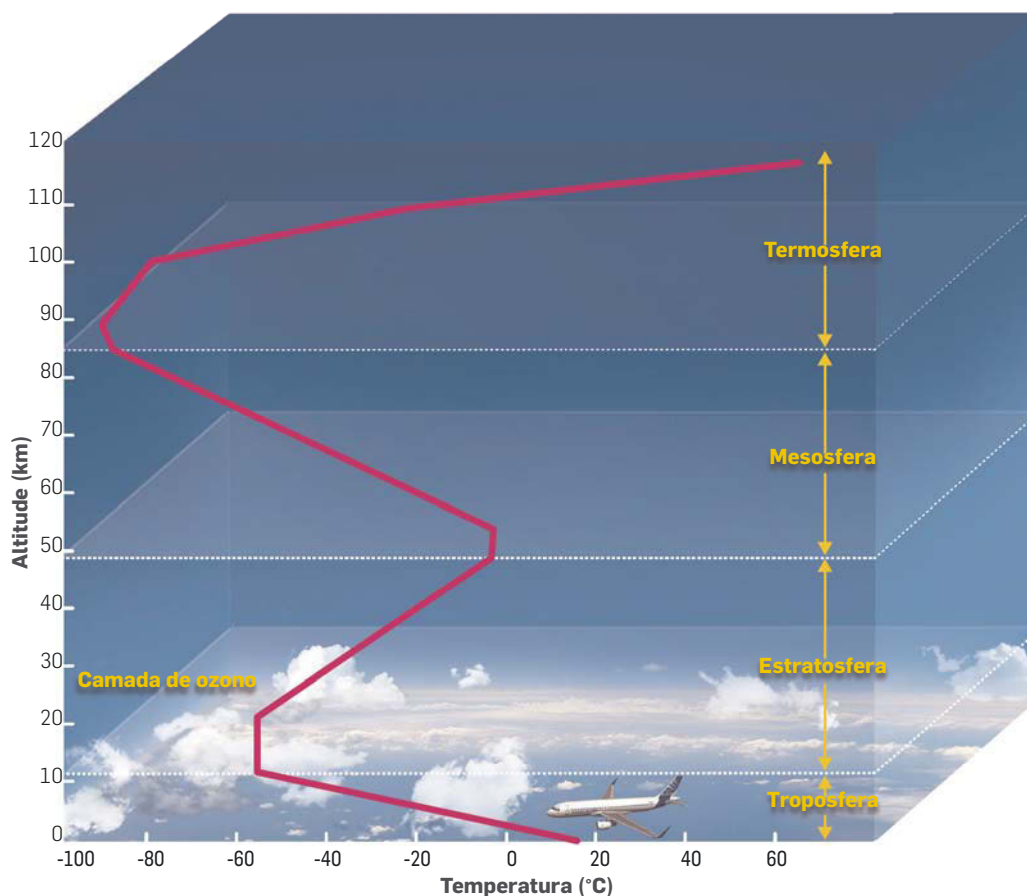
A **atmosfera terrestre** é uma camada de gases que envolve a superfície terrestre.

A composição da atmosfera do nosso planeta tem sofrido alterações desde a sua formação até à atualidade. Na atmosfera primitiva os principais gases constituintes eram o dióxido de carbono, o azoto e o vapor de água, todos provenientes da atividade vulcânica e dos impactos meteoríticos.

O oxigénio surgiu mais tarde, em resultado da atividade fotossintética das bactérias, nomeadamente as cianobactérias. A partir do oxigénio formou-se o ozono, que se acumulou e formou a camada de ozono. Este gás foi fundamental para a colonização do ambiente terrestre, uma vez que a camada de ozono serve de proteção contra as radiações solares. Com oxigénio disponível e uma atmosfera com uma camada de ozono, desenvolveram-se múltiplas espécies que, ao longo de milhões de anos, foram evoluindo até ao aparecimento de seres vivos mais complexos, como, por exemplo, o Homem.

A atmosfera e o efeito de estufa que cria foram condições essenciais para o aparecimento da vida na Terra, continuando a ser imprescindíveis para a sua manutenção.

A atmosfera funciona como uma barreira parcial à passagem das radiações solares. Está organizada em camadas (fig. 1), estendendo-se desde a superfície terrestre até cerca de 700 km de altitude.



1 Constituição da atmosfera terrestre.

DOCUMENTO – Atmosfera terrestre (cont.)

As camadas constituintes da atmosfera terrestre apresentam as seguintes características:

- **Troposfera** (0-11 km) – corresponde à única camada em que os seres vivos podem respirar normalmente. Parte dos fenómenos meteorológicos ocorrem ao nível desta camada atmosférica.
- **Estratosfera** (11 km-49 km) – ao longo desta camada, a temperatura aumenta com a altitude. É uma camada atmosférica muito estável, permitindo que a maioria dos aviões a jato circule na base da estratosfera. É na estratosfera que se encontra a camada de ozono. Alguns dos fenómenos climatéricos podem ocorrer na base da estratosfera.
- **Mesosfera** (49 km-85 km) – nesta camada ocorre uma diminuição da temperatura com a altitude, podendo ser atingidos os -90°C . A combustão da maioria dos meteoritos ocorre nesta camada atmosférica.
- **Termosfera** (85 km-700 km) – a temperatura volta a aumentar ao longo da termosfera com o aumento da altitude.



QUESTÕES

1. Qual é a origem dos gases constituintes da atmosfera primitiva?
2. Explica a importância da formação da camada de ozono.
3. Onde se localiza a camada de ozono?
4. Com base na figura 1, indica a temperatura na atmosfera aos 11 km, a altitude a que muitos aviões se deslocam.
5. Menciona as camadas atmosféricas onde acontecem os fenómenos meteorológicos.
6. Explica qual é a importância da atmosfera na manutenção da temperatura da superfície da Terra entre valores relativamente constantes.
7. Como justificas que a Terra, ao contrário da Lua, apresente uma atmosfera.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

**Caderno
de Atividades**

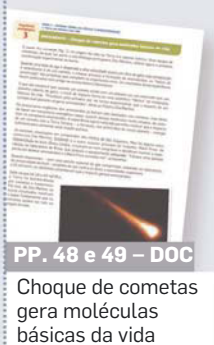
**Plano de aula
n.º 8**



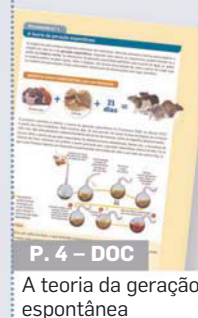
PPT n.º 3
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Origem da vida

**Plano de aula
n.º 9**



PPT n.º 3
Diapositivo 3



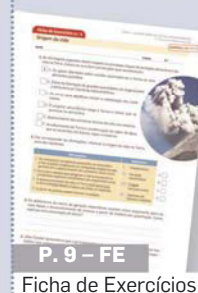
**Plano de aula
n.º 10**



PPT n.º 3
Diapositivo 4

Mapa de conceitos

**Testes Interativos
(Professor e Aluno)**



DOCUMENTO – Origem da vida

Francesco Redi foi um biólogo italiano do século XVII que realizou diversas experiências tendo como objetivo refutar a teoria da geração espontânea. Baseou-se no facto de os “vermes” não aparecerem espontaneamente da matéria em decomposição, mas sim dos ovos que tinham sido depositados nessa matéria.

De forma a refutares a hipótese da geração espontânea, tal como fez Redi, propomos-te a realização da seguinte experiência:

Material

- 3 frascos de 250 mL
- Caneta de tinta indelével
- Gaze
- Papel de alumínio
- Elásticos
- Carne fresca (3 pedaços pequenos idênticos e mantidos sempre no frigorífico até ao início da experiência)
- Pinça

Procedimento

1. Identifica os frascos de A a C, com recurso à caneta de tinta indelével (fig. 1).
2. Coloca, com o auxílio de uma pinça, um pedaço de carne fresca, que estava devidamente acondicionada no frigorífico, em cada um dos frascos.
3. Tapa os frascos B e C com gaze e papel de alumínio, respetivamente, usando um elástico.
4. Deixa os três frascos em repouso durante uma semana.
5. Observa o conteúdo de cada um dos frascos e regista os resultados obtidos ao fim dessa semana.



QUESTÕES

1. Descreve os resultados obtidos.
2. Por que razão apenas foram tapados os frascos B e C?
3. Explica a importância do uso de material diferente para tapar os frascos B e C.
4. Que conclusões podes retirar desta experiência?
5. Tendo em conta os resultados obtidos, analisa a validade da teoria da geração espontânea.

DOCUMENTO – Choque de cometas gera moléculas básicas da vida

O papel dos cometas (fig. 1) na origem da vida na Terra era apenas teórico. Uma equipa de cientistas, da qual faz parte a astrobióloga portuguesa Zita Martins, obteve agora a primeira confirmação experimental da teoria.

Quando uma bala de aço é disparada a alta velocidade contra um alvo de gelo cuja composição é semelhante à de um cometa, o choque provoca a formação de aminoácidos, os “tijolos de construção” das proteínas que compõem os organismos vivos. Os resultados desta experiência foram publicados num artigo na revista *Nature Geoscience*.

O que ela mostra é que, quando um cometa colide com um planeta (ou um asteroide com um planeta coberto de gelo), o local do impacto torna-se uma autêntica “fábrica” de moléculas básicas da vida. “Provámos pela primeira vez, de forma experimental, que o impacto de um cometa num planeta vai gerar aminoácidos”, disse ao *Público* Zita Martins.

Os precursores orgânicos dos aminoácidos já tinham sido detetados nos cometas, mas tinha de haver um mecanismo energético capaz, a partir dessas moléculas muito simples, de sintetizar os complexos aminoácidos. A experiência agora realizada permitiu mostrar que o impacto de um cometa com a Terra fornece – e forneceu, nos primórdios do nosso planeta – energia suficiente para alimentar essa reação química.

Já existiam simulações em computador dos efeitos de tais impactos. Mas há alguns anos, conta-nos Zita Martins, Goldman e o outro coautor principal do trabalho, Mark Price, da Universidade de Kent (Reino Unido), cruzaram-se num congresso e decidiram montar a experiência no laboratório de Price, que possuía o equipamento adequado. “Faltava uma pessoa perita em detetar aminoácidos e o Mark Price convidou-me”, acrescenta.

Quando dispararam – com uma pistola especial de gás comprimido, instalada no laboratório da Universidade de Kent – projéteis de aço contra os alvos a velocidades superiores a 25 mil km/h, os cientistas constataram que o impacto gerava aminoácidos.

Sabe-se que há 3,8 a 4,6 mil M.a. a Terra foi bombardeada por cometas e meteoritos. Por isso, diz Zita Martins, os novos resultados mostram o papel fundamental que os cometas podem ter tido na origem da vida.



DOCUMENTO – Choque de cometas gera moléculas básicas da vida (cont.)

2

E também é sabido que Encelado e Europa, luas de Saturno (fig. 2) e Júpiter, respetivamente, estão cobertas de gelo – o que, segundo a cientista, implica igualmente que a vida poderá ter surgido, nesses satélites naturais, sob o efeito do choque com asteroides rochosos. “Os nossos resultados aumentam substancialmente a probabilidade de a vida ter lá surgido”, frisa. E de futuras missões espaciais para essas luas virem a detetar vida.

Zita Martins gosta de salientar que, ao passo que habitualmente os impactos de cometas estão associados à destruição da vida – como no caso da extinção dos dinossáurios –, os novos resultados mostram que também contribuíram para a síntese dos blocos fundamentais da vida. Todavia, dos aminoácidos até à vida “ainda faltam muitas peças para conseguirmos ver o *puzzle* completo”, faz notar a cientista. Como próximo passo, a equipa tenciona tentar ver se é possível formar moléculas mais complexas, tais como proteínas, nos impactos – bem como os componentes do DNA, a molécula que contém o património genético dos seres vivos.

<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/investigadora-portuguesa-diz-que-pode-haver-vidas-luas-de-jupiter-e-saturno-1605907> (consultado em novembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Faz uma pequena descrição da perspetiva que Zita Martins tem sobre a origem da vida.
2. Menciona os argumentos em que se baseia a teoria defendida por Zita Martins.
3. Que dados foram obtidos pela equipa que integra a astrobióloga Zita Martins?
4. A partir do exemplo dos trabalhos experimentais descritos, explica qual a importância da tecnologia para o avanço da ciência.
5. Compara os resultados de Zita Martins com a hipótese de Oparin-Haldane.
6. Comenta a afirmação: “A ciência está em permanente evolução”.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 11	 P. 51 – DOC Da origem da vida na Terra aos seres multicelulares	 P. 31 Atividade diagnóstica	 PPT n.º 4 Diapositivos 1 e 2	
		 P. 32 Célula – unidade da vida	 IMAGEM Microscópio	
			 ANIMAÇÃO Do átomo aos seres vivos	
Plano de aula n.º 12		 P. 33 Tipos de células	 PPT n.º 4 Diapositivo 3	 P. 12 – DOC Construção de um modelo 3D de uma célula animal
			 IMAGEM Célula eucariótica animal, eucariótica vegetal e procariótica	
Plano de aula n.º 13		 P. 35 O que aprendeste	 PPT n.º 4 Diapositivo 4	 P. 11 Resumo
		 P. 13 – FE Fichas 1, 2 e 3	 ANIMAÇÃO 3D Célula eucariótica animal, eucariótica vegetal e procariótica	 P. 13 – FE Ficha de Exercícios n.º 4

DOCUMENTO – Da origem da vida na Terra aos seres multicelulares

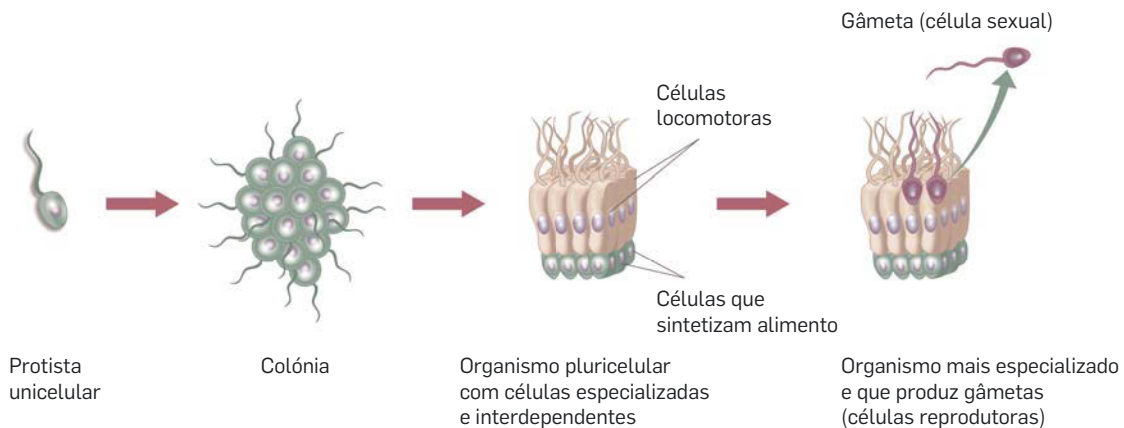
Os primeiros vestígios de vida datam de há 3500 M.a., e estão presentes nos fósseis de estromatólitos, que correspondem a camadas de cianobactérias misturadas com sedimentos.

As explicações sobre a origem da vida na Terra que reúnem maior consenso defendem que os primeiros seres vivos se formaram a partir de moléculas orgânicas que se agregaram. Estes agregados moleculares terão aumentado de tamanho e de complexidade, dando origem a **seres unicelulares**, com uma estrutura muito simples, semelhantes aos organismos constituídos por células procarióticas que existem atualmente, as **bactérias**.

As bactérias são os organismos mais primitivos. Colonizaram todos os ambientes da Terra e evoluíram ao longo de milhares de milhão de anos, tendo originado as células eucarióticas. Estas são mais complexas, e o seu material genético encontra-se, na sua maioria, no núcleo da célula.

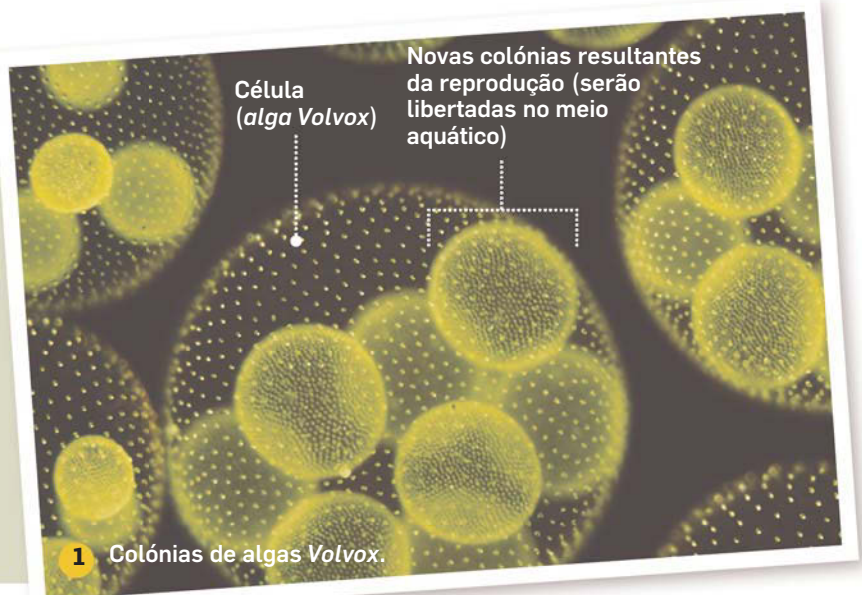
Para se reproduzirem, protegerem e obterem alimento de forma mais eficiente, alguns organismos unicelulares associaram-se em colónias. Segundo os cientistas, a formação de colónias compostas por organismos unicelulares pode ter sido o primeiro passo para a formação dos seres multicelulares (pluricelulares). Com a evolução, as células especializaram-se em tecidos com funções diferentes (síntese de alimento, locomoção e reprodução, etc.).

A multicelularidade é favorável aos organismos, permitindo-lhes mais sucesso na obtenção de alimento, maior eficácia na utilização de energia e melhor adaptação aos ambientes hostis.

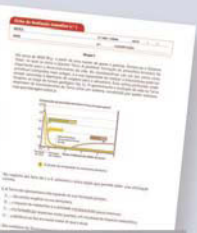
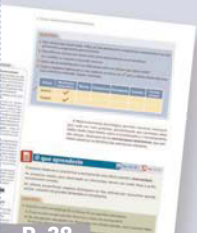
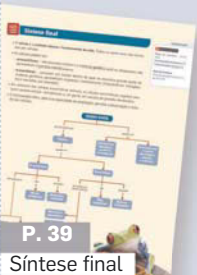


QUESTÕES

1. Esquematiza a informação fornecida, apresentando uma sequência de evolução da vida na Terra, desde o seu aparecimento até à atualidade.
2. Qual é a diferença entre células procarióticas e eucarióticas?
3. O que distingue um organismo unicelular de um multicelular?
4. Enumera duas vantagens da multicelularidade.
5. Refere os níveis de organização biológica mencionados no texto.



MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 14		 Fichas 1, 2 e 3	 PPT n.º 5 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 15	 P. 53 – LAB Observação microscópica de fermento de padeiro	 P. 36 – LAB Observação de células ao microscópio	 PPT n.º 5 Diapositivo 3  VÍDEO Observação de células animais e vegetais  LAB Diversidade numa gota de água  LAB Protocolos laboratoriais projetáveis	
Plano de aula n.º 16	 PP. 174-176 Ficha de Avaliação Sumativa n.º 1	 P. 38 O que aprendeste  P. 39 Síntese final	 PPT n.º 5 Diapositivo 4  Mapa de conceitos  Testes Interativos (Professor e Aluno)	 P. 11 Resumo  P. 15 – FE Ficha de Exercícios n.º 5

LAB – Observação microscópica de fermento de padreiro

NOME _____

TURMA _____

N.º _____

Ala teórica

Teoria

Teoria Celular – A célula é a unidade básica da vida

Princípios

- Todos os seres vivos são constituídos por células.
- As células divergem na sua estrutura e na organização, podendo ser procarióticas, eucarióticas animais ou eucarióticas vegetais.
- O fermento de padreiro contém leveduras que só são observáveis ao microscópio, devido às suas reduzidas dimensões.

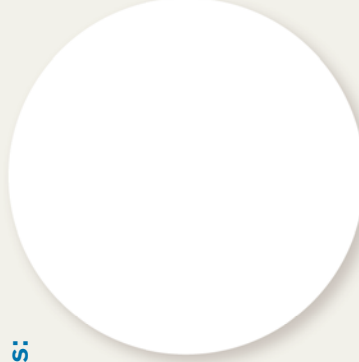
Conceitos:

- Microscópio
- Célula
- Unicelular

Ala prática

Como é constituído o fermento de padreiro que usamos no pão e nos bolos?

Discussão e conclusão

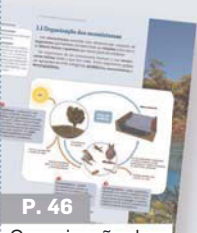
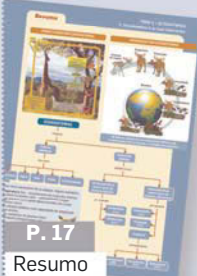
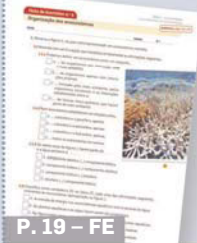
Resultados:

Ampliação: _____

Material e procedimento

- Coloca 20 g de fermento num gobelé contendo 10 mL de água.
- Mistura o fermento com a água, com o auxílio de uma vareta de vidro.
- Retira uma gota da mistura com uma pipeta de Pasteur e coloca-a numa lâmina, cobrindo-a, de seguida, com uma lamela.
- Observa a preparação ao microscópio, usando várias ampliações.
- Regista os resultados, desenhando um esquema legendado.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 17	 PP. 56 e 57 – DOC Ambientes terrestres	 P. 45 Atividade diagnóstica	 PPT n.º 6 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 18	 P. 55 – DOC Projeto Éden	 P. 46 Organização dos ecossistemas  P. 48 Níveis de organização biológica	 PPT n.º 6 Diapositivo 3	
Plano de aula n.º 19		 P. 49 O que aprendeste	 PPT n.º 6 Diapositivo 4  ANIMAÇÃO Ecossistemas	 P. 17 Resumo  P. 19 – FE Ficha de Exercícios n.º 6

DOCUMENTO – Projeto Éden

O Projeto Éden (www.edenproject.com) foi implementado em Inglaterra e consiste num conjunto de estufas gigantes onde é simulada a floresta tropical e o mediterrâneo (fig. 1). Para o estudo destes dois biomas terrestres (conjunto de ecossistemas) foram recolhidas e transportadas para as estufas plantas características da floresta tropical e do mediterrâneo.



1 (A) Estufas do Projeto Éden e (B) destaque da floresta tropical.

O Projeto Éden tem por missão dar a conhecer algumas das espécies de plantas existentes na Terra e promover a compreensão e gestão sustentável da relação vital das plantas com o Homem. O Projeto Éden inclui programas educativos onde são abordadas temáticas como a biodiversidade e as alterações climáticas.

Nas estufas, para controlar as pragas, são usados predadores naturais, tais como insetos, lagartos e pequenos pássaros, diminuindo-se, por isso, o uso de inseticidas e outros produtos químicos. O local selecionado para este projeto foi uma antiga pedreira, que foi ambientalmente recuperada.

QUESTÕES

1. Em que consiste o Projeto Éden?
2. Qual é a importância da seleção de plantas típicas dos biomas descritos para o sucesso deste projeto?
3. Menciona dois objetivos deste projeto.
4. Qual é a importância do uso de predadores em vez de inseticidas no controlo das pragas?
5. Refere a importância de o Projeto Éden incluir programas educativos.

DOCUMENTO – Ambientes terrestres

Os seres vivos distribuem-se pela Terra de acordo com as características do ambiente, podendo habitar os locais mais inóspitos. A **temperatura**, a **disponibilidade de água** e a **luminosidade** são alguns dos fatores abióticos responsáveis pela distribuição dos seres vivos. Alguns ecossistemas podem ser agrupados, quando apresentam características comuns, sendo o seu conjunto designado por **bioma**. Os principais biomas terrestres caracterizam-se por:



Tundra (Ártico) – a temperatura média é baixa e no verão é inferior a 10 °C. No inverno, a água está congelada, com uma cobertura contínua de neve. A precipitação média é de 250 mm. As plantas crescem durante o verão. A flora é representada por musgos, líquenes, ervas, pequenos arbustos e árvores anãs. Os animais mais frequentes são as renas, as raposas do ártico, as morsas, as lontras e as aves migratórias.



Floresta Boreal (Taiga) – região que sofre uma influência das massas de ar frio polar. A neve dura mais de seis meses, com temperaturas médias de -7 °C no inverno. Os verões são pequenos e com temperaturas superiores a 15 °C. A precipitação anual média é de 500 mm. As coníferas são as plantas mais abundantes; a rena, a lebre, o lobo, a raposa, a marta, o arminho, a lontra, o alce, o linco e o urso são os animais mais comuns.



Mediterrâneo (Chaparral) – este bioma caracteriza-se por apresentar verões quentes e secos e invernos com temperaturas moderadas e elevada precipitação anual (entre 500 e 4000 mm). Portugal encontra-se neste bioma. A vegetação é formada por árvores de pequeno porte e inúmeras plantas herbáceas. É frequente encontrar aves migratórias, mamíferos, anfíbios e répteis.



Floresta tropical – temperaturas médias muito elevadas ao longo de todo o ano (superiores a 20 °C). A precipitação é abundante, especialmente na estação das chuvas. É um bioma com uma biodiversidade muito abundante, destacando-se a vegetação luxuriante. São frequentes as aves exóticas, os répteis, os anfíbios, os mamíferos e inúmeros insetos. A Amazônia é uma das florestas tropicais mais conhecida.

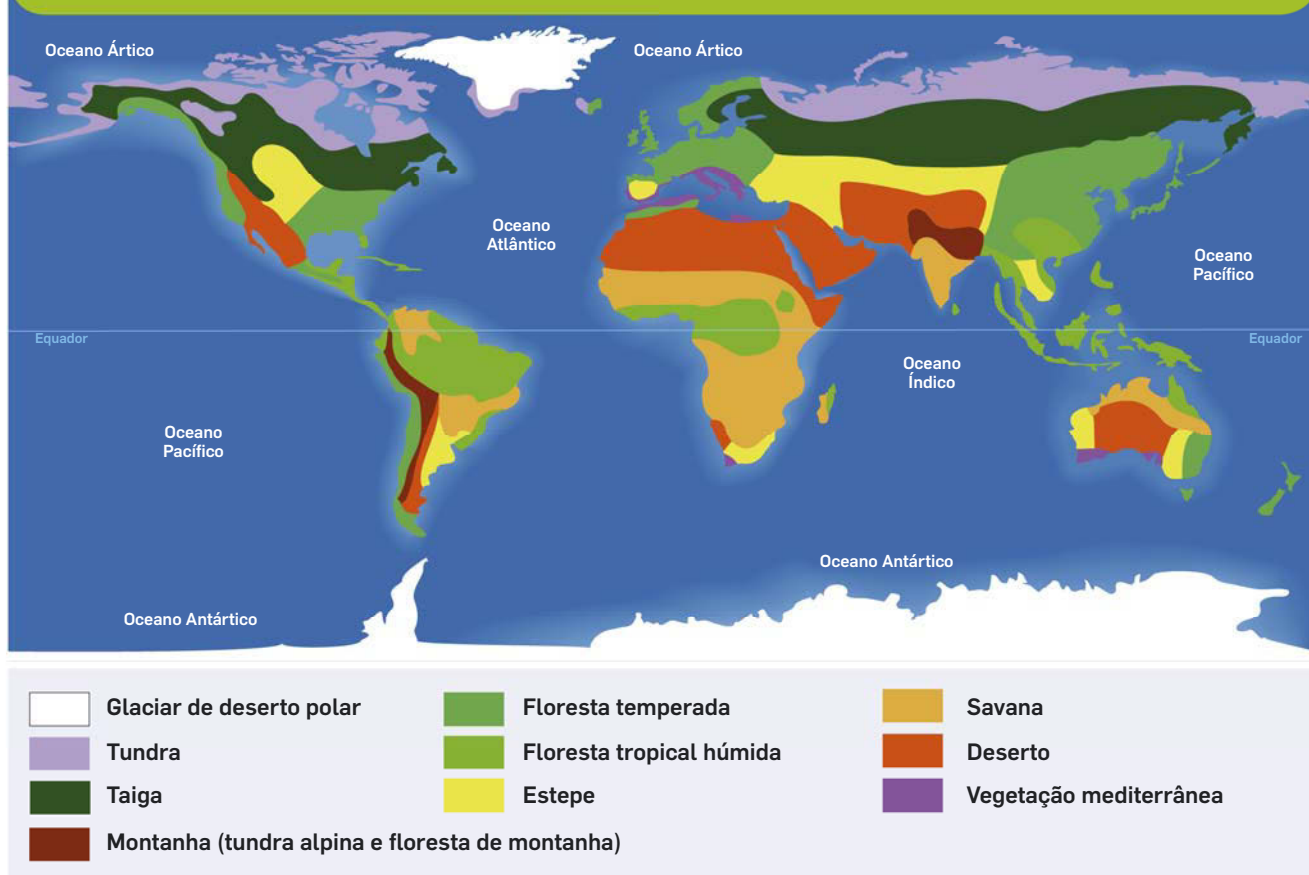


Savana – zonas de temperaturas amenas e precipitações anuais reduzidas (400 a 500 mm). A vegetação é formada basicamente por herbáceas, apresentando também árvores não concentradas em bosques. É frequente encontrar grandes herbívoros (p. ex., elefantes e búfalos), carnívoros (p. ex., leopardos e chitas), aves, répteis e insetos.



Deserto – a precipitação anual é muito reduzida (inferior a 200 mm) e predominantemente no inverno. No verão, as temperaturas são muito elevadas (superiores a 30 °C). Os ventos fortes são frequentes. Podem apresentar coberto vegetal (p. ex., cactos) durante um período restrito de tempo. Os animais conseguem sobreviver face a condições de falta de água e alimentos (p. ex., escorpiões, falcões e camelos).

DOCUMENTO – Ambientes terrestres (cont.)



1 Distribuição dos biomas terrestres.

A distribuição dos biomas terrestres está dependente do clima e da altitude dos terrenos.

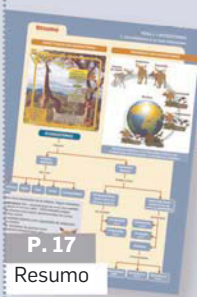
Para além dos biomas terrestres, podemos também referir os biomas aquáticos, que incluem os biomas de água doce e os marinhos. Em todos os ecossistemas referidos existem seres vivos que interagem entre si e com o meio.

Os seres vivos que integram os ecossistemas dividem-se em produtores, consumidores e decompositores, sendo responsáveis por toda a dinâmica do próprio ecossistema.

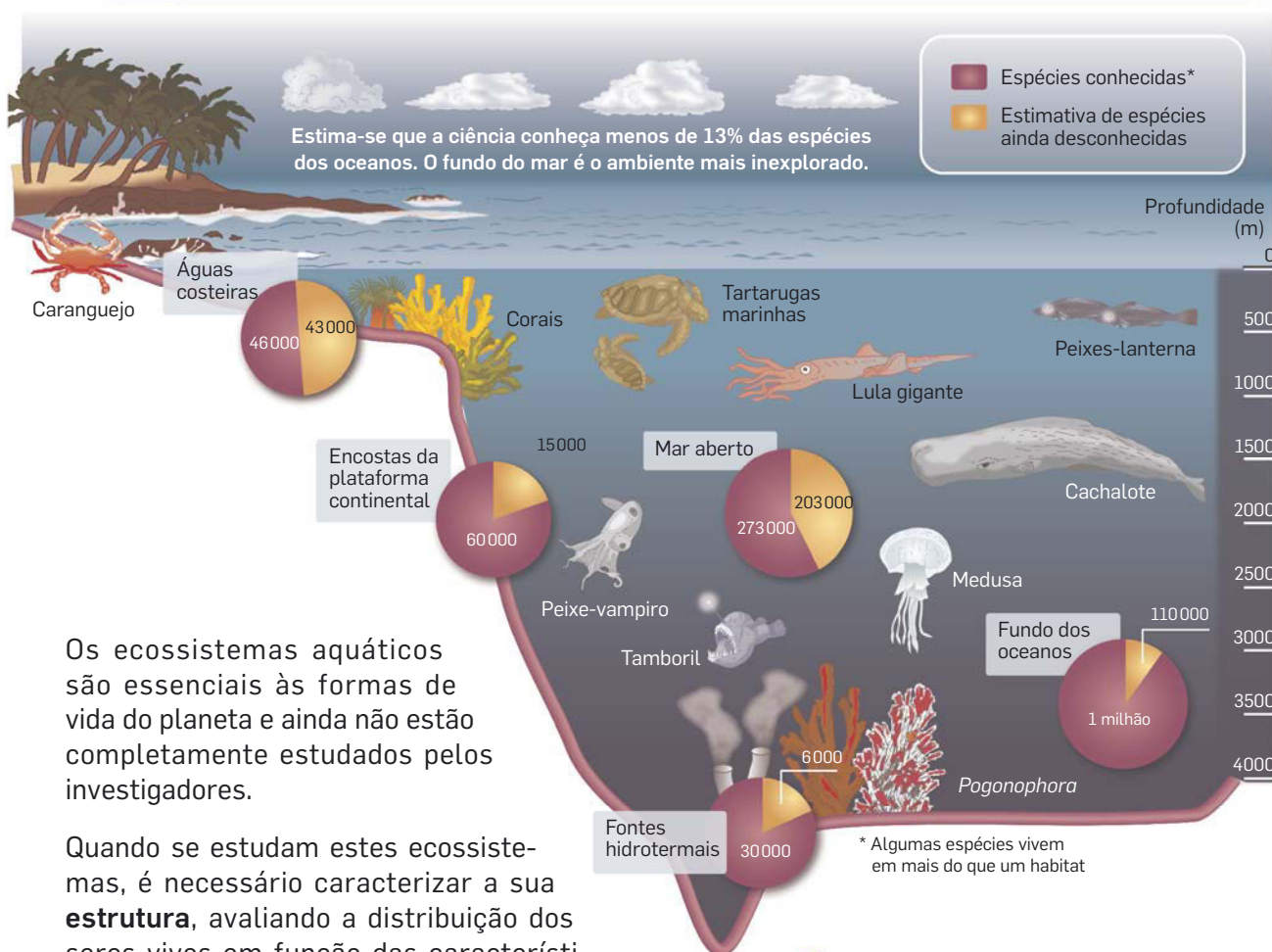
QUESTÕES

1. O que entendes por ecossistema?
2. Apresenta uma definição de bioma.
3. Identifica o bioma mais característico do nosso país e identifica duas das suas características.
4. Explica a razão pela qual a vegetação é tão diferente nos vários biomas.
5. Efetua uma pesquisa que te permita caracterizar os biomas estepe e polar presentes no mapa da figura 1, indicando alguns dos seres vivos produtores e consumidores característicos destes dois biomas.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 20	 P. 59 – DOC Distribuição dos seres vivos nos ecossistemas	 P. 50 Distribuição dos seres vivos  P. 51 Funcionamento dos ecossistemas	 PPT n.º 7 Diapositivos 1 e 2  ANIMAÇÃO Ecossistemas	
Plano de aula n.º 21	 PP. 60 e 61 – DOC Guião de saída de campo "Que fatores influenciam a distribuição dos organismos ao longo de um rio?"	 P. 52 Caracterização de um ecossistema	 PPT n.º 7 Diapositivos 3 e 4	
Plano de aula n.º 22		 P. 53 O que aprendeste	 PPT n.º 7 Diapositivo 5	 P. 17 Resumo  P. 21 – FE Ficha de Exercícios n.º 7

DOCUMENTO – Distribuição dos seres vivos nos ecossistemas



Os ecossistemas aquáticos são essenciais às formas de vida do planeta e ainda não estão completamente estudados pelos investigadores.

Quando se estudam estes ecossistemas, é necessário caracterizar a sua **estrutura**, avaliando a distribuição dos seres vivos em função das características do meio – **fatores abióticos**, como por exemplo a luz, a temperatura, o vento, a profundidade e a salinidade – e das relações que os seres vivos estabelecem entre si – **fatores bióticos**.

O estudo dos ecossistemas também deverá incluir o seu **funcionamento**, determinando como ocorre o fluxo de matéria e de energia nos ecossistemas, a partir da identificação das espécies que são produtoras, decompositoras e consumidoras. A distribuição dos seres vivos pode sofrer alterações ao longo do tempo devido a fatores como a presença de alimento, o nível das águas e a temperatura, entre outros, atingindo-se, no geral, um **equilíbrio**, um aspeto que se tem que ter em conta quando se estudam os ecossistemas.

1 Distribuição do número de espécies conhecidas e desconhecidas em função da profundidade.

QUESTÕES

1. Qual é a importância de caracterizar a estrutura dos ecossistemas marinhos?
2. Em que ecossistema existe uma maior percentagem de espécies ainda desconhecidas?
3. Como deverá variar a luminosidade com a profundidade?
4. Em que ecossistema marinho existe um menor número de espécies?
5. Os seres vivos produtores das fontes hidrotermais a 4000 metros de profundidade não dependem da radiação solar. Explica este facto.

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Que fatores influenciam a distribuição dos organismos ao longo de um rio?**Ao percorreres as margens de um rio, já te apercebeste como variam os organismos?**

Ao realizares esta atividade, vais investigar os fatores que influenciam a distribuição dos organismos ao longo de um rio. Nas tarefas que vais realizar é imprescindível o cumprimento das regras de segurança.

A – Preparação de uma visita de estudo: elaboração de um guião

1. Seleciona áreas de trabalho para avaliação da diversidade biológica e estudo dos fatores que influenciam a distribuição dos seres vivos. Escolhe dois locais diferentes, um hipoteticamente afetado pela ação humana e outro, idêntico, onde tal não seja evidente. Por exemplo, podes escolher dois locais, um a montante e outro a jusante, do local de lançamento de esgotos.
2. Realiza uma pesquisa recorrendo a bibliotecas, imprensa, internet e depoimentos de populações locais para caracterizar a região, o enquadramento geográfico e geológico, e as evidências da atividade humana. Podes recorrer a questões orientadoras como, por exemplo:
 - A. Que aspetos abióticos distinguem os dois locais?
 - B. Que seres vivos esperas encontrar em cada local?
 - C. De que fatores dependem os organismos para sobreviver?
 - D. Que medidas adotar para preservar a biodiversidade presente no local?
3. Constrói grelhas para o registo dos fatores abióticos (temperatura, pH, luminosidade e teor de oxigénio) e para a identificação dos seres vivos. Para tal, sugerimos a consulta de chaves de identificação presentes em guias de espécies e habitats de Portugal.

4. Não te esqueças de cumprir as seguintes recomendações:

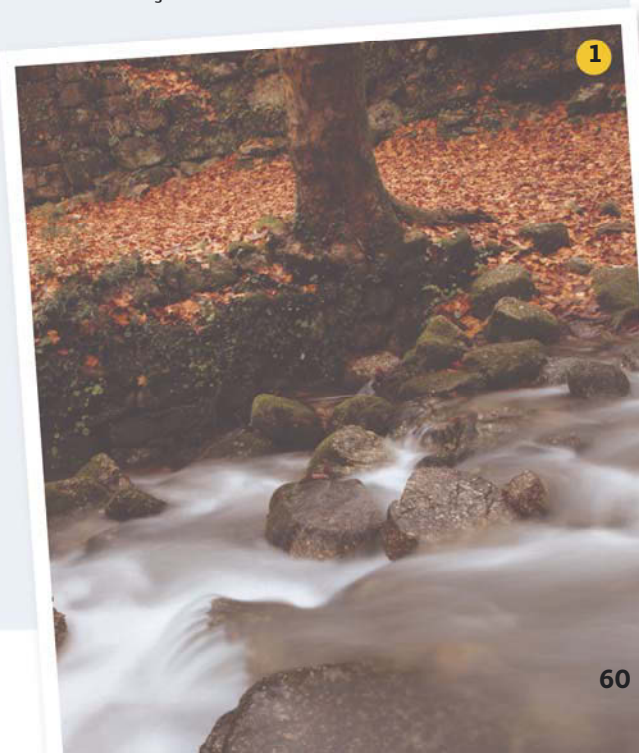
- A. Coloca etiquetas nos frascos e sacos de modo a identificar os locais de colheita.
- B. Evita perturbar os seres vivos, não os pises indevidamente e evita fazer ruído.
- C. Não recolhas répteis ou anfíbios que identifiques. Fotografa-os!
- D. Não deixes resíduos, recolhe-os e coloca-os nos locais apropriados!

B – Saída de campo

Leva os guiões previamente elaborados onde poderás registar quaisquer informações que consideres relevantes, ou questões para posterior discussão.

Material:

- Sacos de plástico para colheitas
- Frascos com tampas vedantes
- Redes de colheita (com malhas de diâmetro variável)
- Guias de identificação
- Sensores de pH, de oxigénio e de temperatura
- Máquina fotográfica
- Pinças
- Algodão
- Éter



GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO

Que fatores influenciam a distribuição dos organismos ao longo de um rio? (cont.)

Procedimentos

I – Determinação das características abióticas

1. Regista no teu guião o dia, a hora, as condições climatéricas do local e a distribuição da luminosidade ao longo da área de estudo.
2. Mede e regista o pH, a temperatura e o teor em oxigénio.

II – Observação da comunidade animal e vegetal

1. Observa e identifica os organismos visíveis a olho nu presentes no rio.
2. Fotografa os seres vivos que não possas levar para o laboratório.
3. Preenche as grelhas de identificação previamente elaboradas.
4. Desliza as redes pelas margens do rio e zonas circundantes.
5. Coloca os insetos recolhidos em sacos de plástico, onde foram introduzidas previamente bolas de algodão embebidas em éter. Fecha bem os sacos.
6. Recolhe, com o auxílio de uma rede para recolha de plâncton, alguns animais aquáticos movimentando a rede junto ao fundo, no sentido contrário à corrente e revolvendo o substrato.
7. Recolhe água à superfície e a diferentes profundidades.

C – Trabalho de laboratório

A saída de campo pode ser complementada por um trabalho em laboratório para observar o material recolhido e conservá-lo para posteriores observações.

Material

- Tabuleiros
- Crivos de triagem
- Pinças
- Agulhas de dissecação
- Caixas de Petri
- Lupa binocular
- Recipientes com álcool
- Álcool etílico
- Guias e tabelas de identificação de espécies

Procedimento

1. Despeja os recipientes contendo o material recolhido pelas redes sobre os crivos e lava-os com água.
2. Coloca o material de cada crivo num tabuleiro plástico e separa-o com uma pinça.
3. Identifica os organismos a olho nu e, com a ajuda de uma lupa binocular, separa-os de acordo com o seu grupo taxonómico.
4. Coloca os seres vivos em frascos contendo uma solução de álcool etílico.
5. Preenche as grelhas de identificação elaboradas para o efeito.
6. Envia para os serviços municipais a água recolhida para que estes procedam à sua análise e solicita o envio dos respetivos relatórios.



QUESTÕES

1. Discute com os teus colegas os resultados obtidos e compara-os com as previsões efetuadas aquando da preparação para a saída de campo.
2. Elabora um relatório acerca desta atividade ou escreve uma pequena notícia para o jornal da tua escola/região acerca desta saída de campo, onde constem os resultados obtidos e as conclusões.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

**Caderno
de Atividades**

**Plano de aula
n.º 23**



PP. 64-66 – DOC

Hibernação



P. 55

Adaptações dos
organismos ao
frio

PPT n.º 8
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Fatores abióticos
e os seres vivos

**Plano de aula
n.º 24**



P. 67 – DOC

Migração, uma resposta
dos seres vivos às variações
de temperatura



P. 57

Adaptações dos organismos
à temperatura

PPT n.º 8
Diapositivos 3 e 4

**ATIVIDADE
INTERATIVA**
Influência dos
fatores abióticos
nos seres vivos

**Plano de aula
n.º 25**



P. 63 – DOC

Classificação das plantas
e animais baseada
na temperatura



P. 58

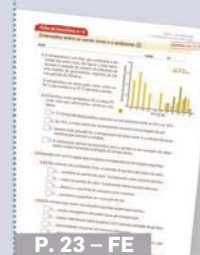
O que aprendeste

PPT n.º 8
Diapositivo 5



P. 17

Resumo



P. 23 – FE

Ficha de Exercícios n.º 8

DOCUMENTO

Classificação dos animais e plantas baseada na temperatura

Os seres vivos podem ser classificados de acordo com as adaptações que possuem aos fatores abióticos, nomeadamente à temperatura.

	Classificação	Descrição	Exemplo
Plantas	Folha caduca	Perda de folhas devido à diminuição da temperatura e do número de horas de luz diária.	Carvalho 
	Folha perene	Mantêm as folhas durante todo o ano independentemente da temperatura ou das horas de luz diárias.	Pinheiro 
	Anuais	Morrem no inverno, deixando as sementes para o ano seguinte.	Feijoeiro 
	Vivazes	Plantas que vivem durante vários anos.	Nogueira 
Animais	Estenotérmicos	Não toleram grandes variações de temperatura ambiental.	Lagosta 
	Euritérmicos	Toleram grandes variações de temperatura ambiental.	Homem 
	Poiqilotérmicos	A sua temperatura corporal não é constante, variando com a temperatura do meio onde estão inseridos.	Peixes e répteis 
	Homeotérmicos	Conseguem manter a temperatura corporal constante.	Aves e mamíferos 
	Exotérmicos	O seu calor corporal depende, em parte, de uma fonte externa de calor, como o Sol.	Répteis 
	Endotérmicos	A maioria do calor é produzido internamente por processos metabólicos (respiração celular).	Aves e mamíferos 

QUESTÕES

1. Indica a estratégia das plantas anuais para assegurarem a sua continuidade.
2. Explica por que razão é comum observarmos répteis expostos ao sol durante o dia.

Quando chega o inverno evitamos abrir com frequência as janelas de casa, ligamos o aquecimento e vamos buscar ao fundo do armário os camisolões mais quentes. Na Natureza, a vida dos animais não está tão facilitada.

Os animais que dependem da temperatura ambiente, quando esta sofre reduções acentuadas, vêem-se incapazes de realizar as suas funções básicas. Assim, cobras, lagartos e rãs **hibernam** com a chegada do inverno.

A baixas temperaturas, os animais com capacidade de regular a sua temperatura precisam de mais energia para manter o seu metabolismo. Os de menores dimensões, com uma taxa metabólica mais elevada, perdem calor corporal mais rapidamente e, em consequência, têm maior necessidade de ingerir alimentos. Neste grupo encontram-se, por exemplo, os insectívoros, como o ouriço (fig. 1A), e particularmente os morcegos (fig. 1B), que com os meses mais frios ficam privados da sua principal fonte de alimento. A hibernação é uma resposta dos indivíduos às condições adversas do ambiente, sendo despoletada por indicações externas, como a falta de alimento, a variação de temperatura ou o facto de os dias ficarem mais curtos.

Dentro do que geralmente se designa por hibernação existem diferentes situações a considerar. Na verdadeira hibernação, o metabolismo é drasticamente diminuído. A digestão cessa, a circulação é reduzida, o sistema imunitário deixa de estar tão ativo e as capacidades sensoriais dos indivíduos sofrem uma quebra. Em consequência, há uma diminuição dos gastos energéticos, podendo o animal sobreviver com a gordura que armazenou no período pré-hibernação. A taxa metabólica regista valores até 1% do normal, a temperatura do corpo pode ficar apenas 1 °C acima da temperatura ambiente, o ritmo cardíaco atinge os 5 a 10 batimentos por minuto e a respiração sofre um abrandamento, podendo existir períodos de apneia de cerca de 1 hora.

Dois períodos são cruciais para os hibernantes: o "adormecer" e o "acordar". O adormecimento é um processo geralmente lento, com episódios espaçados de dormência. Animais que não tenham adquirido reservas de gordura suficiente não sobreviverão ao inverno. Por outro lado, se estiverem com problemas de saúde (doenças ou feridas), estes irão agravar-se, pois a redução do consumo de oxigénio altera o pH e, a curto prazo, o sistema imunitário ficará inoperante.



1 Ouriços (A) e morcegos (B) em hibernação.

DOCUMENTO – Hibernação (cont.)

Quando acordam, a maioria dos animais necessita rapidamente de encontrar água (e de excretar).

Os que pesam menos de 10 g recuperam a temperatura ao ritmo máximo de 1 °C por minuto, enquanto os com mais de 5 kg conseguem um máximo de 0,1 °C por minuto. O aumento da temperatura é feito à custa da contração alternada de músculos, que permite a produção de calor (e não de movimento).

Alguns animais passam por um tipo de dormência que pode durar apenas um dia ou umas horas. Neste estado, a temperatura do corpo, a taxa metabólica e outras funções fisiológicas do animal decrescem, mas não atingem os valores da verdadeira hibernação.

Este “sono” é despoletado em qualquer altura de escassez de alimento ou quando o nível de reservas de gordura do organismo é baixo. É comum em algumas espécies de texugos, répteis e andorinhas (fig. 2).

Quando as temperaturas são muito elevadas e a água é escassa, alguns animais têm forçosamente que conservar a água do corpo. Para tal, diminuem o ritmo respiratório e o metabolismo durante os meses mais quentes do verão. Este tipo de dormência, que ocorre em alguns insetos, anfíbios, répteis e gastrópodes (p. ex., o caracol), chama-se **estivação**.



2 Texugo (A), andorinha (B) e caracol (C).

DOCUMENTO – Hibernação (cont.)

O urso, ao contrário do que se possa pensar, não é um verdadeiro hibernante. A temperatura do corpo desce apenas 5 a 9 °C em relação ao normal e os batimentos cardíacos descem de cerca de 60 a 90 bpm (batimentos por minuto) para 8 a 40 bpm.

Para resistir ao frio, o urso tem que procurar um abrigo (buracos em árvores ou cavernas) com temperatura mais amena, dormindo enrolado de forma a conservar o calor. A cabeça e o torso são mantidos a temperaturas altas, de modo a que o animal possa reagir a eventuais perigos e, no caso das fêmeas, permite-lhes inclusive cuidar das crias. Durante a hibernação, os ursos podem perder entre 15 e 40% do peso do seu corpo.

Outros animais que não sofrem as alterações profundas dos verdadeiros hibernantes, além das reservas de gordura que adquirem, acumulam igualmente alimentos no seu abrigo. Estes serão consumidos nos períodos em que o animal desperta, por exemplo, para excretar ou devido a uma subida da temperatura ambiente.



3 Urso

Entre os animais de companhia que hibernam, os mais comuns são as tartarugas e os cães. Depois de confirmada a origem da espécie e que de facto é uma tartaruga hibernante, antes da entrada no período de dormência deve-se examinar os indivíduos e certificar-se que: o nariz está seco; os olhos estão limpos e as pálpebras não estão inchadas; há acumulação de gordura nos ombros e patas; não existem feridas recentes nas patas, cabeça ou pescoço; não há áreas descoloradas ou moles na carapaça nem manchas de outras cores na pele. Caso não se verifique uma destas situações é provável que o animal não esteja em condições de hibernar.

<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Hibernacao?bl=1&viewall=true>
(consultado em novembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Qual é a diferença entre hibernação e estivação?
2. Menciona dois organismos que hibernem e um que estive.
3. Indica dois motivos que possam iniciar a hibernação de alguns seres vivos.
4. Apresenta duas vantagens da hibernação.
5. Explica por que razão o “acordar” e o “adormecer” são dois momentos cruciais para os hibernantes.
6. A que se deve o aumento da temperatura corporal quando os organismos acordam da hibernação?
7. Por que razão o urso não é um “verdadeiro hibernante”?

DOCUMENTO – Migração, uma resposta dos seres vivos às variações de temperatura

Ao longo dos tempos, as espécies de seres vivos sofreram alterações físicas, fisiológicas e comportamentais que lhes possibilitaram a adaptação aos ambientes em constante alteração.

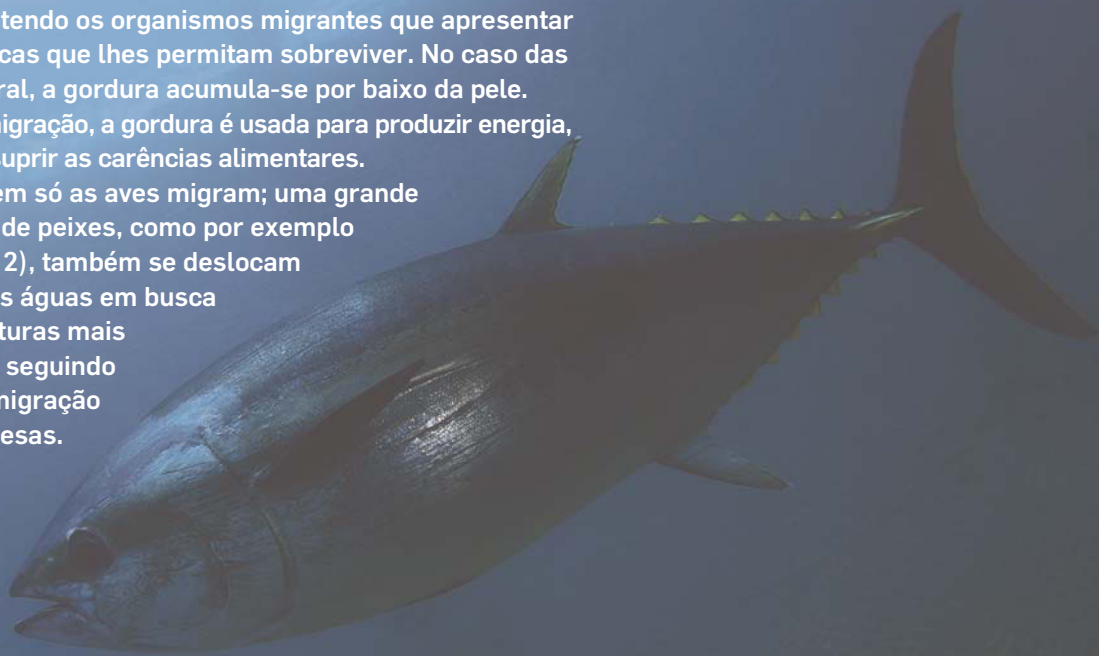
As migrações constituem uma estratégia de muitos organismos, motivada pela temperatura, que, por sua vez, pode estar associada à escassez de alimento.

Todos nós temos a percepção da chegada e partida de algumas espécies de aves, nomeadamente das andorinhas (fig. 1), cuja chegada ocorre na primavera, coincidindo com o aumento da temperatura ambiente.

A migração de primavera de muitas aves na Europa e na América do Norte coincide com o aparecimento de lagartas que são consumidas pelas aves. Se as lagartas aparecerem mais cedo devido ao possível aumento de temperatura, fruto do aquecimento global, mas as aves não anteciparem a sua migração (caso se orientem por outros fatores que não a temperatura), então as aves podem enfrentar falta de comida durante a migração e reprodução.



A migração é uma etapa que exige um grande dispêndio de energia, tendo os organismos migrantes que apresentar características que lhes permitam sobreviver. No caso das aves, no geral, a gordura acumula-se por baixo da pele. Durante a migração, a gordura é usada para produzir energia, de modo a suprir as carências alimentares. Contudo, nem só as aves migram; uma grande quantidade de peixes, como por exemplo o atum (fig. 2), também se deslocam ao longo das águas em busca de temperaturas mais adequadas, seguindo também a migração das suas presas.

**QUESTÕES**

1. Que tipo de adaptação ao ambiente é referida no texto?
2. Menciona o fator abiótico que é descrito como responsável pelas migrações.
3. Explica por que razão a migração é uma etapa muito exigente para os organismos.
4. Os pinguins, ao contrário de muitos animais, estão adaptados ao rigor das temperaturas do seu habitat. Indica duas adaptações destes animais que lhes permitem sobreviver na Antártida.
5. Comenta a afirmação: "O Homem pode, como consequência da sua atividade, ser responsável pela migração de alguns seres vivos".

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

**Caderno
de Atividades**

**Plano de aula
n.º 26**



P. 69 – DOC

Classificação das plantas tendo por base a humidade, a luminosidade, as características do solo e a salinidade



P. 59

Água



P. 60

Adaptação dos animais à falta de água

PPT n.º 9

Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO

Adaptação das plantas à falta de água

**Plano de aula
n.º 27**



P. 70 – DOC

Classificação dos animais com base na humidade e na salinidade



P. 61

Solo



P. 62

Vento

PPT n.º 9

Diapositivos 3 e 4

**Plano de aula
n.º 28**



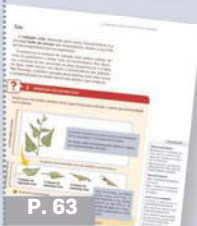
P. 72 – LAB

Influência da luz no crescimento do feijoeiro



PP. 71 e 73 – DOC

Influência do fotoperíodo na floração
Influência do fotoperíodo no crescimento e reprodução dos peixes



P. 63

Adaptação das plantas à luz

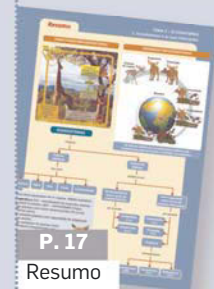


P. 64

O que aprendeste

PPT n.º 9

Diapositivos 5 e 6



P. 17

Resumo



P. 25 – FE

Ficha de Exercícios n.º 9

DOCUMENTO – Classificação das plantas tendo por base a humidade, a luminosidade, as características do solo e a salinidade

As plantas são classificadas com base nas adaptações aos fatores abióticos.

	Classificação	Descrição	Exemplo	
Água (humidade)	Xerófilas	Adaptadas a climas secos, armazenando água em caules carnudos; apresentam folhas reduzidas a espinhos; possuem uma cutícula espessa e raízes profundas.	Catos	
	Higrófilas	Habitam em ambientes muito húmidos.	Musgos	
	Mesófilas	Necessitam de uma quantidade moderada de água e são capazes de suportar todas as estações do ano.	Pereira	
	Hidrófilas	Plantas aquáticas cujos caules e raízes estão submersos na água; as folhas são moles e cobertas com uma cutícula muito fina e os caules são ocos e cheios de ar.	Nenúfar	
Luminosidade	Dia longo	Florescem na primavera e no verão, com períodos de luz diária maiores.	Papoila	
	Dia curto	Florescem no outono e no inverno, quando os períodos de luz são menores.	Malmequer	
	Indiferentes	Florescem independentemente das horas diárias de luz.	Cerejeira	
	Esquiófilas	Habitam lugares sombrios.	Feto	
	Heliófilas	Existem em locais com muita luz.	Girassol	
Solo	Acidófilas	Habitam locais com solos ácidos (pH < 7).	Mirtilo	
	Basófilas	Desenvolvem-se em solos básicos (pH > 7).	Hortelã	
	Calcífobas	Não se desenvolvem em solos calcários.	Azálea	
	Calcífilas	Habitam em solos calcários.	Cafeeiro	
Salinidade	Halófitas	Habitam zonas com elevada salinidade, no geral próximas do mar.	Mangal	
	Glicófitas	Plantas que não estão adaptadas à elevada salinidade. Quando esta aumenta, sofrem intoxicação.	Ervilheira	

QUESTÕES

1. Refere duas adaptações das plantas aos ambientes aquáticos.
2. Explica como a luminosidade pode interferir no ciclo de vida das plantas.
3. Seleciona as plantas que melhor estão adaptadas a um jardim húmido e sombrio.

DOCUMENTO

Classificação dos animais com base na humidade e na salinidade

Os animais são classificados com base nas adaptações aos fatores abióticos.

	Classificação	Descrição	Exemplo	
Água (humidade)	Xerófilos	Animais adaptados a climas secos, que produzem reduzidas quantidades de urina para evitar perdas de água.	Rato-canguru	
	Mesófilos	Correspondem à maioria dos animais que necessitam de uma quantidade moderada de água para suportar a alternância das estações secas e húmidas.	Vaca	
	Hidrófilos	Adaptados a ambientes aquáticos, com brânquias que lhes permitem obter oxigénio dissolvido na água e barbatanas para uma deslocação mais eficiente neste habitat.	Tubarão	
	Higrófilos	Organismos que vivem em ambientes muito húmidos.	Anfíbios (p. ex., rã)	
Salinidade	Osmoconformantes	Não conseguem manter constante o teor em sais no interior do organismo, variando de acordo com a salinidade do meio.	Camarão-de-água-salgada	
	Osmorreguladores	Conseguem manter constante o teor em sais no interior do organismo.	Homem	
	Euri-halinos	Suportam grandes variações de salinidade, podendo habitar zonas de estuários.	Peixes de estuários (p. ex., tainha)	
	Esteno-halinos	Não suportam grandes variações de salinidade, vivendo em habitats com salinidade constante.	Carpa (peixe de água doce)	

QUESTÕES

1. Menciona uma característica do habitat vital para os animais higrófilos.
2. Qual a vantagem dos organismos euri-halinos em relação aos esteno-halinos?
3. Explica por que razão as carpas poderão não sobreviver em ambientes de estuário.



DOCUMENTO – Influência do fotoperíodo na floração

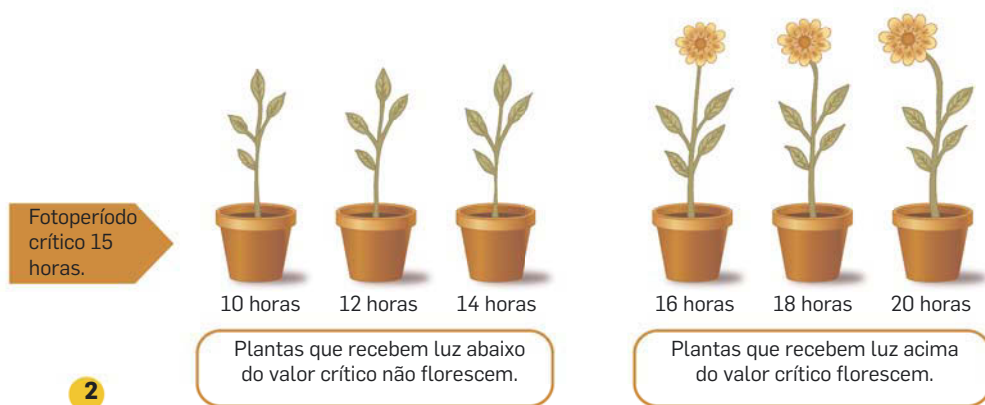
O número de horas de luz diário, o **fotoperíodo**, tem grande influência nos seres vivos, nomeadamente na floração das plantas. Ao longo das estações do ano o número de horas diárias de luz é variável, havendo uma resposta das plantas a este fator ambiental, denominada por **fotoperiodismo**.

Tendo em conta o fotoperíodo, as plantas podem ser classificadas em:

- **Plantas de dia curto** – florescem quando a duração do período sem luz (noite) é igual ou superior ao fotoperíodo crítico. No geral, a floração ocorre no fim do verão, outono e inverno (fig. 1).



- **Plantas de dia longo** – florescem quando o período de ausência da luz (noite) é inferior ao período crítico, ou seja, na primavera e no verão (fig. 2).



- **Plantas indiferentes** – florescem independentemente do fotoperíodo (p. ex., o tomateiro).

QUESTÕES

1. Por que razão as plantas florescem em épocas do ano diferentes?
2. Explica de que forma o fotoperiodismo pode ser considerado um mecanismo de adaptação das plantas a um fator abiótico.
3. Realiza uma pesquisa sobre a importância do fotoperíodo no comportamento dos animais.

LAB – Influência da luz no crescimento do feijoeiro (fototropismo)

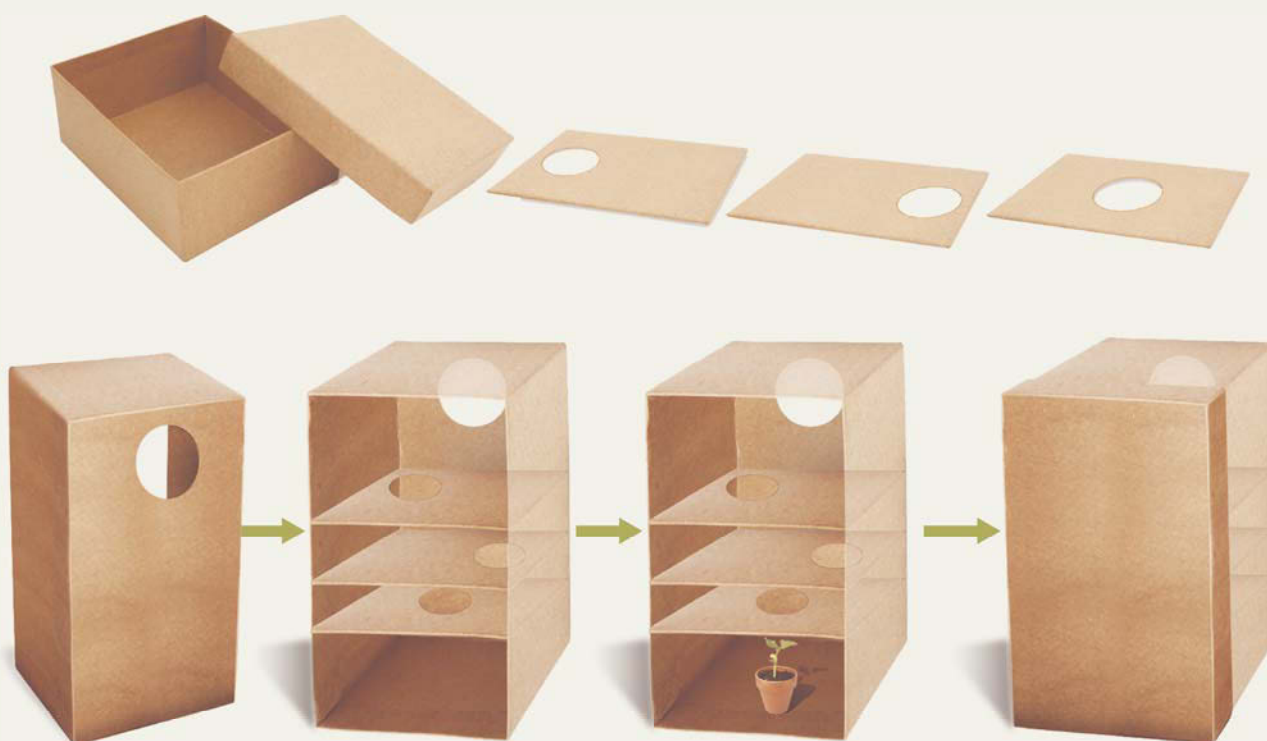
Ao realizarmos uma experiência com feijoeiros em crescimento conseguimos perceber a importância da luz no crescimento destas plantas.

Material:

- Uma caixa de sapatos com tampa
- Três placas de cartão ou cartolina
- Uma planta de feijoeiro enraizada
- Tesoura

Procedimento:

1. Monta um dispositivo experimental semelhante ao da figura 1.



- 1 Dispositivo experimental.

2. Coloca o dispositivo experimental junto da janela.
3. Retira, pontualmente, a tampa da caixa e regista os resultados.
4. Termina a experiência ao fim de algumas semanas.
5. Descreve o crescimento, a forma do feijoeiro e a sua cor.

QUESTÕES

1. Explica os resultados obtidos ao nível do crescimento e aspeto do feijoeiro.
2. Que conclusões podes retirar com esta atividade experimental?
3. Nas florestas, as plantas jovens que se encontram junto ao solo tendem a ser finas e a crescer rapidamente. Explica este facto.

DOCUMENTO

Influência do fotoperíodo no crescimento e reprodução dos peixes

O número de horas de luz diárias (**fotoperíodo**) mantém-se mais ou menos constante ao longo dos anos e reflete a sazonalidade, marcando as estações do ano. Em conjunto com outros fatores bióticos e abióticos, influencia os ritmos sazonais e anuais dos animais.

Uma empresa de aquacultura pretendia estudar a influência do fotoperíodo no crescimento e reprodução de peixes criados em aquacultura, de forma a otimizar a sua exploração. Para tal, encomendou um estudo no qual peixes de várias espécies foram sujeitos aos seguintes fotoperíodos:

- **Grupo A** – 6 h luz : 6 h escuro : 6 h luz : 6 h escuro
- **Grupo B** – 12 h luz : 12 h escuro
- **Grupo C** – 16 h luz : 8 h escuro
- **Grupo D** – 24 h luz : 0 h escuro

Neste estudo foram feitas as seguintes **observações**:

- as larvas apenas precisam de uma luminosidade reduzida para se desenvolver e crescer;
- os peixes adultos (p. ex., salmão e bacalhau) crescem mais quando expostos a dias com mais horas de luz (16 h luz : 8 h escuro e 24 h luz : 0 h escuro), pois aumentam a ingestão de alimentos;
- o fotoperíodo influencia a reprodução, pois nas trutas e no salmão (fig. 1) o período de desova é adiado ou antecipado de acordo com o fotoperíodo.

O estudo efetuado permitiu **concluir** que:

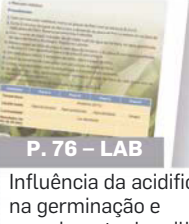
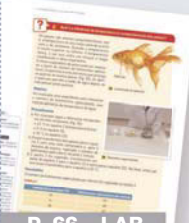
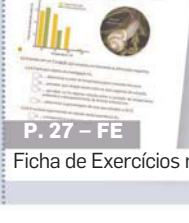
- o fotoperíodo desempenha um importante papel no crescimento e na reprodução de peixes;
- a manipulação do fotoperíodo ajuda no aumento da produção e da qualidade do pescado.



QUESTÕES

1. Qual é o problema que orientou o estudo referido no texto?
2. Menciona duas influências que o fotoperíodo tem no ciclo de vida dos animais.
3. Explica a importância do estudo para garantir uma produção da exploração de aquacultura.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 29		 ATP Fichas 4, 5 e 7 P. 65 – LAB Estudo experimental dos fatores abióticos	 PPT n.º 10 Diapositivo 1  VÍDEO Comportamento das minhocas em função do teor de água  PROTOCOLO PROJETÁVEL Comportamento das minhocas em função do teor de água	
Plano de aula n.º 30	 P. 75 – LAB Influência dos fatores abióticos no crescimento do feijoeiro  P. 76 – LAB Influência da acidificação na germinação e crescimento do milho	 P. 66 – LAB Estudo experimental dos fatores abióticos	 PPT n.º 10 Diapositivo 2  VÍDEO Comportamento das minhocas em função da luminosidade  PROTOCOLO PROJETÁVEL Comportamento das minhocas em função da luminosidade	
Plano de aula n.º 31	 P. 77 – DOC Influência das alterações do meio na extinção das espécies	 P. 67 O que aprendeste	 VÍDEO Comportamento dos peixes em função da temperatura  PPT n.º 10 Diapositivo 3  ATIVIDADE INTERATIVA Dinâmica dos ecossistemas	 P. 17 Resumo  P. 27 – FE Ficha de Exercícios n.º 10

LAB – Influência dos fatores abióticos no crescimento do feijoeiro

A influência dos fatores ambientais nos seres vivos pode ser estudada com uma experiência simples de germinação e crescimento do feijoeiro. Esta experiência também permite estudar as relações entre os subsistemas terrestres. Pode ser realizada na escola ou em casa.

Material:

- 4 copos de iogurte
- Luvas descartáveis
- Água
- Frigorífico
- 12 feijões idênticos
- Marcador indelével
- Solo de jardim

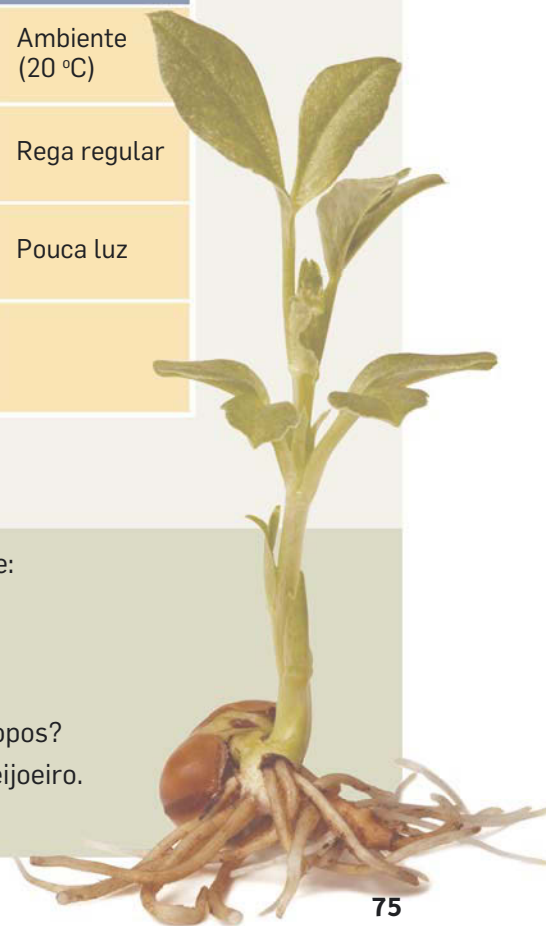
Procedimento:

1. Com o marcador indelével, marca os copos com as letras A, B, C e D.
2. Coloca solo de jardim até meio de cada um dos copos.
3. Enterra três feijões em cada copo e rega com água.
4. Coloca o copo A junto de uma janela bem iluminada, o copo B dentro de um armário às escuras, o copo C no frigorífico e o copo D num local com pouca luz.
5. Rega todas as preparações de dois em dois dias.
6. Regista na seguinte tabela os resultados ao longo de 20 dias.

Condições	Copo A	Copo B	Copo C	Copo D
Temperatura	Ambiente (20 °C)	Ambiente (20 °C)	Frigorífico (4 °C)	Ambiente (20 °C)
Água	Rega regular	Rega regular	Rega regular	Rega regular
Luminosidade	Muita luz	Sem luz	Sem luz	Pouca luz
Resultado (ao fim de 20 dias)				

QUESTÕES

1. Refere o fator ambiental que determina a diferença de resultados entre:
 - A. o copo A e o copo B;
 - B. o copo B e o copo C;
 - C. o copo A e o copo D.
2. Qual é a importância de se proceder a uma rega regular em todos os copos?
3. Indica os subsistemas terrestres a que pertencem o solo, a água e o feijoeiro.
4. Que interações podes observar entre os subsistemas nesta situação?



LAB – Influência da acidificação na germinação e crescimento do milho

A partir de uma experiência de germinação de sementes de milho é possível estudar a influência de um fator ambiental nos seres vivos.

Material:

- 4 placas de Petri
- Água da torneira, água gaseificada e água destilada
- Papel indicador de pH
- 12 sementes de milho
- Vinagre
- Marcador indelével

Procedimento:

1. Com um marcador indelével, marca as placas de Petri com as letras A, B, C e D.
2. Corta 8 círculos de papel de filtro com a dimensão da placa de Petri e coloca um na base de cada placa de Petri. Reserva os restantes 4 círculos.
3. Com recurso ao papel indicador de pH, mede o pH da água da torneira, da água gaseificada, da água destilada e do vinagre. Regista os valores.
4. Molha o papel de filtro da placa A com água da torneira, o da placa B com água gaseificada, o da placa C com água destilada e o da placa D com vinagre.
5. Em cada placa coloca 3 sementes de milho, sobre o papel de filtro.
6. Cobre as sementes de cada placa com um círculo de papel de filtro.
7. Coloca as preparações num local iluminado e à temperatura ambiente.
8. De dois em dois dias, aproximadamente, humedece o papel de filtro de cada placa com os líquidos usados no passo 4.
9. Regista na seguinte tabela os resultados ao longo de 20 dias.

Condições	Placa A	Placa B	Placa C	Placa D
Temperatura	Ambiente (20 °C)			
Líquido usado	Água da torneira	Água gaseificada	Água destilada	Vinagre
Luminosidade	Luz abundante			
Resultados (ao fim de 20 dias)				

QUESTÕES

1. Qual é o fator ambiental em estudo?
2. A que conclusões podes chegar com a experiência?
3. Qual é a importância de manter a luz e a temperatura ambiente iguais nas quatro placas?
4. Com base nos resultados desta atividade, refere o que poderia suceder às plantas do jardim da tua escola se ocorresse uma acidificação do solo.

DOCUMENTO

Influência das alterações do meio na extinção das espécies

Todos os anos, durante o inverno, os **pinguins-de-Magalhães**, que vivem em grandes colônias na costa da América do Sul, cumprem o mesmo ritual: os casais constroem os ninhos no chão ou em pequenas tocas (fig. 1), onde a fêmea põe os ovos. As crias nascem e dois meses depois tornam-se independentes. Todavia, **as alterações climáticas** estão a quebrar este ciclo e a ameaçar a sobrevivência da espécie, já em risco.

Um estudo realizado por dois investigadores norte-americanos indica que as chuvas torrenciais e as ondas de calor, cada vez mais frequentes e relacionadas, segundo os cientistas, com as alterações climáticas, estão a matar as crias dos pinguins-de-Magalhães, pondo em causa a renovação da população. Os investigadores analisaram uma comunidade residente em Punta Tombo, na Argentina, na maior zona de acasalamento da espécie. Seguiram 3496 pinguins-de-Magalhães recém-nascidos, entre 1983 e 2010, durante a época de reprodução (setembro a fevereiro).

Concluíram que quase dois terços das crias não chegam sequer a abandonar o ninho. E que, durante aquele período, houve dois anos (1991 e 1999) em que a causa mais comum de morte foi a chuva torrencial, fatal para 50% a 43% das crias. Em 27 anos, uma grande parte dos pequenos pinguins (40%) morreu de fome. Mas a falta de alimento e os predadores foram uma constante ao longo dos anos. Os cientistas constataram que nos anos em que houve tempestades registou-se um aumento da mortalidade. O calor extremo também provocou mais mortes, embora os números sejam menos expressivos.

Como outras aves recém-nascidas, as crias de pinguins são muito vulneráveis às condições climáticas, sobretudo na primeira semana de vida. Podem morrer de hipotermia, uma vez que demoram algumas semanas a criar a plumagem lisa, densa e gordurosa que os torna resistentes ao frio e à água. A espécie está classificada como **“quase ameaçada de extinção”**. Além das alterações climáticas, da falta de alimento (resultante, em parte, da pesca excessiva de anchova, principal alimento na dieta dos pinguins) e dos ataques de predadores, a poluição é outra ameaça.

<http://www.publico.pt/ecosfera/noticia/alteracoes-climaticas-estao-a-afectar-reproducao-de-pinguins-quase-em-extincao-1621721> (consultado em janeiro de 2014, texto adaptado)



1 Pinguins-de-Magalhães, com destaque para as tocas.

QUESTÕES

1. Identifica as alterações do meio que estão a ter impactes na população de pinguins.
2. A que se podem dever as alterações do meio referidas na resposta anterior?
3. Em que fase da vida os pinguins são mais vulneráveis às alterações do meio?
4. Com base no texto, relaciona as alterações do meio com a extinção de espécies.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 32



PP. 80-81 – LAB
Competição
intraespecífica



P. 79 – DOC
Canibalismo
e antibiose

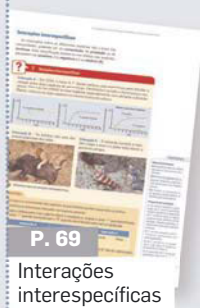


P. 68
Interações
intraespecíficas

PPT n.º 11
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Interações entre
os seres vivos

Plano de aula
n.º 33



P. 69
Interações
interespecíficas

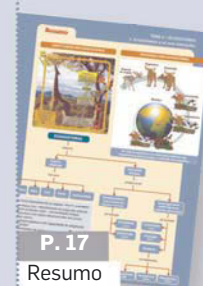
PPT n.º 11
Diapositivos 3 e 4

Plano de aula
n.º 34



P. 72
O que aprendeste

PPT n.º 11
Diapositivos 5 e 6



P. 17
Resumo



P. 29 – FE
Ficha de Exercícios n.º 11

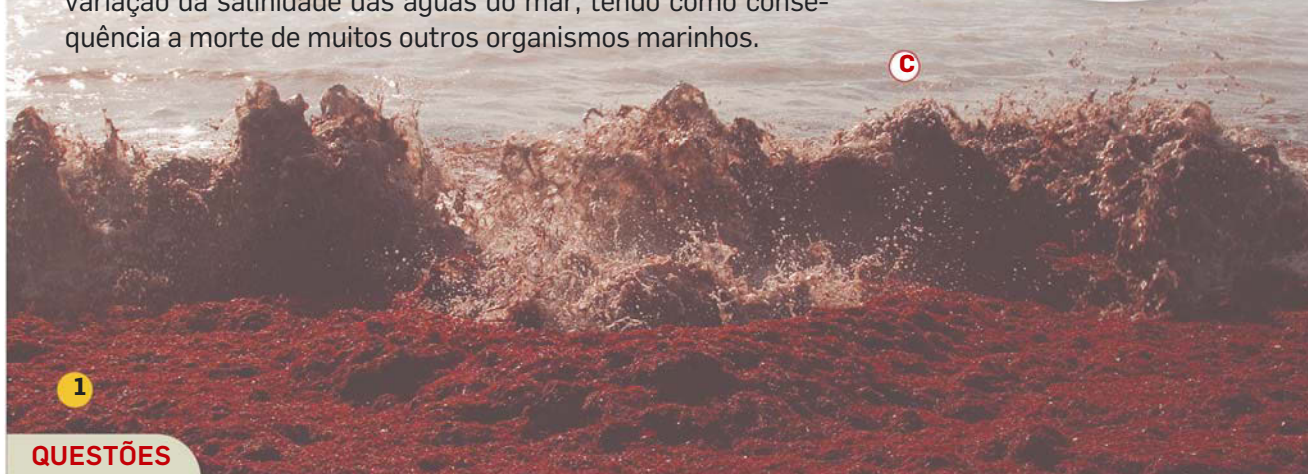
DOCUMENTO – Canibalismo e antibiose

Existem diversos tipos de relações bióticas intraespecíficas e interespecíficas.

No **canibalismo**, um indivíduo mata outro da mesma espécie para se alimentar. No exemplo do louva-a-deus, um inseto verde cujo nome deriva de posição das suas patas anteriores estarem juntas como se o indivíduo estivesse a rezar, o canibalismo é comum. Por vezes, a fêmea mata e ingere o macho depois da cópula; o mesmo acontece com a aranha viúva-negra, em que a fêmea é muito maior que o macho (fig. 1A).

A **antibiose** é uma relação biótica na qual indivíduos de uma espécie produzem toxinas que são responsáveis pela inibição ou impedimento do desenvolvimento de organismos de outras espécies. Esta relação biótica foi descoberta, em 1928, por Alexander Fleming. Este cientista inglês constatou, durante as suas experiências, que uma das suas culturas de bactérias tinha sido contaminada por um fungo (fig. 1B), *Penicillium*, e que à volta das colónias desse fungo as bactérias não se desenvolviam. Neste caso, o fungo produzia uma toxina, que foi denominada penicilina, com efeito bactericida. A penicilina é usada atualmente na produção de antibióticos.

Um outro exemplo de antibiose ocorre ao nível da proliferação, à superfície dos oceanos e dos rios, de espécies de microalgas, na sua maioria de cor vermelha, que libertam toxinas, designando-se este acontecimento por “maré vermelha” (fig. 1C). Este fenómeno pode estar associado à descarga de esgotos não tratados, ao aumento da temperatura ou à variação da salinidade das águas do mar, tendo como consequência a morte de muitos outros organismos marinhos.



QUESTÕES

1. Classifica o canibalismo e a antibiose como relações bióticas intraespecíficas ou interespecíficas.
2. Caracteriza as relações referidas no texto com a sinalética: (+) – beneficiado; (-) prejudicado; (0) – indiferente para cada um dos organismos envolvidos.
3. Com base no texto, explica a importância do estudo das relações bióticas nos avanços da medicina.
4. Menciona dois fatores que podem desencadear uma “maré vermelha”.

LAB – Competição intraespecífica

As plantas da mesma espécie competem entre si?

A atividade laboratorial que vais realizar tem como objeto de estudo a competição intraespecífica de plantas, ou seja, entre plantas da mesma espécie. Para este tipo de estudos, os cientistas podem recorrer à comparação da biomassa (peso dos organismos) das plantas (peso médio global e peso de cada planta).

Deverás formular uma hipótese sobre o possível efeito do número de plantas num vaso sobre a biomassa vegetal produzida ao longo do tempo.

Material:

- Sementes de malmequer (ou de rabanete)
- 6 vasos plásticos pequenos
- Solo de jardim
- Tabuleiro
- Pequenas espátulas de jardim
- Marcador de tinta indelével
- Balança
- Regador



- 1 Vaso de plástico contendo solo e sementes de malmequer. Destaque para as sementes de malmequer.

Procedimento:

1. Marca os vasos com as letras A, B, C, D, E e F com o marcador de tinta indelével.
2. Coloca a mesma quantidade de solo nos seis vasos, com o auxílio de uma espátula de jardim.
3. Coloca o seguinte número de sementes em cada um dos vasos: A – 2; B – 4; C – 8; D – 16; E – 32; F – 64.
4. Coloca os vasos num tabuleiro e rega-os com o mesmo volume de água.

LAB – Competição intraespecífica (cont.)

5. Coloca o tabuleiro com os vasos junto à janela, onde possam receber luz.
6. Rega os vasos com o mesmo volume de água, mantendo o solo húmido, mas não encharcado, ao longo das semanas em que dura a experiência. Deverás fotografar os vários estádios de desenvolvimento das plantas.
7. Conta as sementes que germinaram em cada um dos vasos e regista o valor.
8. Observa as plantas uma vez por semana, durante um período de pelo menos cinco semanas, e regista as tuas observações numa tabela. Poderás recorrer ao **ATP** se tiveres dúvidas na elaboração da tabela.



2 Plantas de malmequer.

9. Corta as plantas ao nível do solo e pesa-as individualmente, no fim da experiência.
10. Pesa as plantas de cada vaso conjuntamente, para calculares a biomassa total.
11. Regista as pesagens e calcula a média da biomassa de cada planta por cada vaso.

QUESTÕES

1. Desenha um gráfico que mostre a relação entre a biomassa média das plantas de cada vaso com a densidade populacional.
2. Qual foi o efeito da densidade das plantas na evolução da biomassa da população de cada vaso? O gráfico desenhado na questão anterior suporta a tua hipótese?
3. Desenha outro gráfico que compare a biomassa total de cada vaso com o número de plantas de cada vaso.
4. Que tipo de erros poderão ter afetado os resultados obtidos?
5. Constrói um poster (consulta para o efeito o **ATP**) usando as fotografias tiradas durante o procedimento experimental e os gráficos dos resultados obtidos. Apresenta o poster à tua turma e, se possível, afixa-o na escola.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 35



P. 84 e 85 – DOC

Mutualismo, cooperação
ou oportunismo?



P. 73

Parasitismo



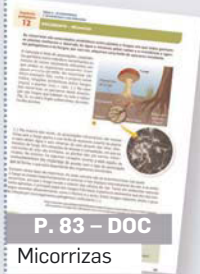
P. 75

Mutualismo

PPT n.º 12
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Relações mutualísticas

Plano de aula
n.º 36



P. 83 – DOC

Micorrizas



P. 76 – LAB

A coloração dos leebistes,
uma estratégia
de sobrevivência

PPT n.º 12
Diapositivos 3 e 4

Plano de aula
n.º 37



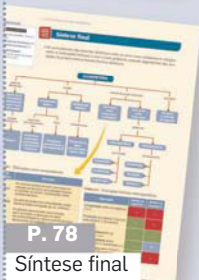
PP. 177-179

Ficha de Avaliação
Sumativa n.º 2



P. 77

O que aprendeste



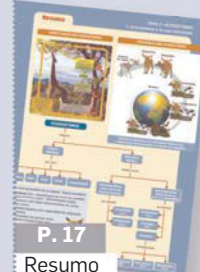
P. 78

Síntese final

PPT n.º 12
Diapositivo 5

Mapa de conceitos

Testes Interativos
(Professor e Aluno)



P. 17

Resumo

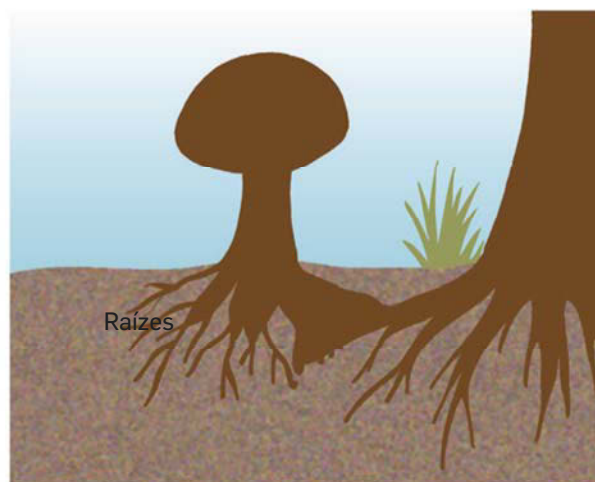


P. 31 – FE

Ficha de Exercícios n.º 12

As micorrizas são associações simbióticas entre plantas e fungos em que todos ganham: as plantas melhoram a absorção de água e de minerais pelas raízes e a resistência a agentes patogénicos e os fungos, por sua vez, adquirem uma fonte de açúcares constante.

A natureza é feita de associações, casamentos perfeitos entre indivíduos semelhantes ou mesmo de reinos totalmente diferentes em que ambos os organismos envolvidos tiram algum proveito da união. As micorrizas são disso exemplo! São, como o próprio nome indica, relações simbióticas entre fungos (*myco*) e plantas (*riza* = raiz). (...) No caso das micorrizas, os parceiros desta associação são fungos que habitam no solo e raízes (fig. 1), ou outro órgão subterrâneo, da maioria das plantas.



(...) Na maioria das vezes, as associações micorrízicas são mutualistas pois o fungo ganha a sua fonte de açúcares a partir da planta e esta obtém água e sais minerais do solo através das hifas (filamentos) do fungo. Em situações de stresse e competição, em que os nutrientes do solo são limitados, as plantas são, por norma, micorrizadas. No entanto, há algumas variações quanto a este aspeto de custos/benefícios das micorrizas de acordo com o tipo de associação que se forma, o que está dependente dos organismos envolvidos.

Existem vários tipos de micorrizas. As mais comuns são as ectomicorrizas, nas quais o fungo se instala maioritariamente no exterior e nos espaços intercelulares da raiz, e as endomicorrizas, em que o fungo invade o interior das células da raiz. Tanto em ambientes naturais como agrícolas, o principal papel dos fungos é fornecer à planta os elementos que ela não consegue assimilar eficientemente, como o fósforo e o azoto. Estes fungos reduzem, ainda, o grau de infeção por microrganismos patogénicos radiculares (...).

<http://naturlink.sapo.pt/NaturSAPO/Biodiversidade/Artigos/content/Micorrizas-um-bom-negocio-entre-plantas-e-fungos?bl=1&viewall=true> (consultado em novembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Explica o que são micorrizas.
2. Indica, justificando, o tipo de relação biótica que se estabelece entre as plantas e os fungos presentes no solo.
3. Menciona as vantagens para os organismos envolvidos da presença de micorrizas.
4. Comenta a afirmação: "As micorrizas possibilitam aos agricultores diminuir o uso de fertilizantes".

DOCUMENTO – Mutualismo, cooperação ou oportunismo?

Organismos muito distintos estabelecem, por vezes, relações complexas entre si, que podem ser de total interdependência. As formas de cooperação, pelo menos aparente, são dos resultados mais fascinantes da evolução da vida.

No mundo natural, quase todos os seres vivem embrenhados numa complexa teia de relações, como por exemplo as relações predador-presa, herbívoro-planta e de parasita-hospedeiro.

As relações entre organismos simbiotes são por vezes tão profundas que chega a ser difícil distingui-los. Um exemplo disso é uma associação de algas e fungos que constitui os **líquenes** (fig. 1).

Também os **corais** se associam a algas que lhes fornecem mais de 80% da energia de que necessitam, em troca da retenção de nutrientes essenciais.

Nas **raízes** de muitas plantas, que vivem em solos pobres, estabelecem-se relações simbióticas com **fungos** que, em troca dos compostos produzidos pela planta durante a fotossíntese, fornecem nutrientes minerais que captam do solo.

Algumas espécies de **formigas** vivem dentro dos troncos de árvores que, para além de abrigo, lhes fornecem alimento (substâncias açucaradas), em troca de proteção contra insetos desfolhadores.

Também as **térmitas** da savana africana criam fungos dentro dos seus ninhos, onde encontram as características indispensáveis para se desenvolverem e que lhes degradam parcialmente o alimento.

A **polinização de flores** e a **dispersão de sementes** estão, em alguns casos, absolutamente dependentes de um agente, que pode ser um inseto, uma ave, ou outro animal que dependa desse recurso – néctar, pólen ou fruto –, para sobreviver (fig. 2). Para muitas plantas, apesar de não ser a única forma de se reproduzirem, a ajuda prestada por alguns animais torna-se preciosa e em troca fornecem-lhes alimento.



Noutros casos, como em algumas orquídeas de florestas tropicais, as flores não fornecem qualquer alimento aos machos das abelhas que as polinizam. Em vez disso, os machos encontram no interior das flores fragrâncias segregadas por células específicas, que utilizam para desenvolver as suas próprias feromonas para atrair as fêmeas. Como essas abelhas visitam orquídeas de diferentes espécies, estas estão adaptadas para que o pólen se deposite numa parte específica do corpo da abelha, de forma a esta poder visitar muitas outras flores sem que o pólen se perca e para que, quando vários dias ou semanas mais tarde entrar numa flor da mesma espécie, possa cumprir o seu papel.

DOCUMENTO – Mutualismo, cooperação ou oportunismo? (cont.)

Ao nível da **dispersão das sementes**, as relações mutualísticas entre animais e plantas desempenham também um papel preponderante. Muitas espécies de plantas evoluíram no sentido de produzirem frutos com cores coloridas, odor intenso e um valor nutritivo elevado (fig. 3). Dentro destes frutos existem sementes pequenas, que podem atravessar o tubo digestivo dos animais sem se degradarem. Desta forma, essas plantas convidam diferentes animais a ingerirem os seus frutos e sementes, por forma a excretarem mais tarde as sementes num outro local.

Para além das relações entre animais e plantas, também se estabelecem relações entre animais, como algumas aves que catam parasitas em cima de grandes mamíferos.

Um outro caso muito curioso é a cooperação entre o indicador (uma ave que indica o mel) e uma espécie de texugo, em África. Estas aves têm a capacidade de encontrar colmeias de abelhas, mas dificilmente conseguem extraí-las das cavidades em que se encontram. Por isso atraem um texugo que, com as suas garras afiadas, consegue fazer o trabalho. O texugo come o mel e o indicador ingere as larvas e a cera. Curiosamente, a capacidade para digerir a cera depende, também ela, da existência de bactérias simbióticas no intestino da ave, que lhe fornecem as enzimas necessárias para a digestão. Na ausência de texugos, os indicadores estabelecem esta relação com humanos, que também procuram o mel.

O limite entre as relações mutualísticas e outras de outro tipo nem sempre é claro. Será que os tubarões beneficiam de alguma forma da presença das rémoras que os seguem para ingerir os restos de alimento por si deixados? Se lhes fosse absolutamente indiferente seria uma relação de comensalismo.

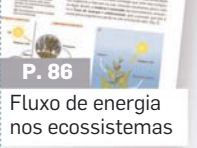
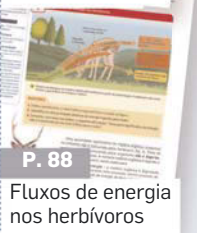


<http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Mutualismo-cooperacao-ou-oportunismo?bl=1&viewall=true> (consultado em novembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Apresenta três vantagens para os organismos das relações simbióticas.
2. Qual é a importância, para a dispersão de sementes, de os frutos apresentarem cores muito apelativas, como o vermelho?
3. Explica de que forma a associação de organismos que ocorre ao nível dos líquenes é vital para os organismos envolvidos.
4. Comenta a afirmação: "Para muitas plantas, a interação com animais é essencial para a sua reprodução".
5. Como podem as relações bióticas influenciar a distribuição das espécies nos ecossistemas e contribuir para a sua evolução?

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 38		 P. 85 Atividade diagnóstica  P. 86 Fluxo de energia nos ecossistemas	 PPT n.º 13 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 39	 P. 87 – LAB Os fluxos de matéria e energia num terrário	 P. 87 Níveis tróficos  P. 88 Fluxos de energia nos herbívoros	 PPT n.º 13 Diapositivo 3  ANIMAÇÃO Fluxo de energia nos ecossistemas	
Plano de aula n.º 40		 P. 89 O que aprendeste	 PPT n.º 13 Diapositivo 4	 P. 33 Resumo  P. 35 – FE Ficha de Exercícios n.º 13

LAB – Os fluxos de matéria e energia num terrário

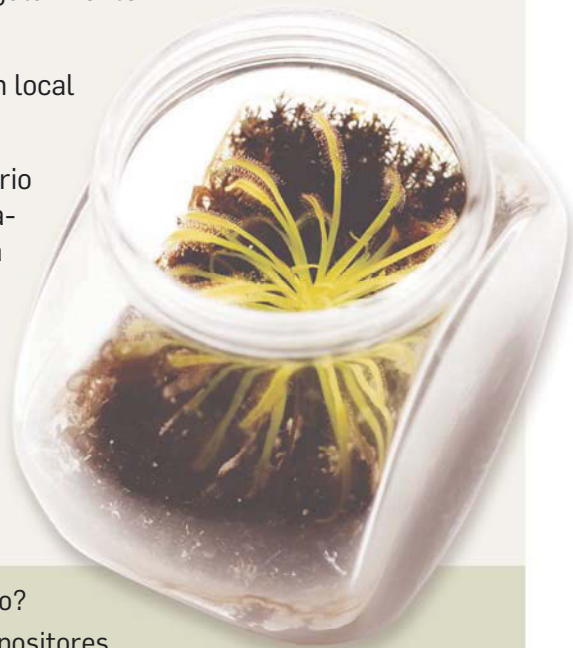
A construção e observação de um **terrário** possibilitam a compreensão dos fluxos de energia e matéria num ecossistema. Dentro do terrário podem ocorrer fenómenos de fotossíntese, de respiração celular e de circulação da água, que é constantemente reciclada.

Material:

- Aquário de vidro ou garrafão de plástico
- Musgos e pequenas plantas
- Solo de jardim
- 4 minhocas
- 3 caracóis
- Água
- Regador

**Procedimento:**

1. Coloca no interior do recipiente parte do solo de jardim, as minhocas e seguidamente o restante solo.
2. Coloca as plantas de forma a que estas fiquem enraizadas e rega-as com uma pequena porção de água.
3. Dispõe os caracóis perto das plantas.
4. Poderás colocar uma tampa no aquário ou garrafão, de modo a ficar fechado. Caso o mantinhas aberto, deverás regar regularmente as plantas.
5. Coloca o dispositivo (fig. 1) à temperatura ambiente num local iluminado, mas sem luz direta.
6. Observa e regista os fenómenos que ocorrem no terrário durante quatro semanas, nomeadamente o comportamento dos animais, o aspeto das plantas, a existência de humidade nas paredes do terrário, etc. Se possível, efetua as tuas observações em diferentes momentos do dia.



1 Terrário.

QUESTÕES

1. Qual é a fonte de energia do ecossistema presente no terrário?
2. Identifica os seres vivos produtores, consumidores e decompositores.
3. Menciona os níveis tróficos dos organismos que introduziste no terrário.
4. Explica por que razão não é necessário regar regularmente as plantas no terrário, caso este esteja fechado com a tampa.
5. Classifica o terrário que construístes como sistema aberto, fechado ou isolado.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

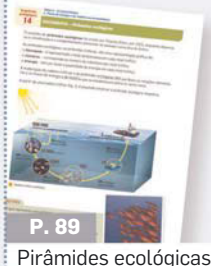
Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 41



PPT n.º 14
Diapositivos 1 e 2

▶ ATIVIDADE
INTERATIVA
Relações tróficas entre
os seres vivos

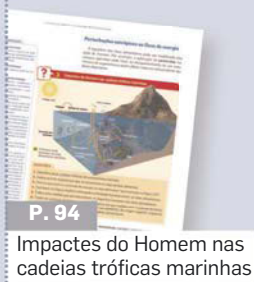
Plano de aula
n.º 42



PPT n.º 14
Diapositivos 3, 4 e 5

▶ ANIMAÇÃO
Teia alimentar

Plano de aula
n.º 43



PPT n.º 14
Diapositivos 6 e 7



DOCUMENTO – Pirâmides ecológicas

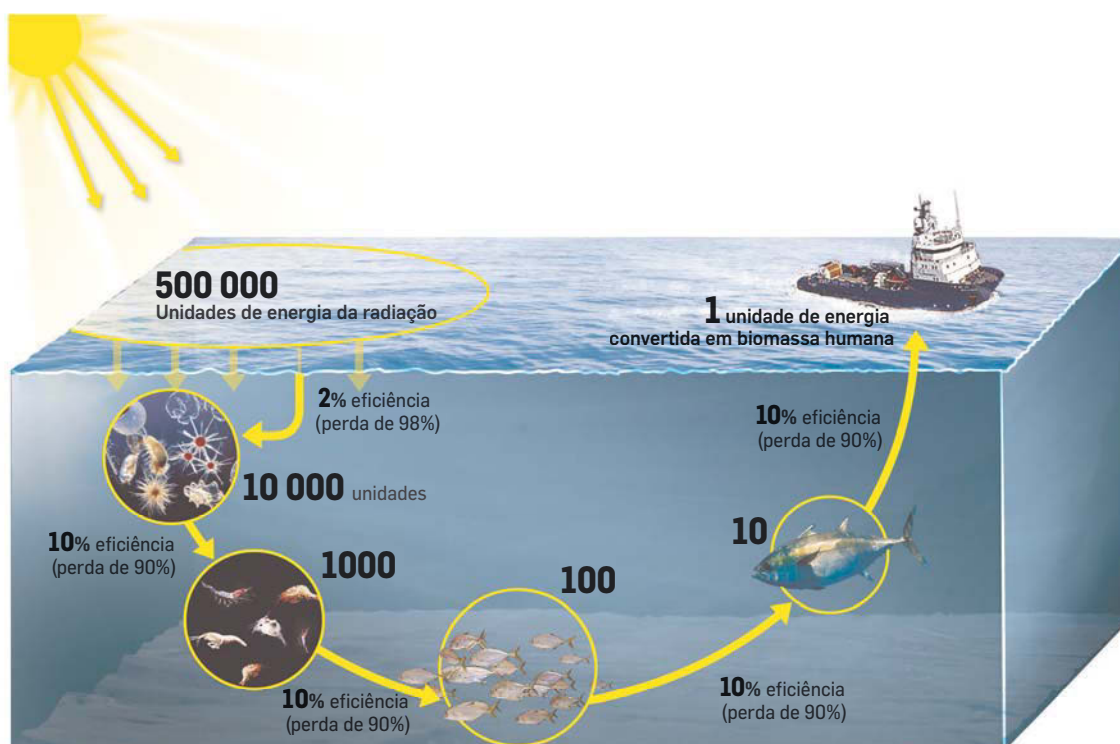
O conceito de **pirâmides ecológicas** foi criado por Charles Elton, em 1923, enquanto observava a constituição e o comportamento alimentar de animais numa ilha do Ártico.

As pirâmides ecológicas, ou pirâmides tróficas, são uma representação gráfica:

- da **biomassa** – é representado o total de biomassa em cada nível trófico.
- de **números** – corresponde ao número de indivíduos por nível trófico.
- de **energia** – tem por base a quantidade de energia em cada nível trófico.

A elaboração de cadeias tróficas e de pirâmides ecológicas tem por base as relações alimentares e os fluxos de energia e de matéria que se estabelecem entre os seres vivos.

A partir de uma cadeia trófica (fig. 1) é possível construir a pirâmide ecológica respetiva.



1 Cadeia trófica oceânica.

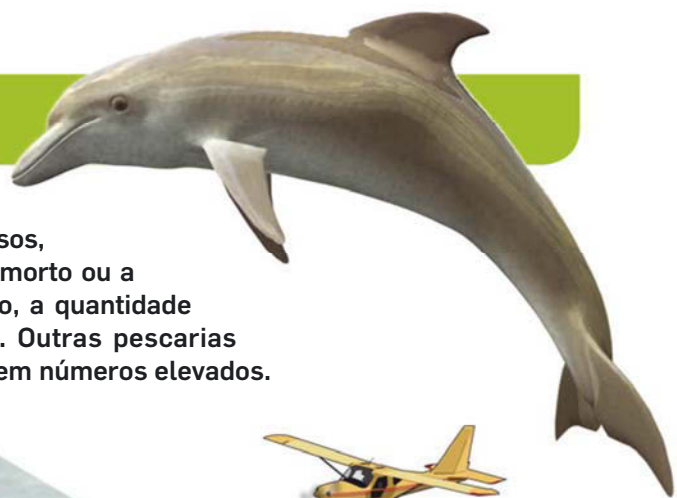
QUESTÕES

1. O que representa uma pirâmide ecológica?
2. Quantos níveis tróficos estão representados na figura 1?
3. Com base na figura 1, constrói uma pirâmide de energia.
4. Apresenta uma justificação para a variação do número de indivíduos ao longo da cadeia trófica representada na figura 1.
5. Explica a variação de energia que ocorre ao longo da cadeia trófica da figura 1.

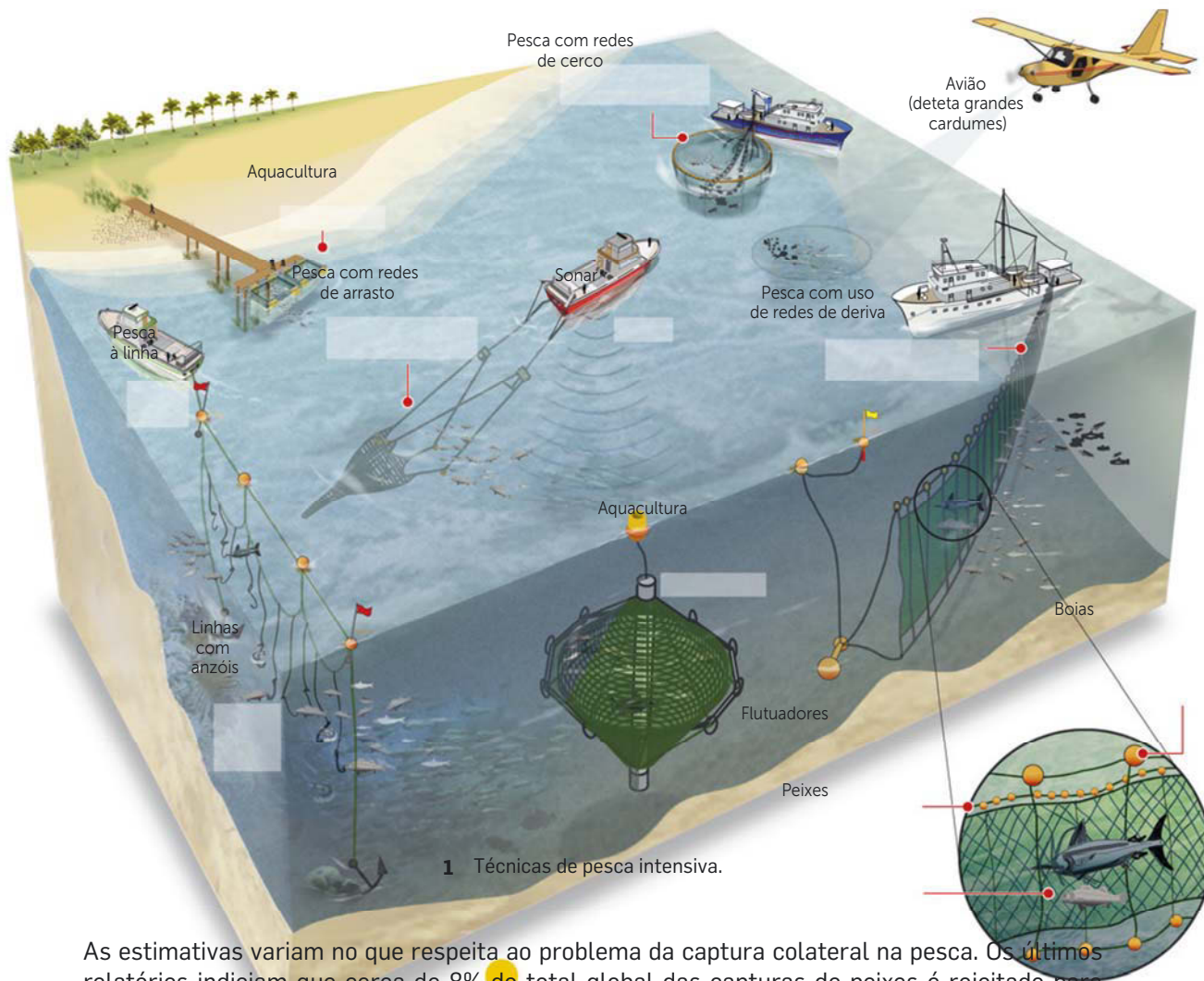


DOCUMENTO

Captura acidental na pesca



Muitas campanhas de pesca (fig. 1) capturam peixe diferente daquele que têm como objetivo e, em muitos casos, este é simplesmente atirado de novo ao mar (rejeição), morto ou a morrer. Em algumas campanhas de arrasto de camarão, a quantidade de peixe deitada fora pode atingir os 90% da captura. Outras pescarias matam aves marinhas, tartarugas e golfinhos, por vezes em números elevados.



As estimativas variam no que respeita ao problema da captura colateral na pesca. Os últimos relatórios indiciam que cerca de 8% do total global das capturas de peixes é rejeitado para o mar, mas estimativas anteriores apontavam esse número de peixes desperdiçados como sendo um quarto do total.

A captura acidental ou colateral de mamíferos, aves marinhas, tartarugas, tubarões e várias outras espécies durante a pesca é reconhecida como um problema grave em grande parte do mundo. Esta tanto abarca espécies que não são visadas pela pesca como peixes que não podem ser desembarcados, por exemplo, por serem de tamanho inferior ao legalmente estabelecido. Resumindo, há entre 6,8 a 27 milhões de toneladas de peixe que podem estar a ser desperdiçadas todos os anos, o que reflete a enorme inexatidão nos dados relativos a este problema.

DOCUMENTO

Captura accidental na pesca (cont.)

A dimensão desta mortalidade é tal que a captura colateral, em algumas zonas de pesca, pode vir a afetar a estrutura e o funcionamento dos sistemas marinhos ao nível da população, da comunidade e do ecossistema. A captura colateral na pesca é reconhecida como um dos mais graves impactes ambientais das pescas comerciais modernas.

As vítimas

Diferentes tipos de práticas de pesca (fig. 1) resultam em diferentes animais/espécies mortos em resultado de captura colateral na pesca: as redes (fig. 2) matam golfinhos, atuns e baleias; a pesca com redes de anzóis mata aves; e a pesca de arrasto devasta os ecossistemas marinhos.

Estima-se que cerca de 100 milhões de tubarões e mantas sejam apanhados e rejeitados todos os anos. As campanhas de pesca de atum (fig. 3), que no passado tinham níveis elevados de captura colateral de golfinhos, são ainda responsáveis pela morte de muitos tubarões. Cerca de 300 000 cetáceos (baleias e golfinhos) são igualmente mortos como captura colateral todos os anos, dado que são incapazes de escapar quando apanhados nas redes. Os pássaros que mergulham em busca do isco instalado nas linhas da pesca com anzóis engolem as linhas e o anzol e são puxados para o fundo do mar, morrendo afogados. Cerca de 100 000 albatrozes são mortos todos os anos pelas campanhas de pesca.

A pesca de arrasto (fig. 1) é um modo destrutivo de explorar o leito oceânico “a céu aberto”, colhendo as espécies que aí residem. Para além das espécies-alvo de peixe, esta arte de pesca captura igualmente muitos animais sem atrativos comerciais, como estrelas-do-mar e esponjas. Uma única passagem de um arrastão remove até 20 por cento da fauna e flora do fundo do mar.

As campanhas de pesca com os maiores níveis de captura colateral são as da pesca do camarão: mais de 80 por cento de cada captura pode consistir em espécies marinhas diferentes do camarão.



2 Rede usada na pesca de arrasto.



3 Atuns.

DOCUMENTO – Captura acidental na pesca (cont.)

Tecnologia

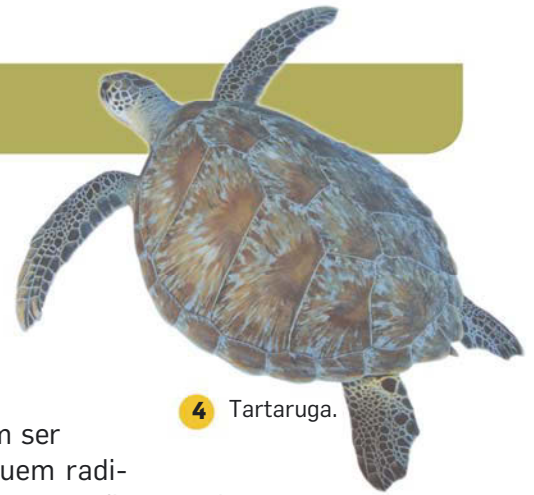
Existem muitas soluções técnicas para reduzir a captura acidental na pesca. São usados aparelhos para a rejeição de tartarugas (fig. 4) em algumas campanhas de pesca do camarão, para evitar matar esses animais.

O processo de colocação dos anzóis pode ser alterado e podem ser empregues aparelhos para assustar os pássaros, que diminuem radicalmente o número de mortes desses animais. Para evitar que os golfinhos sejam apanhados nas redes, podem ser usados outros aparelhos. As balizas “pinger”, por exemplo, são pequenos aparelhos fixados às redes que emitem som e dissuadem os golfinhos, mas nem sempre são eficazes. Também se usam janelas de emergência (que consistem numa grelha metálica larga que impele os cetáceos para cima e para fora da rede).

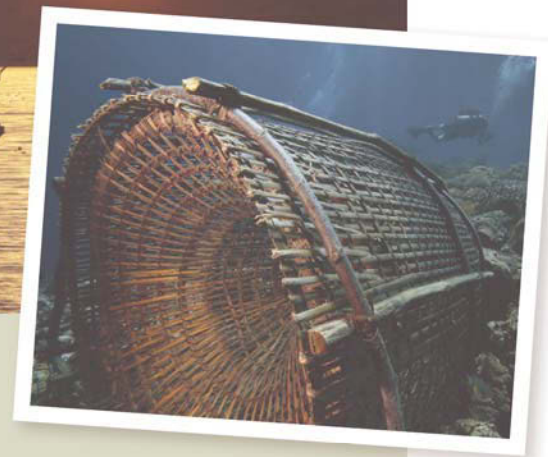
Embora todos estes aparelhos possam ter um papel a desempenhar, não podem resolver integralmente o problema. São aparelhos que precisam de monitorização constante para verificar o seu funcionamento e avaliar quaisquer potenciais efeitos negativos. De forma realista, só serão provavelmente usados em áreas com instituições de gestão e fiscalização de pescas muito desenvolvidas.

A nível global, provavelmente o único modo eficaz de lidar com os problemas da captura colateral será o controlo da atividade pesqueira. Isso pode ser alcançado através da criação de reservas marinhas. Contudo, no caso de espécies com alto grau de mobilidade, como as aves marinhas e os cetáceos, o único modo eficaz de evitar a captura acidental na pesca é suspender o uso de métodos de pesca particularmente prejudiciais.

<http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/oceanos/captura/> (consultado a novembro de 2013, texto adaptado)



4 Tartaruga.



QUESTÕES

1. Quais os impactos da pesca de arrasto nos ecossistemas marítimos?
2. Explica o significado da expressão “captura colateral”.
3. Indica dois efeitos negativos provenientes da “captura colateral”.
4. Apresenta três medidas que diminuam os impactos da ação humana ao nível dos ecossistemas, neste exemplo concreto da pesca.
5. Qual é a importância do desenvolvimento da tecnologia na diminuição dos impactos da pesca?
6. Explica por que razão a criação de reservas marinhas poderá não ser a solução para a preservação de muitas aves marinhas e de cetáceos.

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Em busca das teias alimentares

Na tua escola, ou na sua proximidade, existem ecossistemas cujo estudo permite compreender as relações alimentares que se estabelecem entre os organismos.

A – Preparação da saída de campo: elaboração de um guião

1. Seleciona um ecossistema, cujo acesso seja fácil e seguro, onde irás estudar os seres vivos que o integram, os níveis tróficos que ocupam, as relações tróficas que se estabelecem e os possíveis impactes do Homem nesse ecossistema.
2. Elabora um guião para a saída de campo onde constem:
 - A. a localização e uma breve descrição do ecossistema selecionado;
 - B. grelhas de registo da flora e fauna, com espaços para preencher o nome da espécie; o número de organismos dessa população; os fatores abióticos mais influentes na dinâmica do ecossistema; as adaptações dos organismos e outras observações que considerares pertinentes.

B – Na saída de campo

1. Para além do guião da saída de campo, não te esqueças de levar material de escrita e máquina fotográfica (opcional).
2. Observa o ecossistema selecionado e anota as características abióticas deste ecossistema (luminosidade, solo, presença de água e temperatura, por exemplo).
3. Regista no guião de campo as espécies de seres vivos aí encontrados: podes desenhá-los e/ou fotografá-los. Não os recolhas!

4. Anota as adaptações dos organismos face às características do meio, bem como relações bióticas que possam ser identificadas.
5. Regista os vestígios de intervenção humana nesse ecossistema e possíveis impactes.

C – Na sala de aula após saída de campo

1. Identifica as espécies de seres vivos observadas, com auxílio de guias de identificação.
2. Elabora pelo menos uma cadeia trófica e uma teia alimentar onde estejam integradas as espécies identificadas na atividade.
3. Elabora um poster que apresente o trabalho realizado e os respetivos resultados. Podes ilustrá-lo com as fotografias tiradas aquando da saída de campo.
4. Imprime as fotografias, plastifica-as e constrói, no quadro, cadeias tróficas e teias alimentares. Não te esqueças de desenhar as respetivas setas.

**QUESTÕES**

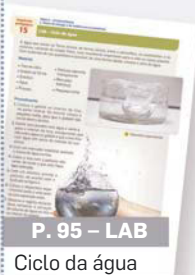
1. Qual é a fonte de energia do ecossistema estudado na saída de campo?
2. Identifica os organismos decompositores.
3. Explica a importância da reciclagem da matéria.
4. Que conclusões podem ser retiradas a partir do ecossistema estudado na saída de campo?

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Plano de aula
n.º 41

Guia do Professor



Manual

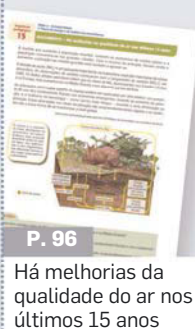


20 AULA DIGITAL

PPT n.º 15
Diapositivos 1 e 2

Caderno
de Atividades

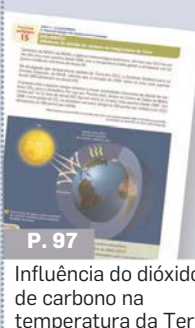
Plano de aula
n.º 42



PPT n.º 15
Diapositivos 3 e 4

ANIMAÇÃO
Ciclos da matéria

Plano de aula
n.º 43



PPT n.º 15
Diapositivos 5 e 6



LAB – Ciclo da água

A água que existe na Terra circula, de forma cíclica, entre a atmosfera, os continentes e os oceanos, variando de estado físico, num movimento importante para a vida no nosso planeta. Com materiais de uso quotidiano é possível, de uma forma rápida, simular o ciclo da água.

Material

- Tina de vidro
- Gobelé de 50 mL
- Elástico
- Água
- Proveta
- Película aderente transparente
- Marcador indelével
- Pequena rocha

Procedimento

1. Coloca o gobelé no interior da tina, na parte central. No interior coloca a pequena rocha, para que o gobelé não oscile dentro da tina.
2. Enche uma proveta com água e verte-a para o interior da tina, assegurando que não entra água no gobelé e que a tina fica com água até cerca de metade da sua altura.
3. Com um marcador indelével assinala a marca da água na tina.
4. Cobre a tina com a película aderente, de modo a que esta fique bem esticada.
5. Com um elástico prende a película, de acordo com o ilustrado na figura 1.
6. Coloca o dispositivo experimental junto a uma janela com exposição solar.
7. Observa e regista durante duas semanas a variação do volume de água na tina e no interior do gobelé.



1 Dispositivo experimental.



QUESTÕES

1. Como variou a quantidade de água na tina e no gobelé ao longo do tempo?
2. Quanto tempo demora para que a água da tina comece a evaporar? E para que inicie a sua condensação na película de plástico?
3. Por que razão o dispositivo experimental foi colocado num local iluminado?
4. Que efeitos esperarías se o dispositivo experimental fosse colocado num local sem luz e à temperatura ambiente?

DOCUMENTO – Há melhorias na qualidade do ar nos últimos 15 anos

À medida que aumenta a população mundial, crescem as economias de muitos países e a população concentra-se nas grandes cidades. Com o recurso às energias fósseis ainda a aumentar, a poluição nas cidades grandes está também a agravar-se.

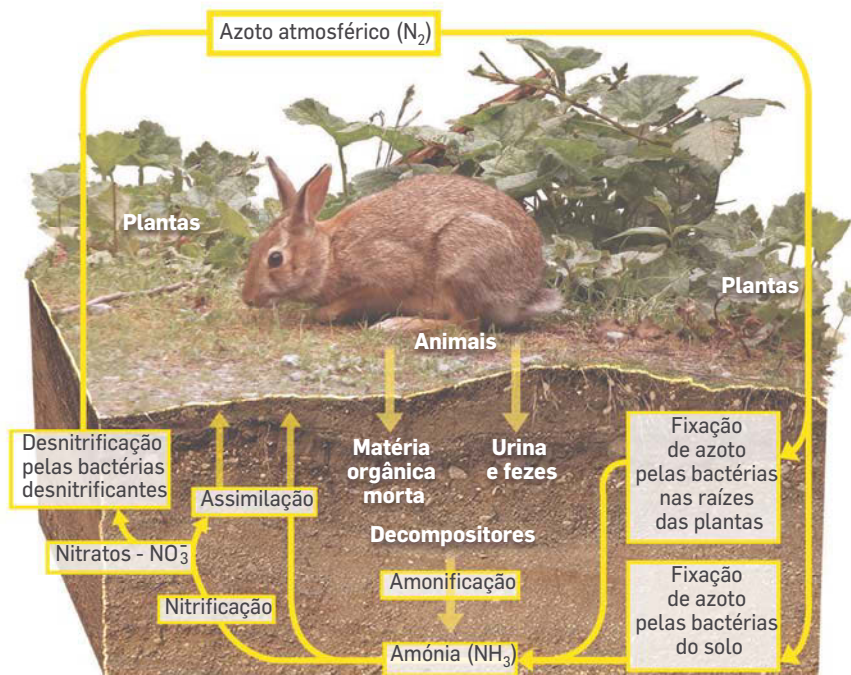
O dióxido de azoto (NO_2) é um poluente importante na troposfera, a porção mais baixa da nossa atmosfera. As observações de satélite começaram com o lançamento do satélite ERS-2, em 1995. Os dados obtidos permitem inferir que os níveis de NO_2 decresceram nos Estados Unidos e na Europa, mas aumentaram no Médio Oriente e em algumas partes da Ásia.

As alterações observadas a partir do espaço podem ser explicadas por dois efeitos: um aumento do uso dos combustíveis fósseis nas economias emergentes, levando ao aumento da poluição, e melhoria na tecnologia – como carros mais limpos – levando a uma diminuição na poluição. Estas alterações nos níveis de poluição são surpreendentemente rápidas e os satélites são a única forma de as monitorizar a nível global.

<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=54790&op=all> (consultado em novembro de 2013)

O azoto é o elemento mais abundante na atmosfera terrestre. Embora seja possível encontrar azoto no solo, na água, nos sedimentos e nos organismos, sob diferentes formas, o seu maior reservatório é a atmosfera.

1 Ciclo do azoto.



QUESTÕES

1. Como tem variado o teor de NO_2 na Europa, nos Estados Unidos e no Médio Oriente?
2. Qual é o papel do NO_2 na troposfera?
3. Relaciona o teor de NO_2 atmosférico com o aumento do uso de combustíveis fósseis e com o desenvolvimento tecnológico no setor energético.
4. Comenta a afirmação: “As alterações nos níveis de poluição são surpreendentemente rápidas e os satélites são a única forma de as monitorizar a nível global”.
5. Tendo em conta a figura 1, indica os processos através dos quais ocorre a fixação de azoto atmosférico.

DOCUMENTO

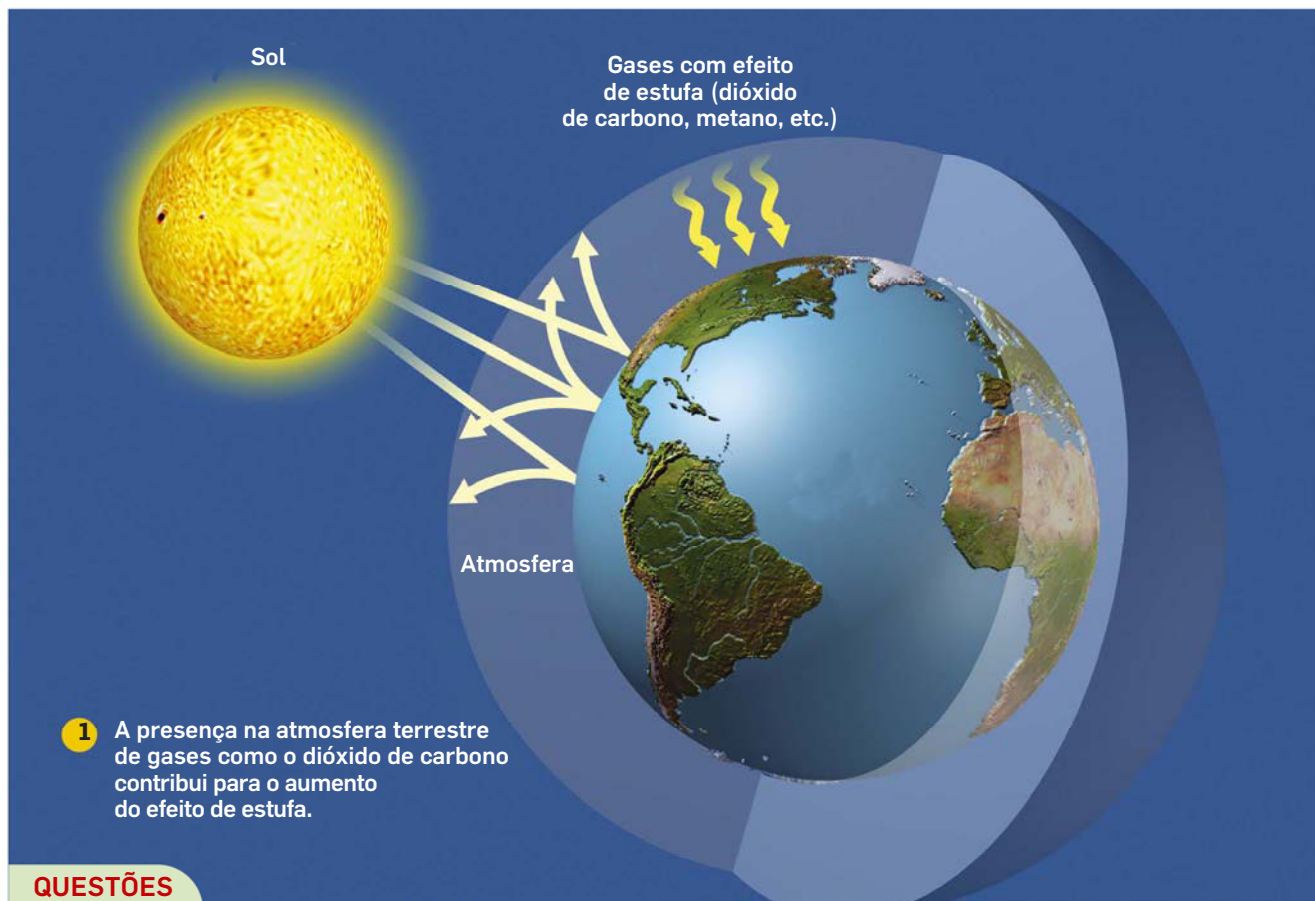
Influência do dióxido de carbono na temperatura da Terra

Cientistas da NASA e da NOAA, a agência meteorológica americana, afirmam que 2012 foi um dos dez anos mais quentes desde 1880, com a temperatura média global a ultrapassar em 0,6 graus a média de referência do século XX.

Na divulgação das temperaturas globais da Terra em 2012, o Instituto Goddard para os Estudos Espaciais, da NASA, salienta que, à exceção de 1998, todos os anos mais quentes desde 1880 pertencem ao século XXI.

O planeta está a aquecer porque estamos a enviar quantidades crescentes de dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera. Por sua vez, Thomas Karl, diretor do Centro de Dados do NOAA, revela que “os 12 anos do século XXI figuram entre os 14 anos mais quentes desde 1880”. Em 1880 o nível global de CO_2 na atmosfera terrestre atingia as 285 partes por milhão e em 2012 ultrapassou as 390 partes por milhão.

<http://expresso.sapo.pt/2012-foi-um-dos-dez-anos-mais-quentes-desde-1880=f779799#ixzz2jcrhUNEs>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)



QUESTÕES

1. Indica uma fonte natural e uma fonte antrópica do dióxido de carbono atmosférico.
2. Como variou o teor de dióxido de carbono na atmosfera terrestre, de 1880 a 2012?
3. Com base na figura, explica o facto de os cientistas estarem preocupados com a concentração de dióxido de carbono na atmosfera.
4. Tendo em conta o ciclo do carbono (manual, p. 99), refere, justificando, uma etapa onde ocorram fenómenos responsáveis pela minimização da situação referida no texto.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Plano de aula
n.º 41

Guia do Professor



P. 99
Impactes humanos
no ciclo do carbono

Manual



P. 103
Impactes do Homem
no ciclo da água

20 AULA DIGITAL

PPT n.º 16
Diapositivos 1 e 2

Caderno
de Atividades



P. 34 – DOC
Impactes dos
incêndios florestais

Plano de aula
n.º 42



P. 104
Impactes do Homem
no ciclo do carbono

PPT n.º 16
Diapositivos 3 e 4

ANIMAÇÃO
Impacte do Homem
sobre os ciclos da
matéria



P. 105
Impactes do Homem
no ciclo do azoto

Plano de aula
n.º 43



PP. 100-103
Exercício de
inquérito – Ozono



P. 106
O que aprendeste

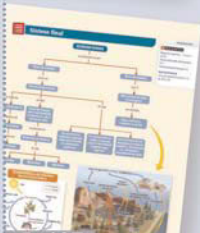
PPT n.º 16
Diapositivo 5

Mapa de conceitos

Testes Interativos
(Professor e Aluno)



PP. 180-182
Ficha de Avaliação
Sumativa n.º 3



P. 107
Síntese final



P. 33
Resumo



P. 41 – FE
Ficha de Exercícios n.º 16

DOCUMENTO – Impactes humanos no ciclo do carbono

A libertação e acumulação de dióxido de carbono (CO_2), assim como de outros gases com efeito de estufa, podem estar associados ao aquecimento global, com efeitos nefastos ao nível dos ecossistemas, tais como a destruição de determinados habitats e a consequente extinção de espécies que aí habitam.

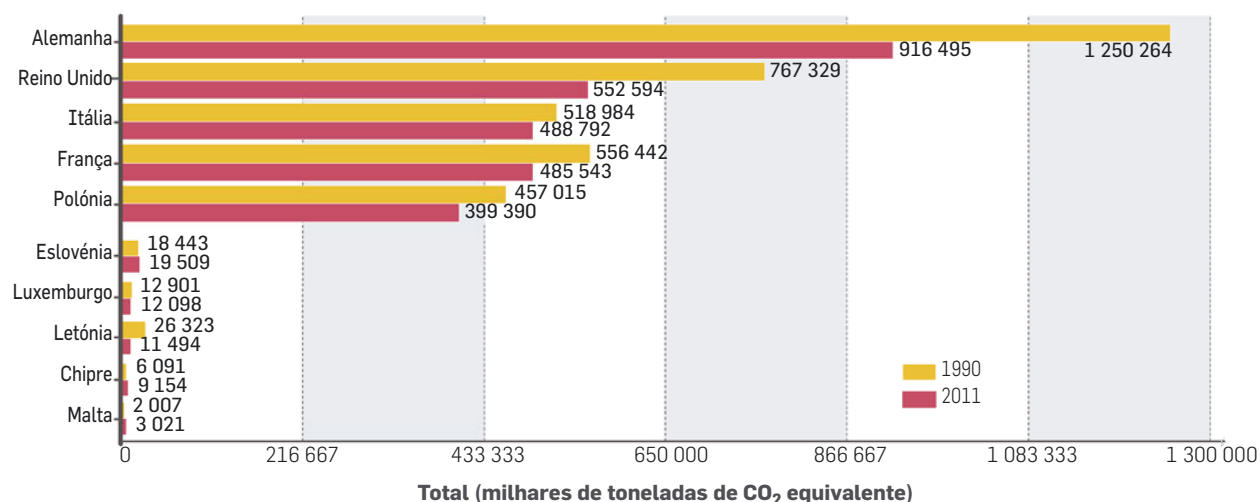
Ao longo do ciclo do carbono há mecanismos naturais que fixam o carbono, diminuindo a sua concentração na atmosfera.

O Protocolo de Quioto (1988) comprometia os países a diminuírem a emissão de gases com efeito de estufa que, em grande percentagem, resultam de atividades humanas, contribuindo para o aquecimento global.

As metas de redução da emissão de gases com efeito de estufa variam de acordo com o grau de desenvolvimento dos países. A implementação efetiva do Protocolo de Quioto permitiria reduzir a temperatura global, até 2100, entre 1,4 °C e 5,8 °C.

O uso de combustíveis fósseis é um exemplo de atividade de origem antrópica responsável pelo aumento das emissões de CO_2 .

No gráfico da figura 1 podemos analisar a emissão de gases com efeito de estufa em alguns países da União Europeia (EU), em 1990 e em 2011.



1 Emissão de gases com efeito de estufa. (Fonte: Pordata)

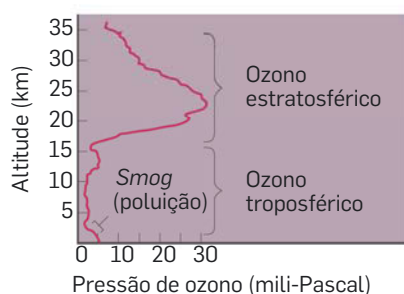
QUESTÕES

1. Qual dos países da EU emite maior quantidade de gases com efeito de estufa?
2. Como têm variado, de uma forma geral, as emissões destes gases de 1990 para 2011?
3. Qual a importância de acordos internacionais como o Protocolo de Quioto para o controlo da emissão de gases com efeito de estufa para a atmosfera?
4. Consulta o sítio <http://www.pordata.pt/Europa/Ambiente> e analisa a situação portuguesa.
5. Menciona dois processos responsáveis pela redução do teor atmosférico de CO_2 e que ocorrem ao longo do ciclo do carbono.
6. Indica duas ações humanas que originem a libertação de CO_2 para a atmosfera.

EXERCÍCIO DE INQUÉRITO – Ozono

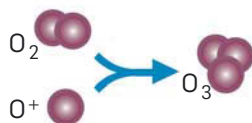
A atmosfera da Terra está dividida em várias camadas.

A **troposfera** é a camada da atmosfera compreendida entre a superfície da Terra e cerca de 11 km de altitude. É nesta camada atmosférica que ocorre a maioria das atividades humanas. Acima da troposfera situa-se a estratosfera, que se estende até, aproximadamente, os 50 km de altitude. Grande parte do trânsito aéreo circula na parte mais inferior da estratosfera. De acordo com o gráfico da figura 1, podemos observar que a maior parte do ozono atmosférico está na estratosfera, a uma altitude compreendida entre os 15 e os 30 km.



- 1 Variação da concentração de ozono na atmosfera terrestre.

O ozono (O_3) é uma molécula formada por três átomos de oxigénio (fig. 2). Ao contrário do oxigénio, que é incolor e inodoro, o ozono apresenta cor azul e um cheiro muito intenso. O ozono é muito menos abundante na atmosfera do que o oxigénio: por cada 2 milhões de moléculas de oxigénio apenas existem cerca de 3 moléculas de ozono.



- 2 Formação da molécula de ozono.

O ozono desempenha um importante papel na atmosfera. A camada de ozono absorve parte das radiações solares ultravioletas (UV), impedindo-as de atingir a superfície do planeta. Estas radiações têm efeitos prejudiciais nos seres vivos provocando cancro de pele, cataratas, etc.

Todavia, na troposfera o ozono em elevadas concentrações pode exercer um efeito tóxico nos animais, originando problemas respiratórios e irritação ocular, e um efeito corrosivo em diversos materiais (fig. 3). O ozono misturado com outros gases e partículas é responsável pela formação do *smog* (nuvem que cobre os grandes centros urbanos e industriais, resultado da poluição atmosférica).

O *smog* tem impactes muito negativos nos organismos, nomeadamente nos seres humanos.

Muitas pessoas usam aparelhos de ar condicionado ou frigoríficos, que libertam CFC para a atmosfera. Estes compostos causam a destruição da camada de ozono que protege a Terra.

O uso de combustíveis fósseis e diversas atividades humanas são responsáveis pela poluição do ar, ocorrendo, por vezes, a formação de *smog*, que contém ozono.



- 3 Efeitos do ozono na troposfera e na estratosfera.

EXERCÍCIO DE INQUÉRITO – Ozono (cont.)

As concentrações naturais de ozono variam com as estações do ano, a latitude e a atividade solar. De uma forma geral, e de acordo com observações e a monitorização dos cientistas ao longo de décadas, a concentração de ozono atmosférico mantém-se constante, havendo formação e destruição de moléculas deste gás, num ciclo natural.



Durante mais de 50 anos, diversos compostos que danificam a camada de ozono, como os clorofluorocarbonetos (CFC) que integravam os *sprays* (fig. 4) e líquidos de refrigeração de frigoríficos e aparelhos de ar condicionado, entre outros, foram amplamente usados pelo Homem.

Aqueles compostos mantêm-se na troposfera durante grandes períodos de tempo, sendo transportados pelo vento para a estratosfera.

Em 1970, os cientistas começaram a investigar os efeitos de vários produtos químicos sobre a camada de ozono, nomeadamente os CFC, que contêm cloro na sua constituição. Também observaram os potenciais impactes de outras fontes de cloro, tendo concluído que, ao contrário dos CFC, o cloro das piscinas, do sal do mar e das erupções vulcânicas combina-se facilmente com a água das chuvas e não atinge a estratosfera.

QUESTÕES

1. Como se forma o ozono?
2. Qual a importância para a vida na Terra da existência da camada de ozono?
3. Refere dois malefícios do ozono que se encontra na troposfera.
4. Que atividades humanas podem ser responsáveis pela destruição da camada de ozono?

Os CFC são tão estáveis que apenas a exposição à radiação UV os poderá quebrar. Quando esta quebra ocorre, a molécula de CFC liberta cloro e cada átomo de cloro pode destruir mais de 100 000 moléculas de ozono. Os CFC interferem diretamente no ciclo do ozono, com a destruição de mais moléculas de ozono do que as que se formam.

Durante os grandes incêndios também é libertado cloro para a atmosfera. Alguns organismos marinhos também libertam este gás. Contudo, experiências comprovam que os CFC e outros produtos químicos usados pelo Homem contribuem com 86% do cloro existente na estratosfera.

Pequenas partículas de poeiras denominadas por aerossóis, muitas vezes resultantes de erupções vulcânicas, também podem ter um efeito nefasto para a camada de ozono, uma vez que aumentam a eficácia do cloro na destruição do ozono.

4

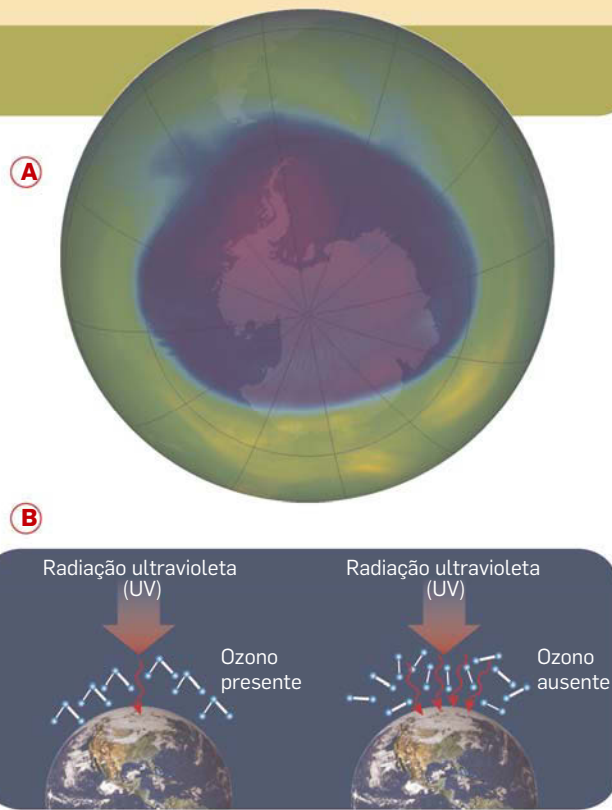


INQUÉRITO – Ozono (cont.)

Em 1982, um grupo de cientistas que estava a fazer investigação na Antártida descobriu um “buraco” da camada de ozono com dimensão superior à área dos EUA (fig. 5A). Não é um verdadeiro buraco da camada de ozono mas sim uma área da estratosfera onde a concentração de ozono atinge valores 60% inferior ao usual.

A redução da espessura da camada de ozono permite que mais raios UV atinjam a superfície terrestre (fig. 5B), o que significa maiores riscos para a saúde pública e para a biodiversidade.

As pesquisas científicas também permitiram saber que a destruição da camada de ozono é um problema global, não se circunscrevendo à Antártida.



5 (A) “Buraco” da camada de ozono sobre a Antártida (a violeta e a azul); e (B) passagem das radiações UV na presença e na ausência de ozono.

QUESTÕES

1. Qual é o efeito dos CFC sobre a camada de ozono?
2. Refere o efeito dos aerossóis na camada de ozono.
3. Explica em que consiste o “buraco do ozono”.
4. Qual é a importância da tecnologia na monitorização da camada de ozono?
5. Propõe formas de minimizar/solucionar a destruição da camada de ozono e seus consequentes impactes.



A preocupação da comunidade científica com a camada de ozono desencadeou a proibição do uso de CFC em vários países, incluindo os EUA.

Contudo, a produção de CFC e de outras substâncias que destroem a camada de ozono continuou a aumentar.

Nos anos 80 do século XX, a preocupação com a camada de ozono e os impactes da sua destruição tornaram-se temas cada vez mais pertinentes. Em 1985 foi adotada a

Convenção de Viena, de forma a formalizar a cooperação internacional nesta temática. Seguiu-se a assinatura do Protocolo de Montreal, em 1987, cujo objetivo principal era a redução para metade da produção de CFC até 1998.

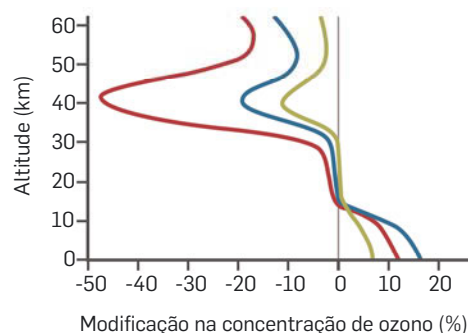
Medições de ozono efetuadas posteriormente registaram danos superiores na camada de ozono do que o esperado, e em 1992 os países que assinaram o Protocolo de Montreal decidiram que os países desenvolvidos deveriam deixar de produzir CFC até 1996.

INQUÉRITO – Ozono (cont.)

Devido a estas medidas, as emissões de CFC diminuíram e o nível de cloro total na estratosfera atingiu um pico em 1997/98.

Na figura 6 é possível comparar os dados referentes a 1980, assim como as projeções até 2030, no que se refere à percentagem da modificação da concentração de ozono na estratosfera e na troposfera com e sem tratados internacionais.

Ao ritmo de produção natural de ozono, estima-se que dentro de 50 anos a camada de ozono atinja a sua espessura natural, protegendo mais eficazmente a Terra das radiações UV.



6 Variação da concentração de ozono na troposfera e na estratosfera.

QUESTÕES

1. Qual é a importância da Convenção de Viena e do Protocolo de Montreal?
2. Com base na figura 6, refere quais são as previsões para as concentrações de ozono em 2030, tendo em conta a existência de tratados internacionais ou a sua ausência.
3. Explica como poderá ser reposta a concentração natural de ozono estratosférico.



IV

As agências de proteção ambiental implementam vários programas, que incluem a sensibilização para a proteção da camada de ozono, a reciclagem de sistemas de refrigeração e a redução do uso de CFC nos *sprays*, visando zelar pela proteção da camada de ozono.

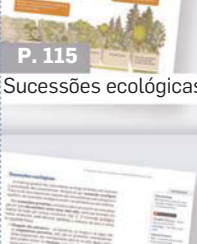
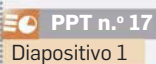
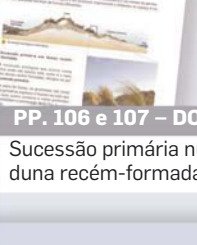
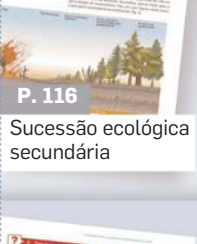
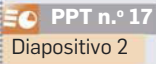
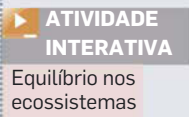
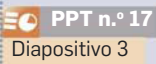
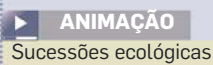
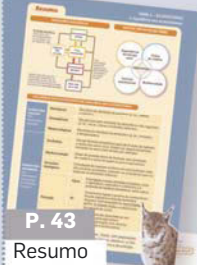
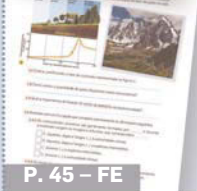


7 A maioria dos *sprays* já não contém CFC.

QUESTÕES

1. Qual é a importância dos programas de proteção ambiental no caso concreto da camada de ozono?
2. Efetua uma pesquisa que te permita conhecer a evolução da situação nacional e mundial no que respeita à libertação de substâncias responsáveis pela redução da camada de ozono.

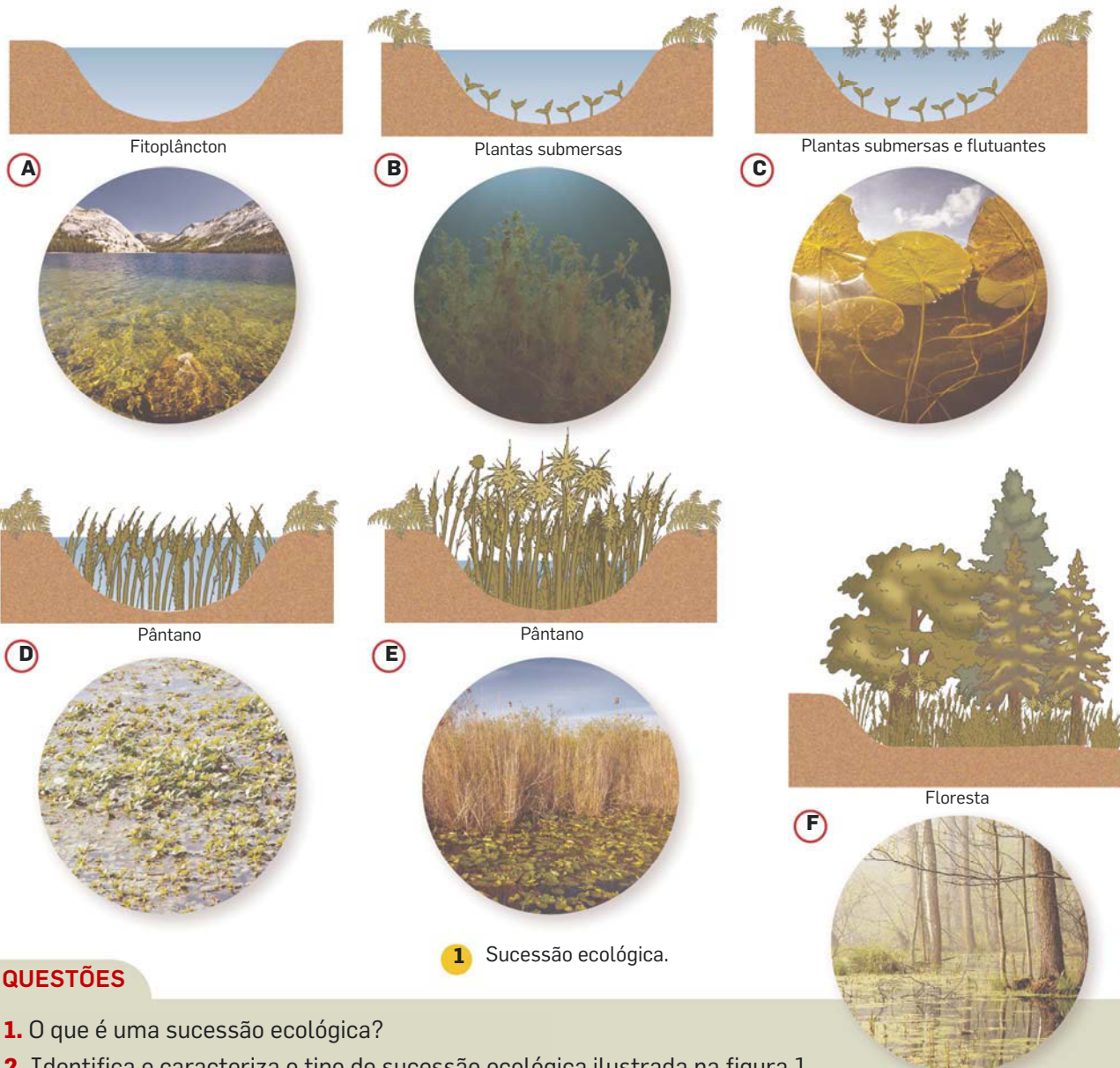
MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 50		 P. 113 Atividade diagnóstica  P. 115 Sucessões ecológicas	 PPT n.º 17 Diapositivo 1	
Plano de aula n.º 51	 P. 105 – DOC Sucessão ecológica terrestre ou aquática?  PP. 106 e 107 – DOC Sucessão primária numa duna recém-formada	 P. 115 Sucessão ecológica primária  P. 116 Sucessão ecológica secundária	 PPT n.º 17 Diapositivo 2  ATIVIDADE INTERATIVA Equilíbrio nos ecossistemas	
Plano de aula n.º 52		 P. 117 O que aprendeste	 PPT n.º 17 Diapositivo 3  ANIMAÇÃO Sucessões ecológicas	 P. 43 Resumo  P. 45 – FE Ficha de Exercícios n.º 17

DOCUMENTO – Sucessão ecológica terrestre ou aquática?

A formação de novos habitats (por ex., ilhas vulcânicas), as mudanças dos fatores abióticos e a ocorrência de catástrofes influenciam a distribuição dos seres vivos na Terra.

Quando observamos um ecossistema nem sempre temos a percepção que está a evoluir constantemente. No exemplo ilustrado na figura 1, existia um lago devido à acumulação contínua de água das chuvas. Ao longo do tempo, esse lago foi sendo colonizado por seres vivos de diferentes espécies, que migraram para este lago ou foram transportados pelo vento ou pela água. No fundo do lago acumularam-se restos de plantas aquáticas e sedimentos trazidos pelas águas e a profundidade do lago foi diminuindo lentamente. O ambiente aquático foi substituído por um ambiente terrestre, culminando com um ecossistema florestal.



1 Sucessão ecológica.

QUESTÕES

1. O que é uma sucessão ecológica?
2. Identifica e caracteriza o tipo de sucessão ecológica ilustrada na figura 1.
3. Menciona os organismos que constituem as espécies intermédias e a comunidade clímax.
4. Indica dois fatores que podem alterar o equilíbrio deste ecossistema.
5. Em que medida a atividade humana pode afetar a sucessão ecológica representada na figura 1?

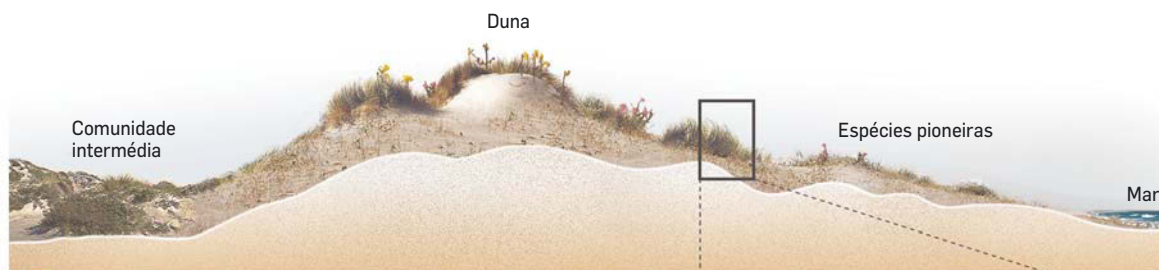
DOCUMENTO – Sucessão primária numa duna recém-formada

À nossa escala temporal também é possível perceber transformações nos ecossistemas. A **sucessão ecológica** ocorre porque mudam os fatores abióticos (p. ex., luz e características do solo) e bióticos do meio (p. ex., abundância de “inimigos” naturais e capacidade competitiva de outras espécies).

Se a paisagem fosse observada ao longo do tempo, constatar-se-ia que o processo de colonização de um dado local é possível porque organismos invasores – **espécies pioneiras** – conseguem instalar-se e, à medida que se desenvolvem, favorecem a fixação de outras espécies.

A este estágio pioneiro segue-se então um **estádio intermédio**, em que as espécies presentes no local são mais exigentes em relação aos fatores ambientais. Esta nova comunidade pode, mais tarde, ser substituída por outra e assim sucessivamente, até que se estabelece uma comunidade mais complexa, altura em que se atinge a **comunidade clímax**, ou seja, o equilíbrio dinâmico entre as espécies e o ambiente (fig. 1).

As características das espécies determinam o seu lugar na sucessão e o seu tempo de permanência no local. A sucessão ecológica é um processo imprevisível e dinâmico no espaço e no tempo, que pode terminar de formas diferentes.



1 Sucessão ecológica numa duna.

Sucessão primária em dunas recém-formadas

A sucessão ecológica que ocorre numa área onde não existia vida, como é o caso das dunas recém-formadas, designa-se por **sucessão primária**.

Na areia de dunas, as gramíneas são umas das primeiras espécies a fixarem-se visto que os seus caules rasteiros e raízes profundas possibilitam a colonização deste tipo de substrato.

Espécies como *Ammophila arenaria* (fig. 2) permitem a deposição gradual de partículas de areia transportadas pelo vento, junto à raiz, e caules aéreos, o que conduz à modificação do habitat.



2 *Ammophila arenaria*.

DOCUMENTO – Sucessão primária numa duna recém-formada (cont.)

Estudos recentes demonstraram que a substituição de espécies como *Ammophila arenaria* não se deve apenas à alteração das condições abióticas, mas também a diferenças na sensibilidade a parasitas no solo que lhes degradam as raízes.

A consolidação e o enriquecimento do solo permitem a invasão de outras espécies, como o pinheiro (*Pinus pinaster*) (fig. 3), que consegue colonizar o substrato arenoso da duna estabilizada. Este, posteriormente, pode ser substituído, em zonas elevadas ou expostas, por carvalhos (*Quercus sp.*). Estas espécies são referidas apenas a título de exemplo, uma vez que várias sequências de colonização são possíveis, dependendo do acaso e das circunstâncias locais.

A atenção dos investigadores centra-se, atualmente, nos diferentes processos pelos quais a sucessão ocorre. Só compreendendo os seus mecanismos fundamentais é possível estabelecer bases para a conservação e gestão do património ambiental e minimizar os efeitos das perturbações causadas pelo Homem nos ecossistemas.

<http://natura-link.sapo.pt/print.aspx?menuid=66&cid=8647&viewall=true&print=true>
(consultado em dezembro de 2013)

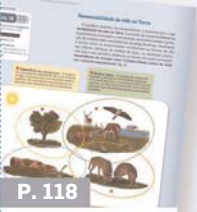
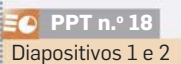
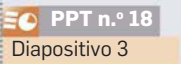
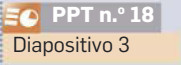
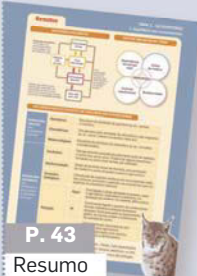
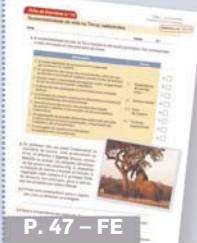
- 3** Comunidade clímax, contendo pinheiros numa duna.



QUESTÕES

1. Menciona dois fatores que influenciam a sucessão ecológica numa duna.
2. Comenta a afirmação: “São as características das espécies que determinam o seu lugar na sucessão e o seu tempo de permanência no local”.
3. Indica as características da *Ammophila arenaria* que lhe permite colonizar as dunas.
4. Refere as alterações que ocorrem na duna que possibilitam a sua colonização por outras espécies para além das pioneiras.
5. Qual é a importância de conhecermos os processos pelos quais a sucessão ecológica ocorre?
6. Explica porque podemos afirmar que a sucessão ecológica conduz as comunidades a estádios de equilíbrio dinâmico com o ambiente.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 53	 P. 109 – DOC A pesca e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos	 P. 118 Sustentabilidade da vida na Terra  P. 119 Perturbação na dinâmica dos ecossistemas	 PPT n.º 18 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 54	 P. 110 – DOC Perturbação da dinâmica de um ecossistema na Patagónia	 P. 121 Influência das catástrofes no equilíbrio dos ecossistemas	 PPT n.º 18 Diapositivo 3	
Plano de aula n.º 55	 P. 111 – DOC Perturbações nos ecossistemas florestais causadas pelo vulcanismo	 P. 123 O que aprendeste	 PPT n.º 18 Diapositivo 3	 P. 43 Resumo  P. 47 – FE Ficha de Exercícios n.º 18

DOCUMENTO

A pesca e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos

A sustentabilidade da vida na Terra tem por base o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, sendo para tal necessária a manutenção da biodiversidade e da produção de matéria ao longo do tempo. O equilíbrio dos ecossistemas pode ser afetado por processos naturais ou antrópicos. A pesca, se não for executada de uma forma sustentável, pode colocar em risco o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas aquáticos e conduzir à extinção de espécies.

No sítio da Fileira do Pescado, uma associação sem fins lucrativos que reúne as organizações mais representativas do setor das pescas, transformação e comercialização de pescado, pode ler-se que a pesca portuguesa é sustentável por 21 razões, destacando-se:

1. Na preservação dos ecossistemas e da biodiversidade estão implementadas Zonas Marinhas Protegidas, para além de zonas estuarinas com proteção especial, onde se procura compatibilizar pesca e ambiente;
2. A frota portuguesa de pesca é na sua maioria constituída por embarcações de pesca artesanal, com reduzida capacidade de captura e de permanência no mar;
3. Das oito principais espécies capturadas no continente (sardinha, cavala, carapau, polvo, berbigão, peixe-espada preto, faneca e carapau negrão), nenhuma tem informação científica de captura excessiva;
4. 60% dos desembarques em fresco respeitam as espécies de pequeno tamanho, cujas quotas de pesca não estão esgotadas. Estas espécies ocupam níveis tróficos inferiores, constituindo um indicador de ecossistemas saudáveis e de boa gestão ambiental;
5. Utiliza-se grande diversidade de técnicas de pesca, variando o tipo de espécies pescadas;
6. Relativamente à pesca de espécies de profundidade, Portugal adotou legislação mais restritiva do que a legislação da União Europeia, só autorizando que a mesma se realize com anzol;
7. A pesca em águas de países terceiros exige uma avaliação prévia do estado dos recursos antes da celebração do respetivo acordo de pesca com a União Europeia.

<http://www.fileiradopescado.com/sustentabilidade/carta-de-sustentabilidade.html>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Qual é a importância da sustentabilidade dos ecossistemas para a vida na Terra?
2. Por que razão é necessário existirem políticas europeias na gestão das pescas?
3. Tendo por base o equilíbrio dinâmico dos ecossistemas, explica a importância das medidas referenciadas pelos números 5 e 7.
4. Ao contrário da Fileira do Pescado, há opiniões que consideram que em Portugal existe uma sobre-exploração de peixes de pequeno tamanho. Indica as consequências para a dinâmica e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos.

DOCUMENTO

Perturbação da dinâmica de um ecossistema na Patagônia

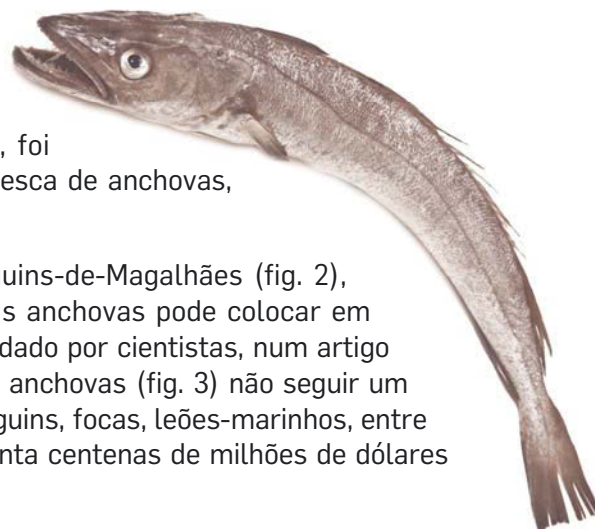
A pescada (*Merluccius hubbsi*), também denominada merluza, é um peixe (fig. 1) que tem sido alvo de pesca excessiva nos mares da Patagônia. Para evitar o agravamento do declínio do número de peixes desta espécie, foi proposta pelas autoridades argentinas, em alternativa, a pesca de anchovas, pequenos peixes da espécie *Engraulis anchoita*.

As anchovas compõem mais de metade da dieta dos pinguins-de-Magalhães (fig. 2), na província de Chubut (Argentina). A pesca excessiva das anchovas pode colocar em risco as populações desta espécie de pinguins. O alerta foi dado por cientistas, num artigo da revista *Science*. Segundo estes cientistas, se a pesca de anchovas (fig. 3) não seguir um plano sustentável, pode comprometer as populações de pinguins, focas, leões-marinhos, entre outras, e prejudicar a indústria do ecoturismo, que movimenta centenas de milhões de dólares por ano.

Em 2003 foi aprovado um programa experimental de pesca de anchovas para substituir a captura de pescada na província argentina de Chubut. Desde então, o volume de anchovas pescado por ano tem ultrapassado as 30 mil toneladas, o que não acontecia há 30 anos. A princípio, a alternativa poderia parecer boa: abundantes no Atlântico sudoeste, as anchovas eram pouco exploradas pelo Homem. No entanto, exercem um papel crucial na cadeia alimentar da Patagônia: alimentam-se de plâncton e são a base da dieta dos pinguins-de-Magalhães e de espécies de grande importância comercial, como lulas e as próprias pescadas.

A regulamentação da pesca de anchovas não prevê qualquer mecanismo para avaliar o seu efeito sobre as espécies que dependem desse peixe. A ciência não tem respostas para esta questão: faltam estudos que descrevam, em detalhe, a dinâmica da cadeia trófica da Patagônia. Para quantificar o impacto da pesca de anchovas é preciso recolher dados sobre as populações de cada espécie (p. ex., a biomassa total e o volume de pescado) e o modo como interagem por predação ou competição.

<http://ciencia.hoje.uol.com.br/noticias/ecologia-e-meio-ambiente/ameacado-equilibrio-de-ecossistemas-da-patagonia/>
(consultado em dezembro de 2013)



1



2 Pinguins-de-Magalhães.



3 Anchovas.

QUESTÕES

1. Menciona a causa da perturbação do ecossistema da Patagônia.
2. Identifica os possíveis impactos, para a população de pinguins, focas e leões-marinhos da Patagônia, da pesca de anchovas.
3. Explica a importância de regulamentar, de forma sustentável, a pesca de anchovas.
4. Comenta a afirmação: “Apesar de todos os estudos efetuados até ao momento, o impacto do aumento da pesca de anchovas na Patagônia ainda não é conhecido”.

DOCUMENTO

Perturbações nos ecossistemas florestais causadas pelo vulcanismo

As florestas são afetadas por catástrofes naturais (fig. 1), tais como as **tempestades**, os **incêndios** e as **erupções vulcânicas**. Os rios de lava e as nuvens ardentes podem queimar grandes extensões de floresta, enquanto os gases libertados podem provocar a morte dos seres vivos.



1 Floresta destruída pelo vulcão Santa Helena (EUA), com recuperação ao fim de alguns meses.

Uma expedição científica ao Parque Nacional de Virunga (República Democrática do Congo – África) permitiu estudar a libertação de dióxido de carbono dos aparelhos vulcânicos. Devido à sua elevada densidade e à geografia do terreno, o dióxido de carbono pode ficar retido junto ao solo. Nestas zonas, muitas ervas e plantas proliferam devido à abundância do dióxido de carbono que usam para sintetizar os seus compostos orgânicos.

As elevadas concentrações de dióxido de carbono afastam os herbívoros que, embora sejam atraídos pela abundância de alimento, podem morrer rapidamente asfixiados. Outros animais, incluindo os necrófagos, são atraídos, acabando também por morrer em consequência da intoxicação provocada pelo dióxido de carbono, transformando estes locais em verdadeiros “poços da morte” (fig. 2). Contudo, os locais com estas características são raros na Terra.

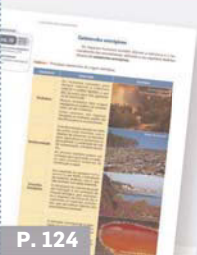
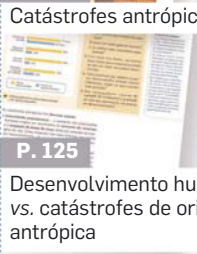
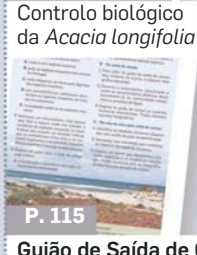
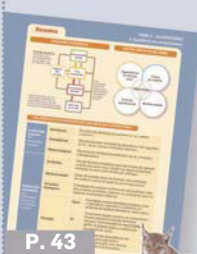
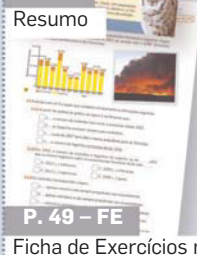
Outros gases libertados pelos vulcões também são nocivos para os ecossistemas florestais, como p. ex. os óxidos de enxofre e de azoto. Estes estão na origem das chuvas ácidas que, ao precipitarem, acidificam os solos, provocando a morte de muitas plantas. Todavia, nem todos os impactos do vulcanismo nas florestas são negativos, pois as cinzas libertadas aumentam a fertilidade dos solos, potenciando o desenvolvimento das plantas.



QUESTÕES

1. Classifica as tempestades e o vulcanismo quanto ao tipo de catástrofe.
2. Indica dois impactos negativos e dois positivos do vulcanismo nas florestas.
3. Descreve, resumidamente, o impacto das erupções vulcânicas nas cadeias tróficas e nos ecossistemas do Parque Nacional de Virunga.
4. Identifica o tipo de sucessão ecológica que ocorreu após a erupção do vulcão Santa Helena.
5. Comenta a afirmação: “Os ecossistemas conseguem recuperar após as catástrofes naturais”.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 56		 P. 124 Catástrofes antrópicas  P. 125 Desenvolvimento humano vs. catástrofes de origem antrópica	 PPT n.º 19 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 57	 P. 113 – DOC Incêndios e destruição de habitats	 P. 127 Incêndios  P. 128 Desflorestação	 PPT n.º 19 Diapositivos 3 e 4	
Plano de aula n.º 58	 P. 114 – DOC Controlo biológico da <i>Acacia longifolia</i>  P. 115 Guião de Saída de Campo – Em busca dos invasores	 P. 129 O que aprendeste	 PPT n.º 19 Diapositivo 5	 P. 43 Resumo  P. 49 – FE Ficha de Exercícios n.º 19

DOCUMENTO – Incêndios e destruição de habitats

Os fogos florestais do verão de 2010, na Madeira, destruíram as principais áreas de nidificação da Freira da Madeira, uma espécie endêmica e a mais ameaçada da Europa.

Paulo Oliveira, diretor do Parque Natural da Madeira (fig. 1), explicou que o fogo que consumiu grande parte da floresta madeirense também “afetou seriamente as zonas altas de vegetação de altitude”, nos Picos do Areeiro e Ruivo, sobretudo o maciço montanhoso central. Estima-se que tenha ardido cerca de 90% do Parque Ecológico do Funchal. O fogo “destruiu o habitat de nidificação da freira (*Pterodroma madeira*), uma destruição que não foi total porque há pequenas áreas em que ainda estavam ativas, mas outras ficaram completamente pulverizadas”. Contudo, “as duas principais colônias de nidificação ficaram completamente destruídas”.

Paulo Oliveira assegurou que a época de reprodução de 2010 foi perdida, mas admitiu que os efeitos não serão muito negativos na população existente, estimada em 80 casais, porque as “baixas” aconteceram apenas nos juvenis, tendo os incêndios acontecido numa altura em que “os adultos (fig. 2) não estavam na área”. Agora, o objetivo é que, no regresso à Madeira, os casais encontrem condições para nidificar, um esforço que visa “aumentar a produtividade da espécie e evitar que se dispersem”. Por isso, o objetivo é recuperar as áreas destruídas, estando também a ser construídos ninhos artificiais, com recurso a materiais diversos, como condutas de ar condicionado, tubos de exaustor para recriar a entrada, que são protegidos depois com manta antierosão, estando previsto também dispersar sementes quando começarem as primeiras chuvas.

“A nossa prioridade é manter as aves onde estavam e recuperar as áreas mais produtivas ao longo dos anos”. Um dos problemas, que ocorre nas serras do Areeiro, são as “áreas inacessíveis” em que os técnicos têm de “trabalhar sempre segurados por cordas, em ravinas com centenas de metros de altitude, o que torna o trabalho doloroso, cansativo e perigoso”.

www.publico.pt/ciencia/noticia/madeira-incendios-destruiram-quase-todo-o-habitat-de-ave-mais-ameacada-da-europa-1455560
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

1

2

QUESTÕES

1. Comenta a afirmação: “Os incêndios são catástrofes de origem antrópica ou natural”.
2. Qual foi o principal impacto dos incêndios de 2010 na espécie *Pterodroma madeira*?
3. Por que razão a época em que ocorreu o incêndio não foi mais catastrófica para esta ave?
4. Refere as medidas implementadas para minimizar as consequências dos incêndios na Madeira.

DOCUMENTO – Controlo biológico da *Acacia longifolia*

No dia 18 de dezembro de 2013, foi apresentada à Comissão Europeia o pedido de libertação de vespas da espécie *Trichilogaster acaciaelongifoliae*, para o controlo biológico da espécie *Acacia longifolia*, conhecida por mimosa ou acácia. Esta planta é um arbusto ou uma árvore com espigas amarelas (fig. 1) e encontra-se frequentemente nas dunas. Em Portugal tem o estatuto de espécie invasora, sendo oriunda da Austrália. Foi trazida para Portugal com fins ornamentais e para controlar a erosão das dunas costeiras.

Pela primeira vez foi pedida a introdução de um agente de controlo biológico para uma planta invasora em Portugal, e a segunda na Europa (o primeiro país foi o Reino Unido). Se for aprovada, a introdução da vespa *Trichilogaster* pode ser uma ajuda preciosa no combate à mimosa. O controlo biológico de plantas invasoras consiste na utilização de “inimigos naturais” das regiões de origem dessas plantas, para reduzir o seu vigor ou potencial reprodutivo. Este tipo de controlo baseia-se no princípio de que um dos fatores que contribui para as plantas se tornarem invasoras é serem introduzidas numa nova região sem inimigos naturais.

A vespa *Trichilogaster* foi introduzida da Austrália à África do Sul para o controlo biológico da mimosa. Esta vespa provoca lesões nas árvores, deixando nesses locais os seus ovos. Por sua vez, as árvores respondem com a formação de galhas (fig. 2). Contudo, os ovos das vespas desenvolvem-se nas galhas.



1 Acácia.



2 Galhas. Fonte: Wikipedia.org

A comparação dos ramos de árvores altamente infestadas e de árvores não infestadas permitiu concluir que a vespa reduziu a produção de sementes da mimosa em 99% e 95% em dois locais da África do Sul. A produção de sementes foi reduzida em cerca de 89%, quando mais de 50% dos ramos de uma árvore estavam infestados.

As espécies invasoras ficam em vantagem relativamente às espécies nativas, uma vez que estas têm os seus inimigos naturais (alimentam-se delas e causam-lhes doenças ou diminuem o seu crescimento de outra forma).

www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880985900842
<http://invasoras.uc.pt/invasoras-bruxelas-controlo-biologico-de-acacia-longifolia/>
(consultados em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Com base no texto, indica uma característica das plantas invasoras.
2. Explica por que razão a disseminação das plantas invasoras é superior à das plantas nativas.
3. Qual é a importância do controlo biológico das plantas referido nesta notícia?
4. Comenta a afirmação: “A invasão biológica das acácias foi um processo intencional”.

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Em busca dos invasores

O objetivo desta atividade é detetar espécies invasoras nas proximidades da tua escola e planificar uma estratégia de minimização dos possíveis impactes negativos nos ecossistemas.

A – Preparação da saída de campo: elaboração de um guião

1. Efetua uma pesquisa no manual, na internet e na biblioteca da escola sobre:

- A. o que é uma espécie invasora;
- B. quais as espécies invasoras mais comuns em Portugal;
- C. como chegaram ao nosso país algumas das espécies invasoras;
- D. que características vantajosas apresentam as espécies invasoras em relação às autóctones;
- E. curiosidades relativas às espécies invasoras.

2. Seleciona um ecossistema, cujo acesso seja fácil e seguro, onde irás estudar a existência de espécies invasoras, os níveis tróficos que ocupam, as relações tróficas que se estabelecem entre elas e os restantes organismos e os possíveis impactes dessas espécies invasoras no ecossistema.

3. Elabora um guião para a saída de campo onde conste:

- A. a localização e uma breve descrição do ecossistema selecionado;

B. grelhas de registo da flora e fauna invasora, com espaços para o nome e as características dessas espécies.

B – Na saída de campo

1. Para além do guião da saída de campo, leva material de escrita e máquina fotográfica (opcional).

2. Observa o ecossistema selecionado e anota as características abióticas desse ecossistema (p. ex., luminosidade, temperatura e presença de água).

3. Regista no guião de campo as espécies invasoras encontradas. Podes desenhá-las e/ou fotografá-las.

C – Na sala de aula após saída de campo

1. Identifica as espécies invasoras observadas, com auxílio de guias de identificação.

2. Apresenta uma estratégia para minimizar os impactes das espécies invasoras.

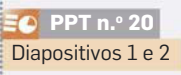
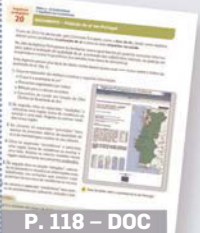
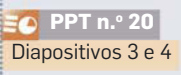
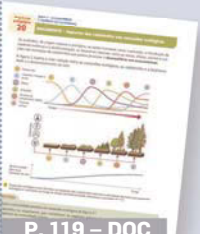
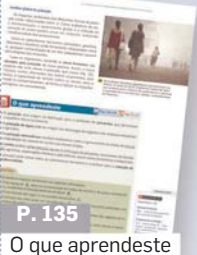
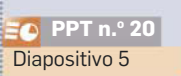
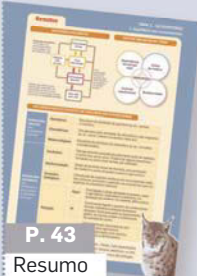
3. Elabora um poster que represente o trabalho realizado e os respetivos resultados. Podes ilustrá-lo com as fotografias tiradas aquando da saída de campo.

QUESTÕES

- 1. Que espécies invasoras foram identificadas no ecossistema em estudo?
- 2. Refere duas características das espécies invasoras que lhes conferem vantagem em relação às autóctones.
- 3. Explica a importância de controlar a propagação das espécies invasoras nos ecossistemas.



MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 59	 P. 117 – LAB Impactes da poluição	 P. 130 Poluição  P. 131 Poluição da água	 PPT n.º 20 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 60	 P. 118 – DOC Poluição do ar em Portugal	 P. 132 Poluição do ar	 PPT n.º 20 Diapositivos 3 e 4	 P. 44 – DOC Líquenes – Biomonitores da poluição atmosférica em Sines
Plano de aula n.º 61	 P. 119 – DOC Impactes das catástrofes nas sucessões ecológicas	 P. 134 Poluição dos solos  P. 135 O que aprendeste	 PPT n.º 20 Diapositivo 5	 P. 43 Resumo  P. 51 – FE Ficha de Exercícios n.º 20

Material

- Recipiente de vidro transparente
- Água
- Copo de plástico (com fundo perfurado)
- Copo de plástico transparente
- Areia
- Areão de aquário
- Tubo com esguicho
- Fita-cola

**1** Dispositivo experimental.**Procedimento**

1. Cola o tubo do esguicho às paredes do recipiente de vidro.
2. Enche o recipiente de vidro com uma camada de 4 a 5 cm de areão, seguida de uma camada de 4 a 5 cm de areia.
3. Verte água no recipiente, lentamente, até o nível da água ficar 2 a 3 cm acima do topo da camada de areão.
4. Extrai água para um copo transparente, utilizando o esguicho. O esguicho funciona como uma bomba de extração de água. Examina o aspeto da água extraída.
5. Adiciona duas gotas de corante alimentar no lado oposto onde está colocado o tubo do esguicho.
6. Segura o copo de plástico perfurado sobre o local onde se adicionaram as gotas de corante. Verte água para o copo perfurado. As gotas que caem através dos furos do copo simulam chuva, numa zona onde ocorreu uma “fuga” ou despejo de poluentes.
7. Observa o que acontece à coloração da areia à medida que se acrescenta água.
8. Continua a extrair água, até a cor da água bombeada apresentar a coloração do contaminante.
9. Observa que a água transportou o corante, que desta forma alcançou o fundo e o lado oposto do recipiente.
10. Simula mais episódios chuvosos e observa a relação entre a extração de água e a concentração do contaminante.

www.lneg.pt/CienciaParaTodos/materiais/protocolos/gota_agua_lab
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Qual é o objetivo da atividade laboratorial?
2. O que representam as gotas de corante utilizado?
3. Explica o significado da dispersão do corante, com base no ponto 7 do procedimento.
4. Com base no ponto 9, menciona como que é que um contaminante depositado na superfície contamina a água subterrânea.
5. Apresenta duas conclusões que podemos obter a partir desta atividade.

O ano de 2013 foi declarado, pela Comissão Europeia, como o **Ano do Ar**, tendo como objetivo alertar para o problema da **poluição do ar** e para os seus **impactes na saúde**.

No sítio da Agência Portuguesa do Ambiente (www.apambiente.pt) poderás consultar informações sobre a avaliação da qualidade do ar, a previsão das catástrofes naturais, as poeiras em suspensão e o ozono troposférico (na camada mais baixa da atmosfera).

Esta Agência possui uma base de dados online (www.qualar.org) com informação sobre o índice da qualidade do ar (fig. 1).

1. Clica no separador dos índices e analisa a seguinte informação:

- O que é a qualidade do ar?
- Poluentes englobados por índice.
- Método para o cálculo do índice.
- Conselhos de saúde em função do IQar (Índice da Qualidade do Ar).

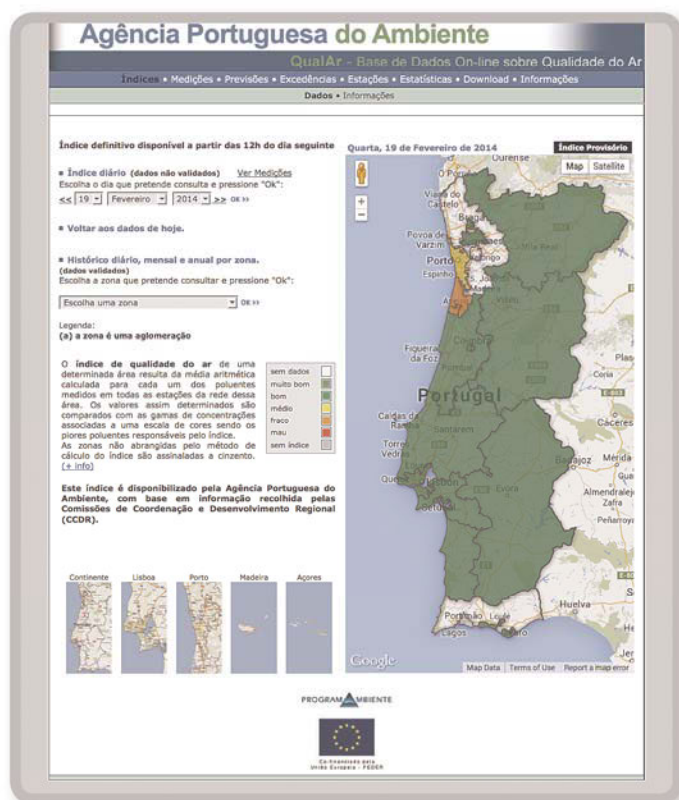
2. De seguida, clica no separador “medições” e seleciona uma região (zona de residência ou escola) e uma data. Regista os valores medidos nessa região.

3. Ao clicares no separador “previsões” tens acesso às previsões diárias da qualidade do ar e às metodologias usadas no seu cálculo.

4. Clica no separador “excedência” e seleciona uma região (zona de residência ou escola) e uma data. Analisa os valores medidos nessa região relativamente aos poluentes analisados.

5. De seguida clica na secção “estações”, seleciona os poluentes e visualiza as informações mais detalhadas nas estações que existem mais próximas da tua zona de residência ou escola.

6. Ao clicares no separador “estatísticas” tens acesso às estatísticas por poluente, estação e ano.



1 Base de dados sobre a qualidade do ar em Portugal.

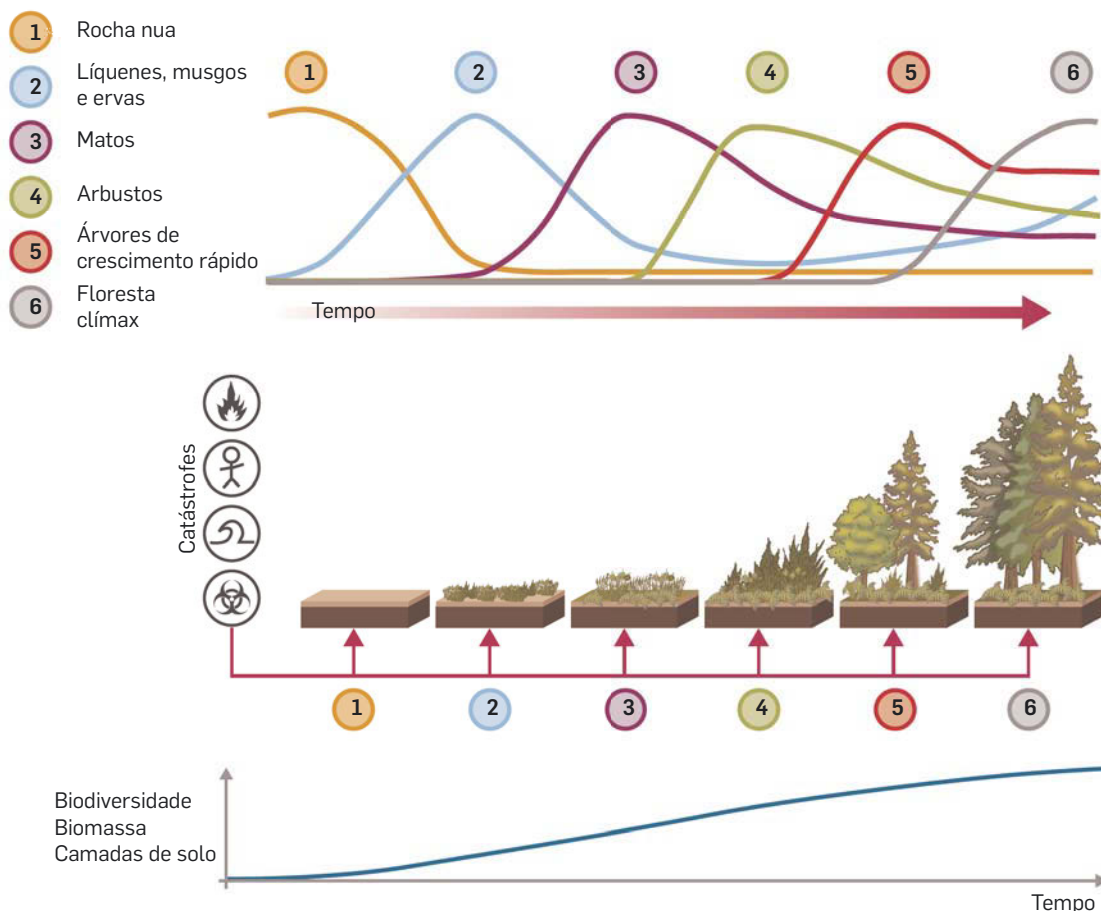
QUESTÕES

1. Qual é a utilidade das bases de dados sobre a poluição do ambiente?
2. Explica a importância de este sítio ter uma secção sobre excedências.
3. Identifica as três zonas portuguesas mais poluídas.
4. Compara a qualidade do ar da tua zona de residência ou escola com duas outras zonas selecionadas por ti.
5. Na posse de toda a informação recolhida referente ao índice da qualidade do ar, às medições, às previsões, às excedências, às estações e às estatísticas, elabora uma notícia onde conste: a definição da qualidade do ar, as características do ar do local onde vives/a tua escola se localiza, os principais poluentes e os conselhos em função do IQar.

DOCUMENTO – Impactes das catástrofes nas sucessões ecológicas

Os incêndios, de origem natural e antrópica, as ações humanas como a poluição, a introdução de espécies exóticas e a desflorestação, os desastres naturais, como as secas, cheias, sismos e vulcões, são exemplos de catástrofes que podem provocar o **desequilíbrio nos ecossistemas**.

A figura 1 ilustra a inter-relação entre as sucessões ecológicas, as catástrofes e a biodiversidade e o desenvolvimento do solo.



- 1 Sucessão ecológica numa floresta, os impactes das catástrofes naturais e antrópicas durante uma sucessão ecológica e o aumento ao longo do tempo da biodiversidade, biomassa e camadas de solo.

QUESTÕES

- Qual é a comunidade pioneira na sucessão ecológica da figura 1?
- Identifica os organismos que constituem as espécies intermédias desta sucessão, assim como as espécies da comunidade clímax.
- Como varia a quantidade de musgos ao longo desta sucessão?
- Relaciona a biodiversidade, a biomassa e a espessura do solo com a evolução da sucessão, ilustrada na figura 1.
- Identifica três catástrofes que podem por em risco o equilíbrio desta comunidade clímax.
- Com base na figura 1, comenta a afirmação: “Ao longo de uma sucessão ecológica primária podem ocorrer várias catástrofes que a afetem, podendo inclusive o equilíbrio do ecossistema ser alterado e provocar uma sucessão secundária”.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 62



P. 121 – DOC

Salvar a rede da vida



P. 136

Extinção dos organismos

PPT n.º 21
Diapositivos 1 e 2

Plano de aula
n.º 63



P. 122 – DOC

Seres vivos em perigo
de extinção



P. 137 – LAB

Efeito da acidez nas algas

PPT n.º 21
Diapositivos 3 e 4

VÍDEO
Vídeo Laboratorial
Efeito da acidez nas algas

PROTOCOLO
PROJETÁVEL
Efeito da acidez
nas algas

Plano de aula
n.º 64



P. 123 – DOC

Poluição como causa
de extinção de espécies
de seres vivos



P. 138

O que aprendeste

PPT n.º 21
Diapositivo 5

Mapa de conceitos

Testes Interativos
(Professor e Aluno)



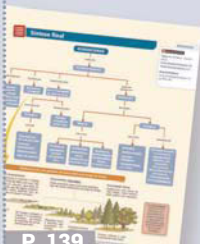
P. 43

Resumo



PP. 183-185

Ficha de Avaliação
Sumativa n.º 4



P. 139

Síntese final



P. 53 – FE

Ficha de Exercícios n.º 21

DOCUMENTO – Salvar a rede da vida

A quantidade de alimentos e de água potável e a sobrevivência de milhões de pessoas podem estar ameaçados pelo rápido declínio das espécies animais e vegetais do planeta. A atualização da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, da UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza), publicada em 19 de junho de 2012, nas vésperas da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, demonstra que das 63 837 espécies avaliadas, 19 817 encontram-se ameaçadas de extinção, das quais 41% de anfíbios, 33% de corais formadores de recifes, 25% de mamíferos, 13% de aves e 30% de coníferas.

As nove categorias da lista vermelha da UICN, em ordem decrescente de ameaça, são:

- **Extinto:** quando não se encontram mais indivíduos vivos de determinada espécie, seja no seu ambiente natural ou em cativeiro.
- **Extinto na Natureza:** quando a espécie é encontrada apenas em cativeiro.
- **Em perigo crítico:** espécies em risco extremamente elevado de extinção na Natureza.
- **Em perigo:** espécies em risco muito elevado de extinção na Natureza.
- **Vulnerável:** espécie em risco elevado de extinção na Natureza.
- **Quase ameaçado:** espécies prestes a entrar nas categorias de risco de extinção.
- **Pouco preocupante:** espécies com grande número de indivíduos e com ampla distribuição geográfica, que ainda não correm risco de extinção.
- **Dados insuficientes:** espécies que não possuem informações suficientes, diretas ou indiretas, e que não podem ser classificadas adequadamente.
- **Não avaliado:** espécies não avaliadas pelos critérios da UICN.

Para a Diretora-Geral da UICN, “a sustentabilidade é uma questão de vida ou morte para a população do planeta”. “Um futuro sustentável não será possível sem conservarmos a diversidade biológica – as espécies animais e vegetais, seus habitats e sua genética – não somente por causa da Natureza, mas também pelos 7 mil milhões de pessoas que dependem dela. A maioria da população nos países ricos depende de espécies domesticadas para a sua alimentação, ao passo que milhões de outras pessoas no mundo dependem de espécies selvagens. Os ecossistemas de água doce estão sob grave pressão devido ao aumento populacional e à exploração dos recursos aquáticos”.

<http://iucn.org/about/work/programmes/species/?10167/5/Salvar-a-rede-da-vida>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. O que é a Lista Vermelha da UICN?
2. Menciona as espécies mais ameaçadas de extinção.
3. Refere uma catástrofe, mencionada no texto, que perturbe os ecossistemas de água doce.
4. Comenta a afirmação: “A sustentabilidade é uma questão de vida ou morte para a nossa espécie”.



DOCUMENTO – Seres vivos em perigo de extinção

Em Portugal, existem 159 espécies em **risco de extinção**, entre as quais o lince-ibérico (fig. 1) e caracóis (67 espécies) da Madeira e dos Açores, segundo a **Lista Vermelha** divulgada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).

O mesmo estudo adianta que metade das espécies de mamíferos em todo o Mundo está em declínio e uma em cada três encontra-se ameaçada de extinção. De acordo com a Lista Vermelha da UICN, há 1141 mamíferos em risco de extinção, o que equivale a cerca de 21% das espécies conhecidas. Realizado por mais de 1800 cientistas de mais de 130 países, o documento lembra que “centenas de espécies podem desaparecer” nos próximos anos devido ao impacto do Homem nos ecossistemas. Adianta também que pelo menos 76 espécies de mamíferos desapareceram desde 1500 e que o impacto do Homem e a pesca excessiva ameaçam cerca de 36% dos mamíferos marinhos.

A perda do habitat natural e a sua degradação, a sobre-exploração dos mamíferos terrestres e marinhos, a poluição e as alterações climáticas são as principais causas apontadas para o que o estudo chama de “crise de extinção” dos mamíferos.

O “declínio contínuo da população” de linces, considerado atualmente o felídeo mais ameaçado da Europa, deve-se, segundo a UICN, à escassez da sua principal presa, o coelho europeu.

Entre as espécies que mais perigo correm, o estudo destaca também o gato ou felídeo pescador da Ásia (passou da categoria “vulnerável” para “em perigo” devido à destruição do seu habitat), a foca do mar Cáspio, cuja população caiu 90% em cem anos devido à caça, e o veado do Padre David, que já não existe em vida selvagem.

Apesar destes dados, os especialistas da UICN lembraram que 5% dos mamíferos ameaçados “demonstram sinais de recuperação em estado silvestre”, graças a programas de conservação.

Segundo a UICN, também os anfíbios atravessam uma séria crise de sobrevivência. Praticamente uma em cada três espécies que existem no mundo corre o risco de se extinguir.



1 Lince-ibérico.

http://www.jn.pt/PaginaInicial/Sociedade/Interior.aspx?content_id=1022953&page=-1
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Indica dois organismos que estejam em risco de extinção em Portugal.
2. Apresenta quatro causas para a “crise de extinção” dos mamíferos.
3. Comenta a afirmação: “O declínio contínuo da população de linces está relacionado com as relações bióticas”.
4. Apresenta uma explicação para o elevado risco de extinção dos anfíbios.

DOCUMENTO

Poluição como causa de extinção de espécies de seres vivos

Ao longo do tempo, as **catástrofes** foram responsáveis por **perturbações nos ecossistemas** e pela **extinção de muitas espécies**, por todo o planeta.

Propomos-te a realização de uma pesquisa sobre exemplos em que a poluição causou a extinção de espécies de seres vivos. Para tal, percorrerás as etapas abaixo descritas. Também poderás consultar o **ATP** (Apoio ao Trabalho Prático), no final do teu manual, onde encontrarás informações detalhadas sobre como realizar um trabalho de pesquisa.

1.ª etapa – Elabora uma lista de palavras-chave importantes para a pesquisa sobre a poluição como causa de extinção de espécies.

2.ª etapa – Entra no sítio:

<http://www.unric.org/html/portuguese/ecosoc/seasoceans.html>

- Analisa a informação sobre a importância dos oceanos e acerca dos impactes da poluição em alguns mares e oceanos.

3.ª etapa – Acede ao sítio da GEOTA, uma associação de defesa do ambiente, no endereço:

http://www.geota.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/articleFile108.pdf

- Analisa a informação sobre as espécies que estão em risco de extinção.

4.ª etapa – Acede ao endereço:

<http://www.greenpeace.org/portugal/pt/O-que-fazemos/oceanos/>

- Analisa a informação sobre as principais ameaças ao equilíbrio dos oceanos.

5.ª etapa – Usando as palavras-chave da 1.ª etapa, realiza uma pesquisa na internet, tendo em consideração a validade das fontes de informação.

6.ª etapa – Lê e analisa as notícias relativas à poluição como causa de extinção das espécies acedendo aos seguintes endereços:

<http://www.unric.org/pt/actualidade/29660-especies-marinhas-ameacadas-pela-poluicao-e-pelas-alteracoes-climaticas-diz-relatorio-da-onu>

<http://invasoras.uc.pt/>

7.ª etapa – Na biblioteca municipal e na biblioteca da tua escola pesquisa e recolhe informação sobre a poluição e a extinção de espécies, que complemente a pesquisa efetuada na internet.



1 Poluição.

QUESTÕES

1. Apresenta as palavras-chave que usaste na pesquisa.
2. Com base na pesquisa efetuada, indica as:
 - A. espécies mais ameaçadas;
 - B. formas de poluição que mais impactes negativos têm na extinção das espécies.
3. Explica a importância da minimização da poluição na extinção dos seres vivos.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

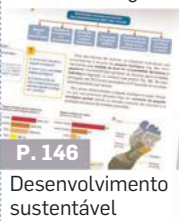
20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 65



P. 145
Atividade diagnóstica



P. 146
Desenvolvimento
sustentável

PPT n.º 22
Diapositivos 1 e 2

▶ ATIVIDADE
INTERATIVA
Desenvolvimento
sustentável e os
ecossistemas



P. 56 – DOC
Pegada hídrica
em Portugal

Plano de aula
n.º 66



P. 125 – DOC
Serviços dos ecossistemas



P. 148
Serviços dos ecossistemas

PPT n.º 22
Diapositivos 3 e 4

Plano de aula
n.º 67



P. 149
O que aprendeste

PPT n.º 22
Diapositivos 5 e 6



P. 55
Resumo

P. 57 – FE
Ficha de Exercícios n.º 22

DOCUMENTO – Serviços dos ecossistemas

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América desenvolve pesquisas sobre os **serviços dos ecossistemas** nas **áreas agrícolas** e as possíveis estratégias para reduzir os respectivos impactos ambientais negativos.

Os serviços dos ecossistemas são essenciais à manutenção do bem-estar humano. Contudo, o uso intensivo da terra pode provocar o declínio de alguns serviços. Na figura está representado o tipo e a quantidade relativa dos serviços fornecidos a partir dos ecossistemas naturais (1A), de explorações agrícolas intensivas (1B) e de áreas de cultivo abandonadas (1C).



- 1** Representação dos serviços prestados em três ecossistemas diferentes. O tamanho de cada uma das "pétalas" representa a quantidade relativa de cada serviço.

Os estudos efetuados permitiram:

- avaliar a eficácia dos sistemas agrícolas e os seus impactos ao nível dos serviços, ou seja, determinar se as práticas agrícolas alteram os serviços dos ecossistemas;
- identificar estratégias de gerir os ecossistemas agrícolas de forma sustentável, de modo a assegurar os serviços dos ecossistemas;
- aumentar os conhecimentos dos produtores e dos decisores políticos acerca dos serviços dos ecossistemas, incluindo a resposta às alterações ambientais.

QUESTÕES

1. O que entendes por serviços dos ecossistemas?
2. Menciona três exemplos de serviços dos ecossistemas.
3. Apresenta as principais diferenças de serviços entre os três ecossistemas representados.
4. Explica as diferenças entre os serviços do ecossistema B em relação ao A e C.
5. Qual é a importância de gerir os ecossistemas agrícolas de forma sustentável?

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

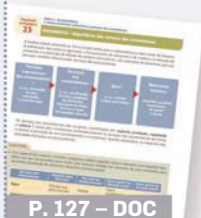
Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 68



P. 127 – DOC

Importância dos serviços
dos ecossistemas



P. 150

Importância dos serviços
dos ecossistemas

PPT n.º 23
Diapositivos 1 e 2

Plano de aula
n.º 69



P. 129 – DOC

Construção de ecoduto



P. 152

Proteção dos ecossistemas

PPT n.º 23
Diapositivos 3 e 4

ATIVIDADE
INTERATIVA
Proteção dos
ecossistemas



P. 130 – DOC

Corredores ecológicos



P. 153

Proteção dos habitats
e da biodiversidade

Plano de aula
n.º 70



P. 131 – DOC

Zonas tampão, uma
estratégia de proteção
dos ecossistemas



P. 154

Recuperação dos habitats

PPT n.º 23
Diapositivos 5 e 6



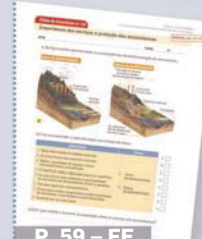
P. 155

O que aprendeste



P. 55

Resumo

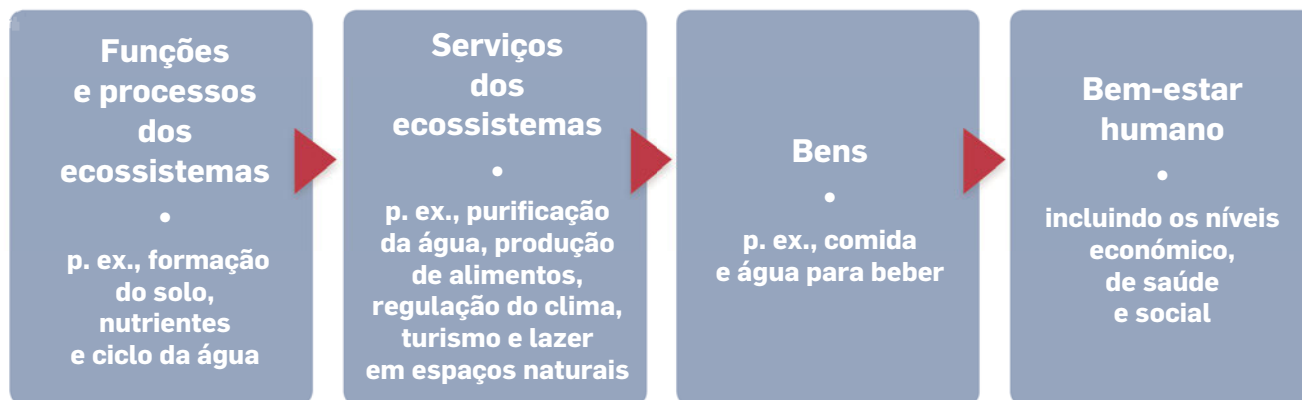


P. 59 – FE

Ficha de Exercícios n.º 23

DOCUMENTO – Importância dos serviços dos ecossistemas

A biodiversidade existente na Terra é importante para a sobrevivência e bem-estar do Homem. A polinização das culturas agrícolas, o fornecimento de alimentos e de madeira, a retenção de poluentes e a absorção de dióxido de carbono atmosférico são exemplos de benefícios para as pessoas, também denominados serviços dos ecossistemas.



Os serviços dos ecossistemas são, no geral, classificados em: **suporte, produção, regulação e cultura**. É necessário monitorizar sistematicamente os serviços dos ecossistemas de forma a termos a perceção do seu funcionamento e a minimizar, quando necessário, os impactes das atividades humanas nos ecossistemas.

QUESTÕES

- Com base no teu manual e no texto, completa a tabela seguinte. Esta é referente a um exemplo hipotético em que há pressões para cortar uma floresta situada nas encostas de uma montanha para aumentar a produção de alimentos. Será esta uma boa opção?

Serviços dos ecossistemas	Situação atual (floresta)	Em caso de desflorestação	Quem ganha na situação atual?	Quem perde na situação atual?
Água	Filtrada, boa para consumo	Poluída	Todos os habitantes do local	Ninguém
Alimentos silvestres				
Plantas medicinais				
Turismo na Natureza				
Produtos agrícolas				
Lenha				
Regulação do clima				

- Refere três atividades humanas, para além da referida neste exemplo, que tenham impactes negativos nos serviços dos ecossistemas.

DOCUMENTO

Serviços dos ecossistemas e impactos das atividades humanas

Os ecossistemas são a base de toda a vida e atividade humana e os serviços naturais que prestam são fundamentais para a manutenção do bem-estar do Homem e para o desenvolvimento económico e social das sociedades humanas (fig. 1).

As atividades humanas têm impactos negativos na biodiversidade e na capacidade dos ecossistemas em assegurarem os seus serviços. Com o previsto aumento da população mundial para 8 mil milhões, até 2030, os ecossistemas poderão ter dificuldades em garantir o fornecimento de alimentos, água e energia.



1 Ecossistemas, serviços e impactos da atividade humana.

QUESTÕES

1. Indica três serviços prestados pelos mangais, pelas plantas marítimas e pelos recifes de coral.
2. Explica qual o impacto da destruição de habitats na manutenção dos serviços dos ecossistemas.
3. Comenta a afirmação: “As atividades humanas provocam o declínio da biodiversidade e da capacidade dos ecossistemas em assegurarem os seus serviços”.

DOCUMENTO – Construção de ecoduto

Com o objetivo de combater o isolamento das populações, devido à fragmentação de habitats, resultante de atividades humanas, como a construção de estradas, e de modo a reduzir o atropelamento de animais foi construído em 1950, em França, o primeiro ecoduto. Outros países seguiram esta estratégia, nomeadamente Portugal.

Os **ecodutos**, também denominados “pontes verdes”, são passagens aéreas específicas para a fauna, que pretendem dar continuidade aos habitats, funcionando como **corredores ecológicos**. Em Espanha, os ecodutos são construídos em locais onde ocorreu fragmentação de habitats de mamíferos de grande porte, como os javalis e as raposas, enquanto na Alemanha e Holanda (fig. 1) também se destinam a pequenos mamíferos, anfíbios e artrópodes (p. ex., caranguejos).

Em Portugal, na autoestrada 24 (A24), entre Vila Real e Vila Pouca de Aguiar, foi construído o primeiro ecoduto do país, destinado a servir de passagem para lobos, corços e javalis, entre outros animais. Com esta medida pretendia-se minimizar os impactes da fragmentação de habitats do Parque Natural do Alvão e o atropelamento de animais, alguns de espécies protegidas, como os lobos.

A A24 atravessa uma área de grande importância em termos de biodiversidade, pertencente à Rede Natura 2000, onde estão identificadas duas alcateias de lobos: a da Sombra e a da Falperra. Este ecoduto manterá o contacto entre as duas alcateias, garantindo uma maior variabilidade genética entre os lobos. O ecoduto foi construído entre Fortunho (Vila Real) e a Falperra (Vila Pouca de Aguiar), numa área que já era normalmente utilizada pela fauna. Tem 15 metros de largura e 30 de comprimento, para além de barreiras laterais de madeira.

O ecoduto e toda a área envolvente à passagem foi alvo de um melhoramento paisagístico, tendo sido plantadas árvores e arbustos para os animais não terem perceção que estão a passar por cima de uma autoestrada. No troço da A24 entre a Falperra e as Pedras Salgadas também foram construídas passagens inferiores agrícolas adaptadas à grande fauna. As escapatórias para animais existentes na vedação ao longo da autoestrada só abrem no sentido de dentro para fora.



1 Ecoduto em Borkeld, Holanda.

QUESTÕES

1. O que é um ecoduto?
2. Explica a importância da construção de ecodutos em zonas como as referidas no texto.
3. Comenta a afirmação: “O ecoduto da A24 constitui um corredor ecológico de grande importância para os lobos”.
4. Refere a necessidade da associação entre a engenharia e o ambiente na preservação dos ecossistemas.

DOCUMENTO – Corredores ecológicos

Lê atentamente a seguinte notícia:

Corredores ecológicos podem ajudar a travar a perda da biodiversidade

A ideia de criar caminhos para animais e plantas, isolados no meio de redes de estradas, de cidades e de outras formas de betão, deixou de ser apenas uma teoria para travar a perda da biodiversidade. Um estudo norte-americano publicado na revista *Science* constatou que os habitats ligados entre si por **corredores ecológicos** têm mais 20% de espécies de plantas do que aqueles que estão isolados.

A bióloga norte-americana Ellen Damschen e a sua equipa estudaram, entre os anos de 2000 e 2005, o funcionamento destes corredores. Apesar de já se falar deles desde os anos 60 e 70, eram poucas as provas científicas de que conseguiam ser eficazes na proteção das espécies da maior ameaça à sua sobrevivência: a fragmentação do habitat.

Os cientistas criaram oito talhões numa zona de pinheiros. Cada talhão, com 50 hectares, tinha cinco zonas distintas. Apenas duas delas estavam ligadas entre si por um corredor com 150 m de comprimento e 25 m de largura.

Foi contabilizado o número de espécies de plantas e a sua abundância durante cinco anos. No final do estudo, os habitats ligados por um corredor tinham mais 20% das espécies do que aqueles que estavam isolados. Outra conclusão é que as espécies nativas respondem de forma mais acentuada, enquanto as espécies invasoras não são afetadas, o que talvez se deva ao facto de estas já se encontrarem em



quase todo o lado e de não precisarem de corredores para se movimentar.

Os investigadores constataram que os corredores ajudaram à dispersão de sementes e à polinização. Os habitats ligados por corredores têm maior variedade de aves, roedores e insetos, ou seja, animais que dispersam as sementes e agem como polinizadores. “Pensávamos que as plantas eram um grupo de espécies bastante sedentário, enraizado num local. Não sabíamos até que ponto iríamos ver resultados num espaço de cinco anos. Mas o que presenciámos foi uma mudança drástica. As plantas podem sofrer alterações muito rapidamente através das suas interações com a paisagem e os animais que nela vivem”, afirmou a bióloga.

Como resultado, os investigadores defendem os corredores ecológicos como uma forma eficaz de promover a biodiversidade porque possibilitam às espécies o acesso a mais recursos e, por isso, aumentam as suas hipóteses de sobrevivência – por exemplo, passando de um local com pouca água ou alimentos para outro com maior abundância.

<http://www.publico.pt/ciencia/noticia/corredores-ecologicos-podem-ajudar-a-travar-perda-de-biodiversidade-1271672>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Qual é a importância dos corredores ecológicos na preservação da biodiversidade?
2. Apresenta uma explicação para as diferentes respostas das plantas nativas e invasoras à construção de corredores ecológicos.
3. Comenta a afirmação: “A fragmentação do habitat ameaça a sobrevivência dos seres vivos”.

DOCUMENTO

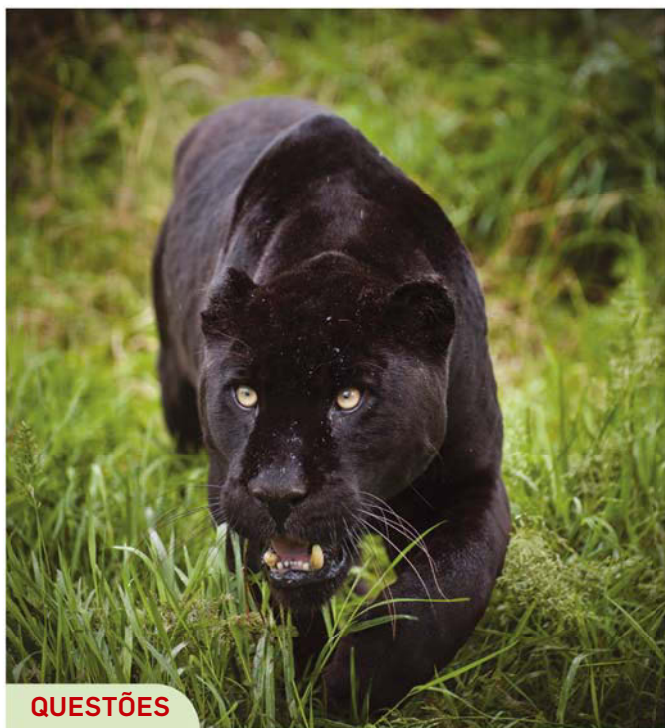
Zonas tampão, uma estratégia de proteção dos ecossistemas

A biodiversidade das áreas tropicais protegidas está seriamente ameaçada. Esta situação afeta a Amazônia e várias florestas da América Central.

As áreas mais ameaçadas são aquelas em que o nível de proteção diminuiu nas últimas décadas ou que estão a ser prejudicadas por atividades económicas realizadas em zonas vizinhas, como a exploração florestal, a invasão de terrenos, as queimas para criar novas zonas de pastagem e a exploração mineira ilegal. A situação deteriorou-se rapidamente nas reservas africanas. Na América Latina, a situação está a mudar, pois existe uma série de clareiras na Mata Atlântica do Brasil, na América Central e em partes da Amazônia. No entanto, as áreas mais remotas desta floresta ainda estão bastante preservadas.

Entre a fauna mais ameaçada encontram-se alguns dos principais predadores, como jaguares (fig. 1) e tigres, assim como animais de grande porte, como elefantes da floresta africana, rinocerontes e antas. Também estão a diminuir em grande número os exemplares de peixes de água doce e anfíbios, além de morcegos, lagartos e cobras não venenosas.

Os primatas, as serpentes venenosas, as grandes aves que se alimentam de frutos e as espécies migratórias também se encontram ameaçados, sendo, no entanto, menos vulneráveis.



Os especialistas ficaram surpreendidos pelo aumento considerável de lianas, espécies invasoras, e árvores de crescimento rápido e de intolerância absoluta à sombra de outras árvores, que aparecem nas clareiras das florestas.

Para travar esta perda de biodiversidade, Laurance recomenda a criação de zonas tampão entre as áreas protegidas e as áreas circundantes. Defende, também, que se trabalhe com as comunidades locais para promover um uso mais sustentável do solo.

<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=55010&op=all>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

1 Jaguar.

QUESTÕES

- 1.** Com base nos dados, classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações:
 - A.** O corte das árvores da floresta amazónica permitiu a propagação de espécies invasoras.
 - B.** As zonas tampão permitem proteger a biodiversidade das florestas tropicais.
 - C.** Uma zona tampão é uma área que rodeia uma outra mais vulnerável em termos ambientais.
 - D.** Nas zonas tampão, a ocupação humana é proibida para assegurar a proteção dos ecossistemas.
 - E.** As zonas tampão asseguram a continuidade entre habitats fragmentados, sendo importantes para a sobrevivência dos grandes predadores como o jaguar.
- 2.** Explica a importância da criação de zonas tampão na proteção dos ecossistemas.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 71



P. 133 – DOC
Poluentes atmosféricos



P. 156
Controlo da poluição



P. 157
A grande ilha
de lixo do Pacífico

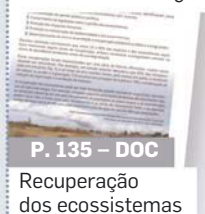
PPT n.º 24
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Para onde vai o lixo
que é arrastado
pela água

Plano de aula
n.º 72



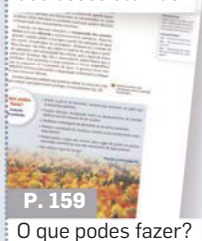
P. 134 – DOC
Recuperação dos
habitats das Ilhas
Desertas e Selvagens



P. 135 – DOC
Recuperação
dos ecossistemas



P. 158
Recuperação
dos ecossistemas



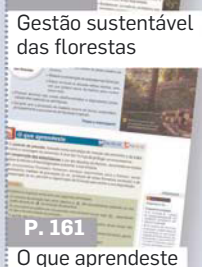
P. 159
O que podes fazer?

PPT n.º 24
Diapositivos 3, 4 e 5

Plano de aula
n.º 73



P. 160
Gestão sustentável
das florestas

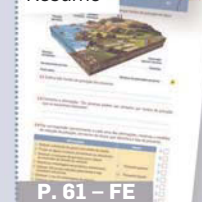


P. 161
O que aprendeste

PPT n.º 24
Diapositivos 6 e 7



P. 55
Resumo



P. 61 – FE
Ficha de Exercícios n.º 24

DOCUMENTO – Poluentes atmosféricos

De origem natural ou antrópica, os poluentes têm impacto na saúde e no ambiente, sendo necessário estudar os processos que os libertam, bem como a forma de diminuir as suas emissões. Na tabela I estão mencionados alguns poluentes atmosféricos.

TABELA I – Poluentes atmosféricos: origem e impactes no ambiente e na saúde.

Poluente	Fonte	Processos	Efeitos no ambiente e na saúde
Dióxido de carbono	Antrópica	- Combustão nos motores dos veículos automóveis e na indústria - Aterros sanitários	- Aumento do efeito de estufa - Náuseas e vômitos - Alterações do ritmo respiratório
	Natural	- Respiração dos seres vivos - Fenómenos vulcânicos	
Metano	Antrópica	Explorações agropecuárias	- Aumento do efeito de estufa - Efeitos na função pulmonar, especialmente em asmáticos - Paragens cardíacas - Danos no sistema nervoso central
	Natural	- Fenómenos vulcânicos - Processos biológicos (digestão)	
Ozono (troposférico)	Antrópica	Reações fotoquímicas	- Smog (poluição atmosférica) - Reações inflamatórias nos pulmões - Aumento da utilização de medicamentos, de admissões hospitalares e da mortalidade - Redução do desenvolvimento pulmonar
Óxidos de azoto (NO₂)	Antrópica	Combustão a altas temperaturas nos motores dos veículos automóveis e na indústria, especialmente a relacionada com a produção de energia	- Chuvas ácidas - Efeitos na função pulmonar, especialmente nos asmáticos - Aumento das reações inflamatórias nas vias aéreas, das admissões hospitalares e da mortalidade - Redução do desenvolvimento pulmonar
	Natural	Emissões da vegetação	
Dióxido de enxofre	Antrópica	- Combustão (refinarias, centrais térmicas e veículos diesel) - Processos industriais	- Chuvas ácidas - Redução da função pulmonar - Aumento da resistência de vias aéreas e de sintomas respiratórios (efeitos resultantes da associação do poluente a poeiras) - Agravamento das doenças cardiovasculares
	Natural	- Fenómenos vulcânicos - Processos biológicos	

Fonte: INSA, 2008 (adaptado)

QUESTÕES

1. Refere três dos principais processos de emissão de poluentes da tabela I.
2. Menciona dois efeitos no ambiente e na saúde pública dos poluentes atmosféricos.
3. Indica duas formas de reduzir as emissões de um dos poluentes da tabela I.
4. Comenta a afirmação: "O dióxido de carbono é um gás com grande importância para a manutenção da vida na Terra, mas pode ser um poluente atmosférico".
5. Realiza uma pesquisa sobre poluentes líquidos e sólidos e, com a informação recolhida, preenche uma tabela semelhante à I.

DOCUMENTO – Recuperação dos habitats das Ilhas Desertas e Selvagens

A introdução de animais e de plantas em ecossistemas insulares oceânicos é um dos grandes problemas na conservação dos ecossistemas. Tal como aconteceu um pouco por todo o Mundo, as ilhas madeirenses das Selvagens e das Desertas também foram alvo da introdução de várias espécies. As quatro espécies mais negativas para o equilíbrio destes habitats terrestres foram a cabra *Capra hircus*, o coelho *Oryctolagus* (fig. 1), o musaranho *Mus musculus* e a tabaqueira *Nicotiana glauca*, que provocaram a diminuição da abundância e diversidade da flora e o aumento da erosão dos solos.

De forma a recuperar os ecossistemas foi delineado um plano de ação para a Deserta Grande e para a Selvagem Grande (fig. 2).

Todo o projeto tem sido acompanhado de um programa de monitorização, que permite acompanhar a regeneração dos ecossistemas, e teve os seguintes objetivos e resultados:

Objetivos:

- Criação de condições que permitissem a recuperação das espécies e habitats existentes através da erradicação dos animais e plantas introduzidos.

Principais resultados na Deserta Grande:

- Erradicação do coelho através da distribuição de substâncias químicas;
- Redução drástica do número de cabras através do abate com armas de fogo.

Principais resultados na Selvagem Grande:

- Erradicação do coelho através do uso de armadilhas e de rodenticidas (venenos que causam a morte dos roedores);
- Erradicação do musaranho através do uso de rodenticidas;
- Controlo da tabaqueira através de métodos mecânicos, exceto nos casos em que foi possível a retirada total das raízes das plantas e colocação de herbicidas (substâncias químicas que causam a morte de plantas).



2 Arquipélago da Madeira.

http://www.pnm.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=39%3Arecuperacao-habitats-terrestres-desertas-selvagens&catid=27&Itemid=24&lang=pt (consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Menciona dois impactes negativos que as espécies invasoras tenham causado nos ecossistemas insulares das Ilhas Desertas e Selvagens.
2. Tendo em conta os resultados obtidos, infere as conclusões que podem ser retiradas do plano de ação desenvolvido.
3. Comenta a afirmação: “A ciência e a tecnologia são importantes na recuperação dos habitats”.

DOCUMENTO – Recuperação dos ecossistemas

As atividades humanas têm impactos negativos nos ecossistemas aquáticos, como foi exemplo o derrame de óleo no Golfo do México. Contudo, também há boas práticas e exemplos de recuperação de ecossistemas aquáticos, em que as populações tiveram um importante papel.

Ao estudarem os ecossistemas, cientistas do Projeto Europeu THESUS identificaram cinco estratégias para garantir a recuperação dos ecossistemas com sucesso:

1. Sensibilização da opinião pública e política;
2. Cumprimento da legislação sobre a gestão dos ecossistemas;
3. Redução dos impactos humanos;
4. Proteção ou restauração da biodiversidade e dos ecossistemas;
5. Desenvolvimento de planos de proteção e recuperação ambiental a médio e a longo prazo.

Aqueles cientistas constataram que entre 10 a 50% das espécies e dos ecossistemas aquáticos mostraram alguns sinais de recuperação, embora raramente conseguissem retomar os níveis de abundância existentes antes da sua degradação.

Estas recuperações foram impulsionadas por uma série de fatores diferentes, muitas vezes atuando em simultâneo. Por exemplo, um estudo anterior descobriu que 95% das recuperações em estuários (fig. 1) e ao longo da orla costeira foram, pelo menos em parte, o resultado de reduzir ou proibir a exploração; 72% envolveram proteção do habitat e 78% a combinação da redução da exploração e a proteção de habitats.

A recuperação dos ecossistemas pode ser mais demorada quando se trata de organismos com tempos de vida mais longos. Por exemplo, enquanto algumas populações de vermes de crescimento rápido demoram menos de um ano para recuperar, as populações de peixes ósseos e de invertebrados podem levar três a trinta anos para recuperar e os corais de crescimento lento e as esponjas podem demorar cerca de oito anos para reverterem uma situação de declínio das suas populações.

<http://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/271na2.pdf>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

1 Estuário.

QUESTÕES

1. Qual é a importância de envolver as populações locais na recuperação dos habitats?
2. Como explicas que o sucesso da recuperação seja maior com a combinação da redução da exploração e a proteção dos habitats?
3. A recuperação dos ecossistemas não demora sempre o mesmo tempo. Explica este facto.
4. Comenta a afirmação: “A recuperação dos ecossistemas tende a não restaurar completamente as populações ou os ecossistemas”.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 74



P. 137 – DOC

Gestão das pescas



P. 162

Redução dos impactos
da caça e da pesca

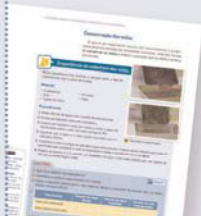
PPT n.º 25
Diapositivos 1 e 2

Plano de aula
n.º 75



P. 138 – DOC

Importância dos
socalcos na prevenção
dos riscos naturais



P. 164

Conservação dos solos

PPT n.º 25
Diapositivos 3 e 4

VÍDEO
Vídeo Laboratorial –
Importância da cobertura
dos solos

PROTOCOLO
PROJETÁVEL
Importância da cobertura
dos solos

Plano de aula
n.º 76



PP. 186-188

Ficha de Avaliação
Sumativa n.º 5



P. 166

Proteção de um ecossistema
na área da escola

PPT n.º 25
Diapositivos 5 e 6

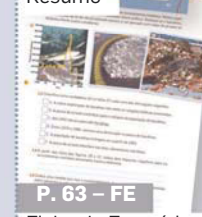
Mapa de conceitos

Testes Interativos
(Professor e Aluno)



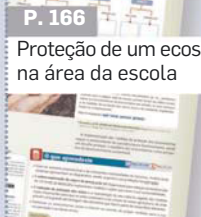
P. 55

Resumo



P. 63 – FE

Ficha de Exercícios n.º 25



P. 168

O que aprendeste

DOCUMENTO – Gestão das pescas

Ao aumento da população humana está associado um maior consumo de recursos naturais, como, por exemplo, os recursos piscatórios. De modo a evitar o esgotamento destes recursos e o desequilíbrio dos ecossistemas aquáticos, foram criadas políticas de gestão das pescas ao nível europeu.

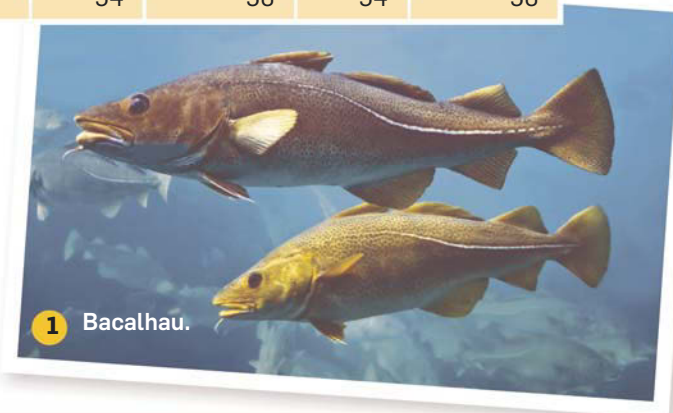
Para inverter o declínio das espécies de peixes pescados como, por exemplo, a pescada do sul, o bacalhau e o lagostim, a União Europeia estabeleceu um Total Admissível de Capturas (TAC), que limita o volume de capturas de pescado que podem ser efetuadas, repartindo as quotas de pesca pelos Estados-membros da União Europeia, nos quais se inclui Portugal. As quotas de captura são estabelecidas a partir de estudos científicos dos ecossistemas aquáticos. A tabela I ilustra os Totais Admissíveis de Captura (TAC) para diversas espécies e a respetiva quota portuguesa.

TABELA I – Total Admissível de Capturas em 2013 e 2014

Espécies de profundidade	Zona de pesca	2013		2014	
		TAC	Quota de Portugal	TAC	Quota de Portugal
Tubarão	Açores	0	0	0	0
Peixe-relógio	Açores	0	0	0	0
Peixe espada-preto	Açores e Portugal Continental	3700	3659	3700	3659
	Madeira	3674	3674	3490	3490
Imperadores	Açores, Portugal Continental e Madeira	312	203	269	193
Goraz	Portugal Continental	780	166	780	166
	Açores	1022	1004	920	904
Abrótea	Portugal Continental	267	10	267	10
	Açores	54	36	54	36

Todos os valores estão em toneladas.

A cooperação entre a Rússia e a Noruega permitiu gerir de forma mais sustentável os *stocks* de bacalhau do Mar de Barents, controlando a pesca ilegal e a pesca acima das quotas. Em resultado, as populações selvagens recuperaram (fig. 1) e as quotas de pesca aumentaram 25%, de 2012 para 2013.



QUESTÕES

1. Explica a importância de definir o Total Admissível de Captura (TAC).
2. Indica uma medida do plano de recuperação das populações de bacalhau no mar de Barents.
3. Com base na tabela I:
 - A. refere duas espécies que não possam ser pescadas;
 - B. indica a variação das quotas portuguesas de peixes de profundidade;
 - C. menciona a causa da redução da TAC do goraz para os Açores.
4. Apresenta uma medida de gestão sustentável das pescas que não esteja referida no texto.

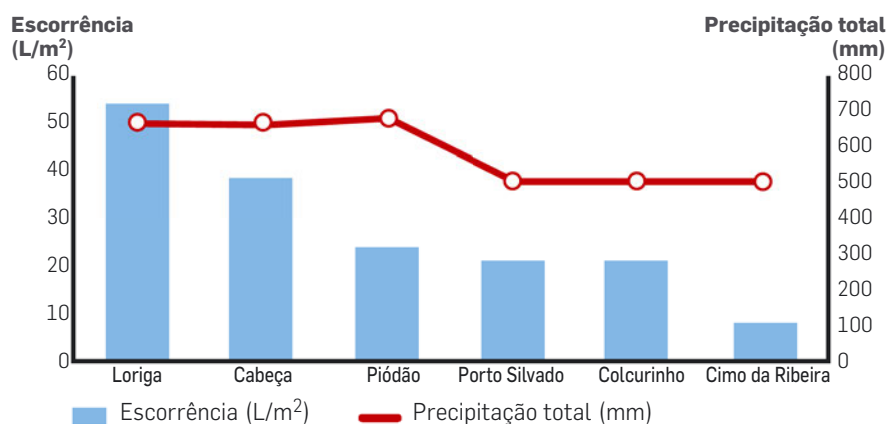
DOCUMENTO**Importância dos socacos na prevenção dos riscos naturais**

Portugal é frequentemente assolado por catástrofes naturais, resultantes do clima e do relevo acidentado. Os incêndios florestais, embora frequentemente de origem antrópica, são a catástrofe que ocorre com maior frequência, e é nas áreas montanhosas que têm alterado mais profundamente a paisagem.

Um estudo efetuado por cientistas portugueses do Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais incidiu sobre um conjunto de seis pequenas bacias fluviais, pertencentes ao rio Alvoco e da ribeira de Pomares, que se integram nas Serras do Açor e da Estrela. A área em estudo tem 141,4 km², com os campos agrícolas em socacos a ocuparem 18,4 km².

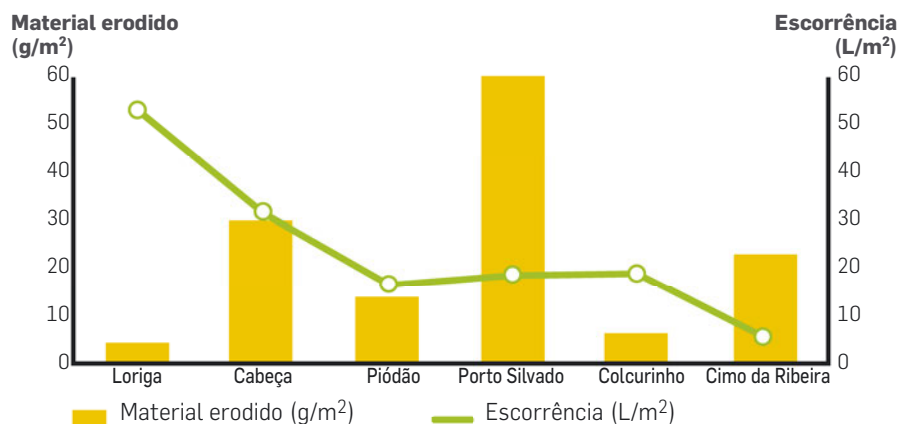
Nas serras, os socacos favorecem a diminuição do declive e contribuem para o aumento da infiltração da água, benéfica para a agricultura. Os socacos também reduzem o escoamento da água à superfície e limitam os processos de erosão. Quando em bom estado de conservação, os socacos constituem estruturas antierosão e limitam a propagação dos incêndios, devido a uma menor acumulação de matéria orgânica (biomassa) para a combustão.

Após a medição e registo dos valores da escorrência entre finais de novembro até abril, constatou-se que o valor máximo se registou na Loriga (fig. 1).



1 Escorrência total registada por área de estudo, do dia 30 de novembro de 2005 a 21 de maio de 2006.

No que respeita ao total dos sedimentos transportados, verificou-se que foram as parcelas instaladas nas **áreas queimadas recentemente** pelo fogo que sofreram **processos erosivos mais intensos**, ou seja, as da Cabeça e Porto Silvado (fig. 2).



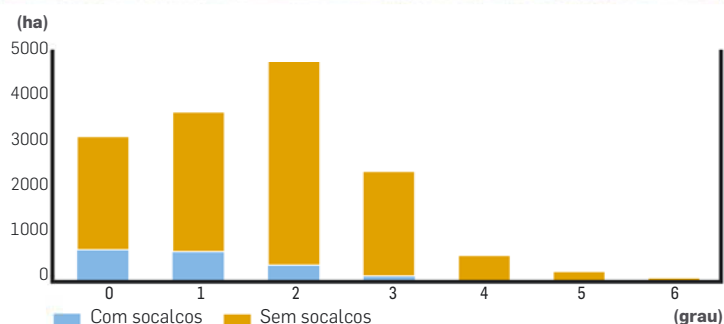
2 Total de material erodido por área de estudo, do dia 30 de novembro de 2005 a 21 de maio de 2006.

DOCUMENTO – Importância dos socalcos na prevenção dos riscos naturais (cont.)

Após uma fase inicial, de intensa erosão, e passados alguns meses, começa a notar-se a presença de gramíneas e de algumas espécies arbustivas, passando a formar uma cobertura protetora do solo, pelo que os valores da erosão decrescem rapidamente.

O estudo das reincidências, o número de vezes que determinada área foi sujeita a incêndios, permitiu localizar as áreas mais afetadas e quantificar as diferenças existentes em áreas com e sem socalcos (fig. 3).

O objetivo principal foi verificar o papel desempenhado pelos socalcos na compartimentação da floresta e, por conseguinte, na progressão do fogo.



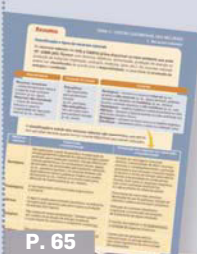
3 Distribuição da área queimada, por grau de reincidência, entre 1975 e 2005. Quanto maior for o grau de reincidências, maior será o número de incêndios que afetou uma determinada área. O grau zero corresponde a uma área que nunca foi afetada por incêndios florestais. Área em estudo: 14 336 ha.

http://www.uc.pt/fluc/nicif/Publicacoes/Relatorios_Tecnicos/Publi_Regional_Terrisc.pdf
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

Aldeia de Piódão e os seus socalcos.

QUESTÕES

- Seleciona as opções que podem ser confirmadas pelos dados da figura 1:
 - Para valores de precipitação semelhantes, a escorrência é sempre idêntica.
 - A Loriga foi o local onde foi registada maior precipitação.
 - No Cimo da Ribeira a infiltração de água nos solos foi superior à de Porto Silvado.
 - Piódão é a localidade com maior área de socalcos.
- Relaciona a ocorrência de incêndios com a erosão dos solos.
- Menciona o tipo de sucessão ecológica que ocorre após um incêndio.
- Que conclusões podes retirar da análise da figura 3?

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 77		 P. 175 Atividade diagnóstica	 PPT n.º 26 Diapositivos 1 e 2	 P. 66 – DOC Zona Económica Exclusiva Portuguesa
Plano de aula n.º 78	 P. 141 – DOC Energia eólica em Portugal	 P. 177 Tipos de recursos naturais	 PPT n.º 26 Diapositivos 3 e 4	
		 P. 178 Fontes de energia renováveis e não renováveis	 3D ANIMAÇÃO 3D Aerogerador	
Plano de aula n.º 79		 P. 179 Importância de classificar os recursos naturais	 PPT n.º 26 Diapositivos 5 e 6	 P. 65 Resumo
		 P. 178 O que aprendeste	 ANIMAÇÃO Recursos energéticos renováveis	
			 ANIMAÇÃO Recursos energéticos não renováveis	 P. 67 – FE Ficha de Exercícios n.º 26

DOCUMENTO – Energia eólica em Portugal

Portugal, devido ao seu relevo, ao seu clima (exposição aos ventos e ao sol) e ao traçado dos rios, é um território com potencialidades para a produção de energia a partir de fontes de energia renovável, permitindo um uso sustentável dos nossos recursos naturais.

Em 1986, foi construído o primeiro parque eólico português, na ilha de Porto Santo (Madeira).

Nos parques eólicos estão implantados os aerogeradores, cujas pás são movimentadas pela ação do vento, produzindo energia elétrica (fig. 1).

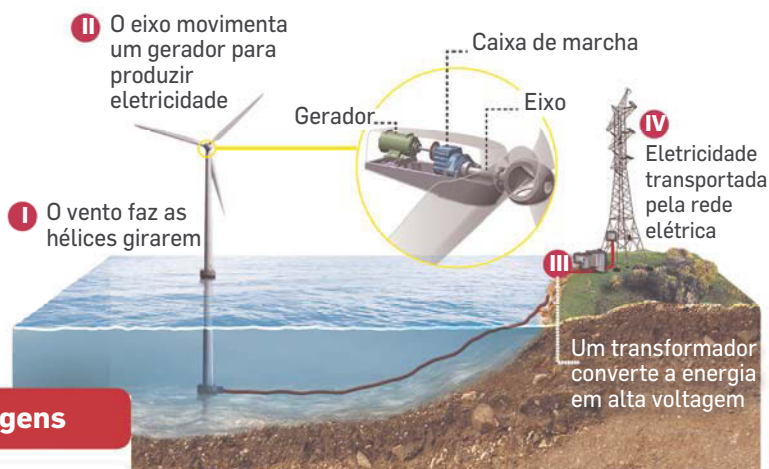
A produção de energia eólica apresenta as seguintes vantagens e desvantagens.

Vantagens

- Fonte de energia renovável e limpa.
- Redução do consumo de combustíveis fósseis.
- Redução da dependência energética externa.

Desvantagens

- Impacte paisagístico e poluição sonora.
- Os aerogeradores podem ser construídos nas rotas migratórias das aves.



1 Constituição e funcionamento de um aerogerador.



Quando comparamos a potência eólica instalada em Portugal com a de outros países, constatamos que o nosso país ocupava, em 2011, o 10.º lugar a nível mundial (fig. 2).

2 Países com maior potência eólica instalada em 2011. (Fonte: GWEC)



3 O 1.º Parque Eólico construído em Portugal, na Ilha do Porto Santo.

QUESTÕES

1. Menciona duas medidas para minimizar os impactes negativos dos aerogeradores.
2. Explica a importância do recurso a energias renováveis no desenvolvimento sustentável.
3. Qual é o país com maior potência eólica instalada?
4. Enumera três fontes de energia renovável, para além da eólica.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

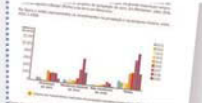
Caderno
de Atividades

Plano de aula
n.º 80



P. 143 – DOC

Energia geotérmica
em S. Miguel



P. 144 – DOC

Recursos minerais
de Portugal



P. 181

Sobre-exploração dos
recursos naturais



P. 182

Recursos
geológicos

PPT n.º 27
Diapositivos 1 e 2

ANIMAÇÃO
Recursos naturais
geológicos

Plano de aula
n.º 81



P. 145

Águas minerais e termais
portuguesas



P. 184

Exploração dos recursos
hídricos

PPT n.º 27
Diapositivos 3 e 4

Plano de aula
n.º 82



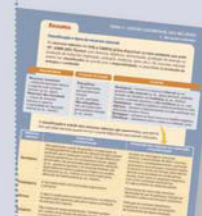
P. 186

Recursos biológicos
e climáticos

P. 186

O que aprendeste

PPT n.º 27
Diapositivo 5



P. 65

Resumo



P. 69 – FE

Ficha de Exercícios n.º 27

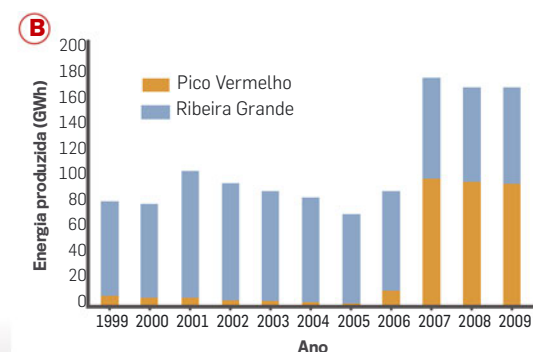
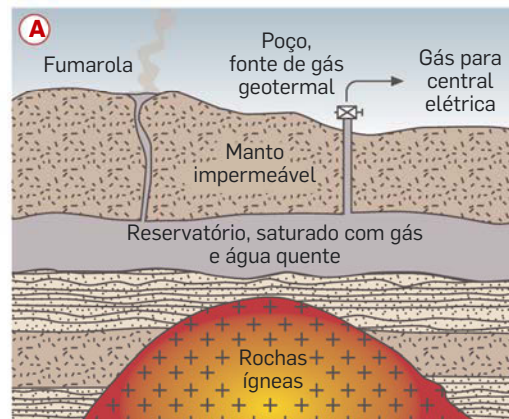
DOCUMENTO – Energia geotérmica em S. Miguel

O **calor interno** do nosso planeta pode ser aproveitado como **fonte renovável de energia**, o que possibilita reduzir o consumo de combustíveis fósseis, altamente poluentes, e aumentar a independência energética do nosso país.

Nas **centrais geotérmicas**, ocorre a produção de energia elétrica a partir do vapor que se gera quando a água aquece em profundidade (fig. 1A), devido à proximidade de fontes subterrâneas de calor (presença de câmara magmática ou apenas rochas quentes) e é encaminhada para a superfície. Estas centrais apresentam alguns impactos negativos, tais como a libertação de odores desagradáveis, devido à presença de compostos de enxofre cuja concentração tem de ser monitorizada. A extração de água dos reservatórios profundos também pode causar abatimentos de terra à superfície.

A exploração geotérmica nos **Açores** iniciou-se em S. Miguel, em 1973, quando foi descoberto um reservatório de água com temperatura superior a 200 °C. A construção da central de Pico Vermelho permitiu o início da produção de energia, em 1980 (figs. 1B e 1C). Em 1994, entrou em funcionamento uma segunda central geotérmica na Ribeira Grande, que possui diversos poços de captação de água quente e um poço de injeção de água em profundidade.

As duas centrais geotérmicas existentes em S. Miguel permitem produzir 35% da energia consumida nesta ilha açoreana.



- 2 (A) Geotermia: origem e exploração.
(B) Quantidade de energia produzida nas centrais geotérmicas do Pico Vermelho e da Ribeira Grande; (C) Central geotérmica de Pico Vermelho, S. Miguel.



QUESTÕES

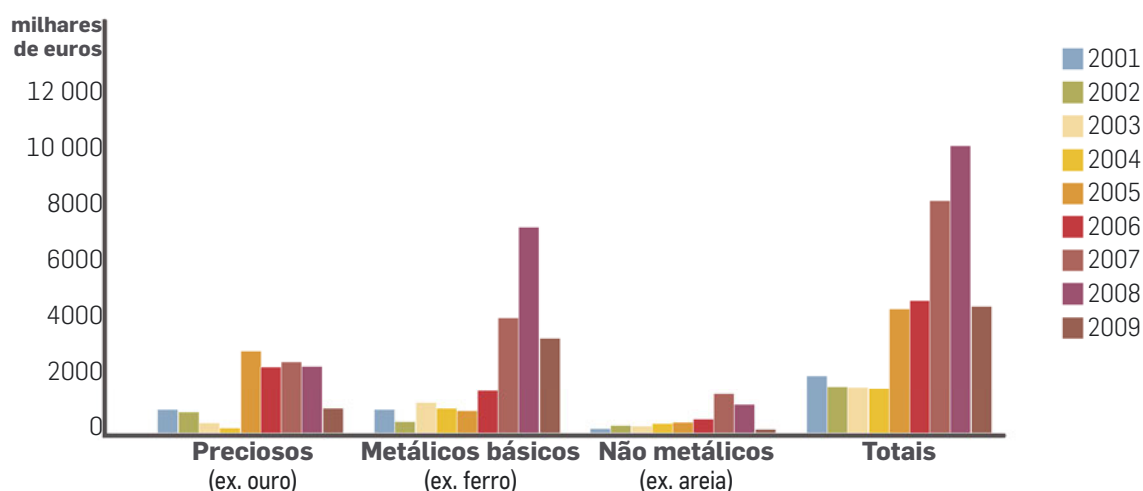
1. Por que razão a geotermia é classificada como uma fonte renovável de energia?
2. Apresenta dois impactos positivos e dois negativos da exploração da energia geotérmica.
3. Explica a importância de injetar água fria em profundidade.
4. Como tem variado ao longo do tempo a quantidade de energia produzida nas centrais geotérmicas do Pico Vermelho e da Ribeira Grande?

DOCUMENTO – Recursos minerais de Portugal

Carlos Caxaria, engenheiro da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), considera que Portugal tem uma diversidade geológica imensa e um **potencial mineiro enorme**, temos é que apostar na sua prospeção, no seu conhecimento, e avançar. Referiu também que o setor mineiro pode ser um contributo muito importante para nos ajudar a sair da crise.

É um setor que dá muito emprego e, como normalmente se situa em locais mais isolados, dinamiza uma atividade de desenvolvimento regional. Anualmente entram na DGEG dezenas de pedidos de prospeção e pesquisa, muitos dos quais ainda estão em curso. Depois de receberem a autorização, as empresas estudam o terreno durante cerca de cinco anos. Ouro, ferro e volfrâmio são os minérios metálicos mais explorados em Portugal, na grande maioria por empresas estrangeiras. São exemplos de projetos de prospeção de ouro, em Montemor, Jales (Vila Pouca de Aguiar) e Banjas (Porto) e de ferro em Moncorvo.

Na figura 1 estão representados os investimentos na prospeção e na pesquisa mineira, entre 2001 e 2009.



1 Volume dos investimentos realizados em prospeção e pesquisa mineira (fonte: DGEG).

Carlos Caxaria está convicto que a descoberta de petróleo em Portugal é uma questão de tempo. Atualmente, existem quatro áreas de prospeção e pesquisa de petróleo no mar e em terra: Bacia Lusitânica (Cabo Mondego, S. Pedro de Moel, Aljubarrota, Rio Maior e Torres Vedras), Bacia de Peniche, Bacia do Alentejo e Bacia do Algarve.

http://www.dn.pt/inicio/portugal/interior.aspx?content_id=1889039 (consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Identifica, quanto ao conteúdo, o tipo de recurso mencionado no texto.
2. Em que ano os investimentos na prospeção e na pesquisa mineira foram maiores?
3. Identifica o tipo de recurso mineral em que o investimento é, no geral, maior.
4. Comenta a afirmação: "(...) o setor mineiro pode ser um contributo muito importante para a evolução da economia nacional".

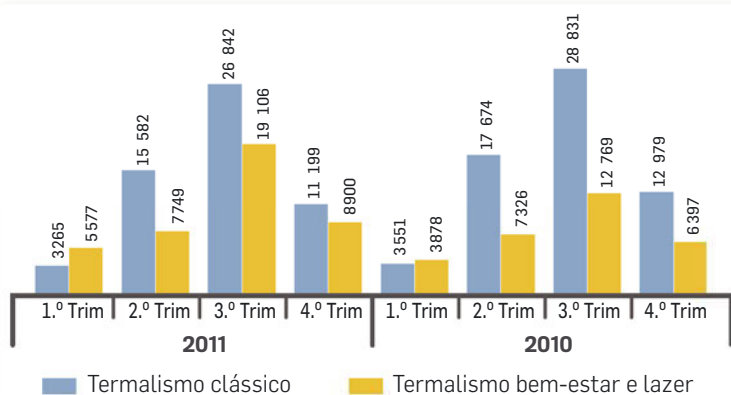
DOCUMENTO – Águas minerais e termais portuguesas

Ao longo dos séculos, os tratamentos termais têm constituído uma importante ferramenta terapêutica.

Nas **termas**, o tratamento consiste num conjunto de técnicas que facilitam o contacto entre a água mineral natural e a pessoa suscetível de ser tratada – o aquista ou termalista.

O tratamento termal provoca um conjunto de efeitos devido à composição específica da água mineral natural, auxiliado pelos efeitos derivados do ambiente termal e da aplicação das técnicas. A saúde e a prevenção são o objetivo primordial do tratamento termal.

O número de utentes varia ao longo dos meses do ano (fig. 1), sendo a ocupação sazonal uma realidade da maioria das termas portuguesas.



O tratamento termal deverá ser prescrito por um médico, no âmbito do combate a diversas doenças e realizado no balneário termal.

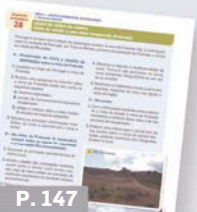
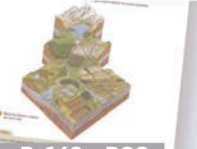
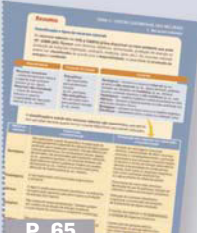
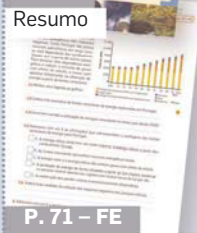
1 Número de termalistas que frequentaram as termas portuguesas em 2010 e 2011.



QUESTÕES

1. Por que razão podemos considerar a água um recurso natural?
2. Qual foi o trimestre com maior ocupação termal em 2010 e 2011?
3. Explora o sítio das termas de Portugal em <http://www.termasdeportugal.pt/terapeuticatermal/>, clica no mapa de Portugal nas termas mais próximas da tua residência e recolhe informação sobre:
 - A. os elementos minerais presentes na água;
 - B. as indicações terapêuticas e respetivas patologias;
 - C. as características da água mineral.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 83		 P. 187 Diminuição dos impactes da exploração e transformação dos recursos naturais  P. 188 Principais medidas implementadas em Portugal	 PPT n.º 28 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 84	 P. 147 Visita de estudo a uma mina recuperada (Freixeda)  P. 148 – DOC Água, um bem a preservar	 P. 189 Recursos pedológicos  P. 190 Recursos hídricos	 PPT n.º 28 Diapositivos 3 e 4	
Plano de aula n.º 85	 P. 149 – DOC Bancos de biodiversidade	 P. 191 Recursos biológicos  P. 192 O que aprendeste P. 193 Síntese final	 PPT n.º 28 Diapositivos 5 e 6  Mapa de conceitos  Testes Interativos (Professor e Aluno)	 P. 65 Resumo  P. 71 – FE Ficha de Exercícios n.º 28

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO

Visita de estudo a uma mina recuperada (Freixeda)

Portugal é um país com tradição de exploração mineira. A mina da Freixeda (fig. 1) está localizada no nordeste de Portugal, em Trás-os-Montes, próximo da povoação da Freixeda, a 10 km da cidade de Mirandela.

A – Preparação da visita e recolha de informações sobre a mina da Freixeda

1. Localiza no mapa de Portugal a mina da Freixeda.
2. Realiza uma pesquisa na internet sobre a mina da Freixeda, tendo em conta os seguintes aspetos:
 - A. minérios explorados;
 - B. estado de funcionamento, ou abandono ou recuperação;
 - C. artigos e notícias sobre a mina, incluindo estudos de impacto ambiental.
3. Sintetiza as principais informações recolhidas, de modo a caracterizar o local a visitar.

B – Na mina da Freixeda (é necessário cumprir todas as regras de segurança e preservação dos ecossistemas)

1. Descreve as principais características do relevo local.
2. Anota o aspeto das instalações mineiras, assim como a forma como foram usadas mais de meio milhão de toneladas de materiais resultantes da atividade mineira (escombreiras).
3. Tenta compreender o destino dos efluentes da mina, registando as observações e conclusões.

4. Observa e regista a biodiversidade do local. Procura não perturbar os seres vivos existentes, fotografando-os em vez de os recolher.
5. Questiona os habitantes locais acerca dos possíveis impactes da mina nas águas e solos da região.

C – Na escola

1. Com a informação recolhida antes e durante a visita de estudo à mina da Freixeda, reconstitui a história desta mina e do seu processo de recuperação.
2. Elabora uma notícia para o jornal/sítio da tua escola sobre a visita de estudo efetuada, podendo ilustrá-la com fotografias tiradas no local.

1 Mina da Freixeda.

**QUESTÕES**

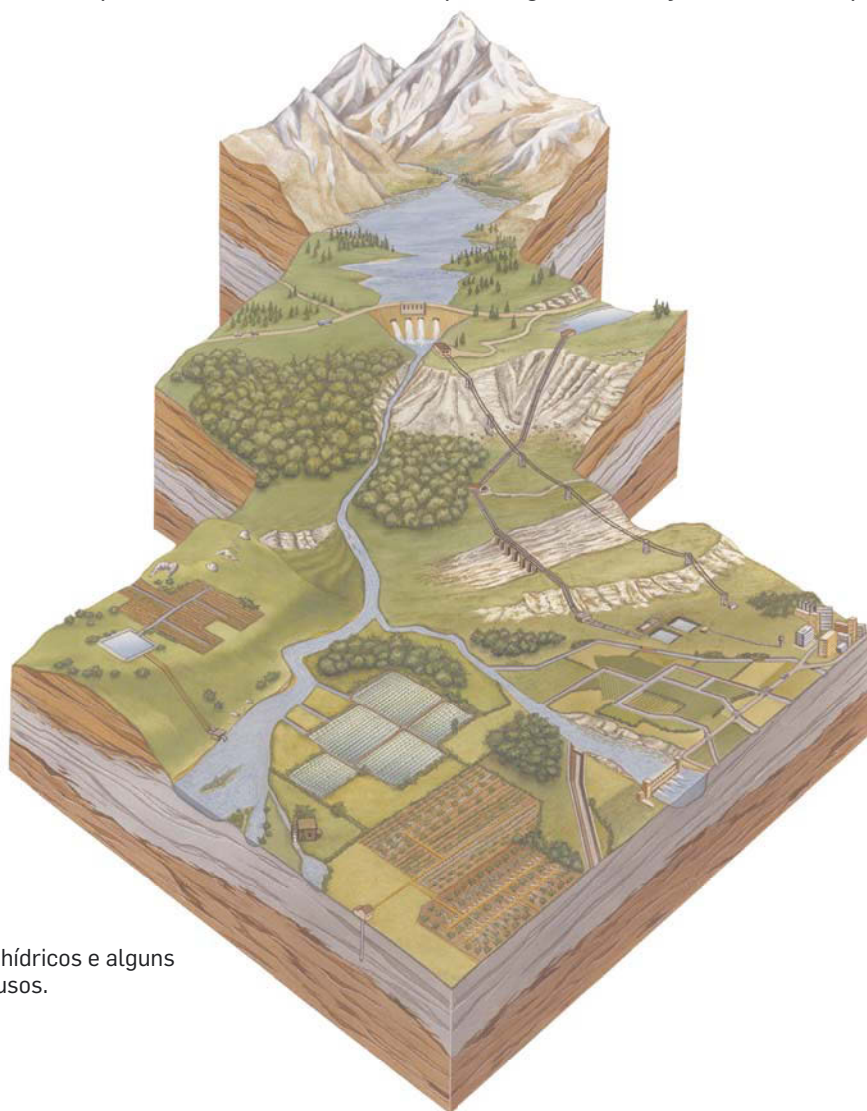
1. Que minerais eram extraídos da mina da Freixeda?
2. Enumera o principal impacte dos efluentes da mina na água de consumo e de rega das populações locais.
3. Em que consistiu a recuperação desta mina?
4. Explica a importância da recuperação ambiental das minas abandonadas.

DOCUMENTO – Água, um bem a preservar

A água é um líquido precioso, presente em todos os subsistemas terrestres e uma das condições para o aparecimento de vida na Terra.

Embora exista em grande quantidade no nosso planeta, a sua distribuição não é uniforme e a forma como a usamos poderá colocar em risco a sua qualidade e consequente sobrevivência dos organismos e o bem-estar do Homem.

Na figura 1 estão representados vários usos a que a água está sujeita no nosso planeta.



1 Recursos hídricos e alguns dos seus usos.

QUESTÕES

1. Enumera dois serviços dos ecossistemas que estejam ilustrados na figura.
2. Na figura estão representadas duas barragens. Menciona dois aspetos positivos e dois aspetos negativos destas infraestruturas.
3. Refere dois possíveis impactes negativos da agricultura na qualidade da água.
4. Discute a importância da existência de florestas na manutenção da qualidade da água.
5. Onde são tratados os resíduos líquidos produzidos pela atividade humana?
6. Para além dos recursos hídricos, identifica dois outros tipos de recursos ilustrados na figura.

DOCUMENTO – Bancos de biodiversidade

Nos corredores há prateleiras com milhares de boiões de vidro, com grãos de todas cores, tamanhos e formas estranhas. No maior banco de sementes do mundo, as tradicionais preocupações de uma caixa-forte dão lugar a procedimentos rigorosos de identificação e catalogação de espécies, técnicas de secagem e climatização precisas e a uma missão muito específica – conservar o maior número possível de espécies selvagens em condições que, mesmo que passem anos, estas sejam capazes de germinar.

A ideia remonta ao início da civilização, com o armazenamento de colheitas, mas só há pouco mais de dez anos arrancou, em Inglaterra, o Millennium Seed Bank (MSB). A riqueza que guardam nos cofres dizem ser a única capaz de plantar o futuro da Humanidade. O projeto para o MSB nasceu da constatação de que, embora existissem desde a segunda metade do século bancos de sementes de colheitas, havia poucos bancos de sementes destinados à conservação a longo prazo de espécies de plantas selvagens.

Os bancos de sementes garantem uma política de segurança contra a extinção de plantas na Natureza e fornecem opções para o seu uso futuro. Os bancos de sementes complementam as ações que conservam as espécies autóctones na Natureza. As primeiras sementes que entraram nos cofres MSB vieram diretamente do armazém dos Jardins Botânicos Reais, uma reconhecida organização britânica que tem liderado a investigação em botânica e diversidade ao longo de 250 anos de história. As sementes mais antigas deste banco têm 40 anos. No entanto, algumas foram recolhidas de coleções capturadas na Natureza há mais de cem anos.

As espécies, que têm sementes tolerantes à desidratação, passam por um processo lento de secagem que não as mata, mas coloca-as num estado de dormência até precisarem de ser utilizadas. Antes do armazenamento são limpas e valida-se a sua identificação (fig. 1). Depois, regularmente, alguns espécimes vão sendo retirados do banco para serem germinados, para confirmar que continuam vivos. Uma espécie que hoje é comum e existe em todo o mundo pode tornar-se rara e ficar em perigo amanhã, porque perdeu o seu habitat ou devido às alterações climáticas.

<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=26859&op=all>
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)



QUESTÕES

1. Qual é a importância dos bancos de biodiversidade?
2. Refere dois fatores que podem provocar a extinção das espécies vegetais.
3. Apresenta uma justificação para a inclusão neste banco de sementes de plantas que atualmente não correm risco de extinção.
4. Comenta a afirmação: “As sementes são um tesouro vivo”.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

Guia do Professor

Manual

20 AULA DIGITAL

**Caderno
de Atividades**

**Plano de aula
n.º 86**



P. 151 – DOC

Importância
do ordenamento
do território



P. 199

Atividade diagnóstica

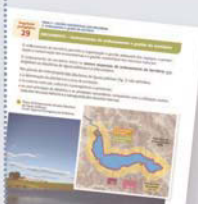


P. 200

Importância do
ordenamento e
gestão do território

PPT n.º 29
Diapositivos 1 e 2

**Plano de aula
n.º 87**



P. 152 – DOC

Instrumentos de
ordenamento e
gestão do território



P. 201

Áreas protegidas



P. 202

Corredores ecológicos
e regiões tampão

PPT n.º 29
Diapositivos 3 e 4

**Plano de aula
n.º 88**



P. 153 – DOC

Planos de Ordenamento
da Orla Costeira



P. 204

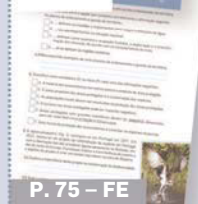
O que aprendeste

PPT n.º 29
Diapositivo 5



P. 73

Resumo



P. 75 – FE

Ficha de Exercícios n.º 29

DOCUMENTO – Importância do ordenamento do território

Na Madeira, no dia 20 de fevereiro de 2010, em resultado de uma precipitação muito elevada, troncos de árvores, pedras e uma torrente de lama começaram a descer as encostas. Um rio de lama invadiu várias localidades, destruindo casas, estradas, pontes e outras infraestruturas.

A força da água arrastou para as ribeiras tudo o que encontrava pela frente. As águas transbordaram e as ribeiras inundaram as zonas mais baixas da ilha.

O balanço deste dia foi muito negativo: dezenas de mortos e de feridos, famílias desalojadas, estradas, habitações e viaturas destruídas e um ambiente geral de pânico e insegurança.

Ao procurar uma explicação para o sucedido várias causas podem ser apontadas:

- A precipitação no Funchal, entre os dias 1 e 22 de fevereiro de 2010, foi de 426 litros/m², cerca de 5 vezes o valor da precipitação normal para este mês;
- Vários incêndios assolaram, nos anteriores anos, a ilha da Madeira, deixando o solo a descoberto em muitas áreas da ilha;
- O relevo da ilha da Madeira é muito acidentado;
- A elevada concentração de água nas zonas altas provocou diversos deslizamentos de terras;
- A falta de limpeza e a acumulação de lixo no leito de algumas ribeiras era notória;
- O estreitamento do leito das ribeiras para tornar possível a construção (fig. 1);
- Construção pouco ordenada, com habitações em locais de declives muito acentuados e próximo de cursos de água.



1 Habitações destruídas pela ribeira que transbordou.

Já se registaram novas tempestades na Madeira, mas com menores impactes do que a de 20 de fevereiro de 2010. O Estado, as regiões autónomas e as autarquias devem promover políticas de ordenamento do território tendo em conta o conceito de sustentabilidade, assegurando a transmissão às gerações futuras de um território ordenado.

QUESTÕES

1. Com base no texto, identifica três possíveis causas antrópicas para esta tragédia.
2. Tendo por base o ordenamento e gestão do território, explica como poderia ter sido evitada ou minimizada a tragédia de 20 de fevereiro de 2010.
3. Qual é a importância do ordenamento do território no desenvolvimento sustentável?

DOCUMENTO – Instrumentos de ordenamento e gestão do território

O ordenamento do território permite a organização e gestão adequada dos espaços, a preservação e conservação dos ecossistemas e a gestão sustentável dos recursos naturais.

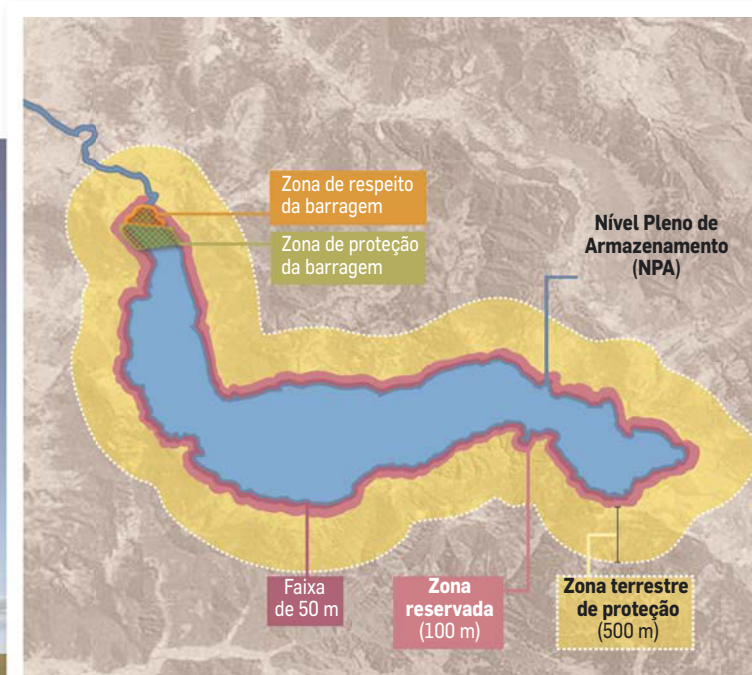
O ordenamento do território inclui os **planos especiais de ordenamento do território** que englobam as albufeiras de águas públicas e a orla costeira.

Nos planos de ordenamento das albufeiras de águas públicas (fig. 1) são definidos:

- a delimitação da albufeira e a zona de proteção;
- os valores naturais, culturais e paisagísticos a preservar;
- os usos principais da albufeira e as atividades secundárias compatíveis com a utilização sustentada dos recursos hídricos e a salvaguarda dos recursos naturais.

1 Plano de Ordenamento de uma Albufeira de Águas Públicas.

Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente.



QUESTÕES

1. Enumera duas vantagens da elaboração de um Plano de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas.
2. Qual é a importância de delimitar zonas de proteção?
3. Indica uma vantagem e uma desvantagem da construção de barragens.
4. Comenta a afirmação: “O ordenamento do território permite uma adequada ordenação e gestão dos espaços”.

DOCUMENTO – Planos de Ordenamento da Orla Costeira

As zonas costeiras assumem uma importância estratégica em termos ambientais, económicos, culturais e recreativos. Estas zonas apresentam uma grande suscetibilidade aos fenómenos de erosão, aos temporais e às situações meteorológicas extremas. Por isso, há necessidade de intensificar as medidas de proteção contra os riscos naturais na faixa costeira, monitorizando as zonas de maior risco (fig. 1).

A gestão da zona costeira, que inclui o combate à erosão e a defesa costeira, passa pela elaboração dos **Planos de Ordenamento da Orla Costeira** (POOC), cujos objetivos são:

- melhorar o conhecimento e a identificação das ameaças à zona costeira, definindo as zonas sujeitas a riscos de erosão e/ou de cheias;
- controlar e reduzir a ocupação em zonas de risco;
- efetuar intervenções que assegurem a manutenção equilibrada da orla costeira quando esta é ameaçada pelo avanço das águas, numa ótica sustentável de valorização e de prevenção de riscos;
- preparar para os desafios originados pelas alterações climáticas;
- proteger e recuperar o património natural e cultural na zona costeira;
- prevenir os riscos associados às zonas costeiras, numa perspetiva de garantir a sua sustentabilidade ecológica, ambiental e social.



1 Ondas gigantes na foz do rio Douro (Porto).



http://www.proteccaocivil.pt/Documents/CTP15_www.pdf
(consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

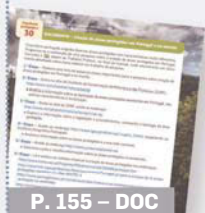
1. Refere três aspetos que justifiquem a necessidade de elaborar os POOC.
2. Qual é a importância do ordenamento e gestão do território na minimização dos riscos naturais?
3. Comenta a afirmação: "Independentemente das políticas de ordenamento que são ou podem vir a ser aplicadas, sobressai a necessidade de serem alcançados consensos".
4. Para além dos POOC, menciona outros dois instrumentos de ordenamento do território.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação
a médio prazo

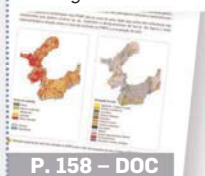
**Plano de aula
n.º 89**

Guia do Professor



P. 155 – DOC

Criação de áreas protegidas em Portugal e no mundo



P. 158 – DOC

Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP)

Manual



P. 205

Áreas Protegidas em Portugal



P. 206

Parque Nacional

20 AULA DIGITAL

PPT n.º 30
Diapositivos 1 e 2

**Caderno
de Atividades**

**Plano de aula
n.º 90**



PP. 156-157 – DOC

Reserva Marítima dos Açores



P. 207

Parque Natural



P. 208

Reserva Natural

PPT n.º 30
Diapositivos 3 e 4

ANIMAÇÃO
Áreas protegidas em Portugal



P. 74 – DOC

Lince-ibérico, estratégias de conservação

**Plano de aula
n.º 91**



P. 159 – DOC

Organismos e associações públicas de proteção e conservação da Natureza



P. 209

Monumento Natural



P. 210

O que aprendeste

PPT n.º 30
Diapositivos 5 e 6

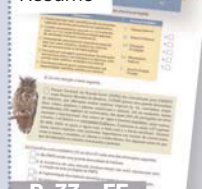
Mapa de conceitos

Testes Interativos (Professor e Aluno)



P. 73

Resumo



P. 77 – FE

Ficha de Exercícios n.º 30

DOCUMENTO – Criação de áreas protegidas em Portugal e no mundo

O território português engloba diversas áreas protegidas com características muito diferentes. Propomos-te a realização de uma pesquisa sobre a criação de áreas protegidas em Portugal. Consulta o **ATP** (Apoio ao Trabalho Prático), no final do manual, onde encontrarás um documento detalhado sobre como realizar um trabalho de pesquisa.

1.ª Etapa – Elabora uma lista de palavras-chave importantes para a pesquisa sobre criação de áreas protegidas em Portugal e no mundo.

2.ª Etapa – Entra no sítio do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF):
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ap>

- Analisa a informação sobre as tipologias de áreas protegidas existentes em Portugal, respetivas características e localização.

3.ª Etapa – Ainda no sítio do ICNF, acede ao endereço:
<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ap/criac-ap>

- Explora a informação sobre a legislação e procedimentos, consoante a tipologia da área protegida.

4.ª Etapa – Acede ao endereço http://www.igeo.pt/atlas/cap1/cap1e_2.html respeitante ao Instituto Geográfico Português.

- Analisa a informação sobre as áreas protegidas e a sua rede nacional.

5.ª Etapa – Acede ao endereço <http://www.protectedplanet.net>

- Seleciona o país e recolhe informação sobre as áreas protegidas aí existentes.

6.ª Etapa – Lê e analisa as notícias relativas à criação de áreas protegidas nos endereços:

<http://www.horta.uac.pt/Projectos/MSubmerso/old/200509/principal.htm>

<http://naturlink.sapo.pt/Noticias/Noticias/content/Portugal-propoe-a-criacao-de-4-areas-protegidas-marinhas-em-Mar-Alto?bl=1>

<http://www.portugalnews.pt/mundo/australia-franca-e-ue-insistem-em-criacao-de-area-protegida-na-antartida/>

<http://portugues.tnc.org/tnc-no-mundo/americas/brasil/iniciativas/areas-protegidas/>

7.ª Etapa – Na biblioteca municipal e na biblioteca da tua escola pesquisa e recolhe informação sobre a criação de áreas protegidas em Portugal e no mundo.

QUESTÕES

1. Lista as palavras-chave que usaste na pesquisa.
2. Com base na pesquisa efetuada, indica:
 - A. a área protegida mais próxima da tua escola;
 - B. os tipos de áreas protegidas criadas em Portugal e no resto do mundo;
 - C. o ano em que foi criado o Parque Nacional da Peneda-Gerês;
 - D. quantas áreas protegidas foram criadas, em Portugal, entre 1970 e 2004;
 - E. que características deverá ter uma paisagem para ser classificada como reserva natural.
3. Qual é a importância de criar áreas protegidas?

DOCUMENTO – Reserva marítima dos Açores

Ao longo dos anos, têm decorrido na Região Autónoma dos Açores vários esforços para a criação e conservação de **Áreas Marinhas Protegidas (AMP)**.

A diversidade da fauna e flora marinha encontrada na década de 70, a elevada densidade de espécies com interesse comercial ou ameaçadas noutros pontos do globo e a posição geográfica do arquipélago, não deixaram dúvidas que existia nos Açores um importante património natural que exigia ser conservado.

TABELA I – Áreas Marinhas Protegidas dos Açores.

AMP	Localização	Estatuto
Monte da Guia	Faial	Paisagem Protegida
Ilhéu da Vila Franca	S. Miguel	Reserva Natural
Baía de S. Lourenço	Santa Maria	
Baía dos Anjos		
Baía da Praia		
Baía da Maia		
Ilhéus das Formigas	Canal Santa Maria – S. Miguel	
Lagoa da Caldeira de Santo Cristo	S. Jorge	Área Ecológica Especial
Ilhéu do Topo		Reserva Natural



Já passaram mais de duas décadas desde que foi declarada a primeira área marinha protegida do arquipélago – a Paisagem Protegida do Monte da Guia (Faial). Esta foi criada em 1980 e, para além de salvarguardar uma zona terrestre com particular importância em termos botânicos, instituiu, pela primeira vez, a proteção legal de uma zona marinha dos Açores.

Apesar de se ter assistido à declaração de mais oito áreas marinhas protegidas, frequentemente estas viram os seus objetivos bastante limitados, pois os planos de ordenamento não foram elaborados dentro dos prazos e/ou a falta de uma fiscalização eficaz levou a que os planos de ordenamento não fossem corretamente aplicados.

DOCUMENTO – Reserva marítima dos Açores (cont.)

No âmbito da aplicação da “Diretiva Habitats”, a Direção Regional do Ambiente do Governo Regional dos Açores conseguiu justificar a designação de 17 áreas marinhas e costeiras como Sítios de Interesse Comunitário.

Este último acontecimento contribuirá para a continuação dos esforços desenvolvidos e permitirá alargar e rever a forma como é feita a conservação marinha no arquipélago, preservando a biodiversidade (fig. 2).



2 Exemplos de seres vivos presentes nas áreas protegidas dos Açores.

Nos Açores existem 13 Zonas de Proteção Específica e 17 Sítios de Importância Comunitária costeiros e marinhos que integram a Rede Natura 2000.

A conservação destas áreas não implica necessariamente a proibição de atividades humanas nas mesmas. Deste modo, os vários utilizadores, quando pretendem visitar ou utilizar uma zona protegida, deverão estar sempre atualizados sobre os limites e as práticas permitidas e contactar também as entidades envolvidas na fiscalização dessa zona protegida.

http://www.horta.uac.pt/projectos/macmar/life/sinfo_4.html (consultado em janeiro de 2014, texto adaptado)

QUESTÕES

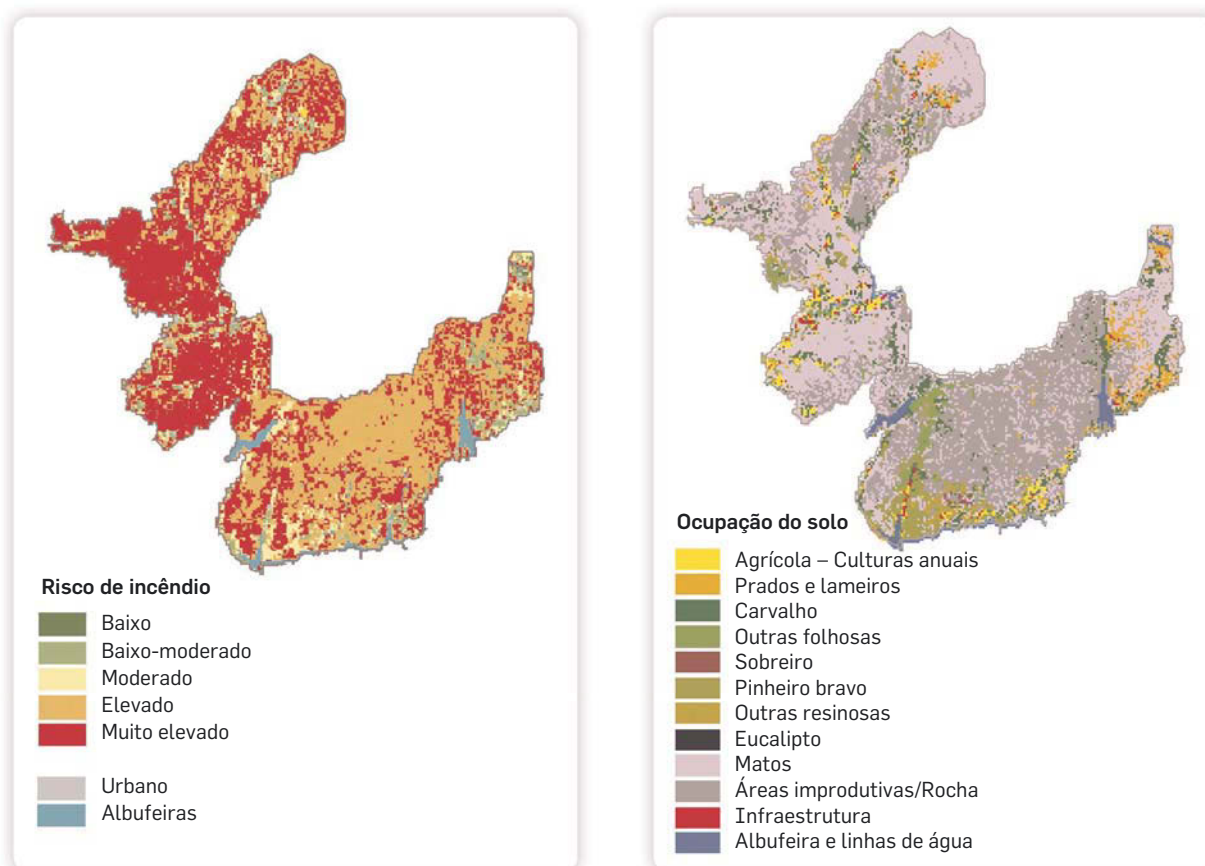
1. Refere duas diferenças entre uma paisagem protegida e uma reserva natural.
2. Indica dois impactes negativos da falta de uma fiscalização eficaz nas áreas protegidas.
3. Qual é a importância dos planos de ordenamento para as zonas marinhas dos Açores?
4. Comenta a afirmação: “A conservação destas áreas não implica necessariamente a proibição de atividades humanas nas mesmas”.

DOCUMENTO – Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas (POAP)

As **Áreas Protegidas** (p. ex., Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural e Paisagem Protegida) deverão dispor de um **Plano de Ordenamento de Área Protegida (POAP)**, que estabeleça a política de conservação que se pretende instituir em cada uma das áreas.

O Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês (POPNGP) estabelece o regime de salvaguarda e gestão dos recursos, com vista a garantir a integridade dos ecossistemas, a preservação das espécies e habitats da flora e fauna selvagens e dos locais de interesse geológico e a conservação e a valorização das características das paisagens naturais e seminaturais.

Um dos aspetos a contemplar nos POAP são os usos do solo, dado que estes têm influência nas catástrofes que podem ocorrer (p. ex., incêndios e deslizamentos de terra). Na figura 1 está representada a relação entre o risco de incêndio no PNPG e a ocupação do solo.



1 Relação espacial de risco de incêndio no PNPG com o tipo de ocupação de solo. Fontes: CRIF/IGP e SIG/PNPG

<http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ordgest/poap> (consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Identifica os dois tipos de ocupação de solo com maior risco de incêndio no Parque Nacional.
2. Explica a importância de se definir a forma de ocupação dos solos.
3. Justifica a importância do plano de ordenamento do Parque Nacional na proteção dos seus ecossistemas.
4. Indica dois impactos negativos dos incêndios florestais.

DOCUMENTO – Organismos e associações públicas de proteção e conservação da Natureza

A proteção e conservação da Natureza é da responsabilidade de todos os cidadãos. Contudo, existem organismos e associações públicas de proteção e de conservação da Natureza.

Ao realizares a pesquisa que te propomos vais conhecer melhor estas entidades. Vais necessitar de aceder à internet para realizares as pesquisas necessárias.

Antes de realizares esta tarefa, consulta no **ATP**, no final do teu manual, a Ficha n.º 8 – Como realizar um trabalho de pesquisa?

A – Elabora uma lista de palavras-chave que consideres fundamentais para a pesquisa.

B – Acede aos seguintes endereços e recolhe informação sobre o nome e o local de atuação destes organismos/associações, os objetivos de atuação, os planos de intervenção e outros aspetos que consideres pertinentes.

<http://www.icnf.pt/portal/icnf>

<http://www.apambiente.pt>

<http://www.lpn.pt>

<http://www.quercus.pt>

<http://www.geota.pt>

<http://socpvs.org/>

<http://www.fapas.pt/nova/>

www.greenpeace.org

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

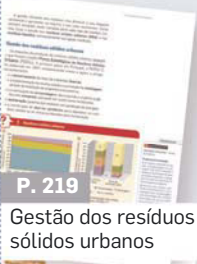
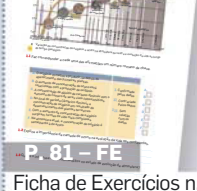
C – Com base na listagem de palavras-chave que elaboraste no ponto A, completa a tua pesquisa noutros endereços.

D – Complementa o teu trabalho com uma pesquisa bibliográfica, consultando obras indicadas pelo bibliotecário da tua escola e do município onde resides.

**QUESTÕES**

1. Caracteriza três organismos/associações das quais pesquisaste informações referindo: nome, local de atuação e ações já desenvolvidas.
2. Qual é a importância da existência de organismos/associações públicas de proteção e conservação da Natureza?
3. Com a informação recolhida elabora uma notícia para o sítio da tua escola.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 92		 P. 217 Atividade diagnóstica  P. 218 Gestão dos resíduos	 PPT n.º 31 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 93	 P. 161 – DOC Importância dos 3Rs na gestão dos resíduos urbanos  P. 162 – DOC Sistema de triagem e reciclagem de RSU	 P. 219 Gestão dos resíduos sólidos urbanos  P. 220 Compostagem	 PPT n.º 31 Diapositivos 3 e 4  ATIVIDADE INTERATIVA Gestão de resíduos  ANIMAÇÃO Incineração	 P. 80 – DOC Compostagem
Plano de aula n.º 94	 P. 163 Guião de Saída de Campo – Visita de estudo a um aterro sanitário	 P. 221 Aterros sanitários  P. 222 O que aprendeste	 PPT n.º 31 Diapositivo 5  ANIMAÇÃO Construção de um aterro	 P. 79 Resumo  P. 81 – FE Ficha de Exercícios n.º 31

**DOCUMENTO – Importância dos 3Rs
na gestão dos resíduos urbanos**



O aumento da população humana e a alteração dos estilos de vida têm como consequência o aumento do consumo de recursos naturais e do volume de resíduos produzidos. Para contrariar esta tendência, que poderia tornar-se insustentável, durante a Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi lançada a política dos 3Rs, que significam: **reduzir**, **reutilizar** e **reciclar** os resíduos.

A implementação da política dos 3Rs é de grande importância ambiental, sobretudo na gestão dos resíduos urbanos, uma vez que:

- ao **reduzir** o volume de materiais usados estamos a diminuir os impactos da exploração e transformação dos recursos naturais e produzimos menos resíduos, com poupanças económicas e menos impactos ambientais negativos. Assim, a redução do uso de embalagens, a substituição dos guardanapos de papel por guardanapos de pano e de loiça descartável por louça de maior durabilidade são medidas que permitem reduzir o volume de resíduos;
- ao **reutilizar** os materiais, dando-lhes o mesmo uso ou outros, é possível a redução de resíduos. A título de exemplo, as folhas de papel impressas apenas de um dos lados podem ser usadas no seu verso como folha de rascunho; as garrafas e outros materiais podem ser usados para a decoração de espaços;
- ao **reciclar** um determinado produto, quando já não é possível voltar a utilizá-lo, evitamos a sobre-exploração dos recursos naturais. Plásticos, vidro, metais e papel são materiais que todos devemos separar no quotidiano, depositando-os em contentores próprios, de forma a valorizar os resíduos e a transformá-los em recursos.

Portugal tem um **Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU)** que prevê um aumento da quantidade de materiais reciclados (tabela I), partindo do pressuposto que cada um de nós tem um papel ativo na redução, reutilização e separação dos resíduos para reciclagem.

TABELA I – Estimativa de quantidade de materiais reciclados (t/ano)

Ano	Materiais					Total
	Vidro	Papel/ cartão	Plástico	Metal	Madeira	
2011	227 060	173 314	47 314	43 138	211	491 037
2016	283 825	216 448	59 143	53 923	264	613 603

Fonte: PERSU II

QUESTÕES

1. Menciona duas vantagens da política dos 3Rs.
2. Qual dos materiais é mais reciclado?
3. Que mudanças terão de ser feitas no tratamento dos resíduos para atingir os objetivos de 2016?
4. De que forma a política dos 3Rs pode ser encarada como uma estratégia da promoção do desenvolvimento sustentável?



DOCUMENTO – Sistema de triagem e reciclagem de RSU

Todos os dias produzimos **Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)**. A reciclagem de parte destes resíduos permite reduzir o volume de resíduos a tratar e a necessidade de explorar e transformar mais recursos. A colaboração de todos os cidadãos é importante para aumentar a quantidade de resíduos reciclados: em casa, na escola ou no local de trabalho devemos sempre fazer a **separação dos resíduos** e a sua colocação no respetivo **ecoponto**.

No sítio da Sociedade Ponto Verde – <http://www.pontoverde.pt/> – tens informação sobre a separação dos resíduos. Para tal, explora o separador “Como separar resíduos”:

- clica em “regras de separação” e pesquisa por área da casa, categoria ou ecoponto;
- de seguida, clica em “vantagens de separar” e terás acesso às vantagens da reciclagem;
- ao clicares em “dúvidas” encontras as questões mais comuns acerca da reciclagem e respetivas respostas.

Agora que já tens mais informações, não te esqueças de fazer a separação (triagem) dos resíduos, colocando os diferentes resíduos no ecoponto adequado (fig. 1).



1. Materiais a depositar e a não depositar em cada ecoponto. Fonte: Sociedade Ponto Verde

QUESTÕES

1. Qual é a importância de separar os resíduos sólidos urbanos?
2. Refere o destino mais provável dos resíduos sólidos urbanos que não são reciclados.
3. Justifica a necessidade de existir uma simbologia de cores associada aos diferentes tipos de resíduos.

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Visita de estudo a um aterro sanitário

Os aterros sanitários (fig. 1) são locais de deposição de resíduos sólidos urbanos (RSU) e substituíram as lixeiras a céu aberto. Em Portugal, mais de 50% dos RSU têm por destino os aterros sanitários. Devido à complexidade das infraestruturas e à necessidade de monitorização, é comum um aterro sanitário servir vários concelhos.

Para compreenderes melhor o funcionamento de um aterro sanitário, vais realizar uma visita de estudo a um. Para o sucesso da visita de estudo é imprescindível que cumpras todas as regras de segurança e sigas as indicações do professor e do guia.

A – Antes da visita de estudo

- Pesquisa na internet a localização de um aterro sanitário próximo da tua escola.
- Recolhe informação no teu manual e na internet sobre:
 - a constituição de um aterro sanitário;
 - o tipo de resíduos que são depositados nos aterros;
 - as potencialidades e as restrições do funcionamento dos aterros sanitários;
 - a importância de uma monitorização contínua;
 - o destino do biogás produzido.

B – Durante a visita de estudo

- Observa o aterro, em particular os materiais que impermeabilizam cada alvéolo e a presença ou ausência de um sistema de drenagem e tratamento dos lixiviados.
- Desenha um esboço, devidamente legendado, do aterro sanitário.
- Regista todas as explicações fornecidas pelo professor e pelo guia.

- Caso tenhas autorização, fotografa as várias partes do aterro.
- Coloca as tuas dúvidas e regista as respostas obtidas.

C – Após a visita de estudo

- Elabora uma lista com os impactos positivos e negativos do aterro sanitário visitado.

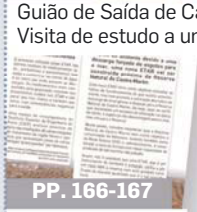
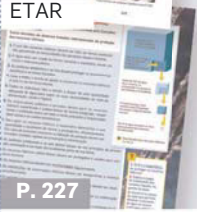
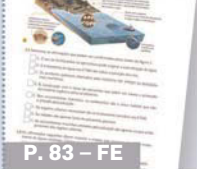


1 Vista aérea de um aterro sanitário.

QUESTÕES

1. No aterro sanitário existe um sistema de recolha de materiais para reciclagem ou uma ETAR para tratar os lixiviados? Se sim, qual é a sua relevância?
2. Qual é a importância da impermeabilização dos alvéolos?
3. Nos aterros, o biogás é recolhido e, em alguns casos, pode ser queimado. Quais são as vantagens deste procedimento?
4. Comenta a afirmação: "Os aterros sanitários permitem a deposição de resíduos em situações controladas".
5. Apresenta uma estratégia para reduzir o volume de resíduos sólidos urbanos.
6. Elabora um poster sobre a visita de estudo efetuada, ilustrado, se possível com fotografias retiradas no local.

MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de atividades
Plano de aula n.º 95		 P. 223 Gestão dos resíduos líquidos  P. 224 Tratamento dos resíduos líquidos	 PPT n.º 32 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 96	 P. 165 Guião de Saída de Campo – Visita de estudo a uma ETAR  PP. 166-167 Tratamento dos resíduos líquidos	 P. 225 ETAR  P. 227 Carta Europeia dos Recursos Hídricos	 PPT n.º 32 Diapositivos 3 e 4	
Plano de aula n.º 97		 P. 228 O que aprendeste	 PPT n.º 32 Diapositivo 5	 P. 79 Resumo  P. 83 – FE Ficha de Exercícios n.º 32

GUIÃO DE SAÍDA DE CAMPO – Visita de estudo a uma ETAR

As **ETAR** (fig. 1) são **estações de tratamento de águas residuais**. No geral, existe em cada autarquia uma ou mais destas estruturas para tratamento dos resíduos líquidos.

Na visita de estudo que te propomos realizar a uma ETAR próxima da tua escola vais poder constatar os tipos de tratamentos aí efetuados, assim como as potencialidades do seu funcionamento e possíveis restrições que existam. Para o sucesso da visita de estudo é imprescindível que cumpras todas as regras de segurança e sigas as indicações do professor e do guia.

A – Antes da visita de estudo

- No sítio do teu município, pesquisa a rede de ETAR existente.
- Recolhe informação no teu manual e na internet sobre:
 - o tipo de tratamentos a que as águas residuais são sujeitas nas ETAR;
 - a importância do arejamento no processo de tratamento das águas residuais;
 - as possíveis aplicações das lamas resultantes do tratamento das águas;
 - o destino das águas após o tratamento nas ETAR.

B – Durante a visita de estudo

- Observa o percurso e o tipo de tratamentos que as águas residuais sofrem na ETAR.
- Regista as explicações/observações que o teu professor e o guia fornecem.
- Caso tenhas autorização, fotografa os vários processos de tratamento das águas residuais.
- Coloca as tuas dúvidas e regista as respostas.

C – Após a visita de estudo

- Compara o funcionamento da ETAR visitada com as que pesquisaste antes da saída de campo, registando as diferenças e as semelhanças.

1 Vista aérea de uma ETAR.**QUESTÕES**

1. Que tipos de tratamento são efetuados na ETAR visitada?
2. Refere a importância do arejamento nos tanques onde os resíduos são tratados.
3. Os agentes patogénicos perigosos que estão nas águas residuais são eliminados na ETAR visitada? Se sim, como?
4. Quais são os destinos das lamas e da água depois do tratamento na ETAR?
5. Elabora uma notícia para o sítio da tua escola sobre a importância e funcionamento das ETAR.

Lê atentamente as seguintes notícias, respeitantes ao tratamento de resíduos líquidos nas Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR).

I ETAR estão a contaminar solos com medicamentos

O processo utilizado pelas ETAR não elimina resíduos de medicamentos (p. ex., antibióticos e paracetamol) que estão a contaminar os cursos de água e os solos por onde passam as descargas. Os medicamentos mais consumidos pela população resistem aos tratamentos usados nas ETAR e vão parar aos rios, mares e também aos solos, com consequências negativas para a saúde.

Uma equipa de investigadores do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) analisou amostras de terra nas imediações de várias estações de tratamento da região Norte e concluiu que apresentam níveis de contaminação “preocupantes” por fármacos.

http://www.jn.pt/PaginaInicial/Sociedade/Interior.aspx?content_id=2908990 (consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)

II Depois do acidente devido a uma descarga forçada de esgotos para o mar, uma nova ETAR vai ser construída próximo da Reserva Natural de Castro Marim

Esta nova ETAR teria como objetivo colmatar as falhas de funcionamento da que existia anteriormente, mas tem prevista a colocação dos tubos de descarga de emergência a despejar para a Reserva Natural de Castro Marim. Ou seja, caso se verifique novamente um excesso de utilização na época de verão, o esgoto já não descarregará para o mar, mas sim para a Reserva!

Neste ponto, convém relembrar que a Reserva Natural de Castro Marim tem como objetivo a conservação da Natureza, fazendo também parte da Rede Natura 2000 e, adicionalmente, é considerada a zona da Europa com maior capacidade de produção de sal marinho não poluído.

Assim, não é aceitável que uma ETAR, que é um instrumento de combate à poluição, venha a pôr em risco nem a reserva nem este produto certificado de elevada qualidade que é o sal marinho local.

<http://naturlink.sapo.pt/Noticias/Noticias/content/A-Reserva-Natural-de-Castro-Marim-podera-vir-a-estar-ameacada?bl=1> (consultado em dezembro de 2013, texto adaptado)



DOCUMENTO – Tratamento dos resíduos líquidos (cont.)

III Gondomar e Porto vão estudar alternativas à ETAR de Rio Tinto

As Câmaras de Gondomar e do Porto vão procurar uma solução para os esgotos da cidade de Rio Tinto, pois a estação de tratamento (ETAR) do Meiral, que os recebe, tem-se mostrado insuficiente para o tratamento destes efluentes. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) abriu um processo de contraordenação à empresa Águas de Gondomar por causa de uma descarga de esgotos não tratados no rio Tinto, nos últimos dias de 2013.

A Águas de Gondomar (AG), que tem a concessão do abastecimento de água e tratamento dos esgotos do concelho, concluiu no mês passado, com cerca de meio ano de atraso, obras avaliadas em cerca de 4,5 milhões de euros para melhoria da eficácia da estação. Mas a verdade é que, nos últimos dias de 2013, e alegadamente por causa de um corte de energia elétrica, foi efetuada uma descarga poluente que, segundo o Movimento em Defesa do Rio Tinto, terá atirado para as

águas deste afluente do Douro sete milhões de metros cúbicos de esgotos.

“O tratamento físico-químico das águas residuais está já a ser efetuado em pleno, e a componente biológica encontra-se, neste momento, em fase de arranque, sendo previsível o seu funcionamento a 100% entre fevereiro e março próximos”, explicou o município, em comunicado, adiantando que será até essa data que a APA e a autarquia acompanharão o trabalho da AG naquele equipamento.

No mesmo comunicado, a autarquia afirma que nos próximos dias responsáveis da APA e das Câmaras de Gondomar e do Porto voltarão ao local, para avaliação e estudo de possibilidades alternativas ao tratamento que é feito na ETAR do Meiral. A autarquia acaba assim por assumir como verdadeira uma crítica que há muito vem sendo feita ao subdimensionamento daquele equipamento, desde o momento da sua construção, face à população residente em Rio Tinto.

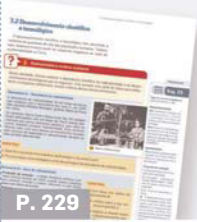
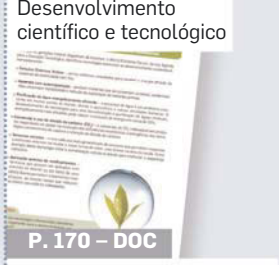
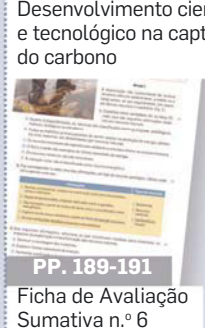
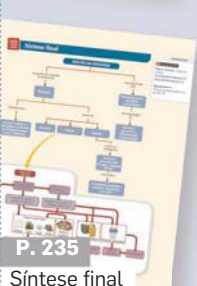
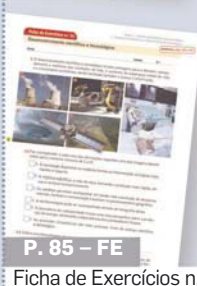
<http://www.publico.pt/local/noticia/gondomar-e-porto-vao-estudar-alternativas-a-etar-de-rio-tinto-1618333>
(consultado em janeiro de 2014, texto adaptado)

QUESTÕES

1. Qual é a limitação da ETAR referida na notícia I?
2. Como justificas que os resíduos de medicamentos vão parar aos rios, mares e solos, após as águas residuais terem sido tratadas numa ETAR?
3. Refere a importância de um Plano Diretor Municipal para evitar situações como a descrita na notícia II.
4. Explica a afirmação: “Não é aceitável que uma ETAR coloque em risco a reserva de Castro Marim”.
5. Face à notícia III, explica a importância do planeamento das ETAR tendo em conta a população a que se destina.
6. Quais são os principais perigos do despejo de águas residuais sem tratamento secundário no meio ambiente?



MAPA DE RECURSOS PEDAGÓGICOS

Planificação a médio prazo	Guia do Professor	Manual	20 AULA DIGITAL	Caderno de Atividades
Plano de aula n.º 98		 P. 229 Desenvolvimento científico e tecnológico	 PPT n.º 33 Diapositivos 1 e 2	
Plano de aula n.º 99	 P. 169 – DOC Desenvolvimento científico e tecnológico  P. 170 – DOC Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento sustentável	 P. 232 Agricultura e biotecnologia  P. 233 Climatologia	 PPT n.º 33 Diapositivos 3 e 4	
Plano de aula n.º 100	 P. 171 – DOC Desenvolvimento científico e tecnológico na captura do carbono  PP. 189-191 Ficha de Avaliação Sumativa n.º 6	 P. 234 O que aprendeste  P. 235 Síntese final	 PPT n.º 33 Diapositivos 5 e 6  Mapa de conceitos  Testes Interativos (Professor e Aluno)	 P. 79 Resumo  P. 85 – FE Ficha de Exercícios n.º 33

DOCUMENTO – Desenvolvimento científico e tecnológico

Ao percorrermos a história da ciência somos confrontados com descobertas que revolucionaram a nossa maneira de pensar e de tratar doenças, que aumentaram o conhecimento do funcionamento e constituição do Universo e da própria Terra. Para tal, muito contribuíram os avanços científicos e tecnológicos que tiveram lugar nas últimas décadas.

Para revisitares alguns episódios da história da ciência, conhecendo os contextos económicos e sociais da época, as aplicações, os impactes positivos e negativos, vais percorrer um percurso que engloba as etapas abaixo referenciadas, onde realizarás várias pesquisas. Deverás também consultar o **ATP**: Apoio ao Trabalho Prático, no final do manual, Ficha 8, onde podes encontrar um documento com indicações detalhadas sobre como realizar uma pesquisa.

1.ª Etapa – Elabora uma lista de palavras-chave importantes para a pesquisa sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos na história da ciência.

2.ª Etapa – Entra no endereço <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/3379.pdf>

- Analisa a informação sobre a descoberta da penicilina por Alexander Fleming, em 1928, e a sua importância em termos de saúde pública.

3.ª Etapa – Acede ao seguinte endereço

http://www.dn.pt/inicio/ciencia/interior.aspx?content_id=2202897&page=-1

- Explora a informação sobre as dez maiores descobertas científicas de 2011.

4.ª Etapa – Lê e analisa as notícias relativas a descobertas científicas nos seguintes endereços:

<http://www.revistavitanaturalis.com/artigos/historia-da-ciencia/edward-jenner-e-a-descoberta-da-vacina/>

<http://www.mundoeducacao.com/quimica/raios-x.htm>

http://noticias.sapo.pt/tec_ciencia/artigo/o-que-devemos-a-marie-curie_1807.html

http://www.mast.br/multimedia_instrumentos/cintilometro_03.html

http://www.dn.pt/inicio/opiniao/jornalismocidadao.aspx?content_id=1609231

5.ª Etapa – Na biblioteca municipal e na biblioteca da tua escola pesquisa e recolhe informação sobre desenvolvimentos científicos e tecnológicos na história da ciência. Poderás consultar o livro *Breve História da Ciência*, de William F. Bynum.



QUESTÕES

1. Selecciona uma descoberta científica:
 - A. descreve os seus principais aspetos;
 - B. explica a sua importância para a sociedade.
2. Explica a importância da tecnologia no desenvolvimento da ciência.
3. Comenta a afirmação: “Podemos afirmar que a descoberta da penicilina foi uma conquista relevante da história da ciência do século XX”.

DOCUMENTO

Desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento sustentável

Para que as gerações futuras disponham de recursos, o *World Economic Forum*, na sua Agenda para a Inovação Tecnológica, identificou tecnologias essenciais ao desenvolvimento sustentável, nomeadamente:

- **Veículos Elétricos *Online*** – carros elétricos concebidos para receber a energia através de sistemas de eletricidade sem fios.
- **Materiais com autorreparação** – produzir materiais que se consertam sozinhos, conferindo-lhes uma maior durabilidade e redução da exploração de matérias-primas.
- **Purificação de água energeticamente eficiente** – a escassez de água é um problema crescente em muitas partes do mundo, devido à agricultura e outras atividades humanas. O desenvolvimento de tecnologias para uma dessalinização e purificação de águas residuais, energeticamente mais eficiente, pode reduzir o consumo de energia em cerca de 50%.
- **Conversão e uso de dióxido de carbono (CO₂)** – a conversão do CO₂ indesejável em produtos negociáveis vai ajudar na resolução das deficiências económicas e energéticas das estratégias convencionais de captura e retenção de dióxido de carbono.
- **Sensores remotos** – o uso cada vez mais generalizado de sensores que permitem respostas a estímulos externos vai mudar a nossa forma de estar, com ênfase na área da saúde. Outro exemplo desta tecnologia inclui a comunicação veículo-a-veículo para melhorar a segurança rodoviária.
- **Aplicação precisa de medicamentos** – fármacos que possam ser aplicados com precisão no interior ou em torno de uma célula doente permitem tratamentos mais eficazes, ao mesmo tempo que reduzem os efeitos secundários indesejados.



QUESTÕES

1. Qual das tecnologias referenciadas consideras mais importante para o desenvolvimento sustentável?
2. Apresenta dois argumentos que suportem a tua resposta à questão anterior.
3. Explica a importância do desenvolvimento tecnológico na redução do consumo energético.
4. De que modo o desenvolvimento científico pode ser importante para o desenvolvimento sustentável?

DOCUMENTO

Desenvolvimento científico e tecnológico na captura de carbono

Muitas das atividades do Homem implicam a libertação de dióxido de carbono (CO_2), que é um gás com efeito de estufa. Para evitarmos o aumento do aquecimento global é necessário desenvolver tecnologias que permitam minimizar a emissão de gases com efeito de estufa, ou que o permitam armazenar em locais onde os seus impactes negativos sejam mais reduzidos.

Existem processos naturais para diminuir a concentração deste gás na atmosfera, desempenhando as plantas um papel fundamental. Para se desenvolverem, ao realizarem a fotossíntese, as plantas absorvem uma grande quantidade de CO_2 atmosférico. A título de exemplo, cada hectare de floresta em desenvolvimento pode absorver 150 a 200 toneladas de carbono. A formação de conchas e carapaças, nos animais, e de rochas carbonatadas são outros exemplos de captura natural de CO_2 .

A estratégia de captura e armazenamento de carbono combina tecnologias para captar, comprimir, transportar e injetar este gás em reservas subterrâneas, ou sob o leito marinho, ou para transformá-lo em materiais sólidos como pedra. Este conceito já é utilizado há várias décadas nas indústrias química, petrolífera e energética. A novidade reside no esforço de investigação para otimizar e integrar os atuais conhecimentos científicos e tecnológicos.

Existem várias maneiras de proceder ao armazenamento geológico do CO_2 ; pode ser injetado em campos de petróleo ou de gás natural que já se encontrem desativados, ou em formações salinas de grande profundidade, basaltos e outros tipos de jazidas, a uma profundidade superior aos 800 metros. De modo a evitar fugas do gás sepultado para a superfície, são escolhidos locais sob camadas de rocha impermeável.

Em 2005, o Painel Intergovernamental das Nações Unidas para as Alterações Climáticas estimou que o mundo possui uma capacidade de armazenamento de dois biliões de toneladas de CO_2 , podendo esse potencial aumentar para onze biliões de toneladas graças aos últimos avanços tecnológicos.

O maior desafio consiste, atualmente, em reduzir os custos. Este sistema de captura custa cerca de 70 dólares por tonelada, não sendo financeiramente competitivo quando comparado com outras formas de evitar as emissões.

Superinteressante, n.º 169, maio de 2012 (texto adaptado)



QUESTÕES

1. Qual é o papel das plantas na redução do dióxido de carbono atmosférico?
2. Em que consiste a captura de carbono?
3. Explica a importância do desenvolvimento da ciência e da tecnologia neste exemplo concreto de diminuição da concentração atmosférica de CO_2 .

3

Fichas de Avaliação Sumativa

Ficha de Avaliação Global

Propostas de Resolução



Ficha de Avaliação Sumativa n.º 1

ESCOLA

8.º ANO / TURMA

DATA

/ /

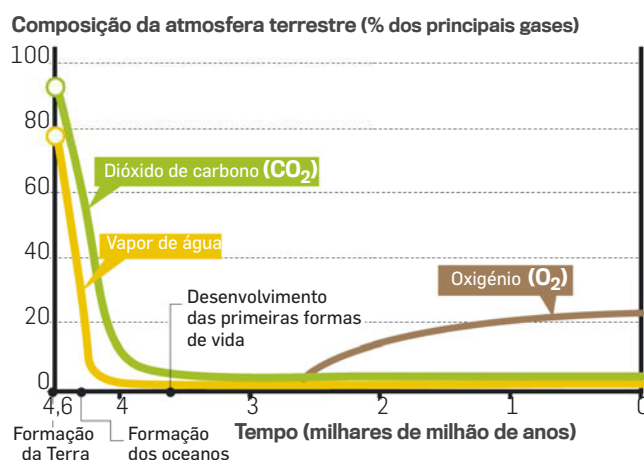
NOME

N.º

CLASSIFICAÇÃO

Grupo I

Há cerca de 4600 M.a., a partir de uma nuvem de gases e poeiras, formou-se o Sistema Solar, no qual se inclui o planeta Terra. A posterior formação da atmosfera terrestre foi importante para o desenvolvimento da vida. As cianobactérias são um dos seres vivos primitivos conhecidos mais antigos, e a sua capacidade de realizar a fotossíntese pode ter estado associada à libertação de oxigénio para a atmosfera. Esta sofreu profundas modificações ao longo do tempo geológico (fig. 1). O aparecimento e evolução da vida na Terra dependem do funcionamento da Terra como um sistema, constituído por quatro subsistemas que interagem entre si.



1 Evolução da composição da atmosfera terrestre.

Na resposta aos itens de 1 a 6, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **1.** A Terra não apresentava vida aquando da sua formação porque...
- A. ... não existia oxigénio na sua atmosfera.
 - B. ... o impacto de meteoritos e a atividade vulcânica eram pouco intensos.
 - C. ... era formada por materiais muito quentes, em resultado do impacto meteorítico.
 - D. ... a distância ao Sol era muito maior do que a atual.
- 5 **2.** São condições da Terra que permitem a existência de vida...
- A. ... a sua posição no Sistema Solar, a existência de água líquida e de uma atmosfera.
 - B. ... o seu tamanho, a ausência de água líquida e a ausência de uma atmosfera.
 - C. ... a sua posição no Sistema Solar, a presença de água líquida e a ausência de atmosfera.
 - D. ... o seu tamanho, a presença de água líquida e as elevadas amplitudes térmicas.

- 3.** O vulcanismo intenso que ocorreu nos primórdios da Terra libertou gases, que foram retidos pelo planeta formando a _____ primitiva. O posterior arrefecimento do planeta originou a condensação do vapor de água e a formação _____. 5
- A. atmosfera (...) da crosta
B. crosta (...) dos oceanos primitivos
C. crosta (...) atmosfera
D. atmosfera (...) dos oceanos primitivos
- 4.** De acordo com o gráfico da figura 1, ... 5
- A. ... o teor de dióxido de carbono atmosférico tem aumentado ao longo do tempo.
B. ... o oxigénio e o vapor de água foram os primeiros gases da atmosfera primitiva.
C. ... o teor de dióxido de carbono na atualidade é inferior ao da atmosfera primitiva.
D. ... o oxigénio surgiu na atmosfera quando se formaram os oceanos.
- 5.** O aparecimento das cianobactérias primitivas deve ter permitido... 5
- A. ... o aumento da concentração de oxigénio na atmosfera terrestre.
B. ... a diminuição do teor de oxigénio na atmosfera terrestre.
C. ... o aumento do teor de dióxido de carbono na atmosfera terrestre.
D. ... o aumento do teor de vapor de água na atmosfera terrestre.
- 6.** A atmosfera primitiva foi importante para _____ o impacto dos meteoritos e manter as temperaturas superficiais terrestres amenas devido ao efeito de estufa gerado por alguns gases, como por exemplo o _____. 5
- A. aumentar (...) dióxido de carbono
B. reduzir (...) oxigénio
C. aumentar (...) oxigénio
D. reduzir (...) dióxido de carbono
- 7.** Relaciona o aparecimento da camada de ozono com a colonização de ambientes terrestres. 6
- 8.** Faz corresponder a cada uma das afirmações um subsistema. Utiliza cada letra e cada número apenas uma vez. 8

Afirmações	Subsistema
A. Integra todos os seres vivos existentes na Terra e a matéria orgânica não decomposta.	1. Atmosfera 2. Hidrosfera 3. Biosfera 4. Geosfera
B. É fonte de suporte e de materiais para os seres vivos, englobando as rochas e os minerais.	
C. Comporta toda a água existente na Terra, nos estados sólido, líquido e gasoso, exceto a que constitui os organismos e o vapor de água da atmosfera.	
D. Camada de gases que rodeia a Terra, responsável pela criação de um efeito de estufa, e que funciona como uma barreira a radiações solares nocivas para os organismos.	

Grupo II

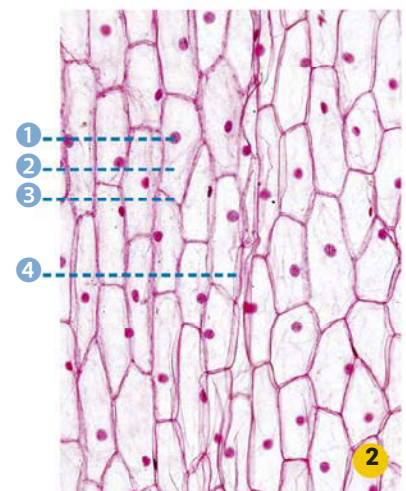
A origem da vida na Terra sempre suscitou muita curiosidade ao Homem.

- 8 **1.** Ordena as letras de A a E de modo a reconstituir a Teoria de Oparin e Haldane.
- A. Síntese de moléculas orgânicas simples.
 - B. Formação de células com capacidade de se dividirem.
 - C. Ocorrência de reações químicas entre os compostos inorgânicos presentes na atmosfera, usando a energia proveniente das descargas elétricas.
 - D. As moléculas orgânicas simples agrupam-se e formam moléculas maiores.
 - E. Condensação do vapor de água e transporte das moléculas orgânicas simples para o oceano.
- 8 **2.** Apresenta o argumento que permite refutar a Teoria da Geração Espontânea.

Grupo III

Todos os seres vivos são formados por células, a unidade básica da vida.

- 10 **1.** Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.
- A. Os níveis de organização biológica do mais simples para o mais complexo são:
célula → órgão → tecido → sistema de órgãos → organismo
 - B. Os organismos unicelulares são mais complexos do que os pluricelulares, uma vez que uma só célula realiza todas as funções biológicas.
 - C. Todas as células apresentam material genético no núcleo.
 - D. Ao contrário das células eucarióticas animais, as eucarióticas vegetais apresentam um vacúolo de grandes dimensões e parede celular.
 - E. As mitocôndrias são responsáveis pela produção de energia.
 - F. A fotossíntese ocorre nos vacúolos.
- 2.** A figura 2 representa uma observação ao microscópio.
- 10 **2.1** Legenda a figura 2.
- 6 **2.2** Ordena as letras de A a E, de modo a reconstituir o procedimento de obtenção da preparação usada. Inicia pela letra B.
- A. Coloca a lamela.
 - B. Coloca uma gota de azul-de-metileno na lâmina.
 - C. Destaca uma película muito fina de epiderme de cebola.
 - D. Coloca a película de epiderme sobre a gota do corante.
 - E. Corta um pequeno fragmento de cebola.
- 8 **2.3** Qual a importância de usar uma película fina de epiderme e de a corar?
- 6 **3.** Comenta a afirmação: "O microscópio aumentou o conhecimento da biodiversidade".



Ficha de Avaliação Sumativa n.º 2

ESCOLA

8.º ANO / TURMA

DATA

/ /

NOME

N.º

CLASSIFICAÇÃO

Grupo I

Na Terra existem ecossistemas complexos que integram fatores bióticos e abióticos, contendo seres vivos muito distintos.

- 1** O Parque Nacional da Peneda-Gerês integra ecossistemas onde os seres vivos são influenciados por fatores abióticos.



Na resposta aos itens de 1 a 4, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

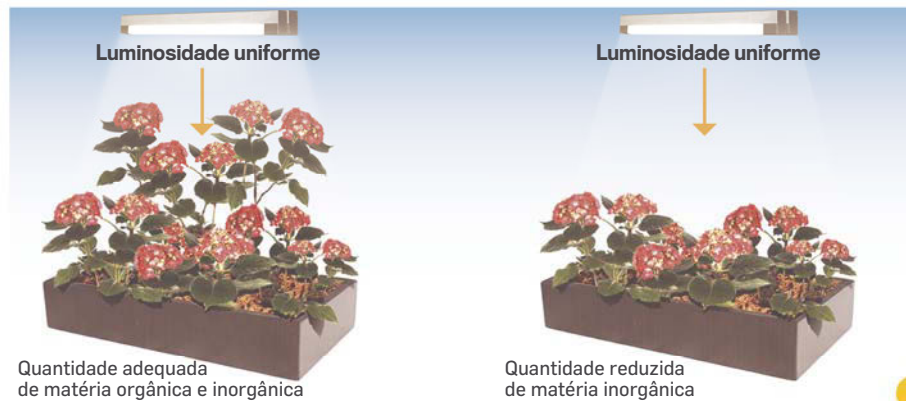
- 1.** Na figura 1 está ilustrado um ecossistema que pode ser definido como... 5
- A. ... o conjunto de organismos que habitam no mesmo local e as relações entre si.
B. ... o conjunto de organismos que vivem num determinado local, as interações entre si e com os fatores abióticos.
C. ... o conjunto dos fatores abióticos.
D. ... o local onde os organismos vivem.
- 2.** As plantas são classificadas como ____ uma vez que produzem os seus compostos ____, usando a energia solar, a água e o dióxido de carbono. 5
- A. decompositores (...) orgânicos
B. decompositores (...) inorgânicos
C. produtores (...) orgânicos
D. produtores (...) inorgânicos
- 3.** As aves são consumidores porque... 5
- A. ... se alimentam de outros seres vivos.
B. ... reciclam a matéria orgânica morta.
C. ... sintetizam o seu próprio alimento.
D. ... dependem da matéria inorgânica.
- 4.** Os níveis de organização biológica, por ordem crescente de complexidade, são: 5
- A. a biosfera, o ecossistema, a comunidade, a população e o organismo.
B. o ecossistema, a comunidade, a população, o organismo e os fatores abióticos.
C. a biosfera, o ecossistema, a comunidade, a população e os fatores abióticos.
D. o organismo, a população, a comunidade, o ecossistema e a biosfera.
- 5.** Apresenta uma explicação para a distribuição dos organismos variar ao longo do tempo. 10
- 6.** Qual é a importância de estudar a estrutura, o funcionamento e o equilíbrio dos ecossistemas? 10

Grupo II

Foi realizada uma experiência na qual foram usados dois tabuleiros:

- **tabuleiro A** – solo com quantidades adequadas de matéria orgânica e inorgânica.
- **tabuleiro B** – solo com quantidades adequadas de matéria orgânica, mas pobre em matéria inorgânica.

Colocou-se o mesmo número de sementes nos dois tabuleiros e estes foram colocados próximo de uma lâmpada, com as mesmas condições de luminosidade e rega. A figura 2 apresenta os resultados ao fim de um mês.



2 Resultados.

- 10 **1.** Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as afirmações, com base nos dados.
- A. Uma hipótese inicial para esta experiência poderia ser: “As plantas desenvolvem-se mais em solos com níveis adequados de matéria orgânica e inorgânica”.
 - B. A composição do solo não afeta o crescimento das plantas.
 - C. A variável independente (experimental) em estudo foi a composição do solo.
 - D. O tabuleiro A é o controlo experimental.
 - E. A conclusão desta experiência é: “A composição do solo afeta o crescimento das plantas”.
 - F. Não é possível retirar conclusões da experiência porque foram estudadas duas variáveis independentes em simultâneo: a luminosidade e a constituição do solo.
- 10 **2.** Com base na experiência, explica como as alterações do meio podem provocar a extinção das espécies.
- 10 **3.** Faz corresponder a cada uma das afirmações um tipo de adaptação. Utiliza cada letra apenas uma vez.

Afirmações	Tipos de adaptação
A. Os gatos apresentam folhas reduzidas a espinhos e caules carnudos. B. O ritmo respiratório dos peixes diminui quando a temperatura da água é mais reduzida do que a sua temperatura ótima. C. Os animais dos ambientes desérticos excretam urina muito concentrada. D. As plantas de feijoeiro produzem sementes que podem estar um ano sem germinar. E. Algumas espécies de aves e mamíferos migram quando as condições ambientais se tornam demasiado adversas.	1. Físicas 2. Fisiológicas 3. Comportamentais

Grupo III

Os organismos estabelecem relações entre si tendo por base o alimento, o território ou a reprodução. Um cientista, interessado em estudar a dinâmica das populações de cobras e de ratos, monitorizou ao longo de vários anos a densidade populacional de duas espécies de cobra e rato numa dada área. Os resultados estão ilustrados no gráfico da figura 3.



1. Estabelece a correspondência correta entre as afirmações e a chave.

10

Afirmações

- A. A quantidade de alimento disponível influencia a dinâmica das populações.
- B. O crescimento da população de ratos influencia a população de cobras.
- C. Os ratos e as cobras têm uma relação de cooperação, dado que o aumento da população de cobras implica o consequente aumento da população de ratos.
- D. A introdução de um predador dos ratos provocaria a redução da população de cobras que dependem dos ratos como principal fonte de alimento.
- E. A relação entre ratos e cobras pode ser responsável pela extinção de algumas aves.

Chave

- I. Afirmação apoiada pelos dados
- II. Afirmação contrariada pelos dados
- III. Afirmação sem relação com os dados

2. Menciona o tipo de relação biótica a que se refere cada uma das seguintes afirmações.

10

- I. Relação interespecífica em que um indivíduo se alimenta do hospedeiro, prejudicando-o, mas sem lhe causar a morte.
- II. Relação interespecífica em que ambas as espécies são beneficiadas.
- III. Relação intraespecífica em que há divisão de tarefas entre os indivíduos.
- IV. Relação interespecífica em que um organismo é beneficiado sem causar prejuízo ou benefício ao outro indivíduo.
- V. Relação intraespecífica em que um indivíduo se alimenta de outro.

3. Comenta a veracidade da seguinte afirmação: “Ao contrário dos animais, as plantas, por serem autotróficas, não competem entre si”.

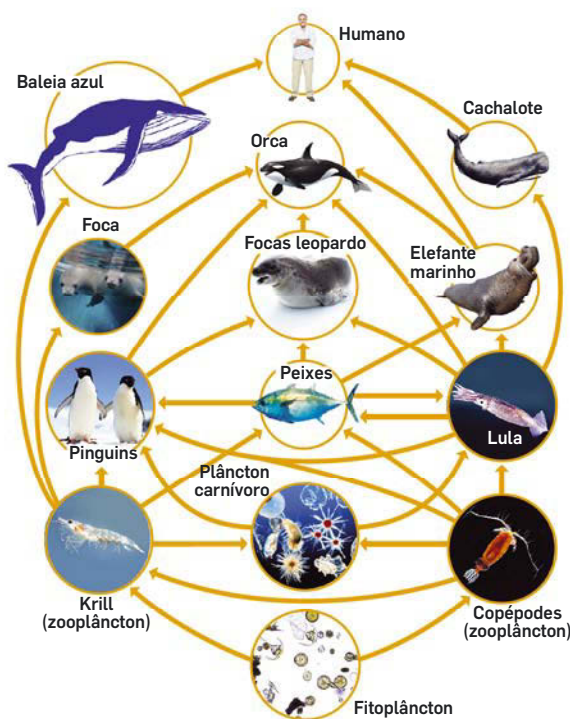
10

Grupo I

Os fluxos de energia e de matéria são fundamentais para a sobrevivência dos organismos (produtores, consumidores e decompositores). Os seres vivos organizam-se em cadeias tróficas e teias alimentares. Na figura 1 está ilustrada uma teia alimentar presente no Antártico.

Nos itens de 1 a 5, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **1.** Nos ecossistemas, o fluxo de energia é ____ e o fluxo de matéria é ____.
 A. unidirecional (...) unidirecional
 B. unidirecional (...) cíclico
 C. cíclico (...) cíclico
 D. cíclico (...) unidirecional
- 5 **2.** Os pinguins ocupam o 3.º nível trófico quando se alimentam de ____, mas ao alimentarem-se de peixe o seu nível trófico pode ser o ____.
 A. krill (...) 3.º
 B. zooplâncton (...) 2.º
 C. krill (...) 6.º
 D. zooplâncton (...) 6.º
- 5 **3.** Na teia alimentar os consumidores primários ocupam o ____ nível trófico e alimentam-se de fitoplâncton que produz matéria ____ na presença de luz solar.
 A. 2.º (...) orgânica
 B. 1.º (...) orgânica
 C. 1.º (...) inorgânica
 D. 2.º (...) inorgânica
- 5 **4.** Numa cadeia trófica, parte da energia não é transferida para o nível trófico seguinte porque...
 A. ... uma fração da matéria consumida pelos organismos não é digerida, sendo expulsa nas fezes.
 B. ... toda a matéria é usada para produzir novas células e permitir o crescimento dos organismos.
 C. ... os decompositores apenas reciclam parcialmente a matéria orgânica.
 D. ... a energia solar apenas é captada pelos produtores.

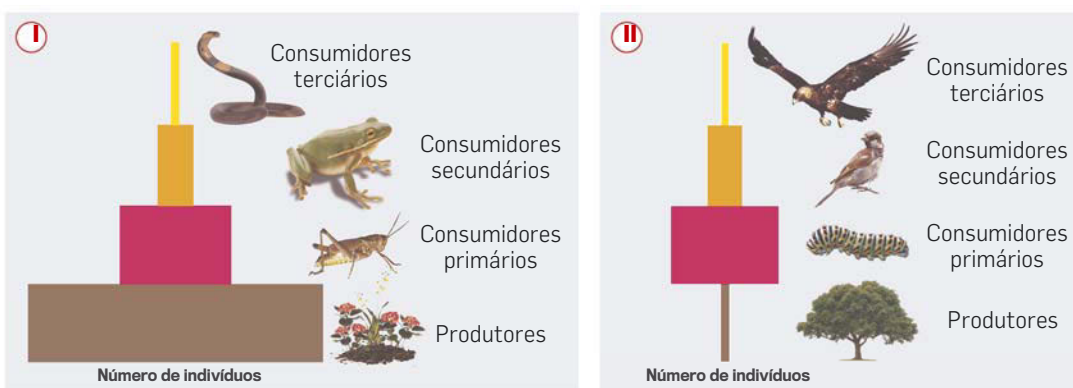


1 Teia alimentar.

5. A maioria das cadeias tróficas tem um reduzido número de níveis tróficos porque... 5
 - A. ... os ecossistemas possuem um reduzido número de espécies diferentes.
 - B. ... existem perdas de energia ao longo dos níveis.
 - C. ... existem menos consumidores que produtores.
 - D. ... ocorre um consumo excessivo de matéria pelos consumidores.
6. Constrói uma cadeia alimentar com 5 níveis tróficos e outra com 6, com base na figura 1. 5
7. Explica a importância dos decompositores nas teias alimentares. 6
8. Os poluentes afetam os ecossistemas. Por exemplo, os plásticos podem ser ingeridos pelos animais e provocar a sua morte por asfixia ou problemas digestivos graves. Com base neste exemplo, relaciona a poluição dos ecossistemas com as alterações na dinâmica das teias alimentares. 6
9. Menciona três medidas que reduzam o impacto humano nas teias alimentares marinhas. 6

Grupo II

Na figura 2 estão representadas duas pirâmides de números.



2 Pirâmides de números.

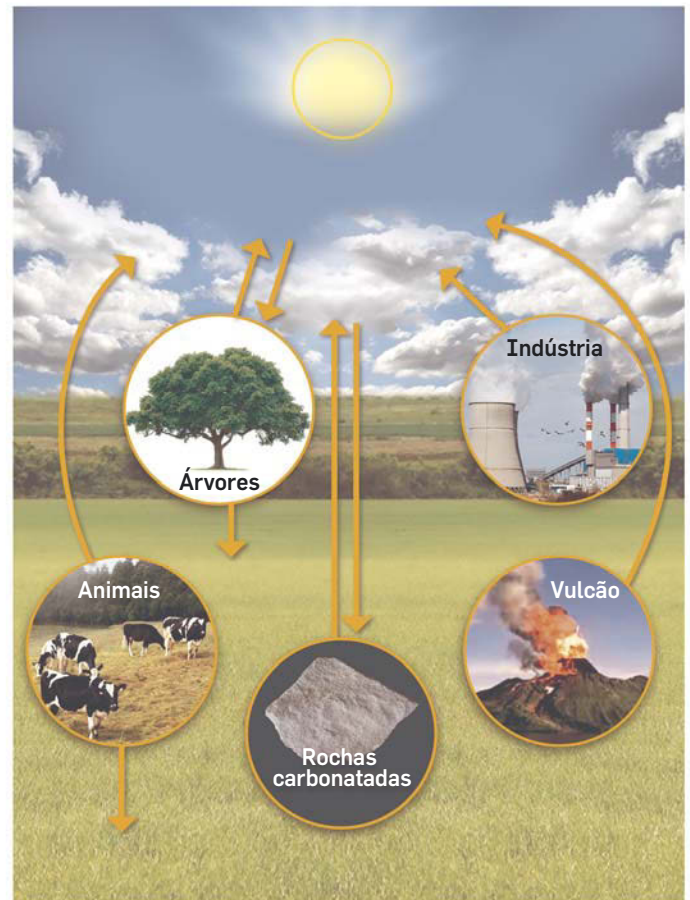
1. Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, relativas às pirâmides ecológicas representadas na figura 2. 10
 - A. Na pirâmide II o número de produtores é menor do que o de consumidores primários.
 - B. As duas pirâmides correspondem a cadeias tróficas com três níveis tróficos cada.
 - C. Como na pirâmide II existe apenas um produtor, é possível inferir que há menos massa e energia na cadeia trófica II quando comparada com a cadeia trófica I.
 - D. Nas cadeias I e II os consumidores terciários são sempre em menor número que os produtores.
 - E. Os consumidores secundários alimentam-se dos consumidores primários.
 - F. As pirâmides de números representam a variação da quantidade de energia que existe em cada nível trófico.
2. Discute em que medida a pirâmide de números II pode dar uma indicação errada no que toca à transferência de matéria e energia. 6
3. Explica a importância da construção de pirâmides ecológicas. 4

Grupo III

O ciclo do carbono (fig. 3) é um exemplo dos ciclos de matéria que podemos encontrar no nosso planeta.

Na resposta aos itens de 1 a 4, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **1.** Constituem fontes naturais de carbono atmosférico...
- A. ... a queima de combustíveis fósseis nos veículos motorizados, a respiração dos seres vivos e as erupções vulcânicas.
 - B. ... as queimadas feitas pelos agricultores, a respiração dos seres vivos e as erupções vulcânicas.
 - C. ... a fotossíntese, a respiração dos seres vivos e as erupções vulcânicas.
 - D. ... os incêndios provocados por relâmpagos, a respiração dos seres vivos e as erupções vulcânicas.



3 Ciclo do carbono.

- 5 **2.** Durante a respiração celular...
- A. ... é libertado oxigénio para a atmosfera.
 - B. ... ocorre consumo de oxigénio e libertação de dióxido de carbono para a atmosfera.
 - C. ... verifica-se consumo de dióxido de carbono atmosférico.
 - D. ... ocorre consumo de oxigénio e de dióxido de carbono.
- 5 **3.** Durante a fotossíntese, o dióxido de carbono é usado na síntese de compostos _____, que são transferidos ao longo das cadeias tróficas e degradados pelos organismos para obterem _____.
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| A. orgânicos (...) energia | C. inorgânicos (...) energia |
| B. orgânicos (...) oxigénio | D. inorgânicos (...) oxigénio |
- 5 **4.** O principal reservatório de carbono é a...
- | | |
|--------------------|------------------|
| A. ... hidrosfera. | C. ... geosfera. |
| B. ... atmosfera. | D. ... biosfera. |
- 6 **5.** Relaciona a formação das rochas carbonatadas (apresentam carbono na sua composição e são formadas nos fundos marinhos) com a variação atmosférica de dióxido de carbono.
- 6 **6.** Apresenta duas consequências da queima dos combustíveis fósseis, no contexto do ciclo do carbono.

Grupo I

Os organismos que habitam um determinado ecossistema podem ser substituídos, ao longo do tempo, por outros organismos de espécies diferentes. Este processo designa-se por sucessão ecológica e pode ser causado pelas catástrofes. Na figura 1 está ilustrada uma sucessão ecológica no Parque de Yellowstone (EUA), após o degelo dos glaciares que deixou rochas e sedimentos expostos.



1 Sucessão ecológica ao longo de centenas de anos.

1. Classifica como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmações, relativas à figura 1. 10

- A. A sucessão ecológica é secundária porque já existiam seres vivos no local.
- B. Os líquenes pertencem à comunidade pioneira.
- C. A comunidade clímax foi a primeira a instalar-se neste local.
- D. Ao longo da sucessão ecológica aumenta a espessura do solo e a biodiversidade.
- E. O exemplo corresponde a uma sucessão primária, porque quando os glaciares desapareceram não existiam seres vivos nem solo no local.
- F. Os líquenes produzem ácidos que degradam as rochas, disponibilizando nutrientes para as espécies seguintes.

2. Em 1998 deflagraram grandes incêndios florestais no Parque de Yellowstone.

Na resposta aos itens 2.1 e 2.2, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

2.1 A sucessão que ocorreu após os incêndios de 1998 foi do tipo _____, sendo mais _____ que a da figura 1, dado que existia solo e alguns seres vivos sobreviveram. 5

- A. secundário (...) rápida
- B. primário (...) lenta
- C. pioneiro (...) rápida
- D. secundário (...) lenta

2.2 A sucessão primária tem início com o aparecimento de _____ seguido de _____. 5

- A. líquenes (...) árvores de grande porte
- B. ervas e pequenos arbustos (...) líquenes
- C. líquenes (...) ervas e pequenos arbustos
- D. ervas e pequenos arbustos (...) árvores

Grupo II

A sustentabilidade da vida na Terra depende do equilíbrio dinâmico dos ecossistemas.

- 10 1. Faz corresponder a cada afirmação um princípio. Utiliza cada letra apenas uma vez.

Afirmações	Princípio
A. O sol é a principal fonte de energia da maioria dos ecossistemas.	1. Biodiversidade
B. Ecossistemas complexos e funcionais apresentam um elevado número de espécies.	2. Controlo populacional
C. Os produtores realizam a fotossíntese.	3. Ciclos de matéria
D. As relações bióticas influenciam o equilíbrio dos ecossistemas.	4. Dependência da luz solar
E. A matéria tem que circular entre todos os níveis tróficos.	

- 8 2. Qual é a importância dos produtores e dos decompositores na sustentabilidade dos ecossistemas?

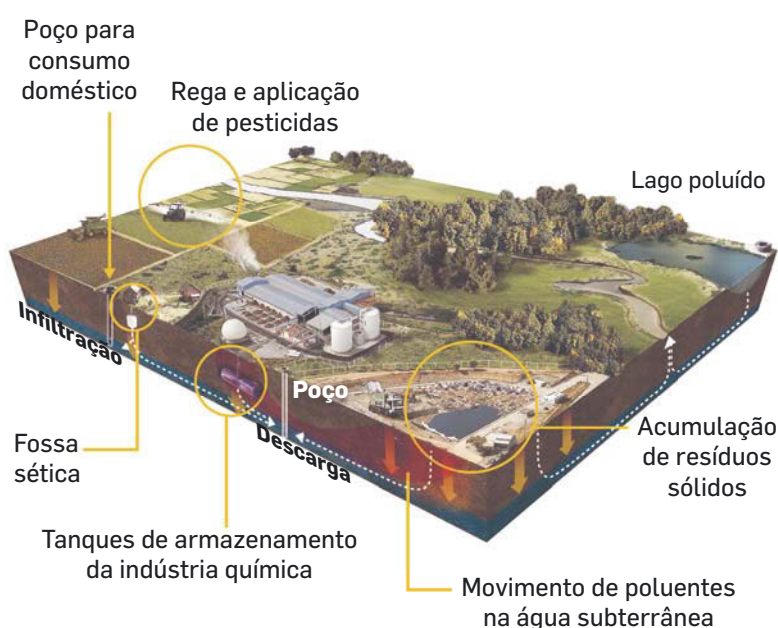
Grupo III

A desflorestação e a poluição são exemplos de catástrofes que afetam os ecossistemas.

Na resposta aos itens de 1 a 4, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 1. São exemplos de catástrofes naturais...
- A. ... os sismos, as tempestades e a poluição.
 - B. ... os sismos, a poluição e os deslizamentos de terras.
 - C. ... as tempestades, a caça e os deslizamentos de terras.
 - D. ... os sismos, as tempestades e os deslizamentos de terras.
- 5 2. Os incêndios podem ser de origem ____ e reduzem a cobertura vegetal. Contudo, podem apresentar alguns benefícios para os ecossistemas, como, por exemplo, ____.
- A. natural ou antrópica (...) aumentar a área para agricultura e construção
 - B. apenas natural (...) permitir a instalação de novas espécies
 - C. natural ou antrópica (...) permitir a instalação de novas espécies
 - D. apenas antrópica (...) tornar os solos mais férteis
- 5 3. As espécies vegetais invasoras apresentam, no geral, ____ resistência aos fatores abióticos, que lhes permite uma ____ dispersão em relação às autóctones.
- A. maior (...) maior
 - B. maior (...) menor
 - C. menor (...) menor
 - D. menor (...) maior

- 4.** As principais consequências da desflorestação são... 5
- A. ... a perda de habitats, a introdução de espécies exóticas e a redução da libertação de dióxido de carbono.
 - B. ... a perda de habitats, o aumento da erosão dos solos e o aumento da libertação de dióxido de carbono.
 - C. ... o aumento da libertação de dióxido de carbono, a introdução de espécies exóticas e a diminuição da erosão dos solos.
 - D. ... o aumento do consumo de dióxido de carbono, a perda de habitats e o aumento da erosão dos solos.
- 5.** Comenta a afirmação: “O Homem agrava os impactes das catástrofes naturais”. 10
- 6.** A figura 2 ilustra a poluição aquática.



- 6.1** Identifica duas fontes de poluição da água. 2
- 6.2** Apresenta três medidas para minimizar a poluição da água. 6
- 6.3** Os metais pesados são poluentes não biodegradáveis. Justifica. 4

2 Fontes de poluição da água.

- 7.** Na resposta aos itens de 7.1 a 7.2, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 7.1** A poluição dos solos não está relacionada com... 5
- A. ... os pesticidas e fertilizantes.
 - B. ... a degradação da camada de ozono.
 - C. ... as infiltrações de águas residuais nas lixeiras.
 - D. ... a água contaminada com resíduos domésticos.
- 7.2** Os CFC libertados pela atividade humana para a atmosfera provocam... 5
- A. ... a formação de chuvas ácidas.
 - B. ... o aumento do efeito de estufa.
 - C. ... a diminuição da espessura da camada de ozono.
 - D. ... a poluição da água.

- 8.** Relaciona a poluição atmosférica com a formação das chuvas ácidas. 10

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 5

ESCOLA

8.º ANO / TURMA

DATA

/ /

NOME

N.º

CLASSIFICAÇÃO

Grupo I

Alguns dos serviços dos ecossistemas estão ilustrados na figura 1.



Os oceanos são fonte de alimento que é pescado **1** desde tempos remotos ou produzido em aquacultura **2**. As atividades recreativas, de que são exemplo a pesca desportiva **3**, o mergulho **4**, a natação e a defesa da linha costeira de tempestades e inundações **5** são exemplos de serviços dos ecossistemas. Os ecossistemas também são importantes na disponibilidade de recursos marinhos, em particular as plantas aquáticas e os mangais **6** e no armazenamento de carbono **CO₂**. Os oceanos também são fonte de biodiversidade **7** e de fornecimento de outros serviços, tal como combustíveis fósseis e transportes **8**.

1 Serviços dos ecossistemas.

Na resposta aos itens de 1 a 3, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **1.** Os serviços dos ecossistemas correspondem...
- A. ... às tarefas que o Homem desempenha nos ecossistemas.
 - B. ... à área de ecossistemas terrestres e aquáticos necessária para produzir recursos para cada indivíduo.
 - C. ... à quantidade de resíduos que são produzidos pelos ecossistemas.
 - D. ... aos benefícios que o Homem obtém dos processos e estruturas dos ecossistemas.
- 5 **2.** São exemplos de três serviços dos ecossistemas, ilustrados na figura 1, ...
- A. ... fonte de alimento, a poluição da água e a absorção do CO₂ atmosférico.
 - B. ... absorção de CO₂ atmosférico, zonas de turismo e fonte de alimento.
 - C. ... fonte de alimento, purificação de água e aumento da erosão.
 - D. ... poluição atmosférica, zonas de turismo e de lazer e valor espiritual.
- 5 **3.** Para preservar os serviços dos ecossistemas devemos...
- A. ... consumir os recursos de forma sustentável evitando o seu esgotamento.
 - B. ... aumentar o consumo de recursos.
 - C. ... aumentar o impacte humano nos ecossistemas.
 - D. ... consumir menos recursos e produzir mais resíduos.

4. Faz corresponder a cada uma das afirmações um tipo de serviço. Utiliza cada letra apenas uma vez. 10

Afirmações	Tipo de serviço
A. As plantas absorvem o dióxido de carbono, diminuindo a concentração deste gás na atmosfera terrestre.	1. Suporte
B. Os ecossistemas fornecem alimentos que estão na base na sobrevivência do Homem.	2. Produção
C. As plantas aquáticas reduzem a erosão e retêm alguns poluentes.	3. Regulação
D. Muitos turistas visitam Portugal para conhecer locais com valor paisagístico e elevada biodiversidade.	4. Cultura
E. Nos estuários ocorre purificação da água contaminada e reciclagem da matéria.	

5. Menciona três consequências para o Homem da prestação deficiente de serviços dos ecossistemas. 10

Grupo II

Para proteger e conservar os ecossistemas é importante minimizar os impactes das atividades humanas. Um dos exemplos é a conservação do lobo-ibérico (fig. 2), uma espécie em risco de extinção em Portugal.

1. Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações. 10



2 Lobo-ibérico.

- A. Uma das medidas de proteção dos ecossistemas é a introdução de espécies exóticas.
- B. A redução da dimensão dos habitats potencia a extinção das espécies, como por exemplo do lobo-ibérico.
- C. As zonas tampão são menos sensíveis à atividade humana, provocando a diminuição da proteção das zonas centrais mais sensíveis.
- D. A proteção dos habitats é fundamental na preservação e conservação da biodiversidade.
- E. A fragmentação dos habitats é uma das principais medidas de proteção dos lobos.
- F. A gestão sustentável de recursos é uma medida de proteção e conservação dos ecossistemas.

2. Os corredores ecológicos são faixas de terreno que unem os habitats. Explica a sua importância na preservação e conservação dos ecossistemas. 10

3. Relaciona a redução da poluição com a proteção e conservação dos ecossistemas. 10

Grupo III

O abandono de muitos campos agrícolas verificado em Portugal, em meados do séc. XX, permitiu a ocorrência de sucessões ecológicas secundárias, em que os ecossistemas recuperaram de forma natural, substituindo os campos por florestas (tabela I).

TABELA I – Evolução da ocupação florestal (milhares de hectares), entre 1874 e 2006. (Fonte: DGRF)

Espécie	Ano								
	1874	1902	1928	1956	1972	1978	1985	1995	2006
Pinhal e outras resinosas	210	1020	1199	1309	1363	1362	1359	1081	809
Montados, sobreiral e azinhal	370	783	940	1264	1167	1192	1129	1174	1125
Soutos e carvalhais	60	154	193	132	139	100	143	172	146,1
Eucalipto			8	58	169	214	386	672	646,4
Outras						101	92	251	115
Total	640	1957	2340	2763	2838	2969	3109	3350	2841

- 10 **1.** Das seguintes afirmações, seleciona as que podem ser confirmadas pelos dados.
- A. As três espécies com maior área atual são o eucalipto, o pinheiro e os sobreiros.
 - B. O pinheiro e outras resinosas foram as espécies que reduziram a sua ocupação.
 - C. Ao impedir a sucessão ecológica secundária é promovida a regeneração da floresta.
 - D. Ao contrário dos montados de sobreiros e azinheiras, o eucalipto quase duplicou a sua área florestal entre 1985 e 1995.
 - E. Os sobreiros são os pioneiros da sucessão ecológica secundária referida no texto.
 - F. Os carvalhos são as plantas melhor adaptadas aos campos agrícolas abandonados.

Na resposta aos itens de 2 a 3, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **2.** A gestão sustentável das florestas implica...
- A. ... potenciar a construção de autoestradas em zonas florestais.
 - B. ... plantar árvores exóticas de crescimento rápido em zonas degradadas.
 - C. ... abater as árvores de forma seletiva.
 - D. ... promover a venda de madeiras oriundas das florestas tropicais.
- 5 **3.** Uma das medidas de diminuição do impacto da pesca consiste em...
- A. ... criar reservas naturais em que a pesca é proibida.
 - B. ... usar redes com malha estreita.
 - C. ... incentivar a aquacultura em zonas sensíveis.
 - D. ... estabelecer limites mínimos de pesca.
- 15 **4.** Menciona duas medidas de controlo da poluição e duas medidas de conservação dos solos implementadas em Portugal.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 6

ESCOLA

8.º ANO / TURMA

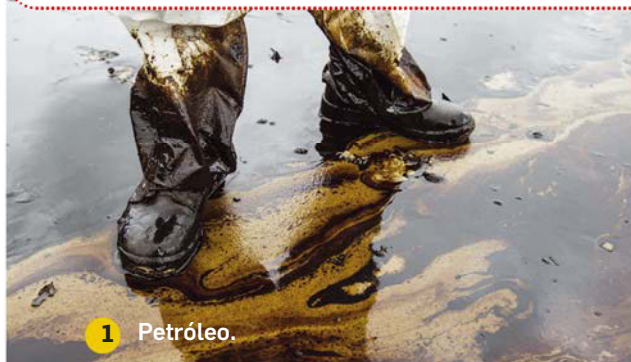
DATA

/ /

NOME

N.º

CLASSIFICAÇÃO



1 Petróleo.

Grupo I

A exploração não sustentável de muitos recursos naturais poderá levar, a médio ou a longo prazo, ao seu esgotamento. Um exemplo desses recursos é o petróleo (fig. 1).

1. Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações relativas aos recursos naturais. 10

- A. Quanto à disponibilidade, os recursos são classificados como geológicos, pedológicos, hídricos, biológicos ou climáticos.
- B. Todas as matérias-primas passíveis de serem usadas na produção de energia, alimentos e/ou materiais são denominadas por recursos naturais.
- C. Os recursos renováveis são repostos pelo ambiente a uma taxa inferior ao consumo humano.
- D. O Sol e o vento são exemplos de fontes renováveis de energia.
- E. Os recursos minerais são não renováveis.
- F. A radiação solar não é classificada como recurso energético.

2. Faz corresponder a cada uma das afirmações um tipo de recurso geológico. Utiliza cada letra apenas uma vez. 10

Afirmações	Tipos de recursos
A. Rochas ornamentais, usadas na construção civil e em monumentos, como o mármore.	1. Geotermia
B. Depois de processados, originam derivados como a gasolina.	2. Recursos minerais
C. São formados a partir de restos de seres vivos e classificados como energéticos.	3. Combustíveis fósseis
D. Explora-se em zonas vulcânicas e pode ser fonte de energia renovável.	
E. Da sua combustão resultam poluentes atmosféricos.	

3. Das seguintes afirmações, seleciona as que constituem medidas para minimizar os impactos da exploração e transformação dos recursos naturais. 10

- A. Diminuir a reciclagem dos materiais.
- B. Explorar fontes renováveis de energia.
- C. Aumentar a extração e transformação de recursos geológicos.
- D. Recuperar as minas abandonadas.
- E. Restringir os níveis de poluição resultantes da extração e transformação dos combustíveis fósseis.
- F. Aumentar a quantidade de resíduos a processar.

4. Comenta a afirmação: “A sustentabilidade dos recursos naturais minerais depende da forma como os exploramos”. 6

Grupo II

O ordenamento do território especifica o tipo de gestão do espaço e dos ecossistemas.

Na resposta aos itens de 1 a 3, seleciona a única opção que permite obter uma afirmação correta.

- 5 **1.** São exemplos de instrumentos de ordenamento e gestão do território...
- A. ... o Plano Diretor Municipal e a Agência Portuguesa do Ambiente.
 - B. ... o Plano Diretor Municipal e a Estratégia para a Conservação da Natureza.
 - C. ... a Estratégia para a Conservação da Natureza e o Plano da Orla Costeira.
 - D. ... o Plano Diretor Municipal e o Plano da Orla Costeira.
- 5 **2.** Os Planos de Ordenamento do Território permitem...
- A. ... definir áreas para a ocupação humana.
 - B. ... construir aleatoriamente em todos os locais.
 - C. ... definir as áreas com maior risco natural para aí serem construídas autoestradas.
 - D. ... limitar a gestão sustentável dos recursos naturais.
- 5 **3.** Um dos principais objetivos das áreas protegidas é...
- A. ... criar zonas específicas para espécies invasoras, de modo a evitar a sua dispersão.
 - B. ... garantir condições de vida adequadas às populações locais, potenciando o seu envolvimento na conservação dos ecossistemas locais.
 - C. ... proibir a acessibilidade humana a todos os ecossistemas protegidos.
 - D. ... reduzir a proliferação de espécies autóctones.
- 10 **4.** Estabelece a correspondência entre as afirmações e a chave.

Afirmações

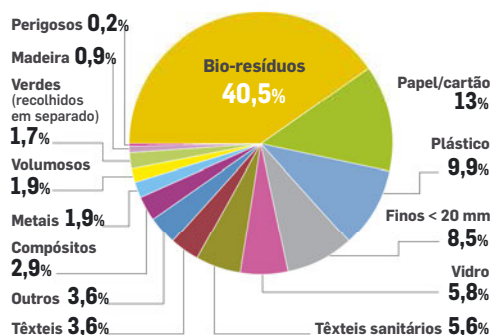
- A. É o único em Portugal e apresenta ecossistemas pouco alterados pelo Homem.
- B. Criado para proteger os ecossistemas naturais ou seminaturais. A sua preservação depende das atividades humanas sustentáveis.
- C. Região com paisagens que possuem um importante valor estético, ecológico ou cultural, como, por exemplo, a Arriba Fóssil da Costa de Caparica.
- D. Tem espécies importantes ou características geológicas e paisagísticas com valor científico, ecológico ou educativo. Esta área não deve ser habitada de forma permanente.
- E. Manifesta aspetos ecológicos, científicos, estéticos ou culturais a preservar pela sua raridade e importância, como, por exemplo, o Cabo Mondego.

Chave

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Parque Natural | 4. Reserva Natural |
| 2. Parque Nacional | 5. Paisagem Protegida |
| 3. Monumento Natural | |

- 6 **5.** Explica a importância das zonas tampão na redução do risco de extinção das espécies.

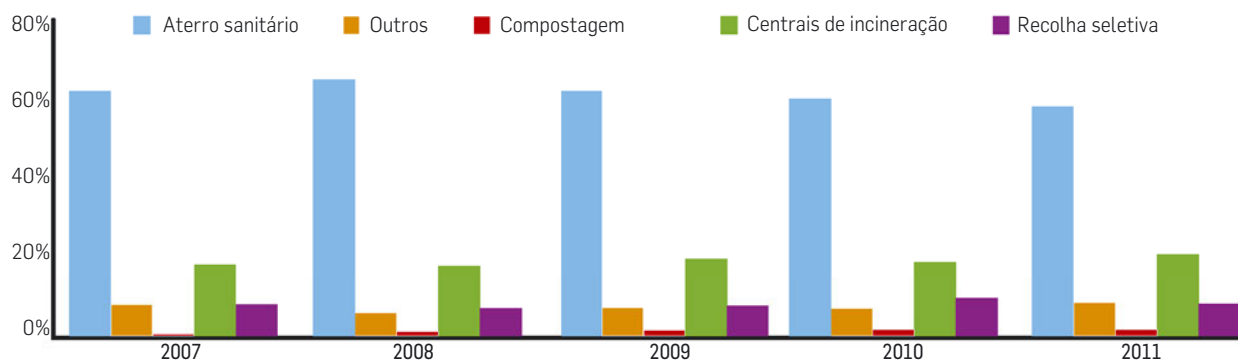
A



Grupo III

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) constituem uma elevada fração dos resíduos produzidos pelo Homem.

B



- 1 (A) Percentagem dos diferentes resíduos urbanos produzidos em Portugal em 2011;
(B) Destino dos resíduos urbanos recolhidos entre 2007 e 2011. Fonte: APA

- Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações. 10
 - O plástico e o vidro representaram a maioria dos resíduos de 2011.
 - A maioria dos resíduos urbanos produzidos tem origem biológica.
 - A separação e a recolha seletiva de resíduos têm como consequência o aumento dos materiais depositados nos aterros sanitários.
 - Em 2011, cerca de 20% dos resíduos urbanos produzidos foram tratados por incineração.
 - A maior percentagem de resíduos urbanos tem como destino os aterros sanitários.
 - Os Planos Estratégicos para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU) têm como objetivo otimizar a gestão de todos os resíduos.
- Ordena as letras de A a E, de modo a reconstituir o tratamento numa ETAR. 8
 - Deposição, no fundo dos tanques de sedimentação, dos resíduos sólidos pequenos.
 - Eliminação dos organismos patogénicos com a adição de cloro ou com raios UV.
 - Separação física de objetos sólidos de grandes dimensões (p. ex., plásticos e areia).
 - Tratamento biológico dos resíduos em tanques de arejamento.
 - As águas residuais são enviadas para tratamento secundário.
- Explica a importância da elaboração da Carta Europeia dos Recursos Hídricos. 8
- Menciona duas vantagens e duas desvantagens dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos na descoberta e no uso da radioatividade. 7

Ficha de Avaliação Global

ESCOLA

8.º ANO / TURMA

DATA

/ /

NOME

N.º

CLASSIFICAÇÃO

Grupo I

As cianobactérias são dos seres vivos mais antigos de que há registo (fig. 1). São organismos fotossintéticos, unicelulares, cuja presença foi importante na evolução da atmosfera terrestre.

Na resposta aos itens de 1 a 5, seleciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

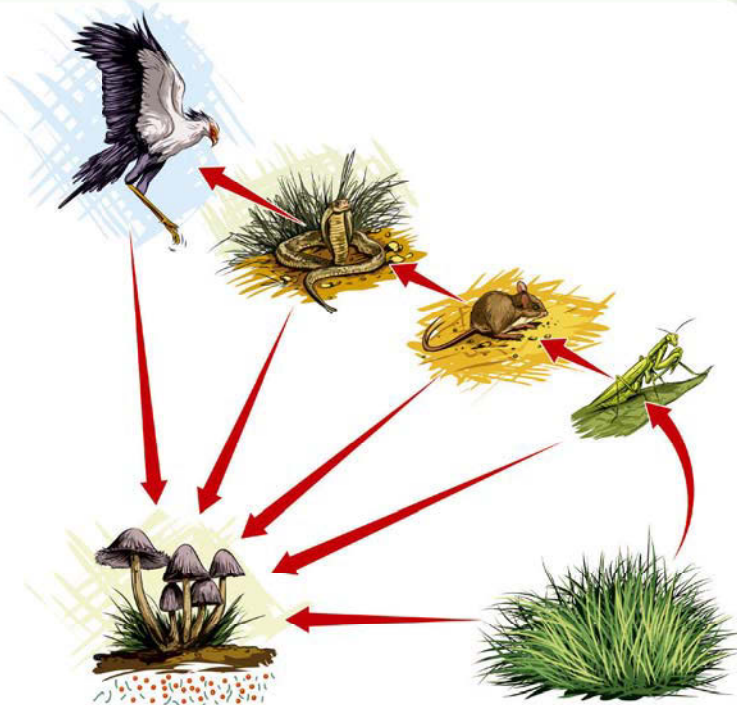


1. Para o aparecimento de vida na Terra foi necessário existir água...
- A. ... no estado líquido, elevada amplitude térmica e presença de atmosfera.
 - B. ... no estado líquido, temperaturas amenas e presença de oxigénio na atmosfera.
 - C. ... em qualquer estado físico, temperaturas amenas e presença de atmosfera.
 - D. ... no estado líquido, temperaturas amenas e presença de atmosfera.
2. As cianobactérias caracterizam-se por...
- A. ... apresentarem núcleo e membrana plasmática.
 - B. ... não apresentarem núcleo nem mitocôndrias.
 - C. ... apresentarem núcleo e não apresentarem mitocôndrias.
 - D. ... não apresentarem núcleo nem membrana plasmática.
3. As cianobactérias podem ter sido responsáveis pelo...
- A. ... aparecimento de dióxido de carbono na atmosfera primitiva.
 - B. ... aumento da concentração de oxigénio na atmosfera primitiva.
 - C. ... aumento da concentração de azoto na atmosfera primitiva.
 - D. ... aparecimento de azoto na atmosfera primitiva.
4. Existem várias teorias para explicar a origem da vida na Terra. Das seguintes afirmações, seleciona as que dizem respeito à Teoria de Oparin e Haldane.
- A. Os seres vivos têm origem em organismos preexistentes.
 - B. A vida originou-se nos mares primitivos, onde se acumularam moléculas orgânicas.
 - C. Os organismos podem ter origem espontânea a partir da matéria inorgânica.
 - D. Todos os seres vivos existentes na Terra tiveram origem divina.
 - E. Os meteoritos, que bombardearam intensamente a Terra aquando da sua formação, transportaram compostos químicos ou formas de vida primitiva.
 - F. A ocorrência de reações químicas entre os compostos inorgânicos presentes na atmosfera, em resultado da energia proveniente, por exemplo, de descargas elétricas, levou ao aparecimento de moléculas orgânicas simples.

Grupo II

Nos ecossistemas, os seres vivos mantêm relações com o meio que os rodeia e entre si, podendo estas ser representadas sob a forma de uma cadeia trófica (fig. 2).

2 Cadeia trófica.



Na resposta aos itens de 1 a 5, seleciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

1. Na cadeia trófica da figura 2, os cogumelos são ____, sendo responsáveis pela _____. 4
 - A. decompositores (...) transformação da matéria inorgânica em matéria orgânica.
 - B. decompositores (...) transformação da matéria orgânica em matéria inorgânica.
 - C. produtores (...) fotossíntese produzindo compostos orgânicos.
 - D. consumidores (...) fotossíntese produzindo compostos minerais.
2. A cobra é um consumidor ____ e ocupa o ____ nível trófico nesta cadeia. 4
 - A. terciário (...) 4.º
 - B. quaternário (...) 4.º
 - C. terciário (...) 3.º
 - D. quaternário (...) 3.º
3. Ao longo desta cadeia trófica ocorre... 4
 - A. ... reciclagem de energia e de matéria.
 - B. ... fluxo cíclico de energia e fluxo unidirecional de matéria.
 - C. ... reciclagem de energia e produção de matéria inorgânica.
 - D. ... fluxo cíclico de matéria e fluxo unidirecional de energia.
4. Entre o gafanhoto e o rato estabelece-se uma relação biótica ____ denominada _____. 4
 - A. intraespecífica (...) predação
 - B. intraespecífica (...) canibalismo
 - C. interespecífica (...) predação
 - D. interespecífica (...) canibalismo
5. Entre as espécies de ervas que existem num dado local estabelecem-se relações de _____, pela captação de minerais no solo, representada pela simbologia _____. 4
 - A. cooperação (...) +/-
 - B. competição (...) +/-
 - C. cooperação (...) +/+
 - D. competição (...) -/-
6. Explica a importância das plantas na manutenção da cadeia trófica da figura 2. 5

- 6 7. Faz corresponder a cada uma das afirmações da coluna A, relativas a adaptações do rato-do-deserto, um tipo de adaptação da coluna B. Utiliza cada letra apenas uma vez.

Coluna A	Coluna B
A. Caçam durante a noite.	1. Físicas
B. Produzem fezes muito secas e urina muito concentrada.	2. Fisiológicas
C. Apresentam patas com uma reduzida área de contacto com o solo.	3. Comportamentais
D. Não transpiram.	
E. Durante o dia, permanecem em tocas profundas e frescas.	

- 3 8. Menciona três fatores que alterem o equilíbrio do ecossistema da cadeia trófica da figura 2.
- 6 9. Explica, resumidamente, de que modo as relações bióticas de competição podem conduzir à extinção das espécies.

Grupo III

Para estudar a influência dos fatores abióticos nos animais realizou-se uma experiência com:

- **tabuleiro A** – o fundo estava completamente coberto por jornais secos;
- **tabuleiro B** – foi dividido em dois e coberto por jornais, em que uma parte estava seca e a outra parte humedecida.

Foram colocados quatro caracóis (fig. 3), com tamanho idêntico e da mesma espécie, no centro dos dois tabuleiros. Ao fim de 15 minutos, os caracóis do tabuleiro A distribuíram-se de forma uniforme, enquanto os do tabuleiro B estavam todos na parte com os jornais humedecidos.

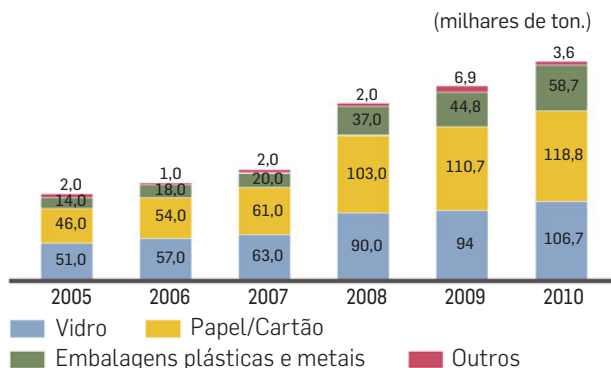
- 6 1. Classifica como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações, com base nos dados.
- A. A variável experimental em estudo foi o tempo.
- B. A conclusão desta experiência pode ser: “Os caracóis preferem locais húmidos a secos”.
- C. Os caracóis usados nos tabuleiros A e B deveriam ser de espécies distintas, para os resultados serem mais conclusivos.
- D. A questão que orientou a experiência foi: “Como reagem os caracóis à luminosidade?”
- E. O tabuleiro A foi usado como variável experimental.
- F. O estudo de apenas uma variável independente (experimental) permitiu retirar conclusões fiáveis desta atividade.
- 6 2. Apresenta um procedimento laboratorial semelhante ao descrito, mas que seja usado para estudar a influência da luz no comportamento dos caracóis.



3 Caracol.

Grupo IV

Gerir os recursos de forma a não os esgotar e produzir o mínimo de resíduos, diminuindo assim os impactes ambientais, são dois dos grandes desafios da atualidade.



4 Evolução da recolha seletiva de diversos resíduos.
Fonte: EGF

Na figura 4 estão representados os valores da recolha seletiva de alguns resíduos.

Nos itens de 1 a 4, seleciona a opção que permite obter uma afirmação correta.

1. Os recursos são considerados ____ se forem repostos naturalmente a uma taxa ____ à do seu consumo. 4
 - A. não renováveis (...) superior
 - B. renováveis (...) inferior
 - C. renováveis (...) superior
 - D. não renováveis (...) igual

2. Com base nos dados, em Portugal os dois resíduos com maior recolha seletiva são... 4
 - A. ... embalagens plásticas e vidro.
 - B. ... vidro e papel/cartão.
 - C. ... embalagens plásticas e papel/cartão.
 - D. ... vidro e pilhas.

3. Os resíduos que são queimados nas centrais de incineração podem ser classificados como recursos ____, cuja combustão está associada à poluição _____. 4
 - A. energéticos (...) do ar
 - B. não energéticos (...) do ar
 - C. energéticos (...) hídrica
 - D. não energéticos (...) hídrica

4. Os recursos biológicos mais importantes encontram-se nas áreas protegidas, que permitem a ____, e deverão incluir ____ para reduzir a fragmentação dos habitats. 4
 - A. conservação dos ecossistemas (...) corredores ecológicos
 - B. conservação dos ecossistemas (...) zonas tampão
 - C. redução de espécies autóctones (...) zonas tampão
 - D. redução de espécies autóctones (...) corredores ecológicos

5. Indica três medidas para diminuir os impactes da exploração e transformação dos recursos. 6

6. Com base nos dados, explica a importância das campanhas de sensibilização e informação sobre a importância da separação dos resíduos e da sua recolha seletiva. 4

7. Relaciona o desenvolvimento científico e tecnológico com os avanços no tratamento de resíduos. 5

Propostas de Resolução

NOTA: NO **20 AULA DIGITAL**, ENCONTRA AS PROPOSTAS DE RESOLUÇÃO DE TODOS OS DOCUMENTOS, GUIÕES DE SAÍDA DE CAMPO E ATIVIDADES LABORATORIAIS, EM FORMATO EDITÁVEL.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 1

Grupo I

1. C

2. A

3. D

4. C

5. A

6. D

7. A camada de ozono é responsável por filtrar a radiação UV prejudicial aos seres vivos. Na ausência desta camada, os seres vivos apenas poderiam habitar ambientes aquáticos, pois a água funciona como barreira às radiações UV. Após a formação da camada de ozono, os seres vivos colonizaram os ambientes terrestres.

8. A – 3; B – 4; C – 2; D – 1

Grupo II

1. C – A – E – D – B

2. Os seres vivos apenas têm origem a partir de outros seres vivos.

Grupo III

1. A – V; B – F; C – F; D – V; E – V; F – F

2.

2.1 1 – Núcleo; 2 – Citoplasma; 3 – Parede celular; 4 – Membrana plasmática

2.2 B – E – C – D – A

2.3 As amostras a observar ao microscópio têm de ser finas para poderem ser atravessadas pela luz. O uso de corantes permite destacar as estruturas da célula da cebola, possibilitando a sua observação e identificação.

3. O microscópio é um instrumento de ampliação que permite observar a grande diversidade de seres vivos microscópicos, aumentando o conhecimento sobre a biodiversidade existente no nosso planeta.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 2

Grupo I

1. B

2. C

3. A

4. D

5. A distribuição dos seres vivos é influenciada por fatores bióticos e abióticos, pelo que as alterações do meio e a presença/ausência de determinados organismos determinam que espécies existem num determinado momento no ecossistema.

6. Ao estudarmos a estrutura dos ecossistemas estamos a caracterizar os organismos que existem e quais os fatores abióticos, a forma como se relacionam entre si (funcionamento do ecossistema) e as consequências dos impactes naturais e humanos no equilíbrio do ecossistema. Estes aspetos são importantes para a preservação e conservação dos ecossistemas.

Grupo II

1. A – V; B – F; C – V; D – V; E – V; F – F

2. As características do meio, como por exemplo a composição do solo, influenciam o crescimento dos organismos e a sua reprodução. As plantas que crescem em solos pobres em matéria inorgânica podem não conseguir reproduzir-se, ocorrendo a extinção desta espécie nestes ambientes.

3. A – 1; B – 2; C – 2; D – 1; E – 3

Grupo III

1. A – I; B – I; C – II; D – I; E – III

2. I – Parasitismo; II – Mutualismo; III – Cooperação; IV – Comensalismo; V – Canibalismo.

3. A afirmação é falsa, uma vez que as plantas competem pela luz, espaço e matéria existente no solo.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 3**Grupo I****1. B****2. C****3. A****4. A****5. B****6.** 5 níveis tróficos: fitoplâncton → krill → peixes → pinguim → orca

6 níveis tróficos: fitoplâncton → copépodes → plâncton carnívoro → lula → elefante marinho → orca

7. Os decompositores reciclam a matéria orgânica, transformando-a em matéria inorgânica que pode ser usada pelos produtores para sintetizarem mais matéria orgânica. Assim, os decompositores são essenciais na reciclagem da matéria sob a forma de ciclo.**8.** Neste caso, a morte de muitos organismos consumidores e predadores pode provocar um aumento exagerado dos produtores, afetando o equilíbrio das teias alimentares.**9.** Redução da poluição, limitação da pesca e caça de mamíferos aquáticos e não introdução de espécies invasoras.**Grupo II****1.** A – V; B – F; C – F; D – F; E – V; F – F**2.** Embora só exista um produtor na pirâmide II, ele corresponde a mais massa e energia do que os vários produtores da pirâmide I, logo as pirâmides de números não devem ser usadas para avaliar a transferência de matéria e de energia nas teias alimentares.**3.** As pirâmides ecológicas permitem perceber a variação do número de indivíduos, da quantidade de energia ou da biomassa de uma cadeia trófica, auxiliando na compreensão da estrutura e funcionamento dos ecossistemas.**Grupo III****1. D****2. B****3. A****4. C****5.** Para a formação das rochas carbonatadas foi removido dióxido de carbono dos oceanos e da atmosfera,

acumulando-o na geosfera. Este fenómeno foi um dos responsáveis pela redução da concentração de dióxido de carbono atmosférico ao longo do tempo.

6. Aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera e agravamento do efeito de estufa associado.**Ficha de Avaliação Sumativa n.º 4****Grupo I****1.** A – F; B – V; C – F; D – V; E – V; F – V**2.1 A****2.2 C****Grupo II****1.** A – 4; B – 1; C – 4; D – 2; E – 3**2.** Os produtores produzem matéria orgânica a partir de matéria inorgânica na presença de luz solar, sendo a base das teias alimentares. Os decompositores reciclam a matéria orgânica, transformando-a em matéria inorgânica que fica disponível para os produtores. Assim, produtores e decompositores são muito importantes na sustentabilidade dos ecossistemas, pois produzem e reciclam matéria, respetivamente.**Grupo III****1. D****2. C****3. A****4. B****5.** O Homem pode agravar os impactos negativos das catástrofes naturais. Por exemplo, a sobre-exploração da água pode agravar o efeito das secas.**6.1** Agricultura e indústria.**6.2** Redução do uso de fertilizantes na agricultura, tratamento das águas residuais nas ETAR, melhorar o isolamento dos depósitos e dos tanques de armazenamento dos produtos químicos.**6.3** Estes metais não são biodegradáveis, pois não são decompostos naturalmente e de forma relativamente rápida. Por essa razão acumulam-se nos ecossistemas longos períodos.**7.1 B****7.2 C**

8. A libertação de gases ricos em enxofre e azoto, resultantes da atividade industrial ou queima de combustíveis fósseis, origina reações com a água na atmosfera, formando compostos ácidos que acidificam a chuva.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 5

Grupo I

- 1. D**
- 2. B**
- 3. A**
- 4.** A – 3; B – 2; C – 3; D – 4; E – 1
- 5.** Perda de biodiversidade, escassez de alimento e erosão dos solos.

Grupo II

- 1.** A – F; B – V; C – F; D – V; E – F; F – V
- 2.** Os corredores ecológicos unem habitats que foram fragmentados, permitindo às espécies maior acesso a recursos e a populações da mesma espécie, o que potencia a sua sobrevivência, sendo muito importante para a preservação e conservação dos ecossistemas.
- 3.** A poluição é uma das causas da morte de organismos e consequente diminuição da biodiversidade, pelo que a redução da poluição é uma medida de proteção e conservação dos ecossistemas.

Grupo III

- 1. A e D**
- 2. C**
- 3. A**
- 4.** Medidas de controlo da poluição: reduzir o uso de combustíveis fósseis e de fertilizantes na agricultura. Medidas de conservação dos solos: florestar áreas agrícolas abandonadas e construção de secalcos nas zonas íngremes.

Ficha de Avaliação Sumativa n.º 6

Grupo I

- 1.** A – F; B – V; C – F; D – V; E – V; F – F
- 2.** A – 2; B – 3; C – 3; D – 1; E – 3

3. B, D e E

4. Como os recursos minerais são não renováveis, se forem sobre-explorados esgotar-se-ão. Assim, a redução da sua exploração poderá torná-la mais sustentável.

Grupo II

- 1. D**
- 2. A**
- 3. B**
- 4.** A – 2; B – 1; C – 5; D – 4; E – 3
- 5.** Protegem os ecossistemas mais sensíveis, preservando as áreas de maior biodiversidade e, por essa razão, contribuem para reduzir a probabilidade das espécies que aí habitam se extinguirem.

Grupo III

- 1.** A – F; B – V; C – F; D – V; E – V; F – F
- 2.** C – A – E – D – B
- 3.** A Carta Europeia dos Recursos Hídricos sensibiliza para a necessidade de um uso sustentável da água, indicando um conjunto de medidas a serem tomadas pelos decisores políticos e pelos cidadãos no seu dia a dia.
- 4.** Vantagens: diagnóstico médico e produção de energia; Desvantagens: uso para fins militares e agente causador de doenças.

Ficha de Avaliação Global

Grupo I

- 1. D**
- 2. B**
- 3. B**
- 4. B e F**

Grupo II

- 1. B**
- 2. A**
- 3. D**
- 4. C**
- 5. D**
- 6.** As ervas produzem a matéria orgânica que vai circular ao longo da cadeia trófica, pelo que são a base da sustentabilidade desta cadeia.

7. A – 3; B – 2; C – 1; D – 2; E – 3

8. Poluição, introdução de espécies invasoras e a caça excessiva.

9. Na competição todos os intervenientes são prejudicados, podendo ficar vulneráveis e extinguir-se, caso os fatores bióticos e abióticos se alterem significativamente.

Grupo III

1. A – F; B – V; C – F; D – F; E – F; F – V

2. Usar dois tabuleiros forrados com jornais humedecidos. Num dos tabuleiros colocar quatro caracóis no centro e ligar um candeeiro de modo a incidir a luz uniformemente por todo o tabuleiro. No outro tabuleiro tapar metade com papel de alumínio e colocar quatro caracóis, idênticos aos usados no outro tabuleiro, no centro do tabuleiro, ligar o candeeiro com a luz a incidir sobre o tabuleiro. Observar, em ambos os tabuleiros, o comportamento dos caracóis.

Grupo IV

1. C

2. B

3. A

4. A

5. Reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos; usar novas tecnologias e compostos; explorar fontes de energia renováveis.

6. A percentagem de recolha de resíduos recicláveis ainda é reduzida, pelo que é necessário efetuar campanhas de sensibilização e de informação de modo a alterar comportamentos e a garantir a separação e a reciclagem de maior quantidade de resíduos.

7. O desenvolvimento científico e tecnológico tem permitido melhorar a recolha e o tratamento dado a cada tipo de resíduo, diminuindo os impactes negativos no ambiente.

