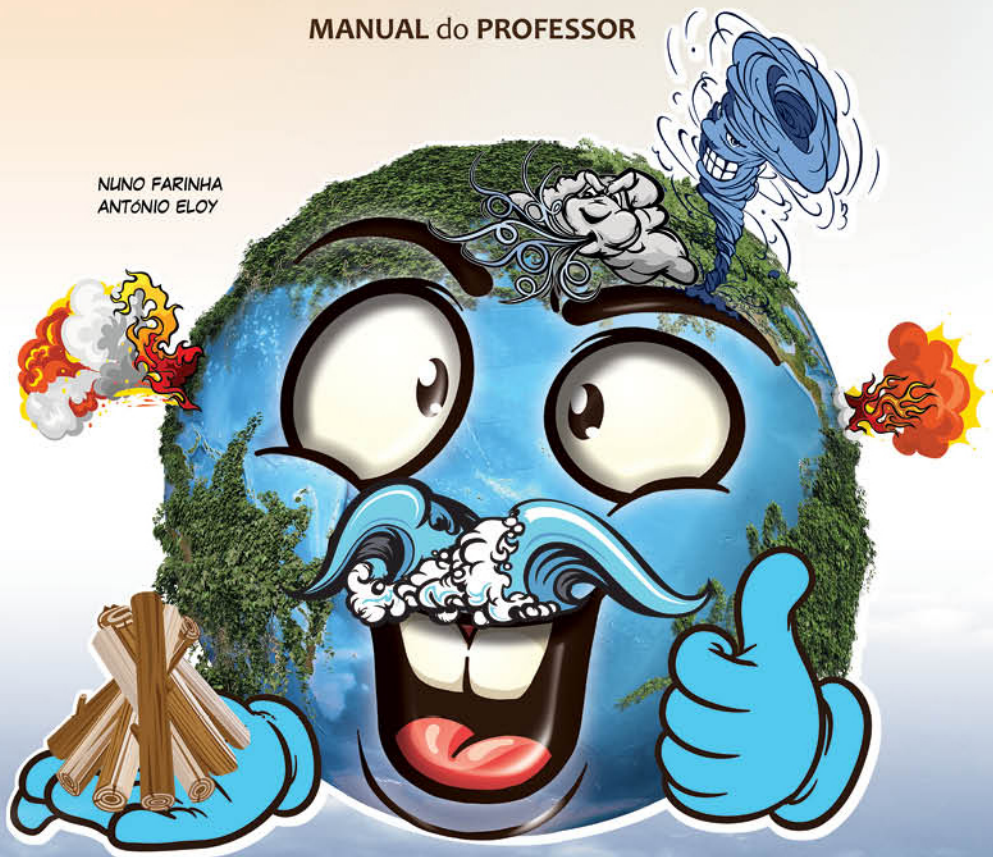




A ENERGIA VIVA DA TERRA

MANUAL do PROFESSOR

NUNO FARINHA
ANTÓNIO ELOY



EDIÇÃO

APREN

Associação
de Energias
Renováveis

APREN - Associação Portuguesa de Energias Renováveis

A Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN) é uma associação sem fins lucrativos, constituída em outubro de 1988, com a missão de coordenação, representação e defesa dos interesses comuns dos seus Associados.

São Associados da APREN as pessoas singulares ou coletivas autorizadas a produzir eletricidade a partir de fontes renováveis (associados ordinários), assim como quaisquer pessoas, individuais ou coletivas, interessadas no desenvolvimento das energias renováveis em Portugal (associados extraordinários).

A Associação desenvolve trabalho em conjunto com organismos oficiais e outras entidades congéneres a nível nacional e internacional, constituindo assim um instrumento de participação na elaboração das políticas energéticas para Portugal e promovendo o aproveitamento e valorização dos recursos renováveis nacionais para produção de eletricidade.

A APREN representa mais de 90% do total da potência instalada de fontes de produção de eletricidade renovável em Portugal.

Em termos institucionais, a APREN privilegia a coordenação e permanente contacto com o Governo, Ministérios da tutela e respetivos organismos, bem como um profícuo diálogo com os principais *stakeholders* nacionais ligados à produção de eletricidade renovável e representantes da sociedade civil.

Destaca-se ainda um forte envolvimento a nível comunitário, que se manifesta essencialmente na participação em projetos nacionais e internacionais, em ações de divulgação e formação sobre eletricidade renovável e na parceria com Associações Europeias das diversas tecnologias que a APREN representa. Estas atividades possibilitam o acompanhamento da política energética na União Europeia e da evolução do setor nos restantes Estados-Membros.



APREN Associação
de Energias
Renováveis

ÍNDICE



1. A Vida na Terra — 2
 2. Evolução e Adaptação do Homem — 4
 3. A Construção de Paisagens — 6
 4. Escrita, Energia do Conhecimento — 8
 5. A Construção das Cidades — 10
 6. A Revolução Industrial — 12
 7. Alterações Climáticas — 14
 8. A Energia Dentro da Terra — 16
 9. Água em Movimento — 18
 10. Ventos que Produzem Energia — 20
 11. Sol, Fonte de Vida — 22
 12. Na Floresta Tudo se Aproveita — 24
 13. Reciclagem - Uma Boa Ideia — 26
 14. A Solução ao Alcance da Nossa Mão — 28
 15. Portugal Sustentável — 30
- APREN - Associação Portuguesa de Energias Renováveis — 32
- REFERÊNCIAS AUTORAIS — 34



1 A Vida na Terra

É um tema que intriga e fascina os jovens. Quem somos e de onde viemos.

A evolução da Terra e os diversos momentos desta são pontos incontornáveis no processo de aquisição de conhecimentos. Neste capítulo, pretende-se transmitir algumas noções sobre a relatividade da vida e a evolução da mesma, assim como a importância das espécies e as lógicas de dependência entre estas.

A Vida na Terra remete-nos para o princípio de *Gaia, a Terra Viva*, desenvolvido por James Lovelock, num ensaio onde estrutura essa ideia da Terra como um grande organismo vivo, em que tudo está relacionado e interdependente.

Objetivos

A percepção do valor da vida e da natureza e o desenvolvimento das noções de empatia e solidariedade são traves mestras do pensamento e formação do caráter, que se podem desenvolver a partir deste ponto. O espaço geológico, os movimentos tectónicos, o vulcanismo ou a adaptação das espécies ao seu entorno, são noções relativas ao passado mas que podem ser trazidas para o presente.

Materiais de apoio

Para este tema aconselhamos ter por base a *Evolução das Espécies* de Charles Darwin, onde se pode encontrar muita informação sobre a Teoria da Evolução e exemplos práticos que podem ser usados na sala de aula.

A partir deste livro também se pode falar da escravatura, dos movimentos para a sua abolição e da ideia de que todas as espécies e raças têm igual importância, com exemplos dados pelo próprio Darwin, e que são a base do seu pensamento.

Podem ainda ser utilizados outros livros para despertar a curiosidade das crianças sobre os processos da evolução, como *Robinson Crusoe* de Daniel Defoe, ou algumas obras de Júlio Verne.

Atividades

As atividades nesta área podem passar por visitas ao Oceanário de Lisboa, ao Fluviário de Mora ou a outros aquários, ou a jardins e parques zoológicos. Pode incentivar-se a criação de espaços ou a construção de estruturas com materiais apropriados (como cartolinas, esferovite, materiais moldáveis ou gesso) que recriem a evolução da terra. Podem-se também desenvolver atividades sobre as espécies ameaçadas e os riscos que as levam ao seu desaparecimento, tomando como exemplo a construção de um castelo de cartas, de onde vamos tirando uma carta aqui e outra ali, até....

Não esquecer os dinossáurios, que se podem desenhar, e de fazer um registo de outras espécies extintas, discutindo as razões do seu desaparecimento.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

1.1 — Vulcões e meteoritos. Sabes o que condenou os dinossáurios?

Atualmente, coloca-se a hipótese de que a queda de um enorme meteorito, associada a outros fatores, terá provocado a extinção dos grandes répteis, vulgarmente conhecidos como dinossáurios. Existem vestígios de grandes e prolongadas erupções vulcânicas neste período (nomeadamente no planalto do Decão, na Índia) que, em conjunto com a explosão do meteorito, terão lançado quantidades imensas de cinzas e poeira para a atmosfera, emissões de grandes quantidades de gases com efeitos de estufa e aerossóis ácidos, que provocaram alterações climáticas rápidas e dramáticas. Muitas espécies de animais e plantas não conseguiram adaptar-se e extinguíram-se, entre elas os grandes répteis que dominavam os ecossistemas da Terra.

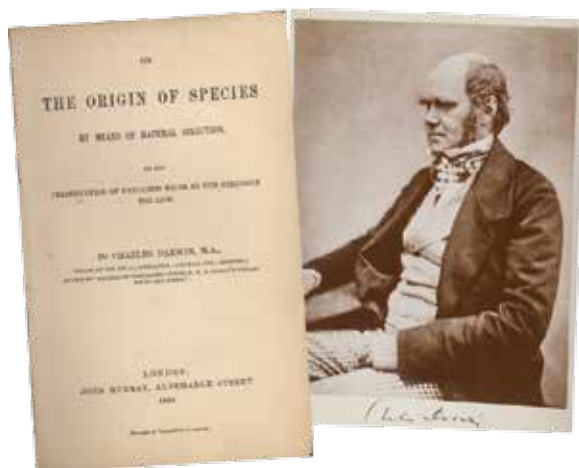
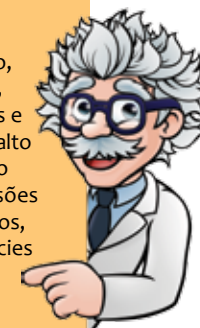
1.2 — Será que todos os dinossáurios se extinguíram?

O termo dinossáurio tem sido aplicado de forma indiscriminada aos répteis antigos da era Mesozóica, mas só inclui duas ordens de répteis - os saurísquios e os ornítisquios; existiam e existem mais ordens de répteis além destas duas, como a das cobras e a dos lagartos.

Mas mesmo entre os dinossáurios, julga-se que alguns começaram a evoluir e a desenvolver penas, vindo a dar origem às aves. Nesse sentido, nem todos os dinossáurios se extinguíram, já que alguns dos seus descendentes diretos - as **aves** - sobreviveram e são hoje uma classe amplamente distribuída na Terra.

1.3 — Vivo na sombra das árvores dum mundo muito antigo. Sabes quem sou?

Tentando esconder-se dos grandes dinossáurios, abrigados em tocas e entre a vegetação de florestas e savanas antigas, viveram muitos pequenos mamíferos, ancestrais dos atuais. Um deles foi o *Henkelotherium guimarotae*, um pequeno insetívoro arborícola que é um dos primeiros mamíferos conhecidos no mundo, tendo vivido nas florestas do período Jurássico nos terrenos que formam hoje a região de Leiria, em Portugal.



Frontispício da edição original da obra de Charles Darwin, a *Origem das Espécies*, publicada em 1859 (à esquerda)

Um dos tentilhões de Darwin, que serviram de apoio à sua teoria (em baixo)



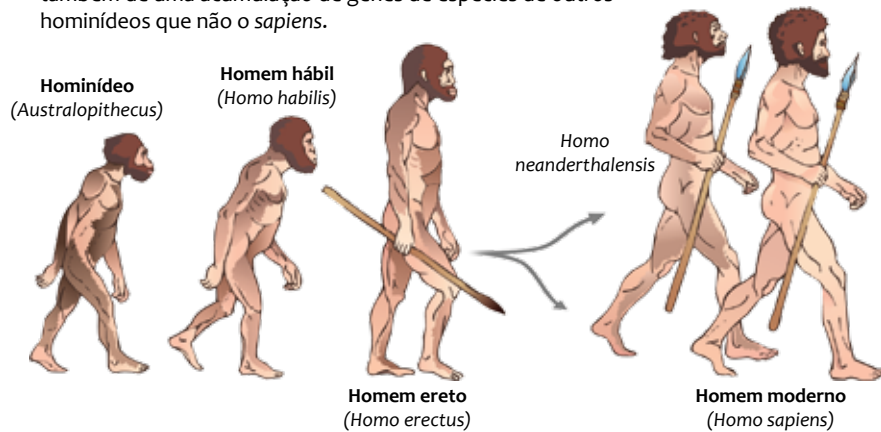
2 Evolução e Adaptação do Homem

Entramos na história do homem, articulada com o ponto anterior, mas com dados sobre os diversos estádios do género *Homo*.

Vamos passar pelas primeiras sociedades de caçadores recoletores, pelos primeiros registos e pela domesticação de espécies, vegetais e animais.

Objetivos

Como nos enquadra Edgar Morin em *O Método*, pensar o Homem e o Humanismo sob diversas perspetivas, como a sua identidade e ética, é central. Aqui podem abordar-se as diversas tipologias humanas, a sua relação com o espaço e as condições climáticas, na lógica da existência de uma só espécie que resultou de uma longa evolução e também de uma acumulação de genes de espécies de outros homínidos que não o *sapiens*.



Materiais de apoio

O *Paradigma Perdido*, outro livro de Edgar Morin onde nos são contadas as diversas formas e os diversos tempos da evolução da espécie *Homo* e *Raça e História* de Claude Lévi-Strauss, um notável opúsculo sobre a raça humana e as suas variantes culturais, no quadro das suas relações com o espaço que ocupam e a empatia que deve ser a base da cultura, são os recursos de apoio que indicamos para suporte deste tema.

Materiais existentes ou a construir com os alunos, exercícios sobre os desenvolvimentos humanos no quadro da evolução, que até podem passar por exemplos de atualidade (o aumento dos pés, a alteração da dentição, o desenvolvimento dos sistemas articulares, e até as diferentes lógicas de construção do corpo para desportos) ou pela identificação das semelhanças entre as diversas espécies, antecipando as diversas ordens de classificação das mesmas.

Atividades

A visita ao museu do Côa ou a museus de etnografia ou arqueologia, aos monólitos dos Almendres, ou a alguma das nossas citânias ou outros locais pré-históricos, ou

qualquer registo arqueológico da zona (e há muitos por todo o país) é a proposta que fazemos.

Podem-se reconstruir alguns destes elementos com desenhos, barro ou cerâmica.

Curiosidades

Temos a imagem do fogo, que permite diversos desenvolvimentos, as comunidades organizadas, a queima de florestas, a agricultura e a indústria. É um elemento incontornável e a partir do qual se podem criar muitas estórias, ou não fosse a *Psicanálise do Fogo*, de Gaston Bachelard, um livro que ilumina as relações que a partir dele se tecem e que também aconselhamos, até pelo seu papel na formatação das mentes para o conhecimento.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

2.1 — Humano ou chimpanzé?

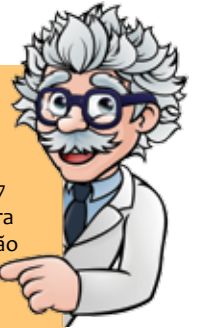
Este crânio pertence à espécie *Sahelanthropus tchadensis*, considerado um dos mais antigos fósseis de homínidos conhecidos, que viveu há cerca de 7 milhões de anos nas antigas florestas do território que é hoje o Chade, agora uma zona desértica. Foi mais ou menos nessa altura que ocorreu a separação entre os ancestrais do homem moderno e do chimpanzé, pelo que este homínido pode ser um “elo perdido” entre ambas as linhagens.

2.2 — Depois de sair de África, sabes até onde cheguei?

A evolução humana é uma área que continua em grande discussão e evolução, não se sabendo ainda, de forma exata, como tudo ocorreu. Mas sabe-se que **um dos primeiros homens a empreender grandes viagens foi o homem ereto (*Homo erectus*)**, que existiu entre 1,8 milhões de anos e 300.000 anos atrás e que saiu de África, o seu berço ancestral, e se **espalhou por grande parte da Europa e da Ásia**. Os seus fósseis foram descobertos desde as regiões ocidentais europeias como Espanha e França, até aos extremos orientais asiáticos, setentrionais (como a China) e meridionais (como a Indonésia).

2.3 — Um dos nossos antepassados descobriu como fazer fogo, o que transformou o mundo natural de forma irreversível. Sabes quem foi?

O controlo do fogo por parte do Homem é uma das descobertas mais relevantes da nossa evolução, justificando uma parte importante do nosso sucesso colonizador. Esta capacidade terá surgido algures entre 700.000 e 120.000 anos atrás, o que aponta para que tenha sido o **homem ereto (*Homo erectus*)** o primeiro homem a controlar o fogo.



3 A Construção de Paisagens

A história articula-se com a geografia e com a domesticação das espécies. As sociedades deram um salto, houve uma mudança significativa, que marca os primeiros registos do homem na transformação deste ponto no espaço sideral.

Aqui também se pode falar das religiões organizadas em estruturas de poder, dos diversos tipos de organização social e dos vários impérios que se foram estabelecendo em pontos diversos da terra, todos baseados na seleção de variedades diversas de cereais, como as do milho na América, do arroz na Ásia e do trigo no Médio Oriente. É de destacar também o papel dos animais (com diferentes espécies em cada região) nos trabalhos agrícolas e no transporte de cargas, ou, quando o trabalho do campo requeria outras formas de uso da força e de domínio social, o trabalho escravo.



Reconstituição de um vaso de cerâmica antigo
Idade do Cobre, Museu de Leiria

Objetivos

Explicar a importância da agricultura na construção das sociedades organizadas e o papel do agricultor e fazer articulações, sempre que possível, com a nossa realidade. Não é despropositado falar das viagens dos alimentos até chegarem ao nosso país e das influências da miscigenação na organização do nosso território, desde a ocupação paleolítica passando por diversos povos aqui chegados, da Ásia Menor até aos fenícios, semitas, romanos, germânicos, berberes e normandos.

Cada povo trouxe hábitos alimentares, artesanato e organização espacial. No nosso território ainda hoje se encontram referências de tudo isso. Explicar aos jovens que somos uma continuidade é introduzi-los a uma cultura de empatia.

Materiais de apoio

Este tema é contemplado com uma profusão de registos históricos e documentais, e há diversos livros recomendados, como as edições do Campo Arqueológico de Mértola, onde vemos a evolução da ocupação do nosso território e a submersão de espiritualidades por outras espiritualidades ou a lógica mercantil da organização do território; ou as monumentais obras sobre gastronomia de Alfredo Saramago, onde se descobre que tudo é aquisição e sobreposição, com o que a terra nos dá ou nos é por ela trazido.

Finalmente, o livro de Jeremy Rifkin, *Civilização da Empatia*, que é uma obra de síntese dos temas que até aqui abordámos, mas também de estabelecimento de eixos onde a nossa civilização se pode ancorar para chegar ao futuro.

Atividades

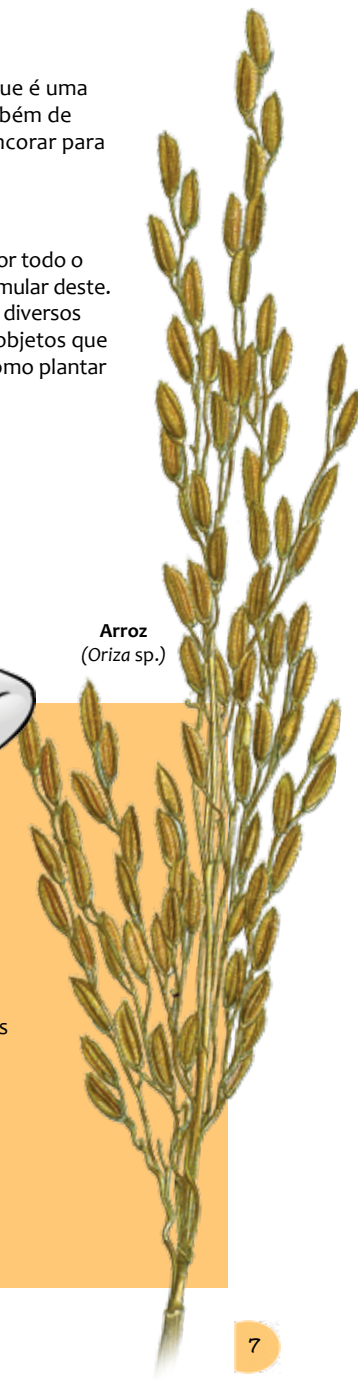
Visitas a Conimbriga, Mértola, ou outros núcleos históricos por todo o nosso país, onde se verifica uma presença do tempo ou um acumular deste. Outras possibilidades consistem em trabalhos com materiais de diversos tempos históricos, identificação das origens das palavras e de objetos que continuamos a usar e dos materiais de que são feitos, assim como plantar sementes na sala de aula ou na horta na escola.



Trigo
(*Triticum sp.*)



Arroz
(*Oriza sp.*)



PERGUNTAS / RESPOSTAS

3.1 — Que espigas são estas?

Uma espiga de arroz (*Oriza sp.*) à direita, e duas espigas de trigo (*Triticum sp.*) ao centro.

3.2 — Tenho uma figura patusca e aspeto de camelo... Quem sou?

Um lama (*Lama glama*). É um animal da família dos camelídeos, nativo das regiões montanhosas dos Andes, na América do Sul, onde foi domesticado como animal de carga e para a produção de lã e carne. Nestas regiões andinas ocorrem outros mamíferos ruminantes aparentados com o lama, como o guanaco (*Lama guanicoe*), a vicunha (*Vicugna vicugna*) e a alpaca (*Vicugna pacos*).

4 A Escrita, Energia do Conhecimento

As gravuras rupestres, as primeiras formas de escrita entre os povos da América (com estruturas que se relacionam seja no código seja nos procedimentos de leitura manual com o alfabeto Braille), os hieróglifos ou a escrita cuneiforme, dão conteúdo e significado à História. A evolução da escrita está também intimamente ligada aos suportes usados, como a argila, o papiro, o pergaminho feito com peles de animais ou o papel, assim como à transição de uma produção manual, feita em conventos ou por escribas reais, até à tipografia e à revolução provocada pela impressão de livros.

Apesar de todas as plataformas alternativas que temos hoje em dia, os livros continuam a ocupar um lugar de destaque no que toca à transmissão de conhecimento.

Em Portugal temos ótimas livrarias no Porto, em Óbidos, em Lisboa e em inúmeros outros locais, assim como bibliotecas, que são pontos de acumulação de conhecimento e grandeza. Também se pode falar aos jovens de factos trágicos como as queimas de livros, fruto de diversas intolerâncias, e iniciá-los na beleza e imponência das nossas bibliotecas, como as de Sociedades ou Academias, ou aquelas que são parte da nossa história e cultura, como as do Convento de Mafra ou da Universidade de Coimbra.

Objetivos

Cativar os jovens para a magia das palavras seguidas em estruturas de informação e conhecimento é também dar-lhes elementos para a descoberta, que é o saber.

O saber tem que passar pelo envolvimento e este passa pelas histórias que cativam e pelos registos que permanecem. Dar-lhes a possibilidade de escrever livros, permitir-lhes a descoberta dos diferentes suportes, e deixá-los enredados numa história, é o que pretendemos.

Materiais de apoio

Há inúmeros livros de apoio para este módulo, pelo que gostaríamos de deixar algumas sugestões:

— a poesia, mas também a prosa, de Sophia de Mello Breyner que cria condições para relacionar os 4 elementos com a magia das palavras e as lendas que podem gerar;

— a leitura de partes selecionadas do cavaleiro da fraca figura, vulgo *Dom Quixote*, que é um livro sobre livros e as suas ficções, mas também de amor e rebeldia e um marco na Iluminação e Humanismo de que somos tributários, e a partir do qual se podem iniciar os jovens na viagem que também é o conhecimento;

— *O Principezinho*, um livro mágico, onde o valor das palavras e a forma dos desejos podem ser articulados com ligações aos nossos tempos e a novas tecnologias.

Códice Maia



Atividades

A ida a livrarias ou uma visita à biblioteca, são desde logo duas das atividades que poderão ser realizadas. Visitar uma tipografia e/ou convidar alguém ligado ao processo de produção de livros ou jornais é outra das possibilidades para articular estes dados com a realidade externa.

Curiosidades

O livro mais editado do mundo é a Bíblia, escrita ao longo de mais de 1500 anos, por mais de 50 autores diferentes. O mais vendido é *Dom Quixote*, escrito durante alguns anos por Miguel de Cervantes.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

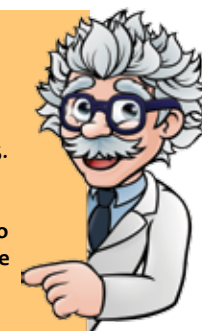
4.1 — Sabes onde e quando foi desenhado, pela primeira vez, este rinoceronte?

O artista alemão Albrecht Dürer executou este desenho em 1515. É uma das mais famosas xilogravuras renascentistas, copiada dezenas de vezes até à atualidade. Contudo, Dürer nunca viu o rinoceronte verdadeiro. Esse animal chegou a **Lisboa no mesmo ano, à corte do rei de D.Manuel I, sendo o primeiro rinoceronte indiano a ser visto na Europa desde o tempo dos romanos.**

O desenho de Dürer foi baseado num desenho original de um artista desconhecido que viu o animal na capital portuguesa.

4.2 — Em que região de Portugal se encontra esta rocha com escrita milenar?

A **pedra escrita de Ridevides fica no concelho de Alfândega da Fé, na encosta oriental do Vale da Vilarica, onde ocorrem inúmeros locais arqueológicos.** Esta região é conhecida, em contexto mundial, por uma das mais importantes coleções de estelas pré-históricas, com cerca de 5.000 anos de idade. Podes descobrir muito mais sobre este património se visitares o Centro de Interpretação do Cabeço da Mina, em Assares, Vila Flor.



5 A Construção das Cidades

As cidades são hoje os locais onde a maioria da população vive, mas têm uma longa história. A partir do momento em que há excedentes, organiza-se o comércio e o poder político e religioso.

Podemos referir as corporações, as profissões que se organizam nestas e até pôr as crianças a identificar nomes de ruas relacionadas com essas.

Destacar a centralidade dos locais de culto e da ágora do poder político.

Pôr a imaginação a trabalhar e recriar a vivência nestes espaços, claustrofóbicos, sem água, esgotos ou iluminação, é também uma forma de introduzir os temas da atualidade, do bem-estar que usufruímos, e de mostrar que a civilização é um processo.

Objetivos

Criar momentos de identificação com o espaço onde vivemos, cidades, vilas e aldeias. Explicar como se formou esse espaço, a sua origem e evolução, destacar ocorrências históricas relacionadas com este e que contribuem para a identidade das populações e comunidades, falar de personagens famosos com origem no local escola e de como influenciaram o que somos hoje.

A vida na urbe é uma teia complexa de profissões, que hoje são muitas vezes escamoteadas pelo centro comercial, onde se concentram todos os produtos finais dos diversos artesões que os fazem. No entanto, as cidades resultam da transformação dos produtos primários ou em valor monetário ou em valor acrescentado. A urbe não vive sem o agro.

Cidade medieval de Carcassone, França



Materiais de apoio

Um plano do bairro, da localidade ou do concelho. Neste, fazer exercícios de identificação de fontes ou espaços de cultivo, de rios e montes ao redor, de locais de culto ou sedes de poder. Envolver as Juntas de Freguesia e Câmaras Municipais na obtenção de materiais e solicitar que os seus técnicos de arqueologia ou de ambiente façam apresentações sobre a história, os problemas e o desenvolvimento previsto para os locais onde nos situamos.

Como referência bibliográfica indicaríamos Jacques Le Goff, sobretudo as suas obras sobre a Idade Média

Atividades

Se houver algum “artesão” na zona, convidá-lo a vir fazer uma apresentação em aula ou visitar a oficina.

Mostrar como muitas destas atividades (transformadas ou não) continuam, e fazer exercícios e trabalhos práticos sobre algumas destas. Utilizar desenhos, modelagens, ou até outro tipo de trabalhos manuais.

Identificar os diversos instrumentos de trabalho de cada profissão.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

Tenta descobrir que ofício ou profissão anuncia cada uma destas placas medievais:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 5.1 — Hortelão, agricultor | 5.9 — Cordoeiro |
| 5.2 — Padeiro | 5.10 — Pedreiro |
| 5.3 — Falcoeiro | 5.11 — Barbeiro |
| 5.4 — Tecelão de linho | 5.12 — Carpinteiro |
| 5.5 — Taberneiro | 5.13 — Peliqueiro |
| 5.6 — Talhante | 5.14 — Salsicheiro, Charcuteiro |
| 5.7 — Armeiro | 5.15 — Alfaiate |
| 5.8 — Oleiro | 5.16 — Ferreiro |



6 A Revolução Industrial

Hoje é um pouco difícil imaginarmos sem petróleo, seja para deslocações, seja pelos seus derivados, sobretudo o plástico, que está presente em quase tudo o que utilizamos.

Mas é o carvão o fósil que dá o sinal de partida da nossa época, que pode ser a passagem para o antropoceno — a idade geológica em que o homem é o definidor dos tempos, seja pelas consequências “perpétuas” das radiações atómicas, seja pelas emissões de dióxido de carbono e outros gases que induzem alterações climáticas.

Objetivos

Neste plano damos conta de um momento que marca a rutura com a sociedade rural e em que o domínio da máquina a vapor ou da turbina dá início à produção em série que conduz à sociedade de consumo. Pôr os jovens a fazer as ligações entre o que têm e os momentos da sua produção, é um desafio que pode alterar o processo de relacionamento.

Perceber que um saco de plástico deitado ao mar pode asfixiar uma tartaruga é, nestas idades, mais fácil do que explicar que a poluição atmosférica pode ser a causa da sexta grande extinção. Mas temos ainda o perigo de extinção do urso polar... e o degelo das calotes polares...



Mineiro de carvão

Um urso polar no ártico canadiano, um território em acelerado processo de degelo



Materiais de apoio

Os livros de Charles Dickens são um bom tópico para leituras, sendo que para aquisição de mais informação, o livro de Alvin e Heidi Toffler *A Terceira Vaga* é da maior utilidade. Também a leitura do livro de Al Gore *Uma Verdade Inconveniente* nos deixa imersos numa enorme quantidade de informação e ligações, por vezes inesperadas e inconvenientes.

Atividades

Em Portugal existem inúmeras indústrias abandonadas e outras museologizadas, como o Museu da EDP, em Lisboa. Também por todo o país, particularmente em zonas de grande concentração operária, temos bairros que merecem uma referência. Antigas minas são hoje espaços visitáveis e mesmo museus. Em sala pode-se utilizar carvão para mostrar as suas muitas utilidades e construir modelos de máquinas de pressão, que mostram a lógica da força em movimento.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

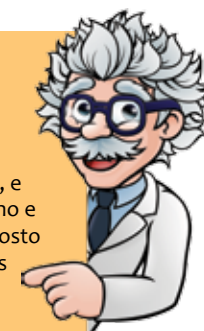
6.1 — O carvão e o petróleo são combustíveis fósseis. Sabes porquê?

Os combustíveis fósseis são formados através de processos naturais de decomposição anaeróbia de seres vivos e matéria orgânica antiga, enterrada há muito tempo (por vezes há mais de 650 milhões de anos), e daí o termo “fóssil”. São substâncias com grande quantidade de carbono e que aparecem em estados diversos, como o gás natural (gasoso, composto essencialmente de metano), o petróleo (líquido, composto por diversos hidrocarbonetos) e o carvão (sólido, com diferentes consistências, desde a linhite fibrosa à antracite compacta).

O petróleo formou-se a partir da deposição de quantidades gigantescas de organismos aquáticos (fitoplâncton e zooplâncton) em bacias marinhas ou lacustres. O carvão teve origem essencialmente em grandes depósitos de plantas terrestres e antigas florestas, muitos deles formados durante o período Carbonífero (entre 359 - 299 milhões de anos atrás).

6.2 — Como era a iluminação pública antes da eletricidade?

A iluminação pública existe há seis séculos, embora de forma muito deficiente e parcial, devido à escassez de combustíveis e de tecnologias apropriadas para uma iluminação consistente dos espaços públicos. Antigamente evitava-se sair à noite, recrutando-se uma escolta e pessoas com lanternas se tal fosse imperativo. Depois surgiram os lampiões públicos, que queimavam óleo de baleia, azeite ou outros óleos; mais tarde, esses lampiões passaram a funcionar a gás, já no século XIX, ou com querosene (em 1853). A partir de 1875 surgem finalmente os primeiros sistemas de iluminação pública elétricos (em cidades como Los Angeles, Paris e Londres).



7 Alterações Climáticas

As alterações climáticas são talvez o maior problema que a Humanidade enfrenta. Hoje temos muita informação sobre este assunto e é fácil associar-lhe as oscilações meteorológicas cada vez mais extremas, a desregulação das temperaturas a alteração do regime de pluviosidade e dos ventos e tempestades.

Estes são os sintomas da "doença" muito grave que a vida na Terra está a enfrentar. O aumento do dióxido de carbono que tem, ao contrário das expectativas, sido continuado, não irá desaparecer mesmo que se assista a uma continuada redução de emissões.

Ainda que a adaptação a uma nova ordem climática se possa vir a concretizar, as perdas ambientais e para a sociedade humana serão incomensuráveis.

Objetivos

Este tema permite relacionarmo-nos com tudo, pois tudo o que fazemos tem influência na nossa relação com o clima. Fazer com que as crianças percebam isto, não no sentido de criar sentimentos de culpa mas de responsabilidade e de empatia, é dar um passo no caminho da defesa da vida.

Proteger as espécies é importante, mas deve-se explicar que estas não são bibelots que se podem deslocar de um jardim zoológico para outro, mas que necessitam de áreas e condições de suporte da sua continuidade. Fazer articulações entre, por exemplo, as plantações extensas de palmeiras para obter o óleo de palma e a destruição das florestas tropicais asiáticas, contribuindo desta forma para o aquecimento global, e para o extermínio das populações de orangotangos que vivem nessas áreas, é um dos muitos exemplos que se podem dar.

Materiais de apoio

Já está traduzido em português o livro seminal de Naomi Klein *Climate Change*, que é o mais completo repositório e levantamento de todas as lutas, consequências, interações e alternativas relacionadas com as lógicas das nossas atuais sociedades e poderes. É possível manter espaços de vida e aumentá-los, com esclarecimento e empenho.

É também de recomendar o livro de Al Gore *Uma Verdade Inconveniente*.

Contatos com organizações ambientalistas ou com associações de energias renováveis para conferências em escolas, de forma a relacionar este problema com as realidades nacionais, é outro caminho.

Atividades

Construir uma árvore relacionando os produtos finais que usamos ou consumimos com a sua origem e formas de os concretizar, e discutir o que fazer com os resíduos. Visitar estufas e mostrar a lógica de aquecimento destas.

O efeito de estufa e as suas consequências.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

7.1 — Sabes quais são os efeitos previsíveis das alterações climáticas em Portugal?

Até ao final deste século espera-se em Portugal **um aumento significativo da temperatura média em todas as regiões**, que no verão se pode traduzir em máximas entre 3°C a 7°C mais elevadas do que na atualidade (superiores a 35°C). Ou seja, as ondas de calor serão mais frequentes, o risco de incêndio maior e os efeitos e duração de secas ainda mais drásticos, associado a uma diminuição da precipitação média e aumento da intensidade das grandes chuvadas.

7.2 — Num tufão, qual é a velocidade que o vento pode atingir?

Os tufões designam os ciclones tropicais que ocorrem na zona oeste do Pacífico Norte; os ventos mais violentos registados até hoje atingiram os **314 km/h**, momentos antes do tufão Hayan atingir as Filipinas em 2013.



8 A Energia Dentro da Terra

A história da humanidade é moldada por vulcões. Estes, os seus vapores, as cinzas e a lava foram importantes para a seleção biológica e tiveram influência no processo de hominização. Erupções históricas também marcaram a evolução de diversas sociedades. A energia dos vulcões não pode ser dominada ou recolhida, mas nalguns locais, o calor do interior da Terra, chamado energia geotérmica, pode ser aproveitado. A utilização da energia geotérmica como fonte de aquecimento data, no mínimo, das primitivas termas romanas.

Nos Açores ou em algumas zonas do litoral brasileiro, por exemplo, esta energia da Terra é utilizada para cozinhar saborosos petiscos. “Cozidos” ou caldeiradas saem das panelas que foram enterradas durante algumas horas.

Em 1904, em Larderello, Itália, o príncipe Piero Conti acendeu 5 lâmpadas ao ligar, pela primeira vez, o gerador elétrico de uma máquina a vapor impulsionada por vapor geotérmico, dando assim início à era da eletricidade geotérmica. A utilização direta do calor geotérmico no aquecimento de edifícios está bem demonstrada em Reykjavik, na Islândia, “a capital sem chaminés”, onde uma rede urbana de distribuição de calor permite aquecer mais de 95% dos edifícios da cidade.

Objetivos

Apresentar as diversas fontes de energia renovável é o objetivo deste e dos próximos planos. A geotermia favorece uma economia de proximidade, bem evidente no caso da sua utilização enquanto fonte de calor para utilização direta. Não provoca, senão residualmente, poluição atmosférica e quando a água, se bem que mais fria, é reenviada para o sistema, o seu impacto é diminuto.



Preparação do cozido das Furnas, em São Miguel, Açores.



Obviamente não contribui para o aumento do CO₂ (dióxido de carbono) atmosférico, apesar das emissões gasosas (vapor de água e outros gases) tão características das paisagens geotérmicas.

Materiais de apoio

Há muitos materiais sobre vulcões em Portugal.

Aconselhamos também livros sobre termalismo que, embora não seja normalmente associado a águas a uma temperatura que permita o seu uso energético, tem uma ampla história no nosso país. A referência que podemos dar nessa matéria é a de Jorge Mangorrinha, com diversas obras publicadas.

Atividades

A construção de vulcões em aula ou a identificação desses, ativos e passivos, em Portugal e no mundo. A visita a locais identificados com estruturas geológicas em corte, ou até a zonas onde há ocorrências geológicas raras, são tópicos que aqui propomos.



PERGUNTAS / RESPOSTAS

8.1 — Cultivar bananeiras tropicais na Islândia dos glaciares! Achas que é possível?

Embora a bananeira seja uma árvore tropical que precisa de calor para crescer, é possível cultivá-la na fria Islândia em estufas, aproveitando o calor e o vapor de água de origem geotérmica para as aquecer. Os islandeses iniciaram isso durante a Segunda Guerra Mundial (em 1941), para serem o mais autosuficientes possível. Contudo, como a Islândia tem muito menos luz solar que os trópicos, estas bananas podem demorar até dois anos a amadurecer, enquanto que junto ao equador demoram apenas alguns meses.

8.2 — Sabes como se utiliza o calor da Terra para preparar bons cozidos nos Açores?

Nas zonas onde a geotermia de superfície é mais intensa, como nas Furnas, onde ocorrem diversas fumarolas e a temperatura do solo é bastante elevada, cavam-se buracos no chão nos quais os tachos com os alimentos do cozido são colocados e enterrados, aí ficando a cozer durante várias horas. O Cozido das Furnas, preparado totalmente com o calor da Terra, é hoje um petisco mundialmente conhecido.



9 Água em Movimento

A história da humanidade começou a escrever-se e a estruturar-se ao longo dos grandes rios.

No Nilo, Tigre e Eufrates, grandes projetos de irrigação construíram as bases para os impérios egípcio e assírio.

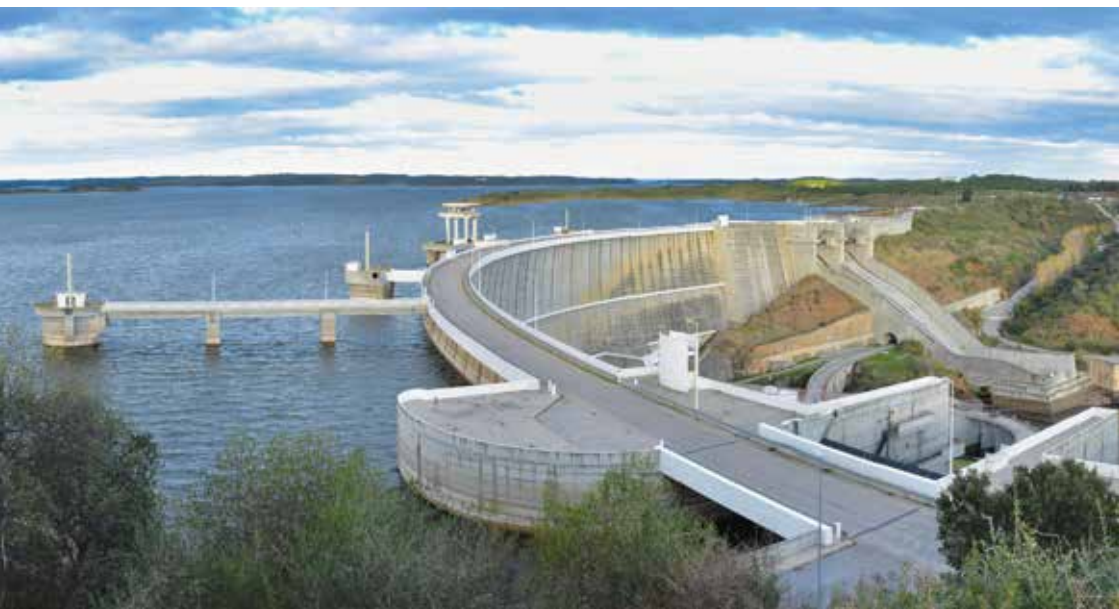
O Rio Amarelo foi, tal com o Ganges, elemento fundamental para o desenvolvimento das grandes civilizações asiáticas.

Por cá, os rios também construíram a história, marcando o território e estruturando o povoamento. As gravuras de Foz Côa, por exemplo, marcaram fronteiras e estabeleceram limites de territórios de caça e ocupação.

Os rios constituem hoje uma riqueza fundamental e estão, assim como as águas subterrâneas que lhes dão origem, no centro de muitos dos atuais conflitos.

A água é, por exemplo, um dos elementos fundamentais das guerras do Médio Oriente, assim como noutros locais. Porque a água é fonte de vida e recurso indispensável aos diversos setores socioeconómicos das modernas sociedades, e hoje já não há nenhuma varinha mágica que a faça surgir das terras que foram, outrora, berço de grandes religiões da História.

O acesso, o controle e o uso da água são, por isso, questões centrais.



Barragem e albufeira de Alqueva, Alentejo.

Objetivos

Ligar o regime de torrencialidade dos rios e explicar como o Douro ou o Guadiana são notáveis monumentos geológicos (entre outros na Península Ibérica), que mostram, nas suas diferenças, o poder estruturante da força da água, e como essa força foi aproveitada pelo homem em sistemas completamente integrados na lógica de controle da potência da água dos rios. Explicar que as azenhas ou os moinhos instalados em declives ou em zonas de estreitamento do leito (e portanto maior velocidade/força da água) dos rios, moeram muito cereal. Integrar as barragens nos sistemas ancestrais de domínio da força e aproveitamento da riqueza da água.

Mostrar como a bifurcação das águas para irrigação por sistema de comportas (que na Ilha da Madeira se estruturaram numa notável rede de levadas) foi no passado, e continua a ser no presente, um elemento essencial na lógica de produção agrícola.

Materiais de apoio

A carta hidrográfica nacional ou pormenores desta são importantes para começar a familiarizar as crianças com o território, os rios e seus afluentes. Há também muitos livros sobre a água que são recomendáveis e até o famoso poema de Alberto Caeiro *O Tejo é mais belo que o rio que corre pela minha aldeia*, pode ser base para muitas conversas.

Atividades

Modelar rios, em sala de aula, com desníveis e circulação em sobe e desce.

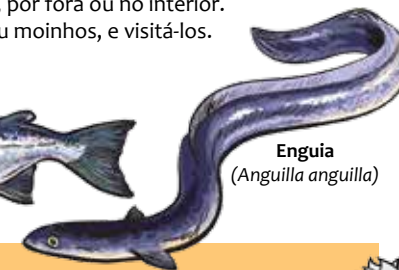
Identificar barragens e se possível visitar uma, por fora ou no interior.

Localizar, nos rios, locais onde haja azenhas ou moinhos, e visitá-los.

Salmão-do-Atlântico
(*Salmo salar*)



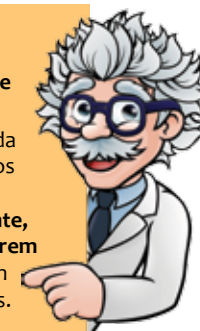
Enguia
(*Anguilla anguilla*)



PERGUNTAS / RESPOSTAS

9.1 — Destas espécies quais podem ter problemas nas suas migrações se as barragens não tiverem meios de transposição para peixes?

Muitas espécies de peixes efetuam migrações nos rios numa determinada altura da sua vida. A existência de barragens sem mecanismos adequados de transposição para peixes cria um enorme problema a estas espécies, **impedindo-as ou de subirem os rios para desovar nos troços de montante, como é o caso do salmão-do-atlântico, ou de descerem os rios e desovarem no mar, como é o caso da enguia.** A longo prazo, essas barragens podem mesmo levar à extinção destas espécies nos rios onde foram construídas. Felizmente, as barragens mais recentes já têm esta tecnologia.



10 Ventos que Produzem Energia

A energia dos ventos foi utilizada desde os tempos mais remotos. Há mais de 5.000 anos que os egípcios a utilizavam para navegar ao longo do Nilo, e da Mesopotâmia temos registros dos primeiros moinhos de vento para moer o cereal.

O ar em movimento, o vento, foi importante para a organização do território. Os moinhos existem ainda (ou os seus topónimos) nas nossas cidades e aldeias ou certamente nas suas proximidades.

O vento, a água e a força física de humanos e animais foi, até ao século XVIII, a maior fonte de energia usada pelo Homem.

Antes do século XVII, a Holanda industrializou-se graças à inovação das pás e telas usadas nos moinhos, bem como a um sistema rotativo que lhes permitia beneficiar continuamente da força dos ventos.

Sabemos ainda que os moinhos foram fundamentais no processo de colonização da América. Até aos anos 20 do século passado, foram utilizados como geradores em áreas rurais sem rede elétrica.

Hoje, os antigos moinhos são objeto de inventariação e, sempre que possível, de recuperação. São, certamente, uma memória com futuro.

Objetivos

Explicar o vento aos jovens não é tarefa fácil. O vento é ar em movimento. São as diferenças de absorção das radiações solares entre os diversos pontos da Terra e, nomeadamente, o diferencial de aquecimento da massa terrestre em relação às águas, que fazem com que durante o dia o ar mais quente sobre a Terra se expanda e suba, enquanto o mais frio e pesado (do mar) se move para o seu lugar. De noite o movimento inverte-se.

Da mesma forma e com a mesma lógica, temos as grandes circulações de massas de ar entre o Equador e os Pólos Norte e Sul, sendo que o ar é mais aquecido na zona equatorial do que nas zonas polares.



Moinhos de vento de Apúlia,
Viana do Castelo.

Os fenómenos atmosféricos, a relação entre as altas e as baixas pressões ou os furacões, estão relacionados com estas situações, e hoje, cada vez mais, com o ciclo global das alterações climáticas provocadas pelas atividades antropomórficas.

As migrações e as formações de aves e borboletas, por exemplo, podem dar uma ajuda.

Materiais de apoio

O livro de Júlio Verne *Cinco Semanas em Balão* pode ser um recurso para auxiliar e entusiasmar as crianças para o valor deste recurso, assim como as viagens que as nossas caravelas e naus empreenderam com a ajuda do vento. Ou, novamente, o *Dom Quixote*.

Atividades

Modelar, construir moinhos.

Identificar os tipos de barco à vela, na nossa história.

Identificar e localizar em textos literários as referências a moinhos.

Fazer levantamentos locais de toponímia e visitar as serras do país em busca de antigos moinhos e dos novos locais de implantação dos aerogeradores, em colaboração com as empresas a ele ligadas.



PERGUNTAS / RESPOSTAS

10.1 — Sabias que ter moinhos era sinal de riqueza na Idade Média?

Os moinhos enquanto estruturas para processar a moagem de cereais (entre outras funcionalidades) e produzir farinha, essencial para o fabrico do pão que foi a base da alimentação durante muitos séculos, foram um dos pilares da economia de subsistência. Eram por isso controlados pela Coroa e alvo de taxas importantes, que revertiam em parte para o poder monárquico e em parte para o proprietário do moinho, que assim conseguia acumular uma riqueza extra.

10.2 — Aves oceânicas como o painho aproveitam o vento como poucas. Porquê?

Assim é, porque as aves oceânicas como o painho ou alma-de-mestre (*Hydrobates castro*) passam a maior parte da sua vida no mar, voando e aproveitando até a mais leve das brisas marinhas para planar sobre a água, poupando energia, enquanto procuram e caçam caranguejos, peixes e lulas que nadam à superfície. Estas aves só vêm a terra durante algumas semanas por ano para nidificarem e criarem as suas crias, em locais como os Açores ou na ilha da Berlenga, ao largo da costa de Portugal continental.

11 Sol, Fonte de Vida

Como o Sol produz energia há bilhões de anos, sendo a energia solar a radiação que chega à Terra, temos alguma dificuldade em determinar um ponto na História para começar. Indiretamente sempre a utilizámos para o aquecimento dos espaços onde vivemos, orientando a exposição ao Sol para secagem de produtos agrícolas (ou do bacalhau e outros peixes e moluscos), ou da nossa própria roupa após lavagem.

Portugal teve um lugar importante na história da energia solar, com a descoberta do Pireliófero, em 1904, pelo padre Himalaya. Este engenho com 80m² de superfície era uma enorme estrutura de aço com milhares de espelhos em forma parabólica, que concentravam a radiação num forno solar que atingiria temperaturas na ordem dos 3800°C.

O efeito fotovoltaico foi pela primeira vez observado, em 1839, por Edmond Becquerel, que descobriu que certos materiais produzem pequenas quantidades de corrente elétrica quando expostos à luz. Em 1876 foi concebido o primeiro dispositivo fotovoltaico, porém somente em 1956, com a corrida espacial, foi iniciada a produção industrial.



Extração de sal em salinas de Aveiro

Objetivos

A luz e o calor do Sol podem ser usados de diversas formas, como o aproveitamento passivo, a sua retenção na superfície dos edifícios ou através de coletores solares térmicos para aquecimento da água e climatização, numa lógica do tipo efeito de estufa. Outras formas de maximização do calor solar são os fornos. Do mais simples — uma caixa forrada com papel de prata e com uma cobertura de vidro — a outros mais sofisticados com sistemas de transferência de calor que permitem, inclusive, cozinhar dentro de portas.

A eletricidade pode também ser obtida da conversão da radiação solar, através de células fotovoltaicas, conforme referimos acima.

O Sol também é um elemento central na formação de quase todas as religiões. O cristianismo adotou muita da mitologia e quase todas as datas dos cultos solares e mitraicos que estão na sua origem.

Materiais de apoio

Vivemos rodeados de mitos que continuam a ser tributários do pensamento religioso, se bem que aconfessionais. É, portanto, de destacar neste ponto o livro de David Attenborough *O Primeiro Éden*, onde a evolução da vida, num quadro naturalista e de divulgação científica, laica e transparente, pode ser útil.

Atividades

Construir um forno solar ou um simulacro de coletor solar.

Visita de estudo a salinas.

Salgar alimento numa placa de Petri e noutra colocar o mesmo alimento mas sem sal, de forma a comparar a evolução entre ambas.

Identificar o papel do "Deus-Sol" na História.

PERGUNTAS / RESPOSTAS

11.1 — Sabes onde está a primeira grande central solar portuguesa?

Na Amareleja (concelho de Moura), no Baixo Alentejo.

11.2 — A Terra está à distância ideal do Sol. O que aconteceria se a sua órbita se aproximasse ou afastasse do Sol?

Existem vários fatores que, em conjunto, tornaram possível a vida na Terra, como a existência duma atmosfera protetora em torno do planeta, a influência poderosa do seu escudo magnético, ou a ocorrência de planetas gigantes no sistema solar que atraem a maior parte dos asteróides à deriva, evitando que choquem com a Terra. Outros fatores são a abundância de água e a própria existência do Sol, uma fonte de energia radiante vital para a vida.

É igualmente vital que a Terra esteja à distância ideal desta sua estrela, caso contrário, a água estaria vaporizada (se a órbita da Terra fosse mais próxima do Sol) ou gelada (se a órbita estivesse mais afastada), inviabilizando a vida como a conhecemos.



12 Na Floresta Tudo se Aproveita

A biomassa pode ser definida como a fração biodegradável de produtos e resíduos da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da floresta e das indústrias conexas, bem como a fração biodegradável dos resíduos industriais e urbanos.

A biomassa pode dar origem a biocombustíveis sólidos (resíduos florestais, culturas energéticas, resíduos sólidos urbanos a que vulgarmente chamamos de "lixo", etc.), a biocombustíveis líquidos (biodiesel, bioetanol, biometanol) e a biocombustíveis gasosos (biogás).

A queima direta da biomassa sólida (combustão) continua a ser o processo de aproveitamento mais utilizado — desde a simples queima da lenha em lareiras à combustão de resíduos industriais em grandes caldeiras — para produção de calor e/ou eletricidade. A partir de óleos vegetais ou gorduras animais pode ser obtido o biodiesel, um substituto do gasóleo.

Objetivos

Nem sempre é evidente a classificação da biomassa como energia renovável.

Hoje, o nosso grande desafio é desenvolver formas de queimar mais biomassa e menos carvão e outros combustíveis fósseis. A queima da biomassa liberta emissões de dióxido de carbono, um gás que contribui para o efeito de estufa. No entanto, a utilização da biomassa como fonte combustível apresenta um balanço nulo das emissões de CO₂ para a atmosfera, já que o gás produzido durante o processo de combustão foi previamente fixado pelas plantas durante a fotossíntese. Assim, ao contrário dos combustíveis fósseis, a biomassa não irá desequilibrar o ciclo do CO₂ na atmosfera. A ausência de outros elementos poluentes como o enxofre (responsável pelas chuvas ácidas) constitui outra vantagem da utilização deste tipo de recurso para fins energéticos.

A queima de biomassa está além disso articulada com o aproveitamento de subprodutos e resíduos da produção agrícola, vinha, azeitona, amêndoa, entre outros com um alto poder calorífico, e assim pode-se aproveitar todo o ciclo da sua produção.

Cascas de árvores



Restolhos agrícolas



Fábrica de transformação de produtos florestais.



No caso de plantações dedicadas a esse fim, é importante o seu adequado manuseamento e a luta contra os incêndios florestais descontrolados.

Materiais de apoio

Têm proliferado nos últimos tempos livros sobre a vida das plantas e a sua comunicação (embora ainda não editados em Português), mas é sempre da maior utilidade, até porque tem imensas curiosidades, o livro *A Aventura das Plantas e os Descobrimentos Portugueses* de José Eduardo Mendes Ferrão. Sobre a evolução das florestas e da vegetação portuguesa, recomendamos *A Árvore em Portugal* de Francisco Caldeira Cabral e Gonçalo Ribeiro Telles.

Atividades

Identificar espécies florestais, avaliar as suas características e construir herbários. Visitar jardins botânicos e fazer uma “viagem” pela vida e utilidades das plantas.

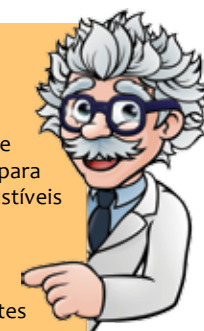
PERGUNTAS / RESPOSTAS

Estes exemplos de biomassa podem ser usados como fonte de combustível. Consegues identificá-los?

12.1 — Restolhos agrícolas de cana-de-açúcar, que resultam da atividade açucareira, de onde se extrai e purifica a sacarose que é matéria-prima para muitas indústrias alimentares, e também para a produção de biocombustíveis como o etanol.

12.2 — Milho para produção de etanol, um biocombustível.

12.3 — Cascas de árvores, resíduos florestais que resultam da atividade madeireira, e que podem ser utilizados na produção de pellets e briquetes para lareiras.



13 Reciclagem - Uma Boa Ideia

Fala-se hoje muito de economia circular, no entanto, estamos ainda longe dessa realidade. Os coeficientes nacionais de reciclagem são fracos, a recolha de óleos usados deixou praticamente de ser feita, a matéria orgânica raramente é separada e quando chega a unidades de processamento os problemas são inúmeros. As campanhas dos municípios (que deveriam ser permanentes) eclipsaram-se, salvo um ou outro caso. No seguimento da publicação pela Agência Portuguesa do Ambiente dos dados sobre resíduos urbanos 2017, a Comissão Europeia advertiu Portugal contra a perspetiva de não cumprir as metas para 2020. Os dados na maioria dos concelhos (em <https://www.pordata.pt/Home>) ainda são mais assustadores.



Objetivos

Vamos ajudar os jovens a darem o exemplo e vamos envolver os pais, encarregados de educação e as autarquias na melhoria desta situação.

A explicação do princípio que estrutura a economia circular — que nada se perde, que todos os resíduos têm valor e podem ser transformados em outros valores desde que adequadamente separados e enviados para a sua linha de recuperação respetiva — é um elemento básico. Explicar que os diferentes eco-pontos devem ser usados com consciência, não misturando os produtos, informar as crianças do que se faz com os materiais recolhidos (esperando que não continuem a haver autarquias que separam os resíduos e depois juntam tudo em aterro!) e se possível convidar especialistas dos diferentes setores para uma explicação do processo.

Desenvolver na escola uma pilha de composto (quando houver espaço para hortas), ou explicar como fazer no quintal de casa ou em hortas sociais e nos campos nas redondezas.

Materiais de apoio

A existência de diferentes recetores de produtos para reciclagem na escola é central, para todas elas. E no caso de terem cozinha, fazer a separação dos restos também. Há alguns anos o Centro Norte-Sul do Conselho da Europa (em Lisboa) coordenou a produção de um interessante manual de educação ambiental sobre reciclagem. A a leitura do livro de E.F. Schumacher *Small is Beautiful* (traduzido em português) é também um bom contributo para perceber que a economia circular é só um *slogan* se não tiver escala.

Atividades

Visitas a unidades de tratamento de resíduos ou de recuperação de produtos e desenvolver o conhecimento dos diferentes recetores de resíduos.

Fazer compostagem e instalar na escola um oleão.

Construir objetos (como por exemplo instrumentos musicais) a partir de resíduos. Desenvolver o conhecimento dos diferentes recetores de resíduos.



PERGUNTAS / RESPOSTAS

13.1 — Porque que é que a reciclagem dos plásticos é fundamental no mundo moderno?

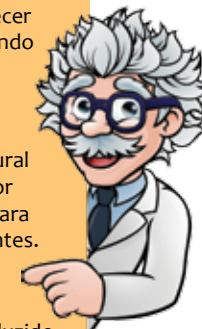
No essencial porque o plástico é um dos principais poluentes dos ecossistemas terrestres e aquáticos em todo o planeta, dado o enorme consumo que fazemos das suas diversas tipologias. A sua reciclagem evitará que milhões de toneladas acabem todos os anos no meio natural, onde podem permanecer durante centenas de anos sem serem degradadas, acumulando-se e poluindo todos os níveis das cadeias alimentares.

13.2 — Sabes o que é a compostagem?

A compostagem é um processo de decomposição e transformação natural de resíduos orgânicos como restos alimentares e resíduos de jardins, por microrganismos, fungos e animais decompositores (como minhocas), para formar um composto fertilizante semelhante ao húmus, rico em nutrientes.

13.3 — Como é que os pombais antigos contribuem para a reciclagem?

Contribuem para a reciclagem porque permitem aproveitar o guano produzido pelos pombos, um composto fertilizante muito apreciado pelas populações rurais.



14 A Solução ao Alcance da Nossa Mão

A mudança que precisamos para que a nossa espécie continue passa também por nós: há que alterar os hábitos, as formas de consumo, os produtos que utilizamos, o modo como nos deslocamos. A poupança e a conservação de energia, associadas às energias de pequena escala, à micro-geração e às energias renováveis, assim como edifícios mais eficientes e uma rede de transportes inteligentes, podem começar a tecer a rede que inverta a atual situação.

Objetivos

A Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland) que produziu o relatório *O Nosso Futuro Comum* (editado em português) afirma que “a eficiência energética deve ser o cerne das políticas energéticas nacionais”.

A utilização racional de energia passa não só pela utilização de tecnologias mais eficientes (utilizam menos energia e apresentam melhor desempenho) como também pelo nosso comportamento em pequenos gestos do dia a dia. Vamos dar aqui algumas ideias de como ganhar energia, poupando. Que cada um faça um pouco e o benefício será muito.

Começamos pela cozinha. Verifique regularmente o estado do fogão, mantenha o frigorífico à temperatura certa (e cheio!) e abra-o o menor número de vezes possível. Utilize os sistemas de regulação da máquina de lavar a roupa e, sempre que possível, lave com água fria. Use a máquina de lavar louça só com carga completa.

Quando comprar eletrodomésticos verifique sempre qual a sua classe energética e o seu consumo. Pode estar a poupar 50% de energia! Em casa apague as luzes que não necessita e use lâmpadas de menor consumo. Utilize cortinados para beneficiar da luz solar ou diminuir o calor e tenha a sua casa bem calafetada.

Utilize os transportes públicos ou partilhe o carro com colegas ou vizinhos.

Estas são algumas ideias muito simples, que cada um pode executar.

A nível dos locais de trabalho muitas outras se podem aplicar, como o melhor aproveitamento térmico, a instalação de sistemas que permitam a redução do consumo elétrico (por exemplo coletores solares nas escolas e equipamentos desportivos), a utilização do máximo de luz solar para iluminação, a manutenção dos sistemas de ar condicionado ou ventilação forçada.

Aqui apresentamos a articulação de tecnologias, com ideias para uma melhor gestão. O simples gesto de apagar a luz é importante, ou um sensor que regule a luz e calor doméstico. O gesto é tudo e está ao nosso alcance.

Materiais de apoio

A APREN, que edita e promove este manual e o livro que lhe serve de base, assim como outros materiais, procurará responder a todas as solicitações que lhe sejam feitas. Aconselha-se ainda o contacto com os vários grupos ecologistas existentes no nosso país (com áreas de atuação específicas e enquadramentos próprios) e com associações de defesa do património ou de promoção da mobilidade sustentável.

Atividades

Fazer listas de produtos que utilizamos e descobrir alternativas.

Listar ações que podemos fazer e em relação às quais nos podemos comprometer para melhorar o ambiente.

Adotar (a turma ou a escola) um animal ameaçado ou envolver-se num projeto concreto de conservação de natureza.



PERGUNTAS / RESPOSTAS

14.1 — Sabes que já podes controlar os gastos de eletricidade da tua casa a partir do telemóvel?

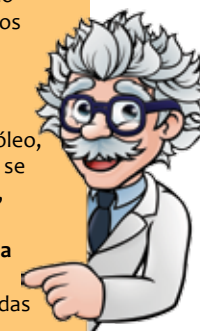
Atualmente é possível controlar quase tudo a partir de aplicações desenvolvidas para telemóveis. Assim, em tempo real e de qualquer parte do planeta onde se encontre, o proprietário pode programar e controlar os gastos de operações e rotinas diversas, como a iluminação interior e exterior, o funcionamento de sistemas de rega e alarmes, o consumo dos diferentes eletrodomésticos, dos aparelhos de ar condicionado interior, entre outros.

Pode também receber os registos e gráficos de consumo de energia detalhados e comparados, para melhor poder gerir a sua fatura elétrica, identificando os gastos e corrigindo as rotinas, ou adaptando-as aos diferentes tarifários disponíveis, para tornar o seu consumo mais eficiente e barato.

14.2 — Qual é mais eficiente: o motor a gasolina ou o elétrico?

Os motores de combustão interna clássicos, como os de gasolina ou gasóleo, desperdiçam enormes quantidades de energia sob a forma de calor, que se dissipa pelo radiador, gases de escape e superfícies do motor; em média, **apenas 10 a 15% da energia fornecida é rentabilizada no movimento.**

Já o motor elétrico produz pouco calor, podendo rentabilizar 60 a 65% da energia fornecida pois, adicionalmente ao seu maior rendimento, utiliza parte da energia usada nas travagens ou a energia em excesso nas descidas para carregar as baterias.



15 Portugal Sustentável

As nações são invenções recentes (do século XIX), mas as culturas onde são moldadas, as línguas, homogeneizadas pelo Estado/Nação, as tradições e hábitos vestidos em folclore, os bens e os produtos alterados pela lógica de massificação e higienismo, ou as paisagens (hoje tantas vezes adulteradas por mono-culturas) são ainda baluartes a partir dos quais se podem criar condições de sustentabilidade. Há que defender e valorizar o espaço e neste integrar o que o tempo nele fez, recuperá-lo dos desmandos e preservar os nichos a partir dos quais se inicie e se processe a sua revitalização.

Objetivos

Aconselhamos a leitura da obra *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico* de Orlando Ribeiro, que tem continuidade no opus *Portugal, O Sabor da Terra* de José Mattoso, Suzanne Daveau e Duarte Belo, onde a base que ele deixou é completada pela mão de um dos nossos maiores historiadores e pelos colaboradores do mestre.

Perceber Portugal, a sua formação, a lógica do povoamento e sua ligação ao agros e à civitas e sua constituição. Quando D. Luís perguntou a pescadores - "Oé, Oé, sois portugueses ou espanhóis?", a resposta foi "nem um, nem outro, somos da Póvoa de Varzim". A pátria surge contra os bretões, como lembrava o nosso Hino original (mais tarde substituídos pelos canhões).

Explicar aos jovens é sobretudo levá-los a perceber em cada local o valor e dimensão das suas terras, os costumes e as comidas. Não podemos deixar de recomendar o livro *Casa Grande e Senzala* de Gilberto Freyre, obra magistral sobre a formação da cultura e a sua ligação ao espaço e à ruralidade; é a sua descrição das comidas, da gastronomia, onde Portugal é passado à lupa e integrado, miscigenado com outras culturas, neste caso para fazer o brasileiro, que também somos nós.

Materiais de apoio

Sugerimos o antigo mapa de Portugal, com a divisão por províncias e unidades territoriais, infelizmente preteridos por outros completamente artificiais, e também o nosso livro *Paisagens de Portugal* (António Eloy/ Nuno Farinha).

A partir destes materiais podem ser contadas estórias locais ou regionais e até nacionais, com transversalidade ibérica, qual jangada infelizmente bloqueada pelas grandes montanhas de uma maior integração.

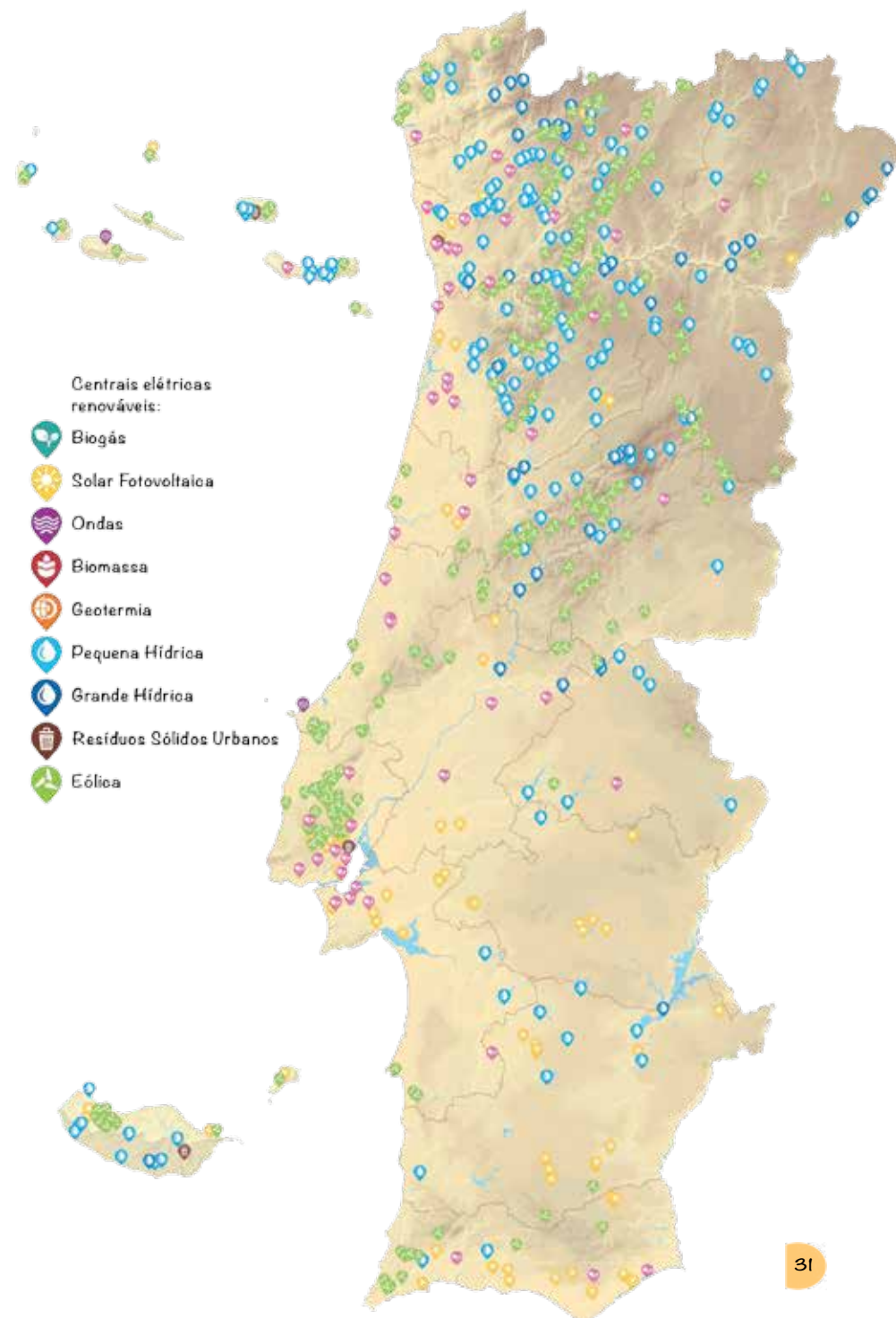
Analisando também o mapa hidrográfico e hipsométrico, consegue-se mostrar como se desenvolve o povoamento e o país, tornando a aprendizagem algo mais do que repetição e memorização.

Atividades

Ouvir a canção de Jorge Palma "Portugal, Portugal" ou "O Inventor" dos Heróis do Mar, ler o poema de Fernando Pessoa *Mar Salgado*, e comentar.

Fazer desenhos, construções do local onde estamos ou do país, e nele colocar bonecos que localizem cada área.

Descobrir produtos regionais em cada local. Identificá-los.



REFERÊNCIAS AUTORAIS

TEXTOS — **António Eloy e Nuno Farinha**

DESIGN e MAQUETIZAÇÃO — **Nuno Farinha**

ILUSTRAÇÃO — ©**Anton Brand / Dreamstime** (p.25 - lenhador); ©**APREN** (p.31 - cartografia de Portugal); ©**Christos Georghiou / Dreamstime** (cartoons de Einstein das páginas 2 a 29); ©**Dedmazay / Dreamstime** (p.11 - agricultor e ferreiro; p.12 - mineiro); ©**Dennis Crow / Dreamstime** (p.1 - cartoon do Sol; p.15 - cartoon do furacão; cartoons da Terra das páginas 1, 23, 32 e 34); ©**Dennis Crow, Seamartini, Showvector, Topgeek / Dreamstime & Nuno Farinha** (cartoon da capa); ©**Dmytro Nedvyga / Dreamstime** (p.13 - candeeiro); **Förstemann / editor** (p.8/9 - código maia); **John Gerrard Keulemans** (p.21 - ave); **John Gould** (p.2 - cabeça do tentilhão); **John Murray / editor** (p.2 - frontespício); ©**Korkwellum / Dreamstime** (p.4 - evolução do homem); ©**Memoangeles / Dreamstime** (cartoons da p.5); ©**Nuno Farinha** (p.6 - vasos; p.23 - órbitas da Terra); ©**Rita Baptista** (p.11 - vaca); **Walther Muller** (p.6/7 - espigas de arroz e trigo); ©**Sabelskaya / Dreamstime** (p.16/17 - banana, tacho e carnes; p.19 - peixes); ©**Seamartini / Dreamstime** (p.16 - vegetais); ©**Ylivdesign / Dreamstime** (p.14/15 - estufa); ©**Yudesign / Dreamstime** (p.12 - vagoneta)

FOTOGRAFIA — ©**APREN** (p.32/33 - composição fotográfica); ©**George Tsartsianidis / Dreamstime** (p.29 - eletrodomésticos); ©**Haiyin / Dreamstime** (p.29 - telemóvel); ©**Jaysi / Dreamstime** (p.10 - Carcassonne); ©**José Miguel Almeida / Dreamstime** (p.18 - Alqueva); **Karl Pearson / fotógrafo** (p.2 - Charles Darwin); ©**Luca Quadrio / Dreamstime** (p.16 - Cozido das Furnas); ©**Luis Costa / Dreamstime** (p.22 - salinas); ©**Outdoorsman / Dreamstime** (p.12 - urso-polar); ©**Peter Wilson / Dreamstime** (p.14 - incêndio); ©**Photka / Dreamstime** (p.26/27 - caixas de reciclagem); ©**Plagesse / Dreamstime** (p.24 - resíduos agrícolas); ©**Riccardo Lennart Niels Mayer / Dreamstime** (p.14 - mãos); ©**Solarseven / Dreamstime** (p.15 - furacão); ©**Taina Sohlman / Dreamstime** (p.25 - serração); ©**Thais29 / Dreamstime** (p.24 - cascas de árvores); ©**Vitor Ribeiro / Dreamstime** (p.20 - moinhos da Apúlia)

Título — **A Energia Viva da Terra - Manual do Professor**

Autores — **Nuno Farinha & António Eloy**

Direção de Arte — **Nuno Farinha (www.nunofarinha.com)**

Direitos Reservados (obra) — © **Nuno Farinha, António Eloy & APREN**

Nenhuma parte desta obra ou a sua totalidade pode ser reproduzida, copiada, arquivada ou utilizada por qualquer meio eletrónico, mecânico, óptico ou outro, sem autorização prévia e escrita dos seus autores. Este livro está escrito ao abrigo do novo acordo ortográfico.

Impressão e Acabamento — ACD PRINT

ISBN — 978-989-98650-8-2

1ª Edição | Novembro de 2018

APREN — Associação Portuguesa de Energias Renováveis

Av. Sidónio Pais, n.º18 R/c Esq — 1050-215 Lisboa

apren@apren.pt | www.apren.pt



Juntar as letras, construir palavras e com elas organizar frases e depois dar-lhes estórias para com elas a vida ter sentido. Se a escrita é a energia do conhecimento, as Energias da Terra são o mote para as nossas estórias deste livro.

Este Manual Pedagógico tem como função explicar e desenvolver de forma mais aprofundada, vários dos temas que são abordados em “A Energia Viva da Terra”. Encontram-se aqui também as respostas às perguntas que aí são feitas, com diversos factos de interesse para os jovens.

Ao mesmo tempo sugerem-se objetivos e atividades que podem ser realizadas em ambiente escolar, assim como informações de apoio, seja bibliografia, pistas para novas reflexões ou ideias.

O ensino é um caminho que se faz vendo, ouvindo, lendo e dando um passo a seguir ao outro, nunca esquecendo que o conhecimento é uma das Energias da Vida.

Este livro foi produzido com o apoio de:



ISBN 978-989-98650-8-2



9 789899 865082