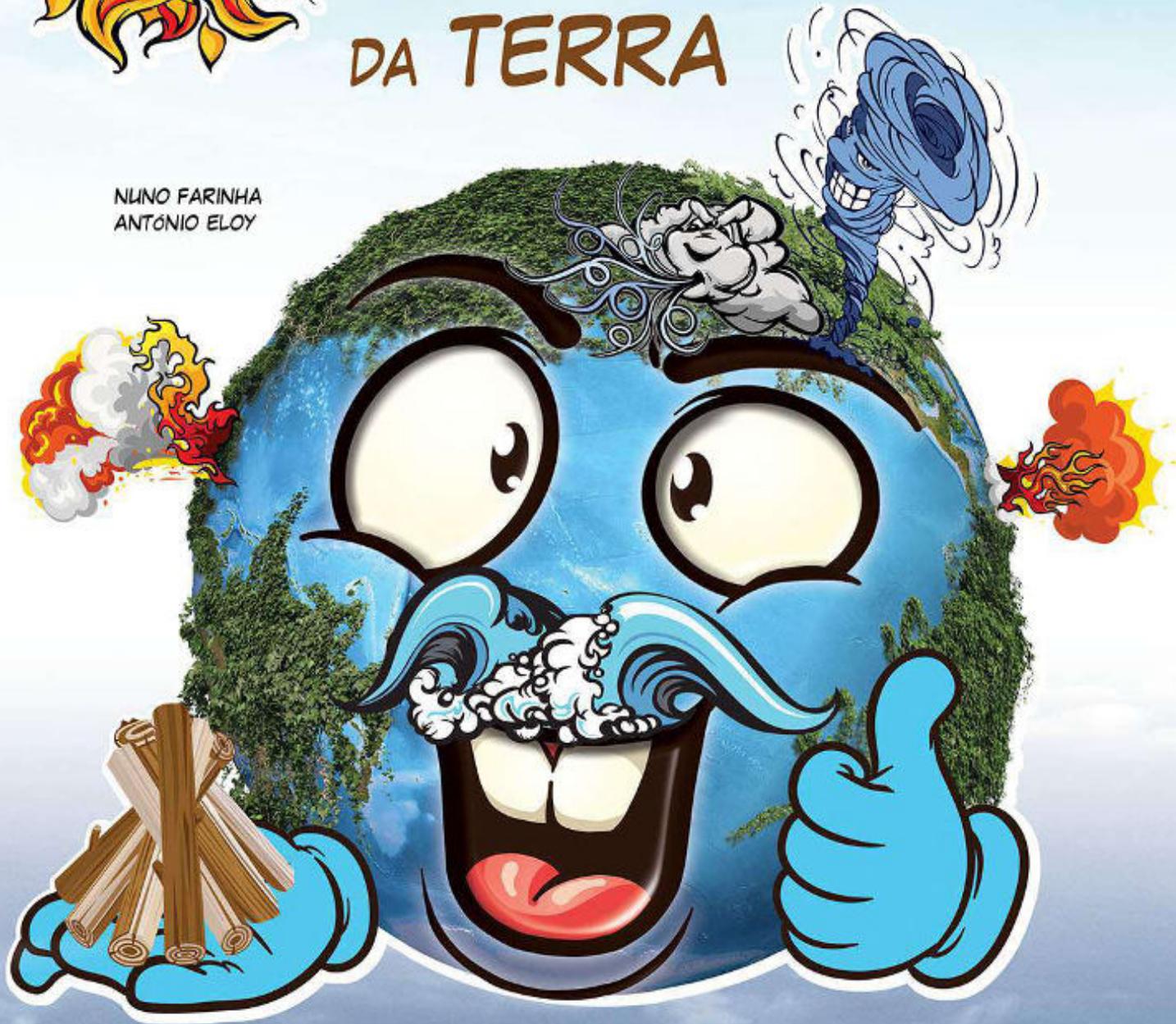




A ENERGIA VIVA DA TERRA

NUNO FARINHA
ANTÓNIO ELOY



A APREN

A Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN) representa as empresas que em Portugal produzem eletricidade renovável, que não polui e nunca se esgota.

Usamos como matéria prima o sol, o vento, as ondas, a água dos rios, o calor do interior da Terra e a biomassa (aquilo que fica nas florestas e que ninguém quer, e os restos das explorações agrícolas). Depois, transformamos estes recursos, naturais e nossos, na eletricidade que usas, por exemplo, quando acendes um candeeiro ou ligas o teu computador ou a televisão.

No ano em que a APREN faz 30 anos editámos este livro, para que possas perceber o quão importante é que todos usemos eletricidade renovável e de forma eficiente.

Sabe mais sobre nós em www.apren.pt



EDIÇÃO

APREN

Associação
de Energias
Renováveis



REPÚBLICA
PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

Chuva e vento — energia em movimento
Tornado em formação, Estados Unidos



Título — **A Energia Viva da Terra**

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**

Depósito Legal — **445895/18**

ISBN — **978-989-98650-7-5**

1ª Edição | **Outubro de 2018**

APREN — Associação Portuguesa de Energias Renováveis

Av. Sidónio Pais, nº18 R/c Esq — 1050-215 Lisboa

apren@apren.pt

www.apren.pt

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
- REFERÊNCIAS AUTORAIS — 32

1 A Vida na Terra

A vida na Terra evoluiu desde o seu início, com as chuvas de meteoritos, os movimentos geológicos e as alterações climáticas. A Terra passou por profundas alterações, grandes extinções de espécies e fases de recriação.

No princípio era um planeta em fusão. Depois arrefeceu, o vapor de água condensou-se e a vida desenvolveu-se. A Terra é um planeta vivo, biológica e geologicamente, onde os continentes não param de se mover.



Terra Primordial

Há cerca de 4.000 milhões de anos

Rochas em fusão, nuvens de vapor, condições ainda infernais para a vida.

Terra em Arrefecimento

Há cerca de 3.500 milhões de anos

A temperatura desce abaixo dos 100°C, o ponto de ebulição da água, levando à sua condensação em grandes lagos e nos primeiros oceanos.

Supercontinente Rodínia

Há cerca de 750 milhões de anos

Os grandes oceanos já estão cheios de vida, como bactérias e pequenas algas. Em terra aparecem os fungos.

Supercontinente Pangeia

Há cerca de 250 milhões de anos

O verde das plantas e das florestas alastra em terra, onde se desenvolvem grandes répteis e anfíbios; no mar dominam os peixes.

Final do Mesozoico

Há cerca de 65 milhões de anos

O perfil atual dos continentes ganha forma. Os grandes répteis desaparecem na última grande extinção. Fica aberto o caminho para a evolução das aves e mamíferos.

Paisagem vulcânica do Mauna Kea, Havai

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



Vulcões e meteoros. Sabes o que condenou os dinossáurios?

Fetos arbóreos

Organismos celulares e multicelulares primitivos

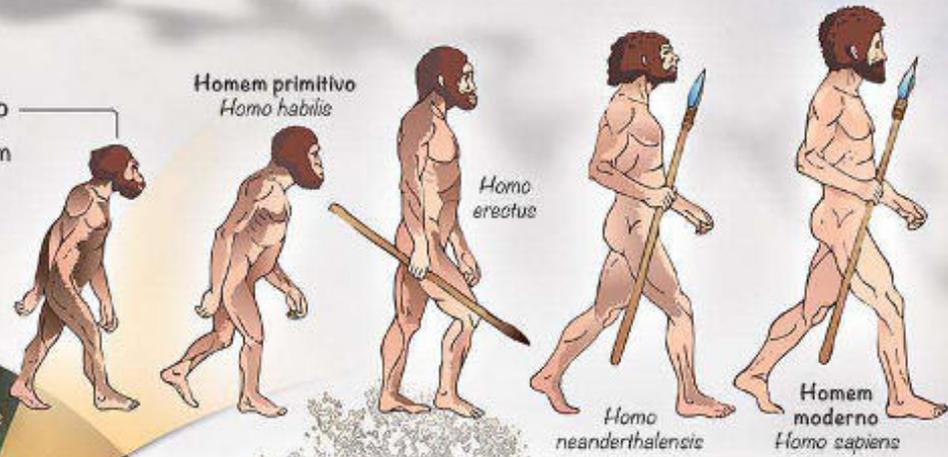
Araucárias

Ave primitiva Ichthyornis

Dinossáurio carnívoro Tyrannosaurus rex

Caminhando e Evoluindo

Os antepassados do Homem atual evoluíram em África, enquanto desenvolviam a locomoção bipede.



2 Evolução e Adaptação do Homem

A espécie humana - *Homo* tem uma origem ainda não completamente esclarecida, devido à escassez de fósseis que o permitam fazer com clareza. Mas sabemos que os nossos antepassados evoluíram e adaptaram-se com inteligência, desenvolvendo processos sociais complexos. Há cerca de 200.000 anos, ainda em África e na transição da floresta para a savana, surge o primeiro homem moderno.

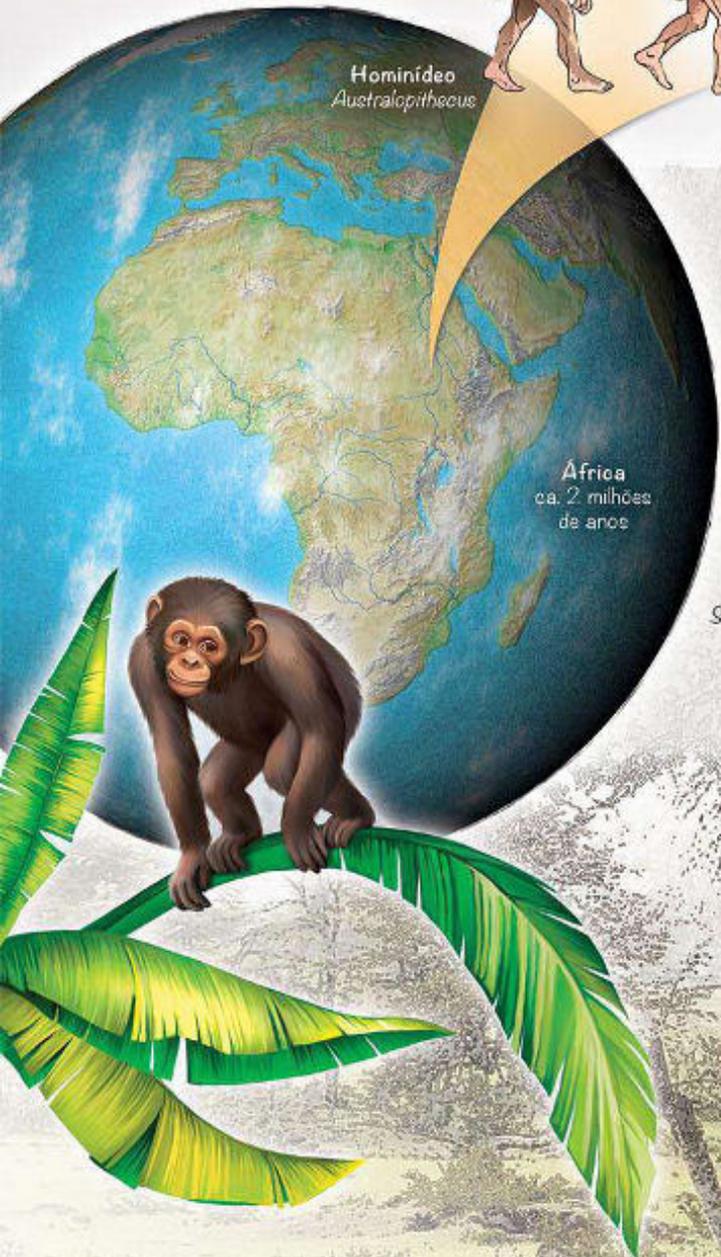


Aumento do Cérebro

O aumento do crânio e de massa cerebral é determinante na evolução humana.



1 — Humano ou chimpanzé?



Savana africana



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



De Caçadores a Agricultores

Há cerca de 10.000 anos, o clima tornou-se mais ameno. Os extensos campos de gelo recuaram para os pólos, criando as condições para o Homem se tornar pastor e agricultor.

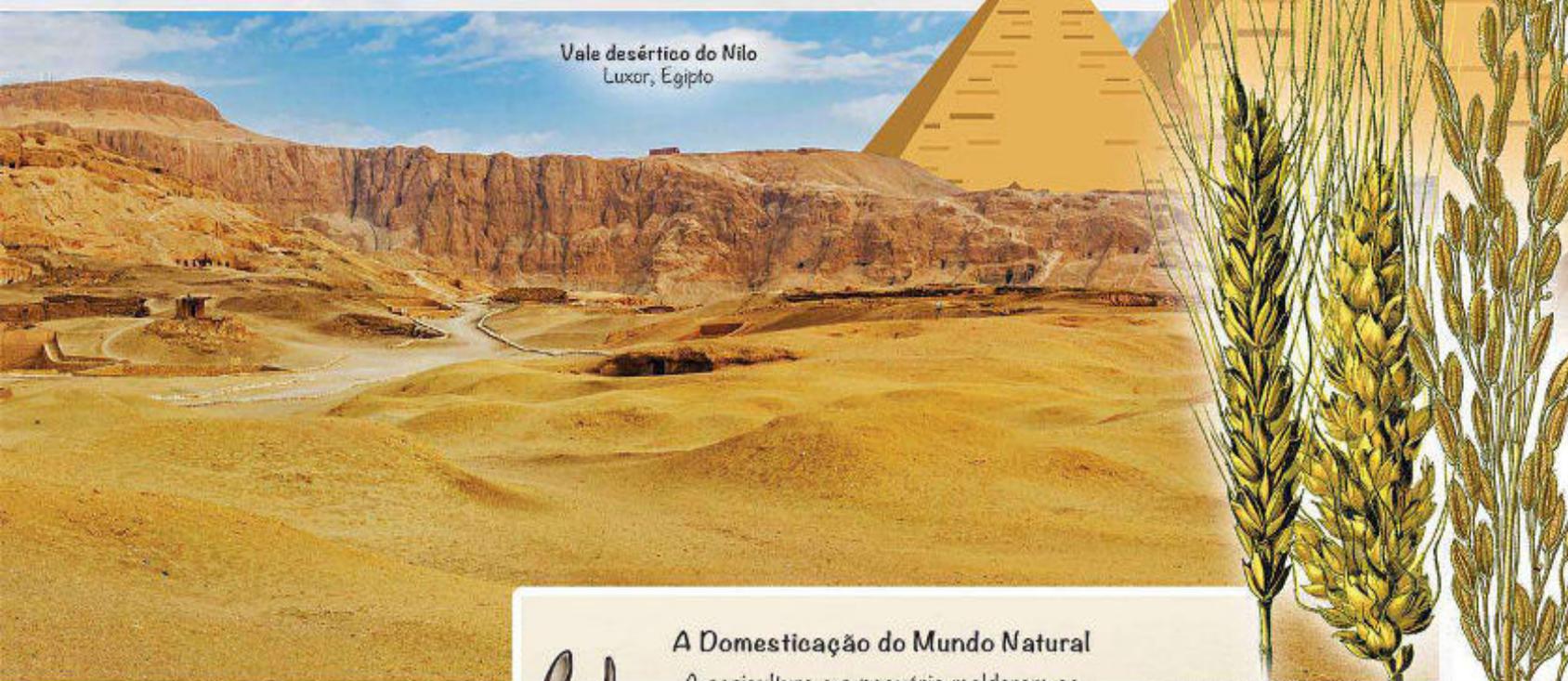
3 A Construção de Paisagens

O homem é um grande construtor de paisagens. Em todo o planeta alterou e, em muitos casos, melhorou para o nosso bem-estar o mundo natural.

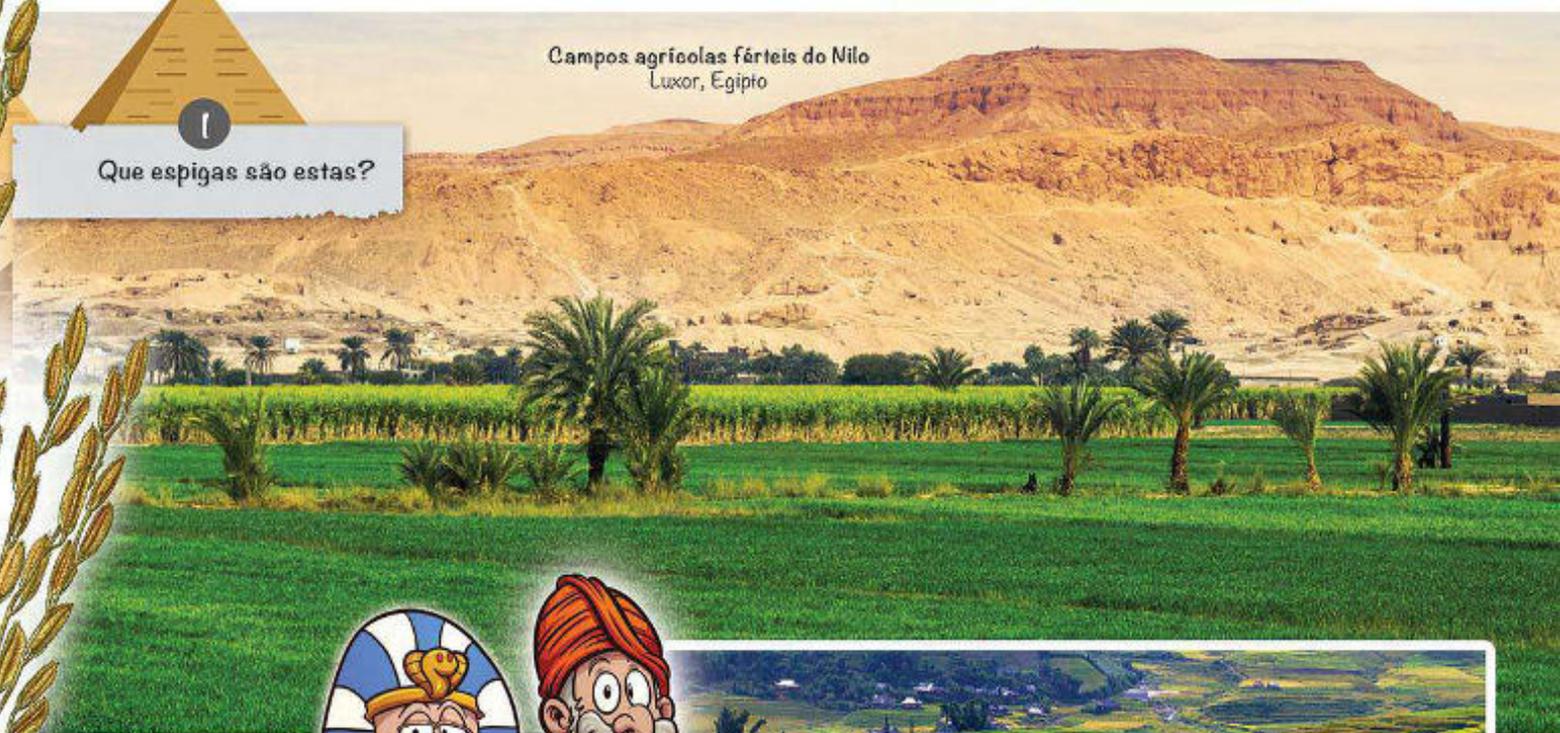
A agricultura e a pastorícia foram uma grande revolução na história da Humanidade, surgindo o comércio, a organização das cidades e de locais de poder como, por exemplo, as pirâmides, os templos e as igrejas.



Cerejeira
Prunus avium



Vale desértico do Nilo
Luxor, Egípto



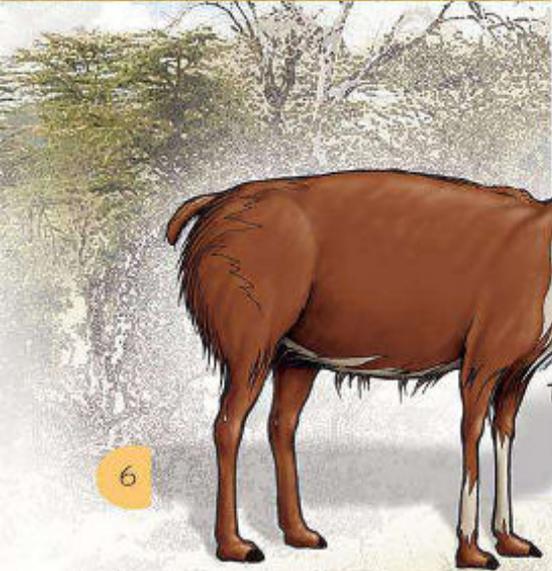
Campos agrícolas férteis do Nilo
Luxor, Egípto

1
Que espigas são estas?



Vaca

Cabra



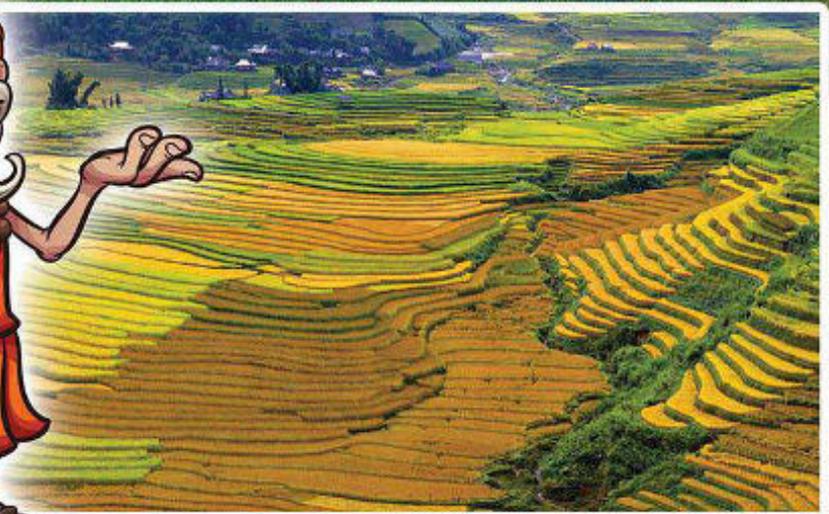
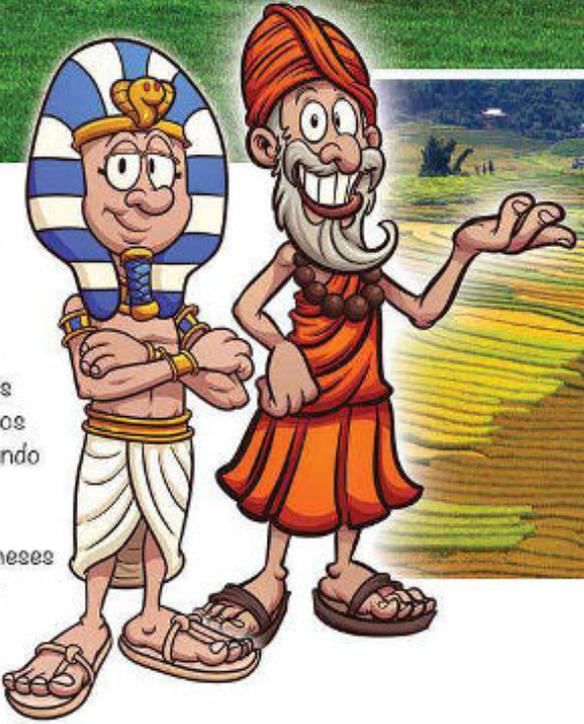
2
Tenho uma figura patusca e aspeto de camelo... Quem sou?

A Domesticação do Mundo Natural

A agricultura e a pecuária moldaram as novas paisagens humanas e implicaram a seleção e domesticação de diversas espécies selvagens como bois, cabras e lamas; ou plantas como o trigo, o arroz e muitas árvores frutícolas.

Grandes Civilizações

A agricultura permitiu modificar radicalmente a paisagem, desenvolvendo diques, barragens e canais de rega — como fizeram os antigos egípcios; ou nivelando abruptas montanhas em terraços férteis — como conseguiram indianos, chineses e outros povos asiáticos.



Arrozais em terraços agrícolas
Sudeste asiático



Escrita, Energia do Conhecimento

Foi preciso ter muita energia, muita imaginação e muito engenho, para que os caçadores e agricultores conseguissem desenvolver a escrita. Inventaram suportes para escrever, como tábuas, papiros e papel; e os símbolos, como os hieróglifos e as letras, com os quais se transmitem as ideias. A escrita e a comunicação são a energia da História da Humanidade, no tempo e no espaço.



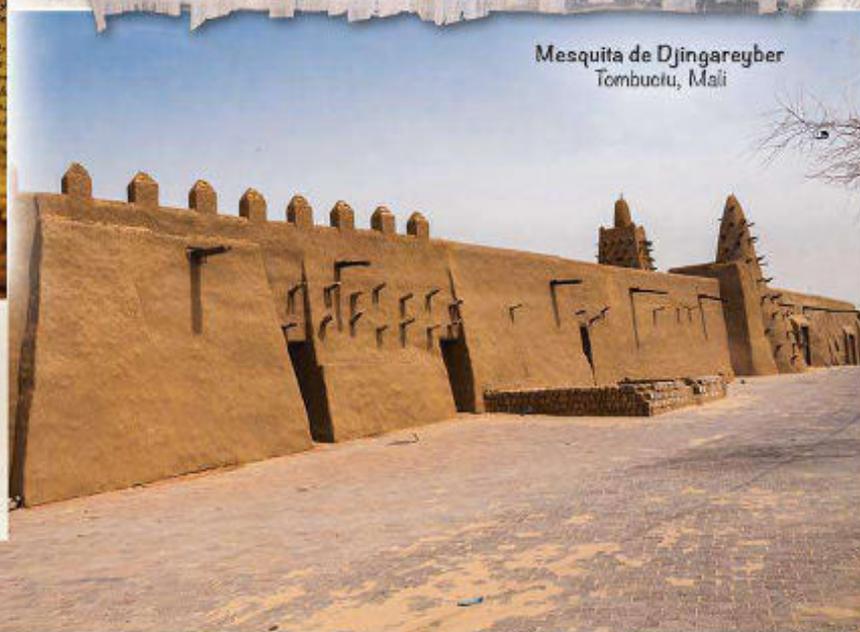
Hieróglifos Egípcios

Os hieróglifos são um dos mais antigos sistemas de escrita organizada, com mais de 5.000 anos!

Foram inventados quase 7.000 sinais, o que tornou a sua aprendizagem muito complexa.



Mesquita de Djingareyber
Tombuctu, Mali

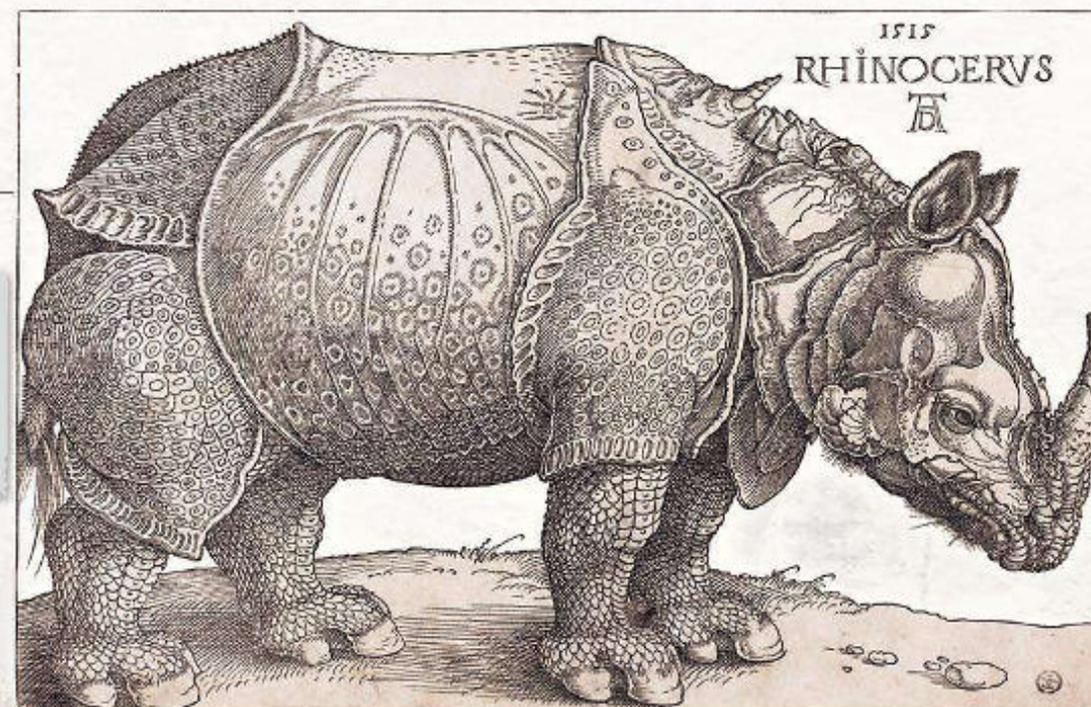


Manuscrito corânico



Em Tombuctu, uma cidade comercial no meio do deserto do Sara, devem existir cerca de 700.000 manuscritos, sobre arte, ciência, religião ou medicina, alguns ainda de finais do séc. XIII.

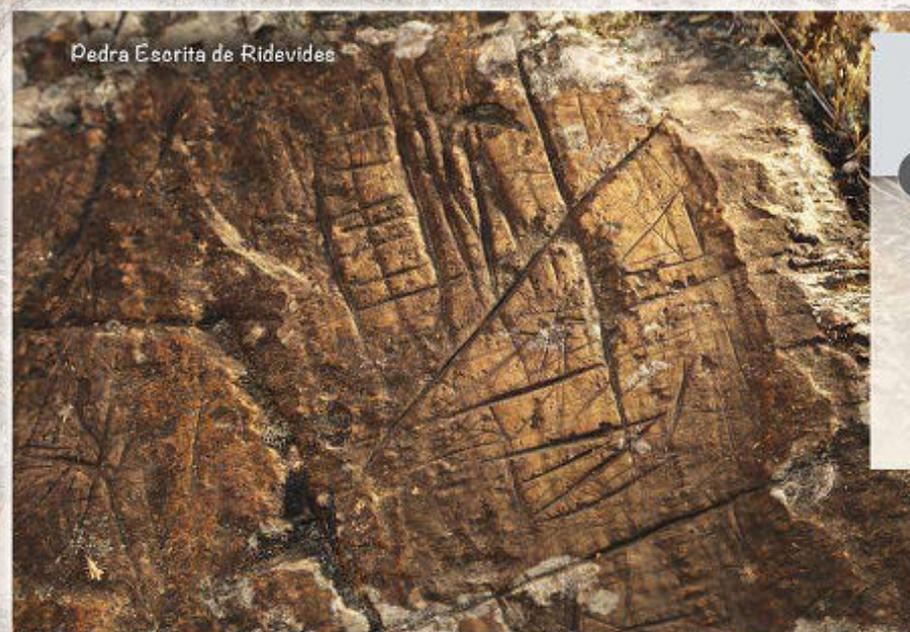
1 Sabes onde e quando foi desenhado, pela primeira vez, este rinoceronte?



Riscado em Madeira

A famosa ilustração do rinoceronte de Albrecht Dürer foi feita em xilogravura, uma impressão que usa blocos de madeira gravados.

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



Pedra Escrita de Ridevides

Riscado em Pedra

Os primeiros escritos e memórias foram feitos em pedra, em lajes ao ar livre ou em paredes de grutas, riscadas ou pintadas com pigmentos naturais.

5 A Construção das Cidades

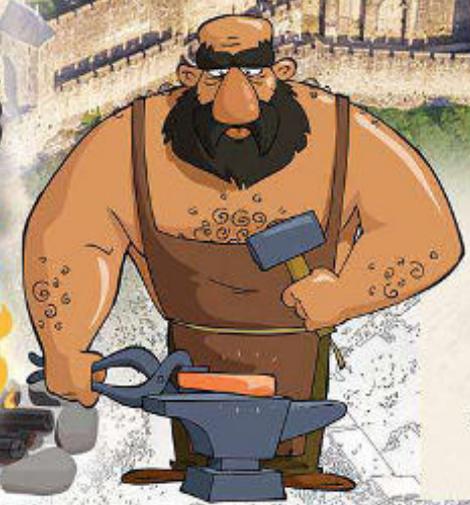
Nas cidades organiza-se o poder político que governa os territórios e por isso a importância da sua proteção, como por exemplo, os sistemas de muralhas.

É importante a relação do homem com o espaço à sua volta, como o relevo dos locais de implantação, a existência de águas subterrâneas e espaços para agricultura, que hoje ainda perduram como hortas sociais.



O aumento da população, os avanços na agricultura e na pecuária e o aumento das trocas comerciais, fomentaram a construção de grandes cidades.

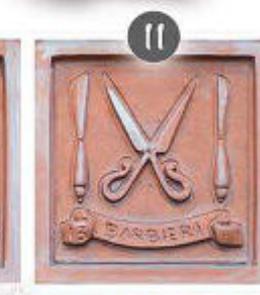
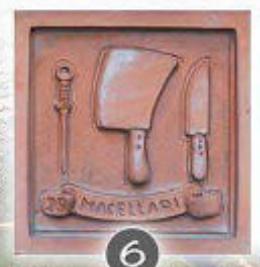
Cidade murada medieval
Carcassonne, França



Artes e Ofícios

Nas cidades concentra-se a população e criam-se muitas novas formas de artes e ofícios.

Surgem as academias, universidades e teatros. Desenvolve-se o comércio de proximidade e de longa distância, assim como muitas formas de serviços, como o do leiteiro, do ferreiro, do talhante ou do alfaiate.



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

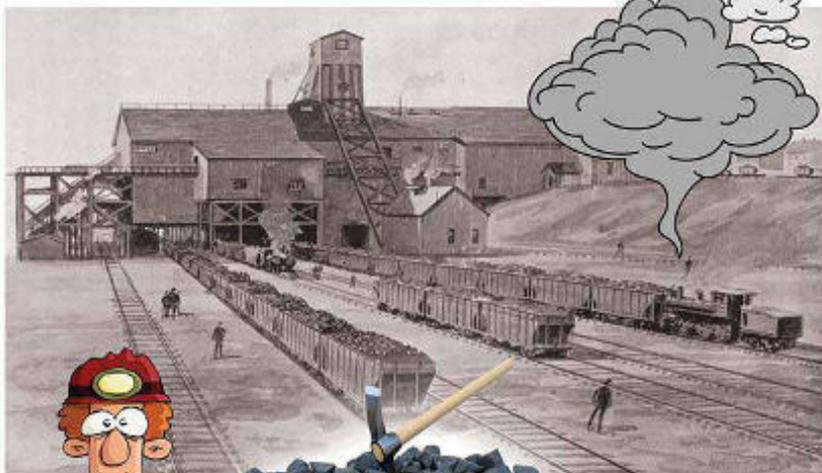
6 A Revolução Industrial

O uso de energia fóssil para produção de calor e vapor e, mais tarde, para a produção de eletricidade marca a segunda grande revolução na história da Humanidade, a seguir à agricultura.

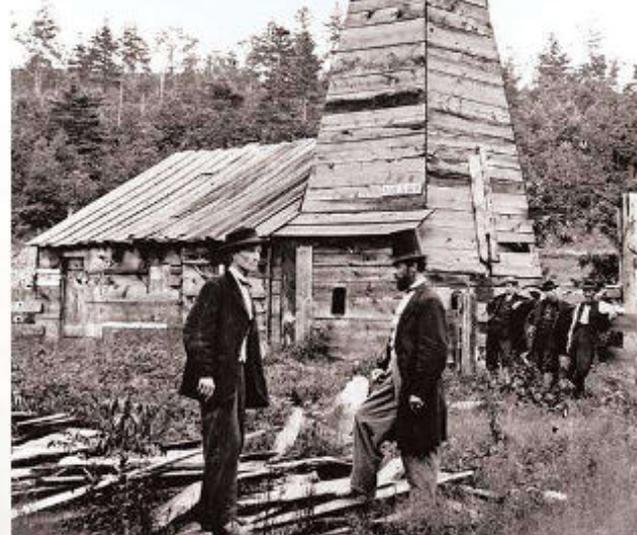
Com esta revolução o tempo e o espaço modificam-se, passamos do artesanato e do cultivo de subsistência para a produção em massa, mas também para mais poluição e novos problemas.

Carvão

O carvão permitiu o desenvolvimento de máquinas a vapor, a partir de 1763-1775, que mecanizaram todos os processos de fabrico, incluindo a indústria metalúrgica, que está na base da produção de ferramentas e equipamentos.



Mina de extração de carvão
Nova Escócia (1900)



Poço de extração de petróleo
Pensilvânia (1859)



Vagoneta de transporte de carvão em minas

Petróleo

A partir da década de 1860 intensifica-se a extração e exploração do petróleo, de cuja refinação se obtém a gasolina e outros combustíveis, que permitiu o aparecimento da indústria automóvel, no final do século XIX.

É acompanhada pela produção e uso intenso do aço.



Bomba de extração de petróleo

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



Fábrica de aço
Berlém, Pensilvânia (1881)

Como era a iluminação pública antes da eletricidade?

2

Gás Natural

Durante muito tempo considerado como um subproduto da extração de petróleo, nas últimas décadas valorizou-se como uma importante fonte de energia térmica.



Automóvel modelo Ford T

7 Alterações Climáticas

O movimento da Terra e o calor do Sol levam à formação dos ventos e à evaporação da água dos oceanos e mares, que forma nuvens e dá origem à chuva. Mas o clima também é influenciado pela atividade humana. O nosso consumo de energia tem alterado a camada atmosférica que nos protege do Sol e que regula a temperatura na Terra. Vivemos como numa estufa, sem poder controlar a temperatura no seu interior.

Emissões de Gases

A utilização e queima dos combustíveis fósseis liberta gases com efeito de estufa na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO₂).

Estes gases aumentam a retenção do calor na atmosfera, que levam ao seu aquecimento descontrolado: é o chamado Efeito de Estufa.

Radiação solar

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

1

Incêndios florestais Portugal



Escassez de recursos e fome África



Secas Brasil



Tornados e tempestades Estados Unidos



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

2



Consequências do Efeito de Estufa

Fenómenos climáticos extremos de curta e longa duração, como furacões, tornados ou o El Niño, têm-se tornado mais frequentes e poderosos, gerando problemas cada vez maiores como, por exemplo, secas, inundações, incêndios florestais e destruição de recursos!



8 A Energia Dentro da Terra

No interior da Terra, sobretudo em zonas vulcânicas, e sempre que existe água a grandes profundidades, o calor e a pressão exercida sobre ela produz vapor de água misturado com outros elementos (o chamado geofluido), que, quando chega à superfície, pode ser utilizado para o aquecimento de edifícios ou para usos industriais.

Energia de Origem Geotérmica

Os geofluidos (água a grande pressão e temperatura), são muitas vezes utilizados para gerar eletricidade, de forma eficiente e renovável.

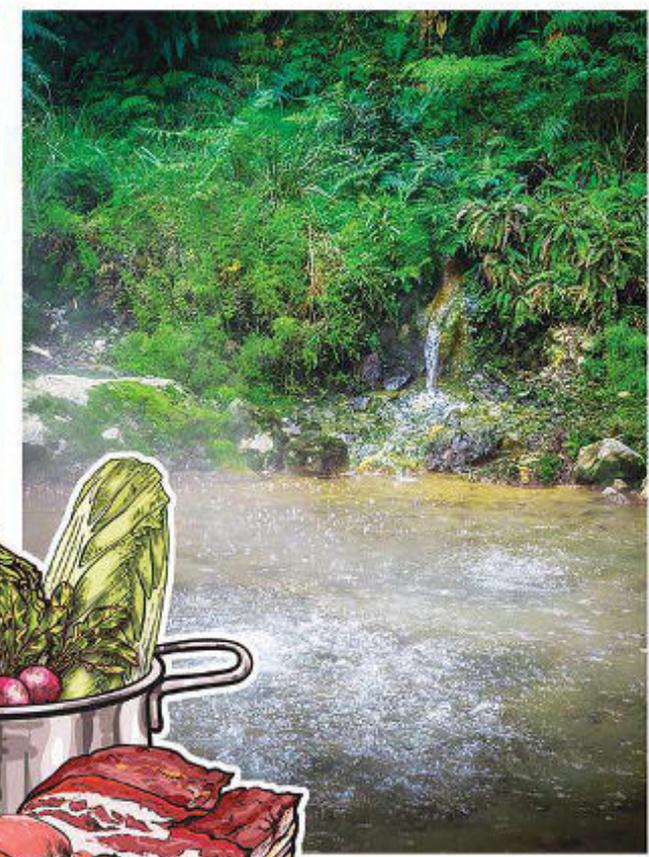
1 Cultivar bananeiras tropicais na Islândia dos glaciares! Achas que é possível?



Géiser Strokkur Islândia



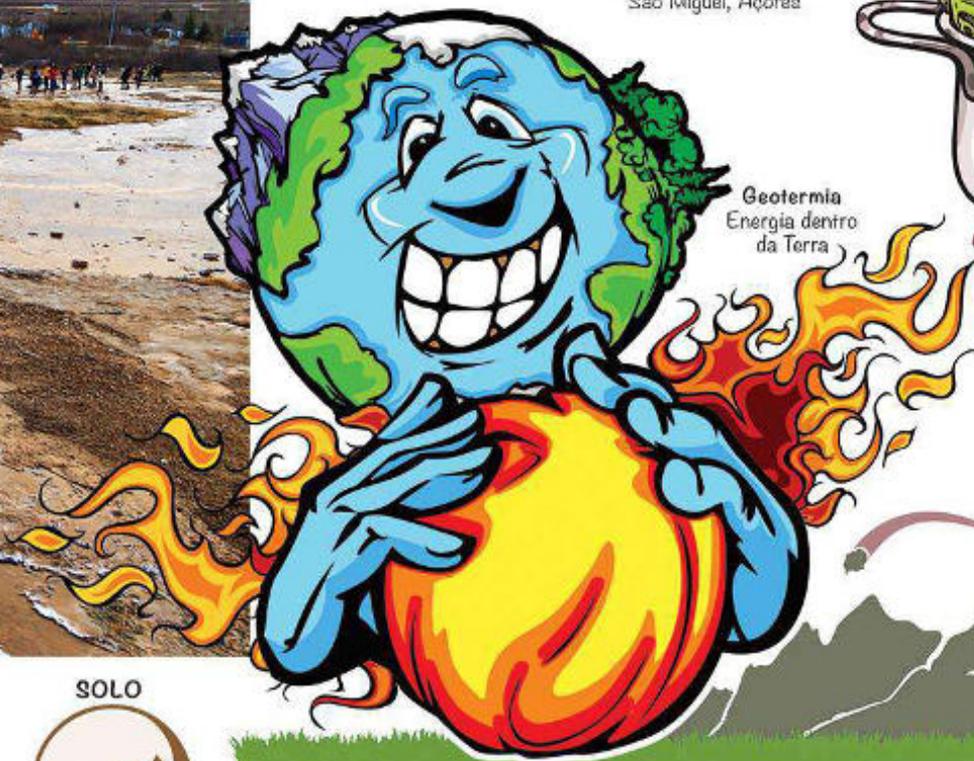
Central geotérmica da Ribeira Grande São Miguel, Açores



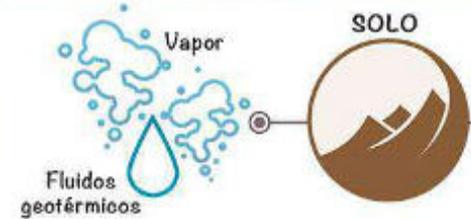
Fumarolas Caldeira Velha, São Miguel



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



Geotermia Energia dentro da Terra



Energia acumulada sob a forma de calor no interior da Terra.

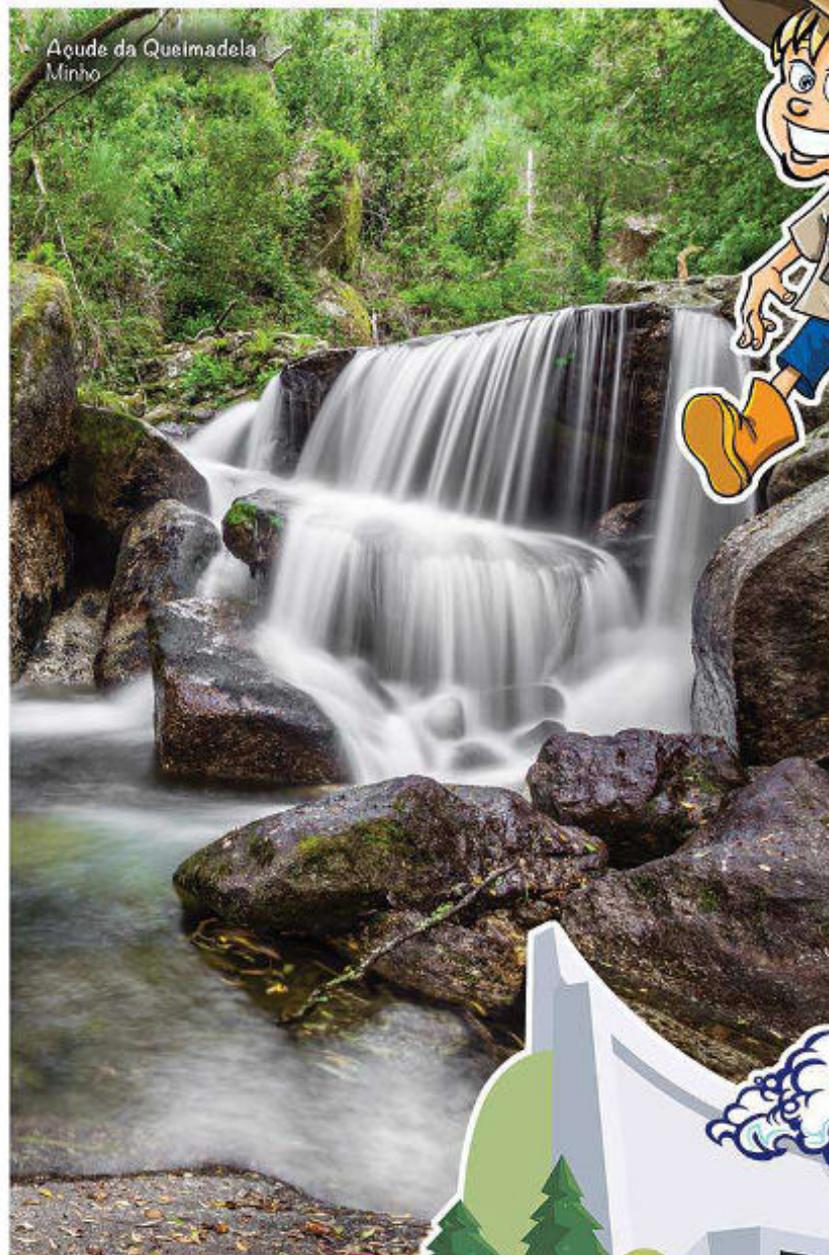
9 Água em Movimento

A água em movimento é uma das maiores forças da natureza. Os primeiros agricultores aprenderam a reter e conduzir a água para dar vida às suas culturas, e construíram moinhos para aproveitar a energia da água na moagem e noutras atividades.

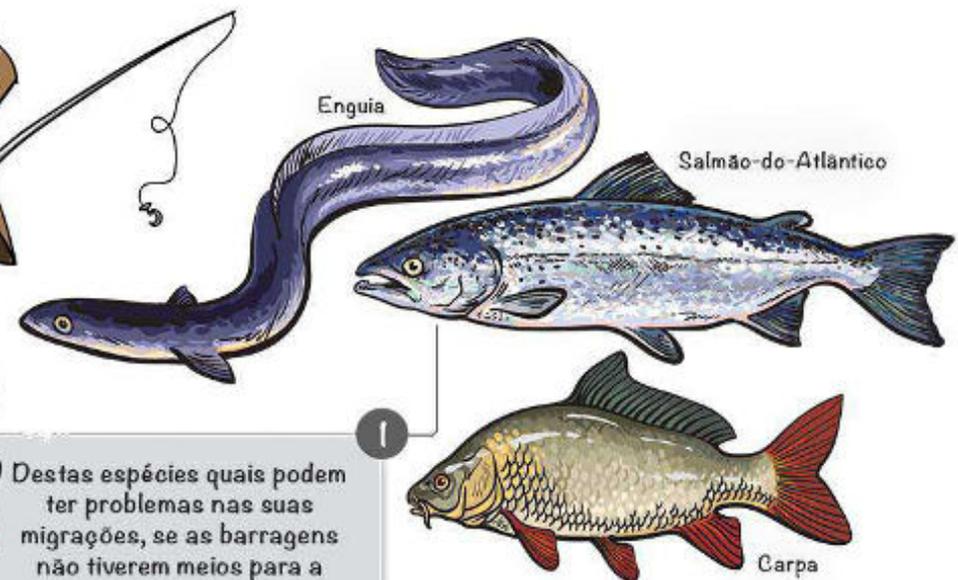
A partir do século XIX surgiram as primeiras barragens em Portugal que, além de regularem os cursos de água e permitirem a irrigação agrícola, utilizam também esta energia da água para produzir eletricidade, usando turbinas em centrais hidroelétricas.



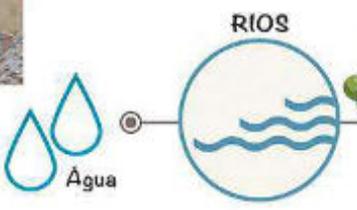
Barragem de Castelo de Bode
Rio Zêzere, distrito de Santarém



Açude da Quelmadela
Minho



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



Energia obtida a partir de uma massa de água armazenada.



Centrais Hidroelétricas

Estas centrais aproveitam o desnível da água armazenada nas albufeiras para a canalizar a grande velocidade para as pás de turbinas, que assim rodam e produzem eletricidade.

10 Ventos que Produzem Energia

A energia do vento é muito importante para disseminar vida, sementes e pólenes e para ajudar insetos e aves a migrar e a espalhar matéria viva pelos campos. É também um importante agente do clima, empurrando a chuva e humidade do mar para o interior dos continentes, ou criando correntes oceânicas que empurram sedimentos dos fundos para a superfície e auxiliam as espécies marinhas a disseminar-se.

O homem há muito que aprendeu a aproveitar esta energia em moinhos para moer cereais e, mais recentemente, em aerogeradores para produzir eletricidade.

Moinhos de vento em Esposende
Minho



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

Moinho de vento do Pico
Açores



Energia obtida a partir de uma massa de ar em movimento.



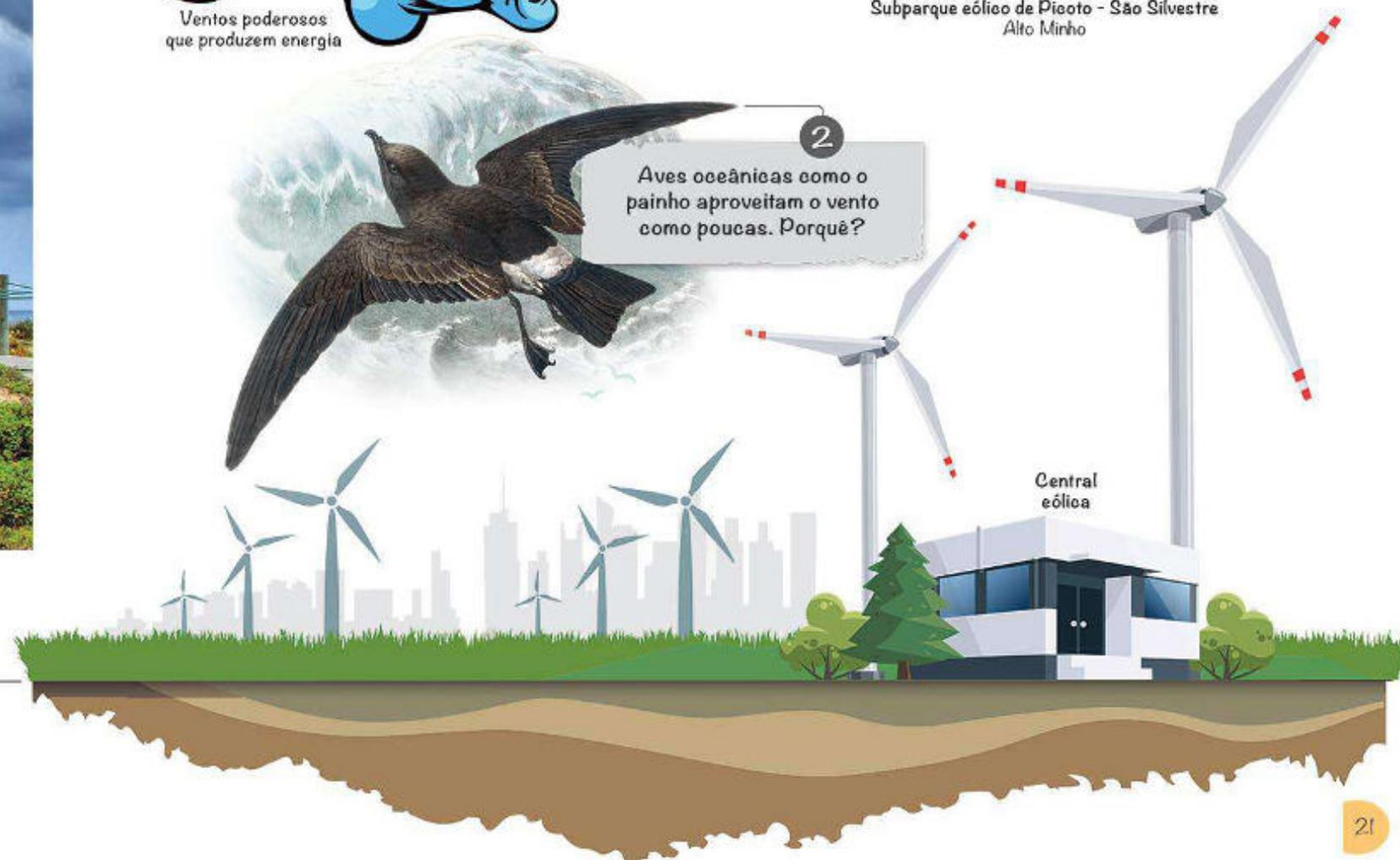
Ventos poderosos que produzem energia



Aerogeradores

Os aerogeradores possuem grandes pás capazes de rodar mesmo com ventos fracos. A energia mecânica de rotação das pás é convertida em energia elétrica.

Subparque eólico de Picoto - São Silvestre
Alto Minho



11 Sol, Fonte de Vida

A luz do Sol, após o aparecimento da Terra, permitiu que surgisse vida. Ao Sol devemos toda a energia para nos aquecermos e crescermos, bem como todas as formas de vida no nosso Planeta.

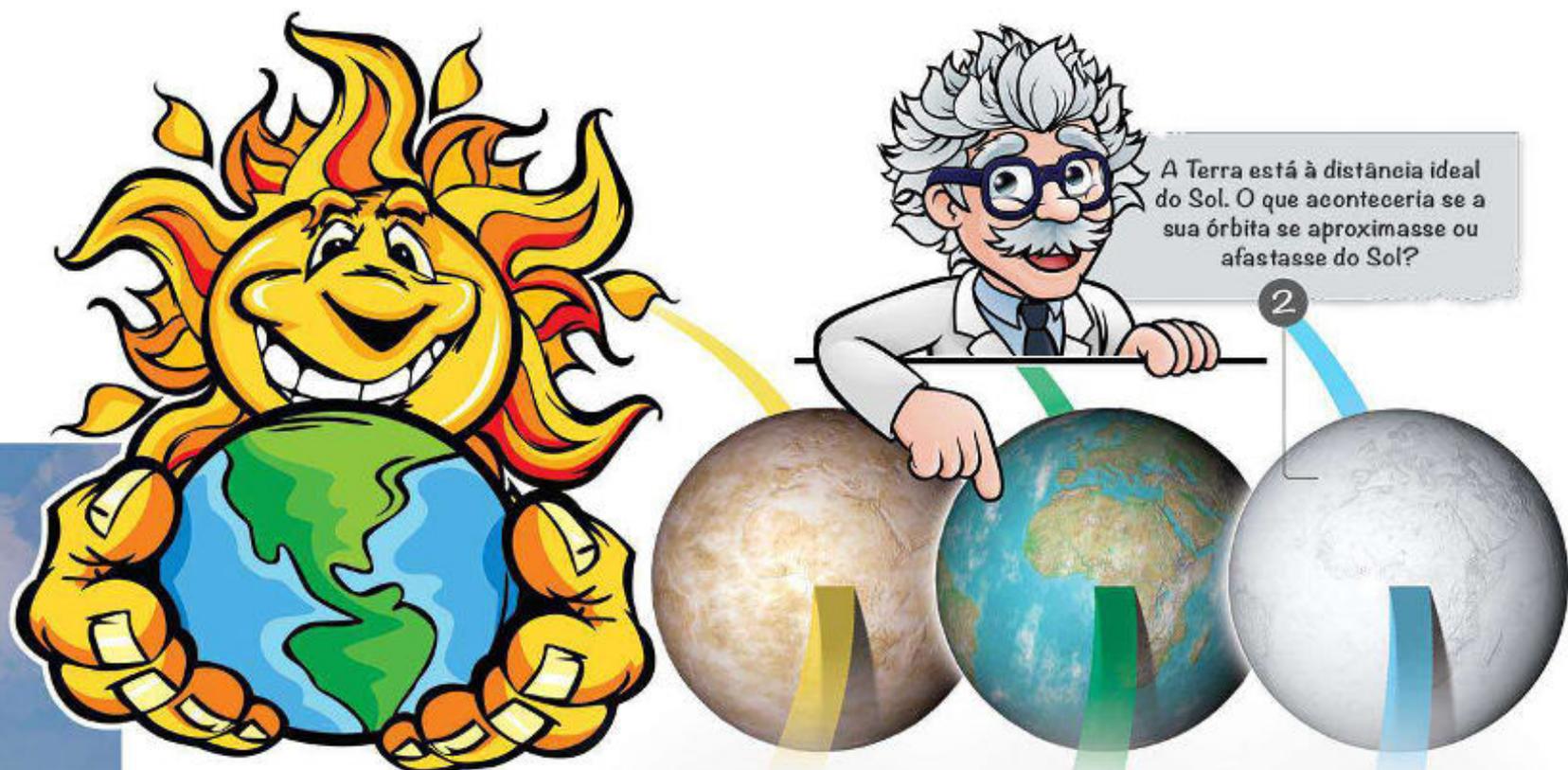
Hoje já é possível aproveitar os raios de Sol que incidem em painéis solares térmicos ou fotovoltaicos para aquecer a água e produzir eletricidade, respetivamente.



Centrais Solares

A maioria das centrais solares usam painéis fotovoltaicos nos quais, através do efeito fotoelétrico, a radiação solar é transformada em eletricidade

Também existem centrais solares térmicas onde a radiação solar é refletida e concentrada para aquecer um fluido, o qual é usado para produzir vapor que, por sua vez, é utilizado para mover turbinas elétricas.



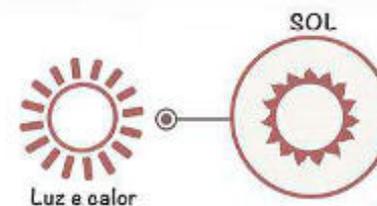
Sol, fonte de vida

Na órbita de Vénus
108 milhões de km do sol
Água em estado GASOSO

Na órbita da Terra
150 milhões de km do sol
Água em estado LÍQUIDO

Na órbita de Marte
228 milhões de km do sol
Água em estado SÓLIDO

Energia sob a forma de luz e calor que chega à Terra numa gama diversa de radiações.

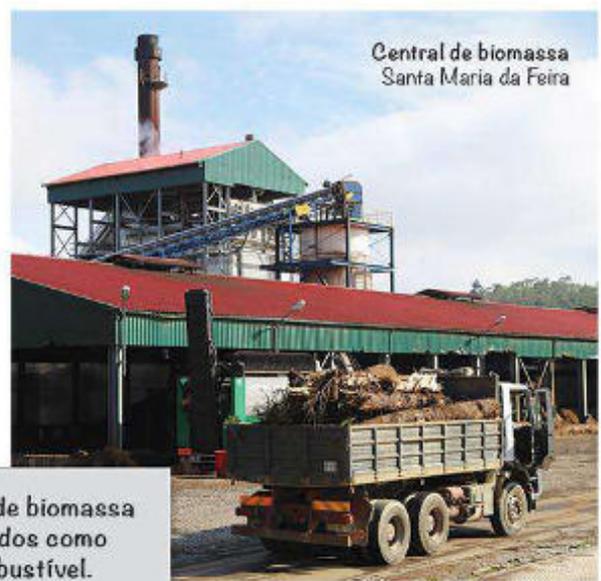


12 Na Floresta Tudo se Aproveita

As primeiras comunidades humanas dependiam da lenha, do fogo e da energia que obtinham, para se aquecerem, iluminarem e cozinhare. A biomassa florestal não utilizada pela indústria madeireira pode e deve servir para a produção de calor e eletricidade, pois se não for feita a limpeza e manutenção das florestas essa biomassa torna-se combustível para alimentar incêndios muito destrutivos.



Florestas mistas
Serra do Gerês, Minho

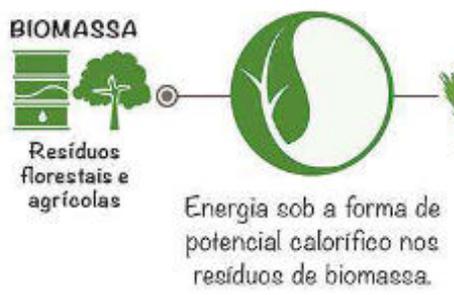


Central de biomassa
Santa Maria da Feira

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



Centrais de Biomassa
Estas centrais aproveitam o poder calorífico dos resíduos florestais e agrícolas (como cascas, ramagens, folhagens ou restos de podas e bagaços), que são queimados em caldeiras produzindo vapor de água que move turbinas elétricas. Desta forma pode aproveitar-se até 40% da biomassa florestal não utilizada pela indústria madeireira.



13 Reciclagem - Uma Boa Ideia

Nada se perde tudo se transforma, embora degradando-se no âmbito do seu uso. Quase tudo é possível reciclar e tornar a usar, desde que tenhamos atenção à forma como o fazemos, depois de retirado todo o benefício da utilização dos produtos. É importante fazer a separação dos resíduos, já que as misturas não podem ser recuperadas.

A vida é uma grande espiral que vai continuando. Já imaginaste que a água que bebas já poderá ter sido bebida por um dinossáurio?



Recolha de óleos
Usados

Lixo ou Recursos — uma Questão de Perspetiva!

Os resíduos das nossas atividades e sociedades são hoje considerados recursos, não só pelo valor económico como matérias primas (como os metais, o papel ou o vidro), mas também pela possibilidade de serem utilizados em diversos setores, como, por exemplo, no fabrico de composto fértil ou na produção de eletricidade.



Papel e cartão



Plásticos e embalagens



Vidro



Restos orgânicos



Metais (cobre, alumínio e outros)



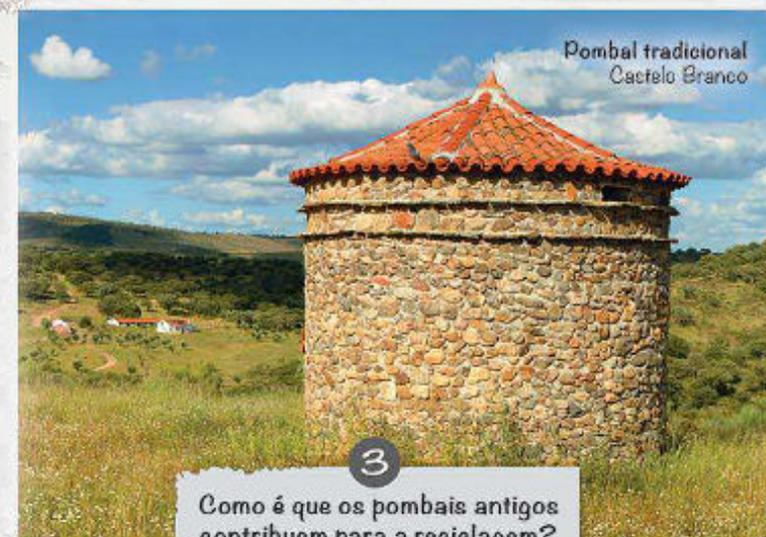
Eletrrodomésticos e eletrónica



1
Porque que é que a reciclagem dos plásticos é fundamental no mundo moderno?



2
Sabes o que é a compostagem?



3
Como é que os pombais antigos contribuem para a reciclagem?

14 A Solução ao Alcance da Nossa Mão

Cada um de nós pode sempre fazer um pouquinho para melhorar a vida da Terra e a nossa com ela.

Poupar e usar melhor os recursos e a energia que temos é um elemento essencial nessa mudança. Não gastar desnecessariamente, escolher as opções mais sustentáveis, do que vestimos ao que comemos, lembrarmo-nos de que tudo o que fazemos tem custos e consequências no ambiente. Em casa e nos transportes podemos começar a modificar a nossa vida.



Gerando a Nossa Eletricidade

Chama-se autoprodução à eletricidade que podemos produzir e consumir nas nossas próprias casas usando novas tecnologias, por exemplo, a solar, a geotérmica ou a bioenergia. Além disso, é essencial usar regras e comportamentos que nos permitam poupar o máximo de recursos para preservar o nosso ambiente.



Uma habitação energeticamente eficiente; o Sol, além de produzir eletricidade, também pode aquecer as águas que usamos em casa através de painéis solares térmicos.

Viaturas Elétricas

Os motores elétricos têm uma eficiência energética muito elevada, pelo que os automóveis elétricos são cada vez mais utilizados no nosso dia a dia.

Carro elétrico

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

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



Máquinas Eficientes

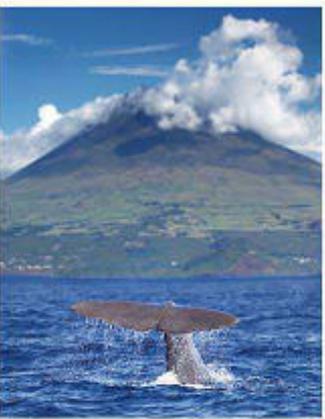
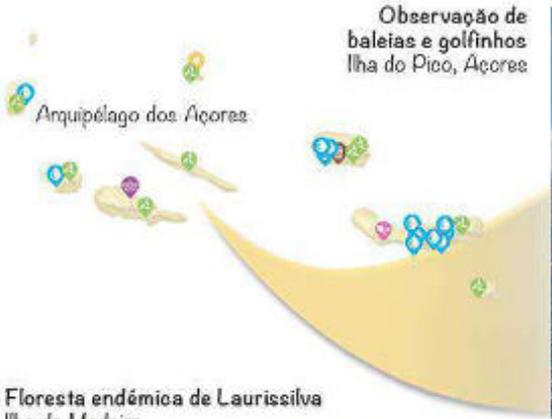
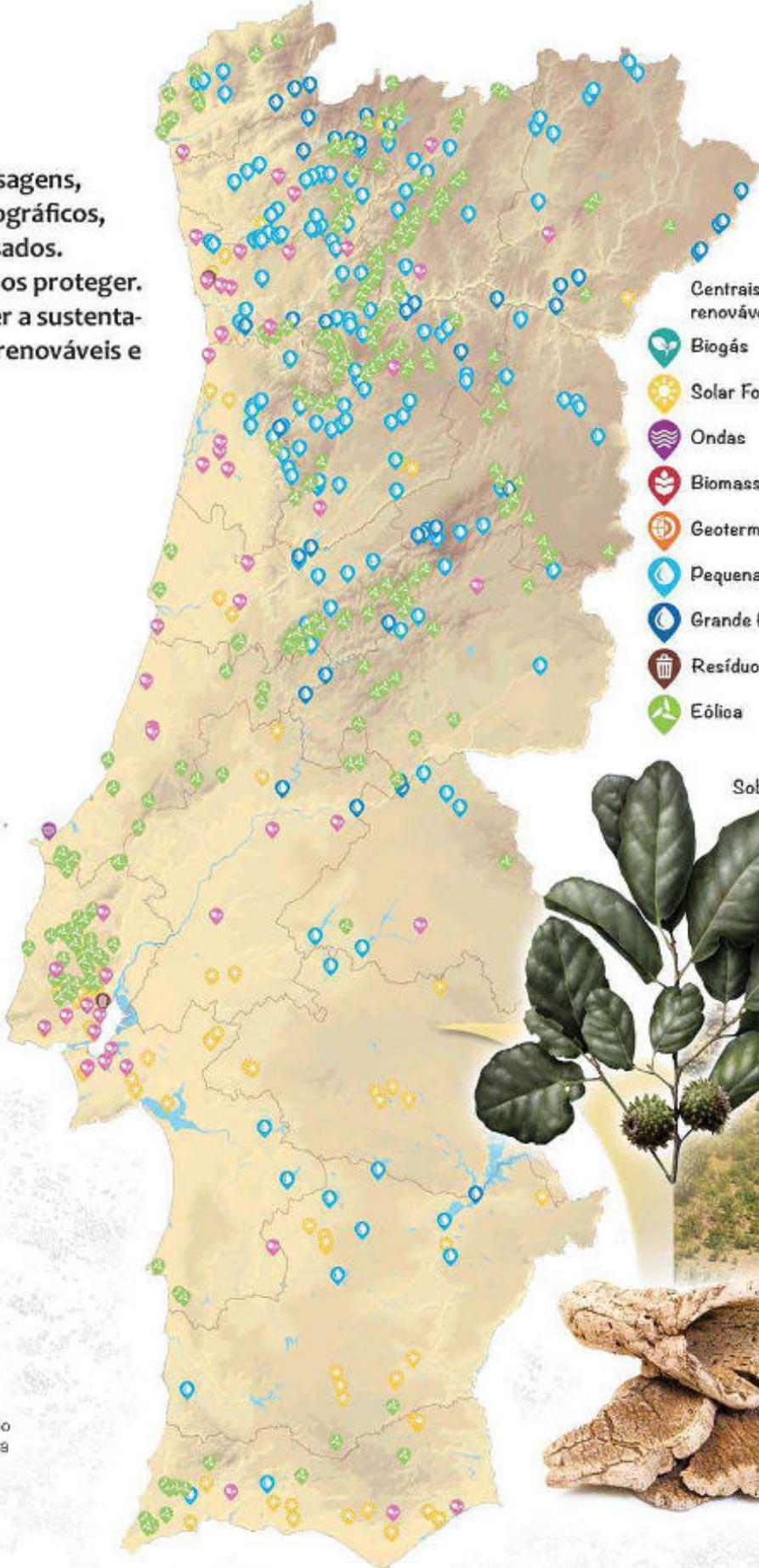
Nos filmes antigos vemos lavadeiras nos rios, mas hoje gastamos grandes quantidades de energia para lavar a roupa que temos em casa.

Como não vamos voltar ao tempo das lavadeiras, temos eletrodomésticos com consumo de eletricidade mais baixo, e que contribuem para um maior conforto. O mesmo se passa com os frigoríficos, micro-ondas e outras máquinas. As melhores estão identificadas a verde!

Eletrodomésticos

15 Portugal Sustentável

Temos, no nosso país, uma grande diversidade de paisagens, raças animais, variedades agrícolas e patrimónios etnográficos, graças ao engenho e ao trabalho dos nossos antepassados. Também espécies únicas, de fauna e flora, que devemos proteger. Temos a obrigação e todas as condições para promover a sustentabilidade no nosso território, defendendo as energias renováveis e as produções únicas nas mais diversas atividades.



Floresta endémica de Laurissilva
Ilha da Madeira



Lobo-ibérico
Minho, Beirae e Trás-os-Montes



Burro de Miranda
Raça autóctone portuguesa
Planalto Mirandês



Lince-ibérico
Vale do Guadiana, Alentejo

Vinhos, laticínios, compotas,
charcutaria e outras delícias
Produtos com denominação de
origem e de produção sustentável



Sobreiro



Paisagem de montado
Vale do Guadiana, Alentejo



Cogumelos selvagens e medronheiro



REFERÊNCIAS AUTORAIS

TEXTOS — António Eloy e Nuno Farinha

DESIGN e MAQUETIZAÇÃO — Nuno Farinha

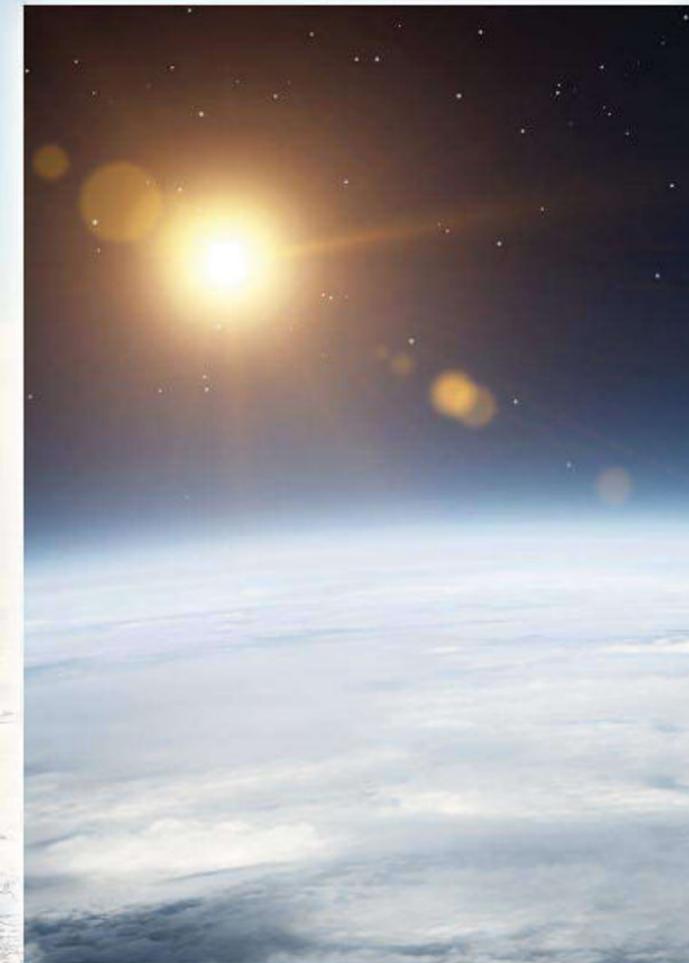
ILUSTRAÇÃO — ©Andegraund548 / Dreamstime (p.29 - lâmpadas LED e incandescente); Albrecht Dürer (p.9 - rinoceronte); ©Anastasia Maslova / Dreamstime (p.3 - cometa); ©Anton Brand / Dreamstime (p.19 - pescador); ©APREN (p.30/31 - cartografia de Portugal); ©Christos Georghiou / Dreamstime (cartoons de Einstein das páginas 8 e 23); C. W. Vernon (p.12 - mina de carvão); ©Davide Bonadonna (p.3 - ave e dinossáurio); ©Dedmazay / Dreamstime (p.10/11 - agricultor e ferreiro; p.12 - mineiro; p.14 - condutor); ©Dennis Crow / Dreamstime (p.15 - cartoons do furacão e da Terra; cartoons da Terra das páginas 17, 19, 21, 23, 25, 26, 29 e 31; p.27 - cartoon da lâmpada; p.29 - cartoon da casa); ©Dennis Crow, Seamartini, Showvector, Topgeek / Dreamstime & Nuno Farinha (cartoon da capa); ©Dmytro Nedvyga / Dreamstime (p.13 - candeeiro); ©Halina Koktysh / Dreamstime (p.4 - chimpanzé; p.6 - cabra e vaca; p.7 - cerejeira); in João Ferreira Lapa (p.6/7 - trigos); John Gerrard Keulemans (p.21 - ave); Joseph Pennell / United States Library of Congress's Prints and Photographs division (p.13 - fábrica); ©Korkwellum / Dreamstime (p.4 - evolução do homem); ©Mark Vorobev / Dreamstime (p.12 - bomba de extração); ©Memoangeles / Dreamstime (cartoons da p.5, p.6/7 - humanos; p.8 - rapariga); ©Nairus (p.13 - Ford T); ©Nuno Farinha (p.2/3 - cartografia 3D, células, mamífero e plantas; p.14 - radiação solar; p.23 - cartografia da Terra; p.28 - carro elétrico; p.28/29 - infografia da casa; p.31 - sobreiro, cogumelos, medronheiro e burro); ©Onyxprj / Dreamstime (p.6/7 - pirâmides); ©Panaceadoll & Peter Varga / Dreamstime (esquemas de energias renováveis no fundo das páginas 16/17, 18/19, 20/21, 22/23, 24/25); ©Rangizzz / Dreamstime (badana da contracapa - espaço); ©Rita Baptista (p.6 - lama; p.10 - vaca); ©Sabelskaya / Dreamstime (p.16/17 - banana, tacho e carnes; p.19 - peixes); ©Seamartini / Dreamstime (p.17 - vegetais); ©Showvector / Dreamstime (p.2/3 - vulcões); ©Verzhh / Dreamstime (p.13 - motorista); ©Zybr78 / Dreamstime (p.29 - lâmpada de halogéneo); ©Ylivdesign / Dreamstime (p.14/15 - estufa); ©Yudesign / Dreamstime (p.12 - vagoneta).

FOTOGRAFIA — ©Albert Karimov / Dreamstime (p.26 - fábrica de reciclagem); ©Aquamarin4 / Dreamstime (verso da contracapa - géiser); ©Burt Johnson / Dreamstime (p.16 - géiser); ©Bvh2228 / Dreamstime (p.7 - arrozais); ©Dennis Van De Water / Dreamstime (p.16 - paisagem); ©Discovod / Dreamstime (p.31 - cortiça); ©Evgeniy Fesenko / Dreamstime (p.6 - vale desértico); ©Fernando Cortés / Dreamstime (p.31 - lince); ©Franco Nadalin / Dreamstime (p.10/11 - placas medievais); Edwin Drake (p.12 - poço de extração); ©Frogtravel / Dreamstime (p.7 - campos agrícolas); ©George Tsartslanidis / Dreamstime (p.29 - eletrodomésticos); ©Gynane / Dreamstime (p.27 - compostagem); ©Haiyin / Dreamstime (p.29 - telemóvel); ©Henner Damke / Dreamstime (p.30 - observação de baleias); ©Inácio Pires / Dreamstime (p.31 - montado); ©Lovasz Arpad / Dreamstime (p.20 - moinho Pico); ©Janedbal / Dreamstime (contracapa - aerogeradores); ©Jaysi / Dreamstime (p.10/11 - Carcassone); ©Joaquin Alvarez / Dreamstime (p.8 - mesquita); ©John Sirlin / Dreamstime (badana da capa - tempestade); ©José Lledo / Dreamstime (contracapa - barragem); ©Keith Wheatley / Dreamstime (p.8 - hieróglifos); ©Kellers / Dreamstime (p.4/5 - savana); ©Maria Luisa Lopez Estivill / Dreamstime (p.2/3 - Mauna Kea); ©Mahayt / Dreamstime (p.30 - Laurissilva); ©Margouillat / Dreamstime & Nuno Farinha (p.31 - produtos alimentares); ©Mauro Rodrigues / Dreamstime (contracapa - painéis solares); ©Nerthuz / Dreamstime (p.28 - painéis fotovoltaicos); ©Nitsuki / Dreamstime (p.14 - seca); ©Nuno Farinha (p.9 - pedra escrita e fundo; p.17 - central geotérmica; p.21 - parque eólico; p.22 - central na Amareleja; p.25 - central de biomassa; p.27 - recolha de óleos; p.27 - pombal); ©Pancaketom / Dreamstime (p.22/23 - central no Nevada); ©Paop / Dreamstime (p.17 - fumarolas); ©Patrícia Miyao Andrade / Dreamstime (p.22 - Gare do Oriente); ©Photka / Dreamstime (p.26/27 - caixas de reciclagem); ©Plagesse / Dreamstime (p.25 - resíduos agrícolas); ©Peter Wilson / Dreamstime (p.14 - incêndio); ©Puwadol Jaturawutthichai / Dreamstime (p.4/5 - crânios); ©Radub85 / Dreamstime (p.1, p.32 e verso das capas); ©Riccardo Lennart Niels Mayer / Dreamstime (p.14 - mãos); ©Sergii Kononenko / Dreamstime (p.24 - Peneda-Gerês); ©Silvapinto / Dreamstime (p.18 - Castelo de Bode); ©Soflaworld / Dreamstime (p.25 - milho e etanol); ©Solarseven / Dreamstime (p.15 - furacão); ©Vitor Ribeiro / Dreamstime (p.20 - moinhos da Apúlia); ©Teodoro Ortiz Tarrascusa / Dreamstime (p.8 - manuscrito); ©Thais29 / Dreamstime (p.25 - resíduos florestais); ©Zts / Dreamstime (p.18/19 - açude); ©Wrangel / Dreamstime (p.31 - lobo).

Géiser "Glory Pool" — fonte de energia geotérmica
Yellowstone National Park, Estados Unidos



Sol — fonte de luz e calor
Vista sobre a Terra



Os Autores Nuno Farinha

Licenciado em Biologia (FCUL, 1993) trabalha como ilustrador científico profissional desde 1990, com particular foco na ilustração científica (IC) digital de que é pioneiro em Portugal. O seu trabalho é caracterizado por uma grande diversidade técnica e temática, compreendendo até à data mais de 4.800 projetos e a edição de 450 publicações.

O seu trabalho tem sido galardoado múltiplas vezes e reconhecido em dezenas de exposições em Portugal, Europa, Moçambique, Brasil e Estados Unidos.

António Eloy

Envolvido nas lutas ecológicas e pelos direitos humanos, sobretudo após a consolidação da democracia em 1976, autor ou co-autor de mais de quatro dezenas de livros sobre ambiente e energia em Portugal e no Mundo. Professor de todos os graus de ensino e formador em diversas áreas profissionais sempre nas vertentes de energia, cultura e ambiente.

Colaborador de diversos órgãos de informação nacionais e internacionais.

Colecionador de paisagens naturais e de miniaturas de mochos.



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.

E tudo começa com o tradicional “era uma vez...”, como algo semelhante a uma luz que deu início ao universo e se prolonga hoje na nossa escola, na nossa casa, com estórias e muitas curiosidades, algumas delas contadas aqui.

E enquanto contamos estas estórias de energias, descobrimos que com estes conhecimentos também viajamos pelo espaço e pelo tempo, vivendo uma grande aventura: a nossa vida.

Este livro foi produzido com o apoio de:



ISBN 978-989-98650-7-5



9 789899 865075