



Governo dos Açores

KIT DA ENERGIA NOS AÇORES



GreenSpiritAzores
Por uma geração com espírito verde

FICHA TÉCNICA

Recurso educativo produzido por iniciativa do Plano Regional de Educação e Sensibilização Ambiental dos Açores - PRESAA

Edição: 2013 - Direção Regional do Ambiente, Secretaria Regional dos Recursos Naturais

Apoio: EDA - Eletricidade dos Açores, S.A.

Conceção e coordenação: Departamento de Educação Ambiental da Azorina, S.A. (Carla Goulart Silva)

Autoria: Ecoteca de São Miguel - Parque Natural de São Miguel (Mafalda Sousa Moniz e Maria Rafaela Anjos)

Ilustração e design: Bruno Rafael - *brunrafael@gmail.com*

Sobre este recurso educativo.....	04
Informação geral.....	06
Conceitos-chave.....	07
Conhecer as fontes de energia renováveis utilizadas nos Açores.....	08
Energia geotérmica.....	09
Energia eólica.....	09
Energia hídrica.....	09
Energia solar.....	10
Energia da biomassa	10
Energia das ondas	10
Instalações de produção de energia elétrica nos Açores.....	10
Que eletricidade utiliza a população?.....	12
O que é a eficiência energética?	12
O que é uma auditoria energética?.....	13
Websites úteis.....	14
Propostas letivas.....	15
1. Diagnóstico de utilização de energia elétrica em casa.....	16
2. Vamos pôr em prática a eficiência energética na escola.....	18
3. Visita de estudo a instalações de produção de energia elétrica.....	20
4. Brincar com as energias renováveis.....	23
5. Organização de um espaço educativo sobre energia.....	26
Glossário.....	28
Anexos	
Fichas de trabalho	
1. O meu diário de energia elétrica em casa	
2. Auditoria energética à escola	
3. Registo mensal do consumo de energia elétrica	
4. Minuta de plano de eficiência energética da escola	
5. Construção de um moinho de vento	
6. Construção de um moinho de água	
7. Construção de uma armadilha solar	
Cartazes	
- Como poupar eletricidade	
- Formas de energia	
- As energias renováveis nos Açores	
- Fontes de produção de eletricidade nos Açores em 2012	
- Poupar eletricidade e mudar os nossos hábitos de consumo	



**SOBRE ESTE RECURSO
EDUCATIVO**

A maior parte da eletricidade que chega às nossas casas é produzida em centrais termoelétricas com o recurso a combustíveis fósseis. Ao utilizarmos fontes de energia não renováveis para a produção de energia elétrica estamos a esgotar as suas reservas e a libertar gases com efeito de estufa para a atmosfera.

A solução para este problema passa pela utilização de energias renováveis para a produção de energia elétrica mas, acima de tudo, por uma alteração dos nossos comportamentos ao nível do consumo de eletricidade.

As escolas são um lugar privilegiado de aprendizagem, aquisição de valores e promoção de atitudes e comportamentos. Neste contexto, a Direção Regional do Ambiente da Secretaria Regional dos Recursos Naturais, em parceria com a EDA – Eletricidade dos Açores, S.A., no âmbito do Plano Regional de Educação e Sensibilização Ambiental dos Açores, desenvolveu o presente recurso educativo no sentido de fornecer ferramentas que permitam operacionalizar o Currículo Regional do Ensino Básico, nomeadamente, ao nível da temática Diversidade de Energias Renováveis e numa perspetiva de Educação para o Desenvolvimento Sustentável e de Valorização da Açorianidade.

O Grupo EDA - Eletricidade dos Açores, S.A., responsável pela produção, distribuição e comercialização de energia elétrica nos Açores, tem apostado numa política de qualidade e ambiente procurando dar resposta às atuais exigências ambientais e investindo continuamente nas energias renováveis, contribuindo assim para a salvaguarda do património ambiental dos Açores e do Planeta em geral.

O Kit da Energia nos Açores é composto pela revista "Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores" e por 5 propostas letivas. As propostas letivas incluem 7 fichas de trabalho e 7 cartazes. Estes recursos educativos pretendem apoiar os professores do 1º ciclo do ensino básico na abordagem da área de exploração respeitante à diversidade de energias renováveis no Arquipélago dos Açores, contemplando conteúdos relacionados com as energias renováveis, produção de energia elétrica, consumo energético, eficiência energética em casa e nas escolas e comportamentos adequados ao uso racional da eletricidade.

O Kit da Energia nos Açores pode ser trabalhado em contexto curricular ao longo do ano letivo ou poderá o professor utilizar alguns dos seus componentes, pontualmente, em sala de aula. A exploração dos materiais poderá também ocorrer em contexto extracurricular, designadamente em clubes do ambiente.

Os alunos envolvidos na concretização deste tipo de atividades, quando informados, constituem importantes veículos de sensibilização das suas famílias e da comunidade em geral.

Assim, pretende este recurso educativo a melhoria da eficiência energética nas escolas e nas casas açorianas, contribuindo para um futuro mais sustentável da nossa região e uma cidadania ambiental mais ativa.





INFORMAÇÃO GERAL

CONCEITOS-CHAVE

- | | | |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| ! Centrais termoelétricas | ! Energias renováveis | ! Energia eólica |
| ! Combustíveis fósseis | ! Fontes de energia | ! Energia geotérmica |
| ! Efeito de estufa | ! Formas de energia | ! Energia hídrica |
| ! Eletricidade | ! Energia da biomassa | ! Energia solar |
| ! Energias não renováveis | ! Energia das ondas | ! Eficiência energética |

Para além da informação contida na revista "Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores" é disponibilizada de seguida informação relativa à temática da energia, a qual poderá servir de apoio à dinamização das propostas letivas apresentadas.

A vida só é possível na Terra devido à existência de energia em diversas formas e na maioria das vezes para ser utilizada necessita de ser transformada. A energia pode manifestar-se pela forma de calor (energia térmica), pela forma de luz (energia radiante), pela forma de movimento (energia mecânica), pela forma de corrente de eletrões (energia elétrica), pela forma de radioatividade (energia nuclear) e pelos seres vivos (energia química).

As fontes de energia existentes no nosso Planeta podem ser classificadas em renováveis e não renováveis. As fontes de energia renováveis são aquelas que provêm de recursos naturais (sol, vento, água, calor do interior da terra e biomassa) que se renovam na natureza e que, virtualmente, não é possível estabelecer um fim temporal à sua utilização. As fontes de energia não renováveis são aquelas que provêm de recursos naturais cuja taxa de renovação é mais lenta que o consumo humano, como é o caso dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural). São portanto fontes cuja taxa de renovação é incompatível com a taxa de consumo humano, sendo por isso mesmo fontes limitadas.

O petróleo é constituído por uma mistura de compostos orgânicos e estima-se que as suas reservas durem apenas mais 40 anos. É uma das maiores fontes de poluição da atmosfera e também motivo de muitas guerrilhas e conflitos internacionais. O carvão é o combustível fóssil que acarreta mais impactes ambientais e estima-se que se esgote nos próximos 200 anos. O gás natural embora menos poluente que o carvão e o petróleo, também contribui para a intensificação do efeito de estufa. Prevê-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 60 anos.

A utilização de combustíveis fósseis, que assume a forma térmica (combustão), acarreta graves problemas ambientais. Um deles é o esgotamento destes recursos naturais no nosso Planeta. Mas o mais grave resulta da queima destes combustíveis, que lança para a atmosfera grandes quantidades de gases com efeito de estufa, com consequências ao nível das alterações climáticas. Um dos principais gases responsáveis pelo efeito de estufa na Terra é o dióxido de carbono (CO₂), para além de outros muito poluentes como os óxidos de azoto (NO_x), de enxofre (SO_x) e os hidrocarbonetos (HC), como o metano (CH₄). A excessiva concentração destes gases causa ainda a formação de chuvas ácidas e a poluição do Planeta.

A eletricidade foi descoberta pelo filósofo grego Tales de Mileto quando, há catorze séculos atrás, esfregou um pano seco numa barra de âmbar. A lâmpada incandescente foi uma invenção do norte-americano Thomas Edison, corria o ano de 1880. Daí para cá a evolução tecnológica propagou a utilização da energia elétrica.

A eletricidade é uma forma de energia que começa com a mais pequena das partículas, o átomo. Os átomos, apesar de demasiado pequenos para serem vistos com os nossos olhos, estão em todo o lado. Os átomos são compostos por um núcleo e eletrões que se movem muito rápida e desordenadamente à sua volta. A eletricidade é o movimento orientado de eletrões através de um circuito fechado. Para se produzir eletricidade em grandes quantidades, dependendo da fonte energética utilizada, é necessário um alternador. Um alternador é um equipamento que roda a grande velocidade criando um campo

magnético que induz a movimentação de eletrões, transformando-se assim energia mecânica em energia elétrica.

A eletricidade produzida nas centrais elétricas é transportada até aos postos de transformação que ficam nas cidades, vilas e lugares e daí é distribuída para as habitações e comércio. Em cada edifício existe um contador que regista a energia consumida.

O desenvolvimento económico e a procura de conforto nas habitações e serviços, intensificou de tal forma a utilização de energia elétrica fazendo proliferar os desperdícios de eletricidade.

Justamente porque, atualmente, a nossa vida depende tanto da eletricidade, devemos estar conscientes dos seus benefícios, riscos e impactos que o seu uso incorreto pode causar. É urgente sensibilizar e informar a comunidade educativa para a necessidade de otimizar o consumo da energia elétrica no dia a dia, o que, por efeito multiplicador, constitui uma importante forma de disseminação da informação na sociedade.

No Arquipélago dos Açores, dadas as restrições geográficas, cada ilha tem o seu sistema elétrico isolado fazendo uso de fontes energéticas diferentes, quer em tipologia quer em quantidade. A maioria da eletricidade que chega aos locais que frequentamos é produzida em centrais termoelétricas com recurso a combustíveis fósseis, nomeadamente, o fuelóleo e o gasóleo.

Todavia, a taxa de utilização de energias renováveis em algumas das nossas ilhas é bastante considerável. A geotermia em São Miguel contribuiu, em 2012, para a produção de 31,9% da energia elétrica total produzida na ilha. A energia hídrica nas Flores contribuiu, no mesmo ano, para a produção de 26,4% da energia elétrica total produzida na ilha. A energia eólica na Terceira permitiu, em 2012, obter 13,8% de energia elétrica para consumo na ilha.

De acordo com o relatório – “EDA, Procura e oferta de energia elétrica” (dezembro de 2012), em 2012 a produção elétrica no âmbito geral dos Açores teve as seguintes fontes: 72% a partir de energia térmica (fuelóleo e gasóleo); 16,7% a partir de energia geotérmica; 7,8% a partir de energia eólica e 3,5% a partir de energia hídrica.

CONHECER AS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS UTILIZADAS NOS AÇORES

Para produzir eletricidade a partir de fontes renováveis, como a água, o vento e o calor do interior da Terra, é necessário uma turbina e um alternador. Quando uma turbina roda, movimentada pela água, pelo vento, pelas ondas do mar ou pelo vapor produzido através do calor do interior da Terra, transmite esse movimento a um alternador que transforma a energia mecânica em energia elétrica. Se for com a velocidade da água, a fonte energética é hídrica; se for com a força do vento, a fonte energética é eólica; se for com o movimento das ondas do mar, a fonte energética são as ondas; se for com o calor do interior da Terra, a fonte energética é geotérmica.

A biomassa também é uma das fontes renováveis utilizadas nos Açores. Neste caso os biocombustíveis originados a partir de matéria orgânica são queimados em motores térmicos que transmitem a energia mecânica a alternadores que, por sua vez, produzem eletricidade. Se for com a energia da matéria orgânica, a fonte energética é a biomassa.

Pode-se ainda produzir eletricidade diretamente a partir da energia radiante do Sol, ou seja, por conversão direta utilizando painéis fotovoltaicos, neste caso sem a necessidade de utilizar uma turbina ou um alternador.

ENERGIA GEOTÉRMICA

A energia geotérmica pode ser definida como sendo o calor contido no interior da Terra, nomeadamente nos fluidos geotérmicos de profundidade. Perante a existência de manifestações geotérmicas superficiais (p. ex. fumarolas, nascentes termais e desgaseificações) são desenvolvidos estudos seguindo-se a execução de poços geotérmicos profundos, tendo em vista a captação de fluido geotérmico. A conversão do calor contido nos fluidos geotérmicos em energia elétrica é feita com recurso a turbinas acopladas a alternadores.

A primeira experiência de produção de energia elétrica nos Açores, a partir da geotermia, ocorreu no ano de 1980, com a instalação de uma central geotérmica piloto no Pico Vermelho, na ilha de São Miguel.

Existem atualmente nos Açores duas centrais geotérmicas em funcionamento, a do Pico Vermelho e a da Ribeira Grande, ambas na ilha de São Miguel. A tecnologia do equipamento de produção de ambas as centrais é baseada num sistema binário que usa o fluido geotérmico e um fluido de trabalho (o pentano). Assim, o calor do interior da Terra é transferido do fluido geotérmico para o fluido de trabalho, que vaporizado faz acionar as turbinas acopladas a alternadores.

Estão em curso estudos para instalar uma primeira central geotérmica na ilha Terceira.

A produção de eletricidade nos Açores, a partir da fonte energética geotermia, em 2012, evitou a emissão de 59.831 toneladas de CO₂ para a atmosfera.

ENERGIA EÓLICA

O vento é utilizado há centenas de anos para fazer mover as pás de moinhos. Atualmente, o aproveitamento da energia eólica baseia-se na transformação da energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento) em energia elétrica, através de aerogeradores (conjunto turbina-alternador). A primeira experiência nos Açores em termos de aproveitamento de energia eólica, para produção de energia elétrica a nível industrial, ocorreu no ano de 1988 com a instalação de um parque eólico no lugar do Figueiral, na ilha de Santa Maria.

A EDA - Eletricidade dos Açores, S.A. possui parques eólicos em todas as ilhas dos Açores, à exceção da ilha do Corvo. Existem também alguns particulares que optaram pela instalação de microgeradores eólicos para consumo interno e para venda direta da energia à EDA.

A produção de eletricidade nos Açores, a partir de energia eólica, em 2012, evitou a emissão de 41.427 toneladas de CO₂ para a atmosfera.

ENERGIA HÍDRICA

A energia hidroelétrica resulta do aproveitamento da energia hídrica de cursos de água para a produção de eletricidade. Em algumas das nossas ribeiras existem centrais mini-hidroelétricas, nas quais a energia cinética das águas origina o movimento giratório das pás das turbinas acopladas a alternadores que, por sua vez, transformam a energia mecânica em energia elétrica.

Nos Açores todos os aproveitamentos hidroelétricos são explorados a fio de água, i.e. toda a água que flui na ribeira é imediatamente aproveitada. Quase sempre a água é acumulada numa represa situada numa zona mais alta para que ganhe maior velocidade antes de chegar às turbinas nas centrais mini-hidroelétricas.

A produção e distribuição de hidroeletricidade nos Açores iniciou-se na ilha de São Miguel, em Vila Franca do Campo no final do século XIX.

A EDA - Eletricidade dos Açores, S.A. possui instalações mini-hidroelétricas nas ilhas de São Miguel, Terceira, Faial e Flores.



Em 2012, a produção de eletricidade nos Açores a partir de energia hídrica, evitou a emissão de 18.640 toneladas de CO₂ para a atmosfera.

ENERGIA SOLAR

O Sol é uma fonte energética inesgotável utilizada na produção de energia elétrica e no aquecimento de água. Para produzir energia elétrica utilizam-se painéis fotovoltaicos que são conjuntos de células fotovoltaicas ligadas entre si. Para o aquecimento das águas recorre-se a coletores solares térmicos.

Nos Açores, a transformação de energia solar em energia elétrica não é feita de forma industrial, desconhecendo-se, portanto, a potência de energia fotovoltaica instalada. Contudo, o seu uso é conhecido no abastecimento de farolins, estações sísmicas, casas e empresas. Existem dezenas de casas particulares e empresas privadas que possuem painéis fotovoltaicos a produzir eletricidade, para consumo próprio e venda à EDA - Eletricidade dos Açores, S.A..

Quanto aos coletores solares térmicos, a sua utilização começa a ser frequente em habitações, instalações desportivas e unidades hoteleiras. Atualmente, estão a ser instalados equipamentos deste tipo em todas as habitações da ilha do Corvo.

ENERGIA DA BIOMASSA

A energia existente nos resíduos verdes das matas e jardins, resíduos de animais, resíduos da produção de alimentos, etc., pode ser utilizada para produzir eletricidade através da queima destes resíduos ou pela sua decomposição associada ao uso de bactérias.

Existe na ilha de São Miguel, desde 1987, uma suinicultura que transforma os excrementos de suínos e outros resíduos de origem animal e vegetal, através do uso de bactérias, em biogás que depois é utilizado como biocombustível para acionar um motor de combustão que, associado a um alternador, produz eletricidade. O excedente de energia elétrica produzido por esta empresa é vendido à EDA - Eletricidade dos Açores, S.A., que por sua vez a comercializa aos seus clientes.

ENERGIA DAS ONDAS

As centrais de ondas recorrem ao movimento constante das ondas do mar.

A única central de ondas existente nos Açores situa-se no Porto Cachorro, na ilha do Pico. Foi a primeira a ser construída em Portugal (1998) e uma das primeiras na Europa. A estrutura principal desta central é uma câmara pneumática, um compartimento oco situado acima da superfície livre da água, onde, em consequência da subida e descida do nível da água induzido pelas ondas, a água entra e sai por uma abertura para o mar. A resultante oscilação da coluna de água gera um fluxo de ar que é canalizado através de uma turbina de ar, a qual converte a energia pneumática em energia mecânica de rotação, que por sua vez acciona um alternador. O projeto tem funcionado como um laboratório de desenvolvimento da tecnologia associada à utilização deste recurso renovável, estando em curso estudos para a sua modernização.

INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS AÇORES

A tendência de produção de energia elétrica na Região Autónoma dos Açores será, obviamente, no sentido de uma cada vez maior integração de fontes de energias renováveis. No entanto, os condicionamentos geográficos e técnicos com nove redes elétricas isoladas condicionam o cumprimento das políticas energéticas para o setor elétrico nos Açores.

Na tabela seguinte listam-se as centrais e instalações de produção de energia elétrica da responsabilidade da EDA - Eletricidade dos Açores, S.A., e respetivas localizações nas diversas ilhas do Arquipélago. A tabela disponibiliza também informação relativa à percentagem de produção de energia elétrica por central/instalação e respetiva fonte energética, no ano de 2012, em cada ilha.

CENTRAIS E INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DA RESPONSABILIDADE DA EDA

Ilha	Centrais	Peso (%) da produção no ano 2012 na ilha	Localização
Santa Maria	Aeroporto (Gasóleo)	90,8 %	Aeroporto, Vila do Porto
	Figueiral (Eólica)	9,1 %	Figueiral, Vila do Porto
São Miguel	Caldeirão (Fuelóleo)	57,6%	Pico da Pedra, Ribeira Grande
	Tambores (Hídrica)	0,0%	Furnas, Povoação
	Canário (Hídrica)	0,5%	Estrada da Ribeira Quente, Povoação
	Foz da Ribeira Quente (Hídrica)	1,2%	Ribeira Quente, Povoação
	Ribeira da Praia (Hídrica)	0,6%	Água d'Álto, Vila Franca do Campo
	Nova (Hídrica)	0,0%	Água d'Álto, Vila Franca do Campo
	Túneis (Hídrica)	2,2%	Estrada da Ribeira Quente, Povoação
	Salto do Cabrito (Hídrica)	0,9%	Salto do Cabrito, Ribeira Grande
	Graminhais (Eólica)	5%	Planalto dos Graminhais, Nordeste
	Geotérmica do Pico Vermelho (Geotérmica)	24%	Pico Vermelho, Ribeira Grande
	Geotérmica da Ribeira Grande (Geotérmica)	7,9%	Cachaços, Ribeira Grande
	Terceira	Belo Jardim (Fuelóleo)	84,5%
Belo Jardim (Gasóleo)		0,5%	Belo Jardim, Praia da Vitória
Nasce D'Água (Hídrica)		0,5%	Angra do Heroísmo
Cidade (Hídrica)		0,2%	Angra do Heroísmo
São João (Hídrica)		0,4%	Angra do Heroísmo
Serra do Cume (Eólica)		13,8%	Serra do Cume
Graciosa	Serra Branca (Eólica)	10,6%	Serra Branca
	Graciosa (Gasóleo)	89,4%	Quitadouro, Praia
São Jorge	Caminho Novo (Gasóleo)	95%	Urzelina, Velas
	Pico da Urze (Eólica)	4,8%	Topo
	C. Comunitárias (Gasóleo)	0,1%	Diversos locais
Pico	Pico (Fuelóleo)	89,3%	S. Roque do Pico
	Terras do Canto (Eólica)	10,7%	Terras do Canto, S. Roque
	Cachorro (Ondas)	0,0%	Cachorro, Madalena
Faial	Santa Bárbara (Fuelóleo)	96,6%	Angústias, Horta
	Santa Bárbara (Gasóleo)	0,0%	Angústias, Horta
	Varadouro (Hídrica)	0,1%	Varadouro, Horta
	Salão (Eólica)	2,8%	Salão, Horta
Flores	Além Fazenda (Gasóleo)	11,6%	Além Fazenda, Santa Cruz
	Flores (Gasóleo)	53,4%	Lajes das Flores
	Além Fazenda (Hídrica)	26,4%	Além Fazenda, Santa Cruz
	Boca da Vereda (Eólica)	8,5%	Lomba, Santa Cruz
Corvo	Corvo (Gasóleo)	100%	Vila Nova do Corvo

QUE ELETRICIDADE UTILIZA A POPULAÇÃO?

Os principais picos de consumo de eletricidade verificam-se durante os dias úteis da semana, devido ao funcionamento de serviços e instalações industriais. Em 2012, do consumo total destacou-se o peso do comércio e serviços (incluindo serviços públicos) com 44,8%. Os usos domésticos representaram 34,1% e os usos industriais 16,4% do consumo elétrico total.

Nas escolas o consumo de eletricidade está relacionado com a utilização de equipamentos de iluminação, de cozinha e bar, de produção de água quente, climatização e equipamentos informáticos e audiovisuais.

As instalações produtoras de eletricidade da EDA - Eletricidade dos Açores, S.A., nomeadamente os equipamentos das centrais termoelétricas, têm um limite máximo daquilo que conseguem produzir num dado momento. Para que os consumidores não utilizem a eletricidade ao mesmo tempo foi disponibilizada uma tarifa tri-horária, onde o custo da eletricidade é muito mais reduzido no período horário das 22h00 às 8h00. Incentiva-se assim a utilização dos aparelhos que consomem mais energia elétrica durante a noite. Deste modo, a EDA não necessita de adquirir motores térmicos mais potentes e importar mais combustíveis fósseis para dar resposta às necessidades de produção de eletricidade, satisfazendo os clientes que pagam menos pela energia consumida. Para além disso não incrementa a libertação de gases com efeito de estufa para a atmosfera.

A utilização racional de energia, correntemente designada por eficiência energética, constitui outro fator de extrema importância no alcance da poupança na fatura da eletricidade e na preservação do ambiente.

O QUE É A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA?

A eficiência energética é a otimização do uso de energia numa determinada aplicação, com o objetivo de servir a mesma função gastando menos energia. O uso racional de energia pretende evitar o seu desperdício, reduzindo o consumo de recursos naturais e promovendo a sustentabilidade ambiental.

A perda de reservas de combustíveis fósseis, a economia e os impactos ambientais são as principais razões para encarmos a utilização racional de energia como uma das soluções para alterar o rumo do consumo energético atual e para combater as alterações climáticas. Por outro lado, é importante referir que a produção de eletricidade nos Açores a partir das energias renováveis ainda não satisfaz as necessidades energéticas da sociedade açoriana. É por isso fulcral continuar a apostar na eficiência energética.

Só através da alteração de comportamentos diários de consumo de energia elétrica, quer por via da escolha criteriosa de equipamentos e produtos elétricos com melhores desempenhos energéticos quer nas atitudes de consumo, se conseguirá inverter a situação atual.



Nas escolas, tal como em casa, é possível adotar várias medidas de eficiência energética que farão toda a diferença na fatura de eletricidade e na sustentabilidade do Planeta. Eis alguns exemplos:

- ! Evitar iluminar locais desocupados;
- ! Apagar as luzes, se é a última pessoa a abandonar um recinto;
- ! Aproveitar o máximo de luz natural, evitando a utilização de iluminação artificial;
- ! Substituir lâmpadas incandescentes por outras mais eficientes;
- ! Caso não haja circunstâncias que o impeçam, pintar as paredes e tetos com cores claras para favorecer a reflexão da luz;
- ! Limpar frequentemente as lâmpadas e luminárias;
- ! Utilizar sensores de presença em locais de passagem e instalações sanitárias;
- ! Utilizar equipamentos com regulação de fluxo luminoso, particularmente em locais onde as condições de iluminação natural sejam favoráveis;
- ! Adaptar o valor da potência instalada e contratada às reais necessidades do consumidor;
- ! Substituir os computadores de secretária por computadores portáteis, pode conduzir até 80% de economia de energia;
- ! Selecionar os equipamentos tendo em consideração a etiqueta energética;
- ! Reduzir os consumos em modo de espera ("Stand-by") pela utilização de dispositivos inibidores de consumo em modo desligado ou através do simples desligar do equipamento.

O QUE É UMA AUDITORIA ENERGÉTICA?

Uma auditoria energética consiste numa análise a todos os aspetos relacionados com o consumo de energia num edifício.

Os principais objetivos de uma auditoria energética são:

- ! Quantificar consumos de energia;
- ! Caracterizar equipamentos e sistemas de fornecimento de energia;
- ! Determinar consumos específicos de energia e/ou outros indicadores de eficiência energética;
- ! Identificar medidas com viabilidade técnico-económica, passíveis de implementar, que contribuam para a redução do consumo e/ou da fatura energética.

Um gestor de energia de um edifício constitui um promotor de ações de eficiência energética, na medida em que é o responsável pela monitorização e avaliação dos consumos e custos de energia de uma determinada instalação, por exemplo, numa escola.

De acordo com o Decreto Legislativo Regional nº 16/2009/A, de 13 de outubro de 2009, que faz a transposição para o ordenamento jurídico regional da Diretiva nº 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios, algumas escolas estão obrigatoriamente sujeitas a auditorias energéticas.

Neste sentido, a EDA - Eletricidade dos Açores, S.A. publicou em 2010 um "Manual de Eficiência Energética em Estabelecimentos Escolares", disponível para download em:

http://www.eda.pt/upload2/ppec+2009_2010+manual_2011_09_01.pdf

No caso concreto de uma escola, a análise de tarifários, consumos de energia e a implementação de algumas medidas simples de eficiência energética permitem uma rápida redução da fatura de eletricidade. A informação compilada sobre os consumos e as medidas de redução identificadas pode constituir um Plano de Eficiência Energética. Um plano com este tipo de informação não responde às necessidades da legislação acima referida, mas é um excelente ponto de partida para avaliar a situação presente e, acima de tudo, para promover boas práticas de eficiência energética.

De forma a implementar este plano, os responsáveis pela sua concretização - gestor de energia, deverão promover na escola:

- 💡 A agregação de toda a informação de faturas de energia da escola e de análise de consumos;
- 💡 A otimização dos contratos de aquisição de energia;
- 💡 A listagem das principais características dos equipamentos consumidores de energia elétrica da escola;
- 💡 A eliminação ou minimização de encargos associados a situações anómalas que derivem de potenciais avarias, desconhecimento e/ou má utilização dos equipamentos;
- 💡 O planeamento de intervenções de forma a otimizar consumos e custos, com a consequente redução do custo da fatura energética, a curto, médio e longo prazo;
- 💡 O envolvimento de toda a comunidade educativa, enfatizando o papel ativo dos educandos no desenvolvimento e concretização das ações de sensibilização sobre a importância da eficiência energética;
- 💡 A comparação de consumos, custos e resultados com outros estabelecimentos de ensino congêneres, de modo a permitir uma rápida identificação, divulgação e adoção das melhores medidas testadas e práticas adotadas.

WEBSITES ÚTEIS

EDA – Eletricidade dos Açores, S.A.:

<http://www.eda.pt>

Energias de Portugal:

<http://www.edp.pt>

<http://www.eco.edp.pt>

Portal Escola da Energia:

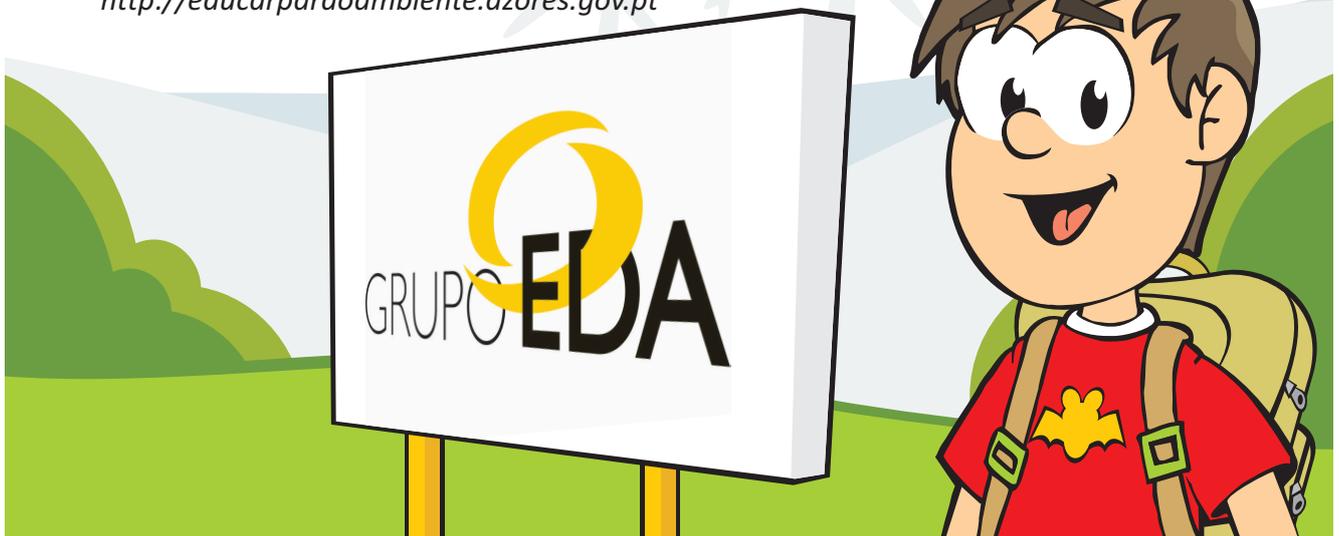
<http://escoladaenergia.abae.pt>

Sentir e Interpretar o Ambiente dos Açores – SIARAM:

<http://siaram.azores.gov.pt>

Portal Educar para o Ambiente:

<http://educarparaoambiente.azores.gov.pt>





DIAGNÓSTICO DE UTILIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM CASA

Objetivos

- 💡 Compreender a importância da energia no dia a dia;
- 💡 Avaliar os hábitos diários de consumo de energia elétrica em casa;
- 💡 Compilar dicas de poupança de energia elétrica em casa;
- 💡 Desenvolver a consciência da necessidade de racionalizar os consumos energéticos.

Recursos

- 💡 Revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”;
- 💡 Cartaz - Formas de energia;
- 💡 Cartaz - Poupar energia e mudar os nossos hábitos de consumo;
- 💡 Cartazes - Como poupar eletricidade;
- 💡 Ficha de trabalho nº 1 – O meu diário de energia elétrica em casa;
- 💡 Computador e projetor para projeção do Filme – “Poupança Energética: Assim... poupas mais energia!” - disponível para download em:

energia!” - disponível para download em:

<http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-educar/conteudos/livres/Recursos+Pedagogicos+-+Videos.htm>

Preparação

Distribuir a revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores” pelos alunos. Preparar o nº de exemplares da ficha de trabalho nº 1, de acordo com a dimensão da turma. Imprimir os cartazes enunciados nos recursos. O professor poderá optar pela impressão dos cartazes em A2, A3 ou A4 de acordo com a disponibilidades de recursos materiais. Preparar os equipamentos de projeção e som para visualização do filme.

Como dinamizar

Dependendo da faixa etária dos alunos, diligenciar a leitura, acompanhada ou não, da banda desenhada: **Uma tarde de inverno sem eletricidade** da revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”. Em seguida, proporcionar na sala de aula um pequeno debate a partir da questão: “O que fariam vocês em casa, num tarde de inverno sem eletricidade?”. O debate deverá ser conduzido no sentido dos alunos valorizarem a presença de eletricidade no seu dia a dia e expressarem os seus hábitos de consumo diário de energia elétrica.

Na sequência dos momentos de aprendizagem facultados pelo debate, o professor deverá solicitar aos alunos a realização da ficha de trabalho nº 1 - O meu diário de energia elétrica em casa. Seguidamente, alguns alunos deverão apresentar oralmente os seus hábitos diários de consumo de energia elétrica em casa à turma. Poderão ainda efetuar um resumo estatístico no quadro, com o número diário de vezes que cada aluno utiliza, para determinado fim, a energia elétrica em casa, incluindo hábitos que não estejam explanados na ficha de trabalho nº 1.

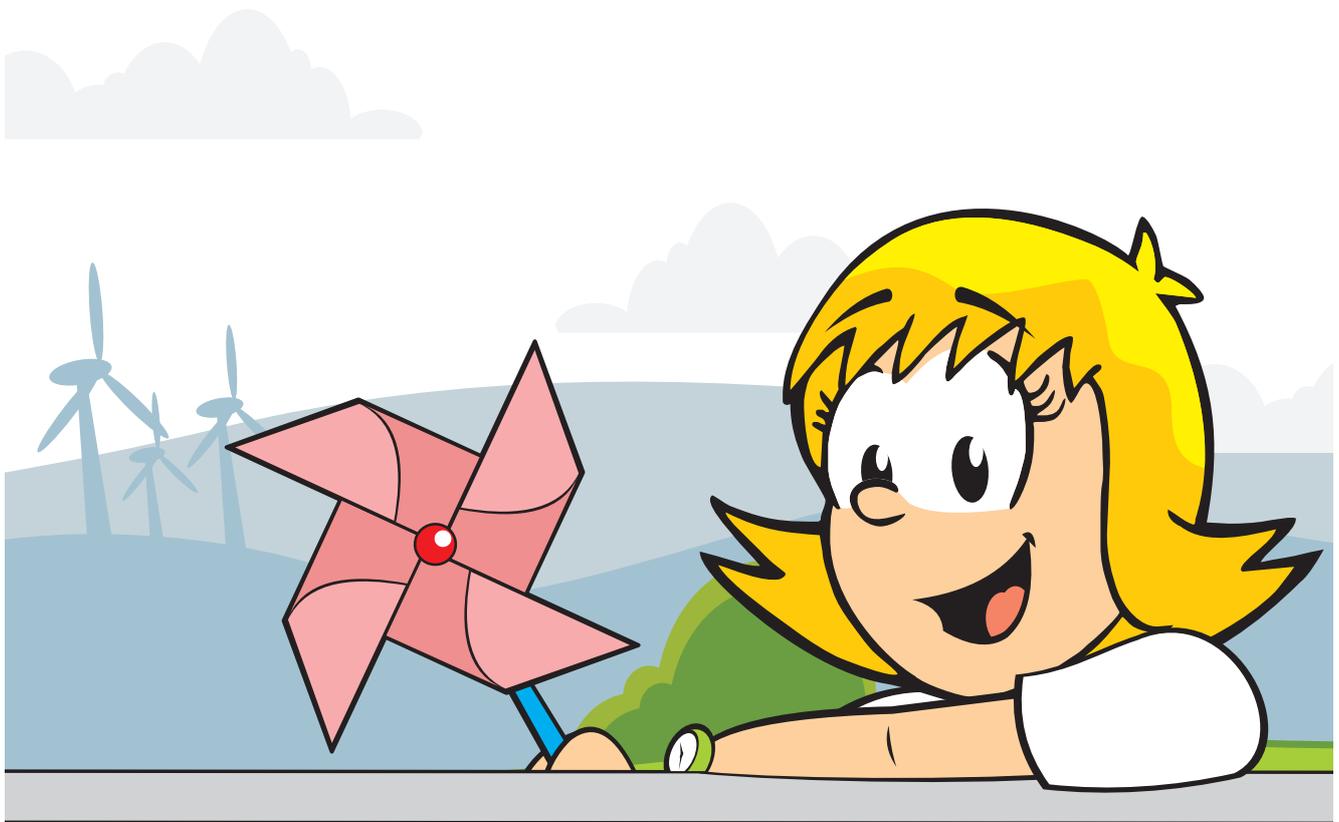
Terminada a apresentação dos alunos, o professor poderá aprofundar um pouco mais a temática da proposta letiva recorrendo aos conteúdos da Informação Geral. Sugere-se a exploração do cartaz - Formas de energia.

Em seguida, poderá ser analisada a banda desenhada **Poupar eletricidade e mudar os nossos hábitos de consumo**. Os alunos poderão ser convidados a identificar os maus hábitos de consumo de energia elétrica praticados pelo Nicolau. Posteriormente deverão apresentar soluções evidenciando atitudes e comportamentos de racionalização de energia elétrica, as quais devem ser registadas nos cartazes - Como poupar eletricidade. Estes cartazes devem ser fixados na sala de aula.



Ao longo do ano letivo os alunos deverão ser convidados a partilhar com a turma as dicas de poupança de eletricidade que conseguiram por em prática nas suas casas.

Para complementar os conteúdos abordados poderá ser explorado o filme “Poupança energética: Assim...poupas mais energia”, cujos protagonistas são os elementos do grupo de comédia açoriano "Fala quem sabe". O filme tem a duração aproximada de 13 minutos.



VAMOS PÔR EM PRÁTICA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ESCOLA

Objetivos

- 💡 Definição do gestor de energia do estabelecimento de ensino para elaboração de um plano de eficiência energética baseado no diagnóstico energético e na realidade da escola;
- 💡 Realização de uma auditoria de consumo de energia elétrica na escola;
- 💡 Quantificação e monitorização do consumo de energia elétrica na escola;
- 💡 Elaboração do Plano de Eficiência Energética da escola;
- 💡 Dinamização de ações de sensibilização sobre eficiência energética;
- 💡 Redução do consumo de eletricidade, da fatura energética e dos impactes ambientais associados à utilização de eletricidade na escola.

Recursos

- 💡 Ficha de trabalho nº 2 – Auditoria energética à escola;
- 💡 Ficha de trabalho nº 3 – Registo mensal do consumo de energia elétrica;
- 💡 Ficha de trabalho nº 4 – Minuta de Plano de Eficiência Energética da escola.

Preparação

A preparação da dinâmica desta proposta letiva implicará em primeiro lugar a definição do gestor de energia. A sua escolha é livre, podendo este ser constituído por um professor, uma turma, um grupo de trabalho, um clube, etc.. Contudo, recomenda-se a criação de um grupo de trabalho (clube, conselho, etc.) com a inclusão de alunos de turmas e de anos diferentes, vários docentes, representantes do pessoal não docente e dos encarregados de educação. Sugere-se que no caso das Eco-Escolas o gestor de energia seja o conselho Eco-Escola.

O gestor de energia da escola deve ter responsabilidades e funções, devidamente consentidas pelo órgão de gestão da escola, o qual deverá cooperar nas dinâmicas de trabalho e facultar os elementos necessários ao sucesso das ações propostas.

Como dinamizar

Depois de definido o gestor de energia da escola, deve realizar-se a ficha de trabalho nº 2 - Auditoria energética à escola.

A atividade de auditoria, passível de ser adaptada à faixa etária dos alunos e à realidade da escola, consiste numa análise sumária da utilização da energia elétrica, através da observação, recolha e tratamento de alguns elementos relativos à climatização, iluminação, equipamentos elétricos e consumo de água quente no edifício escolar. Se a auditoria energética for realizada por uma turma ou grupo de trabalho, propõe-se a sua divisão em grupos de 3 a 4 alunos de modo a que cada grupo trabalhe um dos itens a auditar.

Após a recolha dos elementos que permitem caracterizar energeticamente o estabelecimento escolar dever-se-á dinamizar a ficha de trabalho nº3 - Registo mensal do consumo de energia elétrica, que permitirá quantificar e monitorizar os consumos de energia elétrica. Após o segundo registo, ou seja, no final do segundo mês deverá ser feita uma interpretação dos dados, embora prematura, tendo em conta que se pretendem estabelecer medidas de redução do consumo de energia elétrica.

A análise dos resultados das fichas de trabalho nº 2 e nº3 permitirá identificar oportunidades e medidas de utilização racional de eletricidade no estabelecimento escolar. Posteriormente, poder-se-á explorar a revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”, nomeadamente os conteúdos relativos à eficiência energética.

A proposta letiva culmina com a elaboração de um Plano de Eficiência Energética para a escola, no qual deverão constar as ações a concretizar com vista à utilização racional de energia elétrica no estabelecimento. Para o efeito poderá ser utilizada a minuta proposta na ficha de trabalho nº4 - Minuta de Plano de Eficiência Energética da escola. O plano deve ser corroborado pelo órgão de gestão da escola e ser apresentado a toda a comunidade escolar, por exemplo, na exposição sugerida na proposta letiva nº5 - Organização de um espaço educativo sobre energia.



Data Dia / Mês	Energia Consumida (leitura KW/h)	Valor da Fatura (€)
03 / 09	1500	

VISITA DE ESTUDO A INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Objetivos

- 💡 Motivar os alunos para aprendizagens fora do espaço escolar;
- 💡 Possibilitar a observação *in loco* de estruturas (centrais/instalações) de produção de energia elétrica;
- 💡 Conhecer o modo de produção de eletricidade a partir de combustíveis fósseis;
- 💡 Compreender o uso e a importância dos recursos naturais renováveis na produção de energia elétrica;
- 💡 Promover situações de observação e recolha de dados/informação.

Recursos

- 💡 Viatura adequada ao transporte dos alunos até ao local a visitar;
- 💡 Máquinas fotográficas e/ou de filmar;
- 💡 Cadernos de notas;
- 💡 Revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”;
- 💡 Cartaz - As energias renováveis nos Açores;
- 💡 Cartaz - Fontes de produção de eletricidade nos Açores em 2012.

Informação específica

Uma visita de estudo é uma estratégia que visa estimular e motivar os alunos para aprendizagens fora do espaço escolar. Constitui também um momento de experiências significativas que favorecem a aquisição de conhecimentos *in loco*, proporcionando o desenvolvimento de técnicas de trabalho e de facilitação da sociabilidade.

Dada a sua importância pedagógica e de acordo com a temática em causa sugere-se a organização de visitas de estudo às seguintes instalações:

- 💡 Central Termoelétrica;
- 💡 Central Mini-hídrica;
- 💡 Parque Eólico;
- 💡 Instalações Fotovoltaicas;
- 💡 Centrais Geotérmicas;
- 💡 Central de Ondas;
- 💡 Central de Biomassa;
- 💡 Museus ou estruturas alusivas à temática energia (p.ex. Museu Hidroelétrico-Pólo do Museu de Vila Franca do Campo, na ilha de São Miguel).

Preparação

Na página 11 encontram-se listadas as estruturas de produção elétrica da EDA - Eletricidade dos Açores, S.A., bem como a informação sobre o tipo de energia utilizada, se renovável ou não renovável. Sugere-se ao docente a leitura, no item Informação Geral, dos conteúdos sobre as diversas fontes de energias utilizadas em cada uma das centrais/instalações.

Antes da visita, o professor deverá explorar com os alunos a revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”, nomeadamente os conteúdos relacionados com as estruturas de produção de energia elétrica. Recomenda-se a análise, em espaço sala de aula, dos cartazes - As energias renováveis nos Açores e Fontes de produção de eletricidade nos Açores em 2012.

Os objetivos da saída, a organização dos alunos, as tarefas que vão cumprir e inclusive os aspetos de natureza logística devem ser objeto de análise com a turma antes da realização da visita de estudo, de forma a garantir o sucesso da mesma e para que os seus objetivos sejam atingidos.

No dia da saída os alunos deverão ser recordados das regras e dos objetivos da visita de estudo. Para o efeito o professor poderá utilizar/adaptar o destacável sugerido no final desta proposta letiva.

Como dinamizar

No decorrer da visita o professor deverá incentivar os alunos a fazer registos fotográficos e anotações, recolher informações/panfletos e a refletir/questionar os seguintes aspetos:

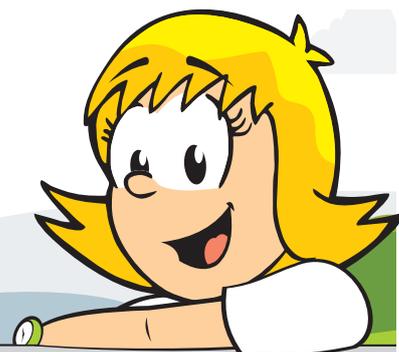
- 💡 Fontes/Tipos de energias;
- 💡 Funcionamento das centrais/instalações;
- 💡 Distribuição da energia até aos edifícios de consumo;
- 💡 Benefícios da utilização das energias renováveis;
- 💡 O papel de cada um de nós na produção e consumo de energia elétrica.

De regresso à escola sugere-se a consolidação dos conteúdos abordados durante a visita, propondo aos alunos a elaboração de uma história ilustrada. A tarefa poderá ser efetuada individualmente ou em grupos de dois. Possibilitar que os alunos exteriorizem o que retiveram da atividade de uma forma lúdica poderá constituir uma forma válida de avaliar as suas aprendizagens.

Concretizadas as histórias ilustradas, poderão os alunos expor na sala de aula os seus trabalhos e apresentar à turma as suas ideias. Durante a apresentação dos trabalhos poderão ser avaliadas pelo professor diversas competências, nomeadamente ao nível do conhecimento, do raciocínio e da comunicação. A autoavaliação do desempenho dos alunos pode ser estimulada através de um debate oral, moderado pelo professor, onde cada aluno partilha o que pensa relativamente às seguintes questões:

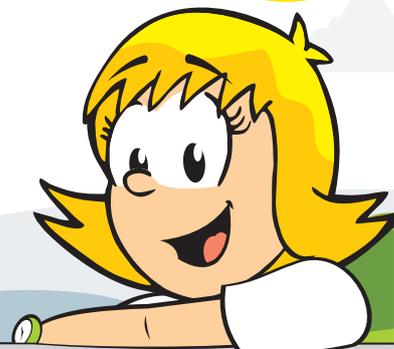
- 💡 O que gostei mais de fazer e porquê;
- 💡 O que gostei menos de fazer e porquê;
- 💡 O que aprendi;
- 💡 Em que tive mais dificuldade.

Os trabalhos resultantes desta proposta letiva podem ser recursos a utilizar na concretização da proposta letiva nº 5 – Organização de um espaço educativo sobre energia.



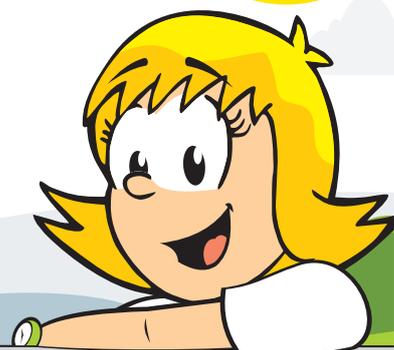
DURANTE A VISITA DE ESTUDO

- 🔔 Obedece às regras dos professores que acompanham a visita;
- 🔔 Não te afastes dos professores, sem autorização;
- 🔔 Não sujes nem danifiques o autocarro;
- 🔔 Deposita o lixo nos recipientes próprios ou leva-o contigo;
- 🔔 Não mexas nos equipamentos sem a devida autorização;
- 🔔 Mantem o silêncio enquanto estão a ser dadas explicações;
- 🔔 Respeita e acata as instruções dos guias da visita de estudo;
- 🔔 Deves estar atento para depois fazeres as atividades propostas pelo teu professor.



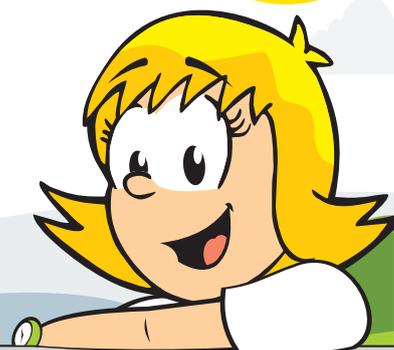
DURANTE A VISITA DE ESTUDO

- 🔔 Obedece às regras dos professores que acompanham a visita;
- 🔔 Não te afastes dos professores, sem autorização;
- 🔔 Não sujes nem danifiques o autocarro;
- 🔔 Deposita o lixo nos recipientes próprios ou leva-o contigo;
- 🔔 Não mexas nos equipamentos sem a devida autorização;
- 🔔 Mantem o silêncio enquanto estão a ser dadas explicações;
- 🔔 Respeita e acata as instruções dos guias da visita de estudo;
- 🔔 Deves estar atento para depois fazeres as atividades propostas pelo teu professor.



DURANTE A VISITA DE ESTUDO

- 🔔 Obedece às regras dos professores que acompanham a visita;
- 🔔 Não te afastes dos professores, sem autorização;
- 🔔 Não sujes nem danifiques o autocarro;
- 🔔 Deposita o lixo nos recipientes próprios ou leva-o contigo;
- 🔔 Não mexas nos equipamentos sem a devida autorização;
- 🔔 Mantem o silêncio enquanto estão a ser dadas explicações;
- 🔔 Respeita e acata as instruções dos guias da visita de estudo;
- 🔔 Deves estar atento para depois fazeres as atividades propostas pelo teu professor.



BRINCAR COM AS ENERGIAS RENOVÁVEIS

Construção de moinhos que funcionam com energia renováveis, moinho de vento e moinho de água e construção de uma armadilha solar.

Objetivos

- 🔧 Conhecer fontes de energia renováveis;
- 🔧 Conhecer os princípios da energia eólica, hídrica e solar;
- 🔧 Experienciar de forma lúdica as fontes energéticas renováveis: vento; água e Sol;
- 🔧 Reutilizar materiais.

Informação específica

Com a construção do moinho de vento (turbina eólica) e do moinho de água (turbina hidráulica) poder-se-ão abordar temas como o movimento e a energia cinética. A turbina eólica converte a energia do vento em movimento rotativo, que pode ser aproveitado para trabalho mecânico ou produção de eletricidade. A turbina hidráulica converte a energia da água em movimento rotativo, que pode ser aproveitado para trabalho mecânico ou produção de eletricidade. Antigamente, um dos exemplos de trabalho mecânico era a moagem de grãos de cereais.

A construção da armadilha solar possibilita a abordagem de conceitos relativos ao efeito da radiação solar e ao comportamento de diferentes cores face à mesma. A armadilha solar converte a radiação solar em energia térmica (calor), para aquecimento de água.

Recursos

- 🔧 Ficha de trabalho nº 5 – Construção de um moinho de vento;
- 🔧 Ficha de trabalho nº 6 – Construção de um moinho de água;
- 🔧 Ficha de trabalho nº 7 – Construção de uma armadilha solar;
- 🔧 Máquina fotográfica e/ou máquina de filmar.

Para a construção do moinho de vento

- 🔧 1 folha de papel colorido;
- 🔧 1 lápis;
- 🔧 1 régua;
- 🔧 1 tesoura;
- 🔧 1 pionés de cabeça;
- 🔧 1 botão;
- 🔧 1 espeto de madeira ou cana.

Para a construção do moinho de água

- 🔧 1 rolha de cortiça;
- 🔧 1 faca;
- 🔧 2 pregos;
- 🔧 1 copo de iogurte vazio;
- 🔧 1 tesoura;
- 🔧 2 pequenas forquilha de madeira.

Para a construção da armadilha solar

- ! Água;
- ! Termómetro;
- ! 1 folha de papel branco;
- ! 1 folha de papel preto;
- ! Fita adesiva;
- ! 1 tesoura;
- ! 2 frascos de vidro.

Preparação

Solicitar aos alunos o material reutilizável necessário para as construções, nomeadamente, botões, rolhas de cortiça, copos de iogurte, frascos de vidro, etc..

Como dinamizar

O professor deve estar sempre presente durante as construções.

Construção do moinho de vento

- ! Cortar um quadrado de papel com 15 cm de lado;
- ! Traçar linhas diagonais entre cantos opostos;
- ! Cortar 7 cm ao longo de cada linha;
- ! Dobrar os cantos em direção ao centro e passar o piónés pela sobreposição dos cantos de papel;
- ! Colocar o botão na ponta do piónés e pregar à cana ou espeto de madeira;
- ! Colocar o moinho num local com vento, orientado na direção mais favorável, de modo a fazer rodar as pás.

O professor deverá solicitar aos alunos a descrição do que acontece.

Construção do moinho de água

- ! O professor deve fazer 4 cortes longitudinais com uma faca ao longo do comprimento da rolha de cortiça e cravar um prego em cada extremidade da rolha;
- ! Retirar o fundo do copo de iogurte com uma tesoura e depois cortar o corpo do copo em 4 partes iguais, que servirão de pás do moinho de água;
- ! Inserir as 4 pás nos 4 cortes efetuados ao longo do comprimento da rolha de cortiça;
- ! Pendurar pelos pregos o moinho nas duas forquilhas de madeira;
- ! Sugere-se que o professor se desloque com os alunos até uma linha de água com pouco caudal. Espetar as duas forquilhas de madeira com o moinho no leito da linha de água. Na impossibilidade de visitarem uma linha de água poderão experimentar a turbina hidráulica num fio de água de torneira.

O professor deverá solicitar aos alunos a descrição do que acontece.

Construção da armadilha solar

- ! Forrar um frasco com a folha de papel branco e outro com a folha de papel preto, utilizando para o efeito a fita adesiva;
- ! Encher ambos os frascos com água e medir a temperatura inicial;
- ! Colocar os dois frascos ao sol durante, no mínimo, 2 a 3 horas;
- ! Passado o tempo, medir a temperatura em ambos os frascos.

O professor deverá solicitar aos alunos a descrição do que aconteceu.

As construções e a sua experimentação devem ser registadas fotograficamente para eventual utilização na dinamização da proposta letiva nº 5 – Organização de um espaço educativo sobre energia.

A presente proposta foi adaptada de:

http://10action-children.sdeurope.org/theme/formfactor/pix/Info_PT.pdf



ORGANIZAÇÃO DE UM ESPAÇO EDUCATIVO SOBRE ENERGIA

Objetivos

- ! Divulgar as ações concretizadas no âmbito da temática Energia;
- ! Valorizar o trabalho e as aprendizagens dos alunos;
- ! Informar e sensibilizar a comunidade educativa e local sobre a importância do uso racional de energia.

Recursos

Os recursos dependerão muito da estratégia de comunicação escolhida pelos alunos e professores e dos recursos financeiros disponibilizados pela escola. É importante assegurar que os objetivos da organização de um espaço educativo sobre energia, previamente definidos, não sejam descuidados, e que o material se apresente de forma sugestiva, espelhando claramente a temática e captando a atenção dos alunos e restantes visitantes.

Preparação

A preparação do espaço educativo implicará o seu planeamento, a sua calendarização e a organização de conteúdos e do espaço.

Sugere-se que o espaço educativo seja calendarizado para uma das seguintes datas:

- ! Final do ano letivo;
- ! Dia Eco-Escolas (no caso da escola concorrer ao Programa Eco-Escolas);
- ! Dia Nacional da Energia (29 de maio);
- ! Dia Mundial do Ambiente (5 de junho).

Como dinamizar

No seguimento das anteriores propostas letivas e para que os conteúdos do espaço educativo se enquadrem no Referencial Curricular para a Educação Básica da Região Autónoma dos Açores, propõem-se os seguintes temas:

- ! “Como funcionam as energias renováveis usadas no Arquipélago dos Açores”;
- ! “Eficiência energética no espaço escolar – Plano de eficiência energética da escola”.

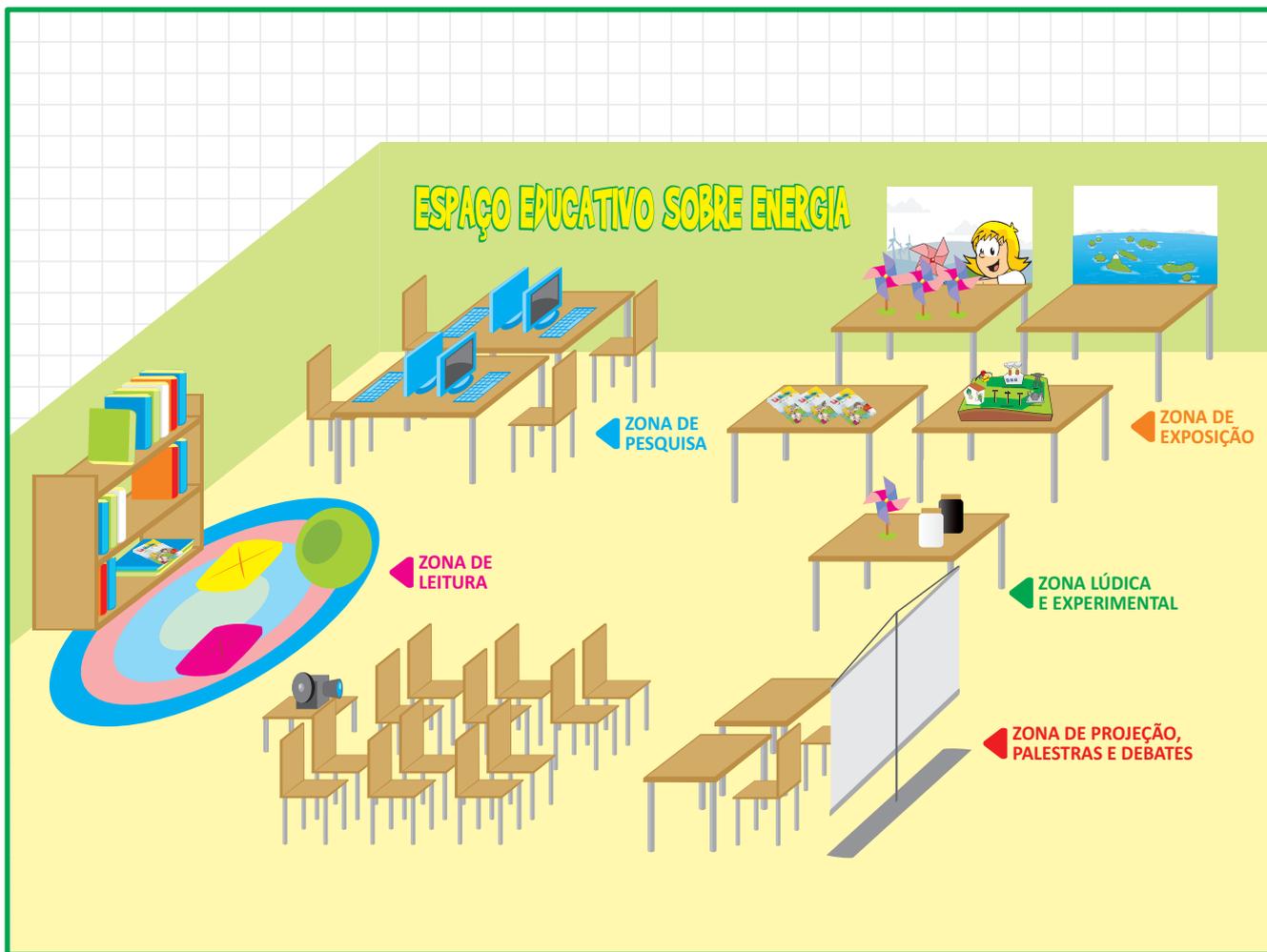
Para além do sugerido, poderá ser apresentada informação sobre os aspetos positivos para a Região da utilização racional de energia, tanto em termos ambientais como em termos económicos.

A concretização do espaço educativo proporcionará o conhecimento e estimulará o debate sobre a temática Energia. O evento em si é também uma oportunidade para a escola convidar a restante comunidade educativa e local para participar ativamente nas atividades curriculares. Sugere-se que sejam convidadas, por exemplo, pessoas ou entidades ligadas à temática energia para a dinamização de “conversas abertas” e outras escolas da localidade para partilha de experiências e cooperação entre atividades.

Recomendam-se as seguintes estratégias comunicativas:

- ! Cartazes, brochuras informativas, etc.;
- ! Apresentações em *Power-Point*, vídeos, filmes, etc.;
- ! Exposição fotográfica (p. ex. fotografias/vídeos das visitas de estudo concretizadas);
- ! Trabalhos elaborados pelos alunos (incluindo o Plano de eficiência energética da escola);
- ! Dramatização das bandas desenhadas **Uma tarde de inverno sem eletricidade** e **Mudar os nossos hábitos de consumo**, incluídas na revista “Lia e Nicolau - A Energia Elétrica nos Açores”.

SUGESTÃO PARA O ESPAÇO EDUCATIVO SOBRE ENERGIA



Aerogerador

Equipamento de produção de energia elétrica constituído por uma turbina eólica e um gerador, que tem como fonte de energia a força do vento.

Alterações climáticas

Alterações de clima não cíclicas, associadas ao aumento da presença de gases com efeito de estufa (GEE) na atmosfera em resultado de atividades humanas, entre as quais a queima de combustíveis fósseis.

Alternador

Equipamento eletromecânico que permite converter energia mecânica em energia elétrica de corrente alterna (o termo deriva precisamente do tipo de corrente produzida). O funcionamento de um alternador está relacionado com o princípio de indução eletromagnética.

Aquecimento global

Termo utilizado para descrever o aumento da temperatura média da atmosfera da Terra e dos oceanos, que tem sido observado nas últimas décadas.

Atmosfera

Massa gasosa que envolve a Terra e que possui várias camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera e termosfera.

Biocombustível

Combustível que deriva da biomassa.

Biogás

Gás combustível produzido a partir de biomassa e/ou da fração biodegradável de resíduos.

Biomassa

Matéria orgânica de origem animal ou vegetal, utilizável como combustível para produção de calor ou produção de eletricidade (p. ex. resíduos da agricultura e da floresta).

Carvão mineral

O carvão mineral é uma rocha sedimentar combustível de cor escura, formada pelos restos de matéria orgânica soterrada há milhões de anos atrás.

Coletores solares térmicos

Dispositivos que utilizam a energia proveniente do Sol para aquecer águas sanitárias.

Combustíveis fósseis

Combustíveis formados no subsolo, a partir de restos de animais e plantas, que demoraram milhões de anos até se transformarem em combustíveis. O petróleo, o gás natural e o carvão são exemplos de combustíveis fósseis.

Efeito de estufa

Efeito natural da Terra que pressupõe o aquecimento da atmosfera devido à acumulação de gases que retêm o calor do sol, tal como acontece numa estufa. Este efeito natural mantém a superfície da Terra com uma temperatura média de 15°C.

Eficiência energética

Razão entre a energia produzida e a energia consumida ou recebida. A eficiência energética consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de conforto.

Energia cinética

A energia sob a forma de movimento. Quando um corpo está em repouso a energia cinética é nula.

Energia mecânica

É a capacidade de um corpo produzir trabalho. Para tal, precisa de energia cinética.

Estratosfera

Camada da atmosfera que tem importância vital para a vida na Terra, uma vez que impede os raios ultravioleta, provenientes do sol, de chegar à superfície do planeta.

Gás natural

O gás natural é um combustível fóssil composto principalmente por metano e encontra-se, habitualmente, junto ao petróleo subterrâneo.

Gerador

Equipamento que converte a energia mecânica em energia elétrica.

Ozono

Gás incolor que se localiza na estratosfera e tem a propriedade de absorver os raios ultravioleta.

Painéis solares fotovoltaicos

Dispositivos que utilizam o efeito fotovoltaico para converter a radiação solar em energia elétrica. As células solares são o elemento de base dos módulos solares que, associados, constituem os painéis fotovoltaicos.

Petróleo

Combustível fóssil, líquido e natural, constituído essencialmente por hidrocarbonetos e que pode ser encontrado em reservatórios em profundidade.

Recursos não renováveis

Recursos energéticos esgotáveis cuja formação demorou muitos milhões de anos. Estes recursos, uma vez utilizados, não podem ser renovados à escala da vida humana (p. ex. os combustíveis fósseis).

Recursos renováveis

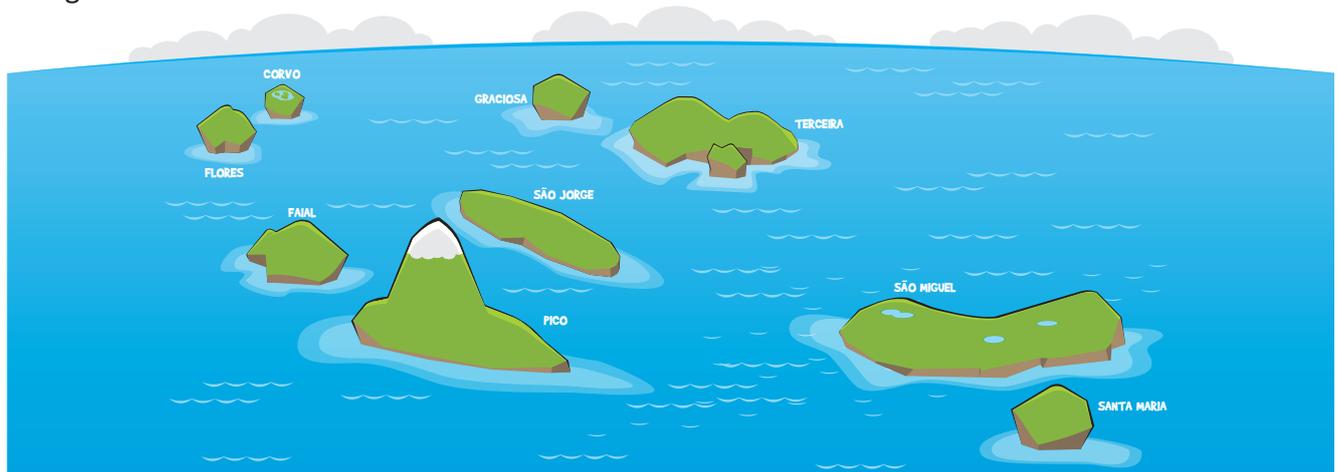
Recursos que se renovam rapidamente. Podem ser utilizados de forma permanente sem se esgotarem (o sol, o vento e a água) e se a taxa de utilização não superar a de renovação (a biomassa e o calor da Terra).

Turbina

Equipamento mecânico rotativo que extrai energia do fluxo de um fluido e o converte em energia mecânica. O fluido em movimento atua sobre as pás da turbina para que estas se movam, impondo desta forma energia mecânica (movimento rotativo) ao rotor da turbina que depois é utilizada por um alternador para produzir energia elétrica.

Turbinas eólicas

Equipamentos utilizados para converter a energia cinética do vento em energia mecânica, geralmente utilizando um eixo rotativo que está ligado a um gerador elétrico. É um dos componentes dos aerogeradores.







FICHAS DE TRABALHO



Ao longo de um dia utilizas, por diversas vezes, energia elétrica para várias atividades. Por exemplo, para aqueceres o leite no micro-ondas e para veres televisão.

1. Assinala as ações onde utilizas energia elétrica e quantas vezes o fazes por dia.
2. Pinta as ilustrações.



Estudo com a luz do quarto acesa num dia de sol.

SIM

NÃO

Número de vezes



Deixo a porta do frigorífico aberta durante muito tempo.

SIM

NÃO

Número de vezes

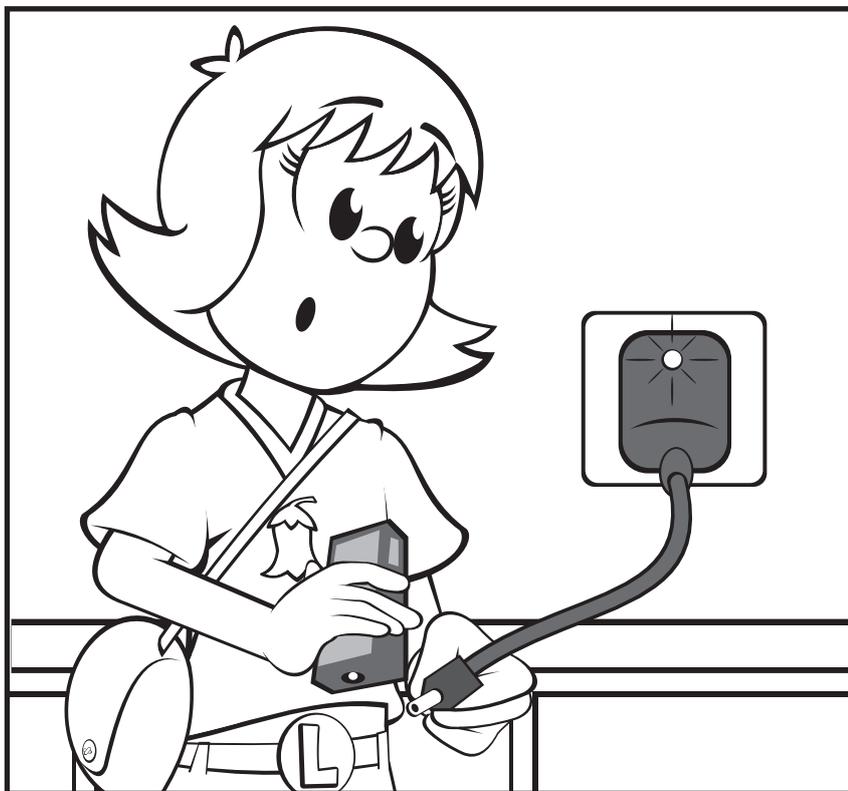


Jogo na consola.

SIM

NÃO

Número de vezes



Deixo o carregador na tomada, depois de carregar o telemóvel.

SIM

NÃO

Número de vezes

Nome do aluno: _____



C – EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Equipamentos	Nº	Horas de funcionamento diário (h)	Potência (W)	Energia consumida por unidade de tempo * E (Wh) = P(W) x t(h)
Congelador				
Frigorífico				
Fogão elétrico				
Máquina de café				
Micro-ondas				
Cafeteira elétrica				
Computador				
Impressora				
Fotocopiadora				
DVD				
Televisão				
Projektor				
Aparelhagem de som				
Máquina de lavar roupa				
Outros				

*** Nota:**

Para os alunos que já concretizam a operação multiplicação, poderá ser calculada a energia consumida por aparelho. Para se calcular a energia consumida (E) para cada um dos equipamentos basta multiplicar o tempo de utilização (t) pela potência (P). O valor da potência vem indicado na ficha técnica do equipamento.

$t(h) \times P(W) = E(Wh)$ – energia consumida por unidade de tempo

D – CONSUMO DE ÁGUA QUENTE

Zona da escola	Fonte energética						
	Gás		Coletor solar térmico		Eletricidade		
	Sim	Não	Sim	Não	Horas de funcionamento diário (h)	Potência (W)	Energia consumida por unidade de tempo (Wh)
Casas de banho							
Ginásio							
Balneários							
Refeitório							
Cozinha							
Outros							

REGISTO MENSAL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Energia consumida (leitura KW/h)

Valor da Fatura (€)

FICHA DE TRABALHO nº3

Para analisares os consumos de eletricidade na tua escola é importante fazeres um registo da energia consumida mensalmente. Com a ajuda do teu professor, pede ao responsável da tua escola as faturas mensais de consumo de eletricidade para conseguires preencher a tabela seguinte.

Data: ____ - ____ - ____

Nome da escola: _____

Nº total de alunos: _____ Nº total de professores: _____ Nº de salas: _____

REGISTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Data Dia / Mês	Energia consumida (leitura KW/h)	Valor da fatura (€)
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		
/		



A partir da análise dos resultados das fichas de trabalho nº 2 e nº 3, podes agora e com a ajuda do teu professor, elaborar o Plano de Eficiência Energética da tua escola. Podes seguir o exemplo abaixo em formato de tabela ou adaptá-lo às tuas ideias.

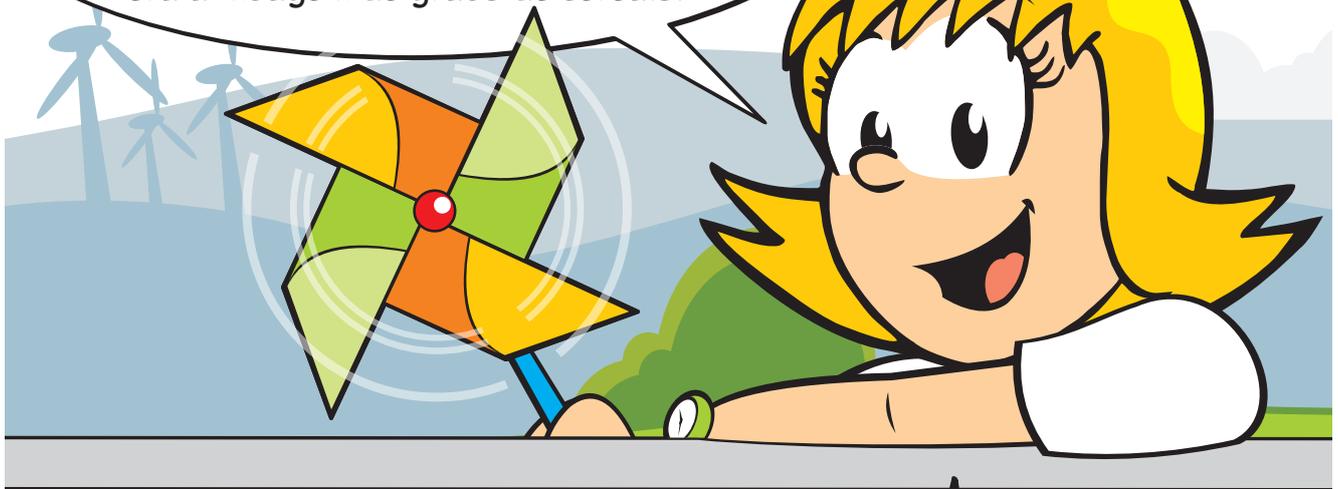
PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Situação a melhorar	Objetivo(s)	Ações planeadas	Concretização		Indicadores de monitorização	Avaliação das ações
			Intervenientes	Calendarização		
Grande quantidade de luzes ligadas durante o dia	Evitar a iluminação artificial quando a luz natural é suficiente	Uso de cortinados e estores que regulem a entrada de luz natural	Alunos, professores e auxiliares	Ao longo do ano letivo	- Potência elétrica mensal gasta - Valor mensal da fatura de eletricidade	- Diminuição do consumo mensal de eletricidade - Diminuição do valor da fatura de eletricidade
		Sinalética de alerta junto aos interruptores	Alunos, professores e auxiliares	Durante o ano letivo		
		Manutenção das janelas e dos estores/cortinados	Empresa especializada/costureira/funcionários	Sempre que necessário		



Quem sabe um dia destes não fazes um plano de poupança energética lá para casa!

O moinho de vento converte a energia do vento em movimento rotativo, que pode ser aproveitado para trabalho mecânico ou produção de eletricidade. Antigamente, um dos exemplos de trabalho mecânico era a moagem de grãos de cereais.



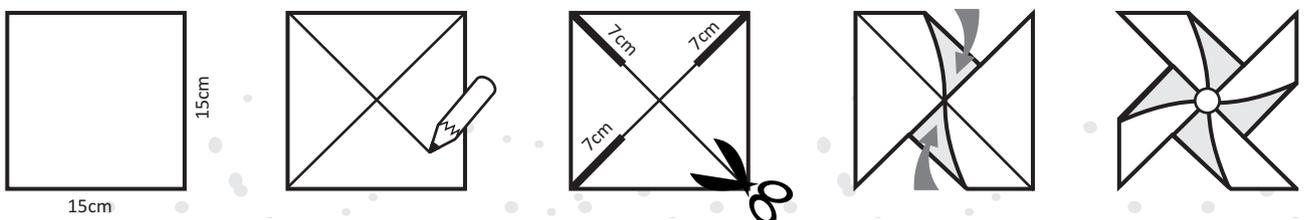
Pede sempre ajuda ao teu professor!

Material necessário:

- 1 folha de papel colorido;
- 1 lápis;
- 1 régua;
- 1 tesoura;
- 1 pionés de cabeça;
- 1 botão;
- 1 espeto de madeira ou cana.

Como fazer:

- Corta um quadrado de papel com 15 cm de lado;
- Traça linhas diagonais entre cantos opostos;
- Corta 7 cm ao longo de cada linha;
- Dobra os cantos em direção ao centro e passa o pionés pela sobreposição dos cantos de papel;
- Coloca o botão na ponta do pionés e prega à cana ou espeto de madeira;
- Coloca o moinho num local com vento, orientado na direção mais favorável, de modo a fazer rodar as pás;
- Regista o que observaste.





O moinho de água
converte a energia da água
em movimento rotativo, que pode ser
aproveitado para trabalho mecânico
ou produção de eletricidade.
Antigamente, um dos exemplos
de trabalho mecânico era a moagem
de grãos de cereais.

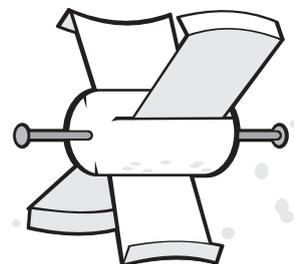
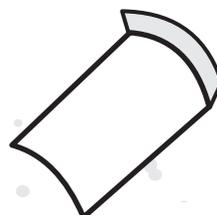
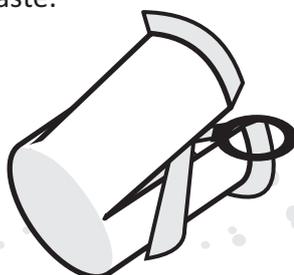
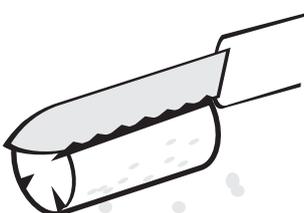
**Pede
sempre ajuda ao teu
professor!**

Material necessário:

-  1 rolha de cortiça;
-  1 faca;
-  2 pregos;
-  1 copo de iogurte vazio;
-  1 tesoura;
-  2 pequenas forquilhas de madeira.

Como fazer:

-  Pede ao teu professor para fazer 4 cortes longitudinais com uma faca ao longo do comprimento da rolha de cortiça e cravar um prego em cada extremidade da rolha;
-  Retira o fundo do copo de iogurte com uma tesoura e depois corta o corpo do copo em 4 partes iguais, que servirão de pás do moinho de água;
-  Insere as 4 pás nos 4 cortes efetuados ao longo do comprimento da rolha de cortiça;
-  Pendura pelos pregos o moinho nas duas forquilhas de madeira;
-  Com o teu professor desloca-te até uma linha de água (ribeira) e experimenta o moinho de água;
-  Espeta as duas forquilhas de madeira com o moinho no leito da linha de água. Podes também fazê-lo num fio de água de torneira;
-  Regista o que observaste.





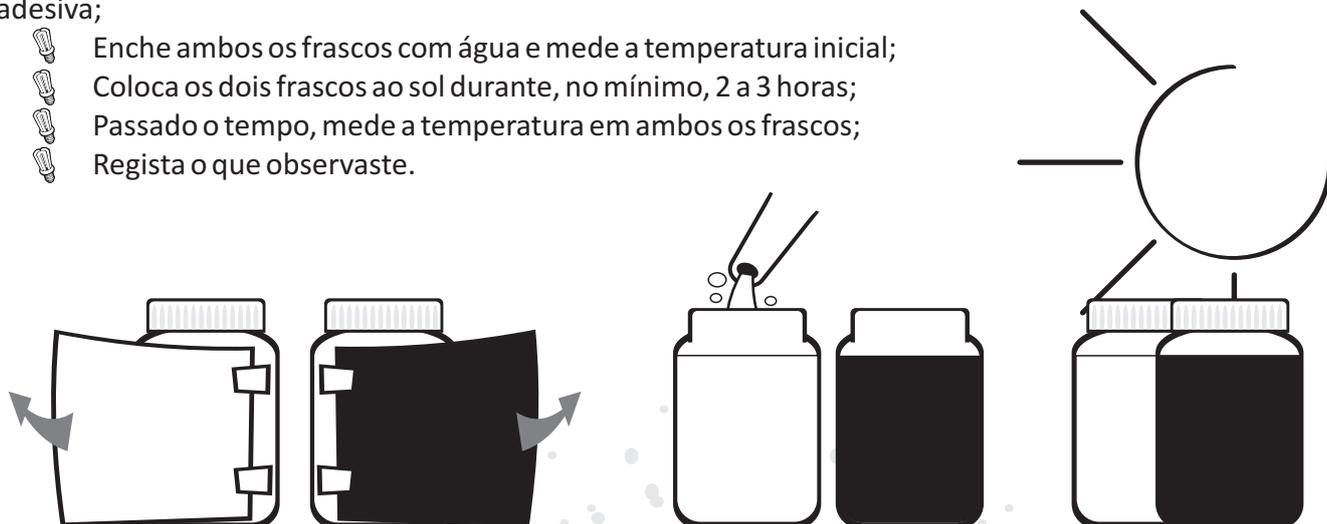
Material necessário:

- Água;
- Termómetro;
- 1 folha de papel branco;
- 1 folha de papel preto;
- Fita adesiva;
- 1 tesoura;
- 2 frascos de vidro.

Pede sempre ajuda ao teu professor!

Como fazer:

- Forra um frasco com a folha de papel branco e outro com a folha de papel preto, utiliza a fita adesiva;
- Enche ambos os frascos com água e mede a temperatura inicial;
- Coloca os dois frascos ao sol durante, no mínimo, 2 a 3 horas;
- Passado o tempo, mede a temperatura em ambos os frascos;
- Regista o que observaste.

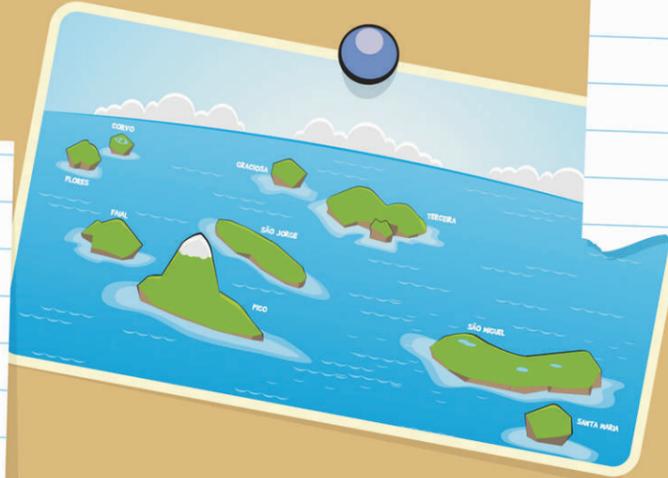




Lia e Nicolau COMO POUPAR ELETRICIDADE



Lia Nicolau COMO POUPAR ELETRICIDADE



GRUPO EDA



Lia Nicolau COMO POUPAR ELETRICIDADE

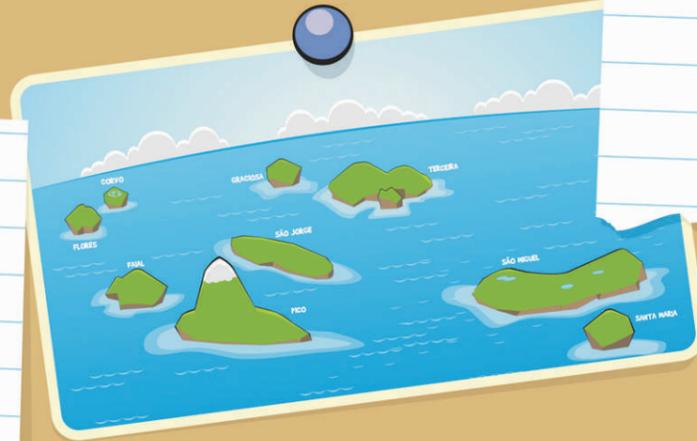


Ilustração e Design: Bruno Rafael

Lia e Nicolau

FORMAS DE ENERGIA

Olá amiguinhos!
Eu sou o Nicolau e esta é a minha amiga Lia.
Querem saber um pouco mais sobre energia?
A energia é essencial à vida e está por
todo o lado...

Existem
várias formas
de energia:

Mecânica
(movimento)

Térmica
(calor)

Radiante
(luz)

Nuclear
(radioatividade)

Elétrica
(eletricidade/correntes
de eletrões)

Química
(matéria orgânica/
seres vivos)

AS ENERGIAS RENOVÁVEIS NOS AÇORES

Energia da Biomassa

A energia existente nos resíduos verdes das matas e jardins, de animais e de alimentos, etc., pode ser utilizada para produzir eletricidade através da sua queima ou pela sua decomposição associada ao uso de bactérias.



Energia Solar

A energia solar é uma fonte inesgotável de luz e calor. A luz é captada por painéis fotovoltaicos que a transformam em energia elétrica. Existem casas particulares e empresas privadas nos Açores que têm painéis fotovoltaicos a produzir eletricidade para consumo próprio e venda à EDA.



Energia Hídrica

Em algumas ribeiras a água é acumulada numa zona alta, seguindo depois por uma tubagem onde ganha velocidade, fazendo movimentar as turbinas e estas o alternador. A EDA possui centrais mini-hídricas nas ilhas de São Miguel, Terceira, Faial e Flores.



Energia Geotérmica

O calor do interior do nosso planeta que ascende através dos vulcões é aproveitado para produzir vapor que aciona as turbinas e os alternadores das centrais geotérmicas, obtendo-se eletricidade. Na ilha de São Miguel existem 2 centrais geotérmicas: Pico Vermelho e Ribeira Grande.



FLORES

CORVO

GRACIOSA

TERCEIRA

SÃO JORGE

FAIAL

SÃO MIGUEL

PICO

SANTA MARIA

Energia das Ondas

O movimento das ondas aciona as turbinas e os alternadores instalados na costa, produzindo-se eletricidade. A única central de ondas existente nos Açores situa-se no Porto Cachorro, na ilha do Pico.



Energia Eólica

A força do vento move as pás dos aerogeradores que acionam os alternadores, transformando-se a energia do vento em energia elétrica. A EDA possui parques eólicos em todas as ilhas dos Açores, à exceção da ilha do Corvo. Existem particulares que têm microaerogeradores para venda direta da energia à EDA.



Lia e Nicolau

FONTES DE PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE NOS AÇORES EM 2012

72%
Energia Térmica
(fuelóleo e gasóleo)

Era preferível que a energia elétrica fosse obtida só através das energias renováveis, não achas?

Pois era, mas nem sempre temos vento nas nossas ilhas, nem água em abundância a correr nas nossas ribeiras...

Para além disso a percentagem de eletricidade produzida a partir das fontes de energia: solar; biomassa e ondas, foi pouco significativa em 2012.

7,8%
Energia Eólica

Sendo assim a EDA terá de continuar a utilizar os combustíveis fósseis para produzir o restante da energia elétrica de que necessitamos todos os dias...

Lá isso é verdade... Apenas o calor do interior da Terra é que se mantém mais ou menos constante e, para já, só se explora este tipo de energia na ilha de São Miguel.

16,7%
Energia Geotérmica

3,5%
Energia Hídrica

CLIC
CLIC
CLIC

POUPAR ELETRICIDADE E MUDAR OS NOSSOS HÁBITOS DE CONSUMO



Mas o que é isto, Nicolau?



Hã?
O que é que eu fiz?

Já reparaste na quantidade de equipamentos elétricos que tens ligados sem estares a fazer uso deles???
Estás a gastar muita eletricidade!!!

E está um dia de sol!
Porque é que tens o cortinado fechado e a luz acesa???

Ouve, tens que poupar energia e ser mais amigo do ambiente!

Pois, tens razão.
Os meus pais e a minha professora também dizem isso.
Vou ter que mudar!



Ai!
Não é preciso gritares!

