

Energia Sustentável

A presente proposta de trabalho integra a estratégia de Educação Ambiental para a Sustentabilidade da Câmara Municipal de Lisboa e da Lisboa E-Nova - Agência de Energia e Ambiente de Lisboa, e pretende incentivar a realização de atividades escolares sobre temáticas ambientais, no âmbito de Lisboa Capital Verde Europeia 2020.

Enquadramento



Figura 1 - Sistema fotovoltaico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - Foto: Pedro Ré https://www.flickr.com/photos/pedro_re/albums/72157684672724916/with/34344718423/

O Acordo de Paris, alcançado em dezembro de 2015 na 21ª Conferência das Partes (COP), representa mais um esforço global na prossecução dos objetivos da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas de 1992.

Neste quadro, as nações do mundo reconhecem que as emissões antropogénicas de gases de efeito de estufa alteram o equilíbrio da terra e que é necessário limitar os seus níveis para evitar efeitos catastróficos no curto, médio e longo prazo.

O Acordo de Paris estabelece como necessário que se atinja a neutralidade carbónica até meados do século XXI – isto é, que seja nulo o balanço entre emissões de gases de efeito de estufa e a absorção dos mesmos por sumidouros (florestas, solo, oceanos) até 2050.

A forma como produzimos e consumimos energia representa uma das maiores fatias no caminho para a neutralidade carbónica, sendo necessário assegurar que o fazemos de forma sustentável e limpa. Neste quadro, é primordial dependermos fundamentalmente de formas de energia renovável e também fundamental consumirmos energia de forma racional e eficiente.

Formas de Energia Primária e de Energia Final

As formas de energia primária são aquelas que estão disponíveis na natureza para que as possamos converter em formas finais, utilizáveis em toda e qualquer atividade humana.

As formas de energia primária podem ser renováveis e não renováveis. As formas de energia renovável são o sol, o vento, a água, a geotermia, a biomassa. As formas de energia não renovável são o petróleo, o gás natural, o carvão – os combustíveis fósseis.

A energia final é aquela que é disponibilizada aos setores finais de consumo – a agricultura, a indústria, os serviços, o residencial e os transportes. Sabemos que nestes setores consumimos eletricidade, gás natural, gasolina, gasóleo, lenha, entre outros.



Figura 2 - Conversor de energia das ondas PELAMIS, em teste na Escócia. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4859717>

Como medimos a energia?

A energia, nas formas que a utilizamos, e em particular a eletricidade, é comumente medida em kilowatt-hora (kWh) – esta é a unidade que consta das faturas elétricas. No Sistema Internacional de Unidades (SI), a energia é medida em Joules (J), em homenagem ao físico britânico James Prescott Joule.

Atenção! É um erro comum dizer kW por hora (kW/h) – esta unidade não existe, uma vez que não existe nenhuma grandeza física correspondente.

A energia primária é expressa normalmente em toneladas equivalentes de petróleo (tep). Esta unidade é definida como o calor libertado na combustão de uma tonelada de petróleo cru, aproximadamente 42 gigajoules (GJ).

Energia Renováveis

As energias renováveis podem ser aproveitadas para produzir eletricidade, calor e combustíveis. Nesta ficha dedicamo-nos à eletricidade renovável. O calor renovável mais comum em Portugal é produzido:

- A partir do sol, utilizando painéis solares térmicos para produção de água quente
- A partir da biomassa, nomeadamente lenha e outros produtos sólidos como as *pellets*, mais comum para aquecimento ambiente.

Eletricidade renovável

Portugal é um país rico em energias renováveis, produzindo atualmente mais de 50% da eletricidade por esta via.

A produção de eletricidade através de **centrais hidroelétricas** é a forma mais antiga de aproveitamento comercial de eletricidade renovável em Portugal. Distingue-se, usualmente, entre centrais hidroelétricas de grande dimensão, e.g. superior a 10 MW, e de pequena dimensão, também conhecidas por centrais mini-hídricas. As grandes centrais hidroelétricas têm associada uma barragem e uma albufeira, tendo impactos significativos na alteração dos ecossistemas locais. As mini-hídricas não recorrem normalmente a barragens, podendo, no entanto, recorrer a açudes. É também comum a instalação de mini-hídricas em canais de irrigação.

Para além da energia que retiramos da água que corre nos rios, é também possível aproveitar a **energia das ondas e das marés oceânicas**. As tecnologias de transformação destas formas de energia ainda não atingiram a total maturidade comercial. Portugal foi dos primeiros países a demonstrar este tipo de tecnologia e dispõe de uma zona piloto para demonstração de tecnologias renováveis para aproveitamento da energia oceânica. Esta zona, inicialmente com cerca de 320 km², situava-se entre a Nazaré e a Figueira da Foz, tendo em 2018 sido alargada para incluir uma área em Viana do Castelo. Uma das primeiras tecnologias a ser testadas mundialmente foi a Pelamis, de origem escocesa (Figura 2).



Figura 3 - Parque eólico na Serra da Lousã, Portugal. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6912026>

Qual a diferença entre potência e energia?

A potência (P) é a energia (E) tomada instantaneamente, sendo medida em W ou seus múltiplos. A energia gasta por uma lâmpada de potência de 2 W depende assim do tempo (t) em que está ligada – se tiver ligada uma hora, a energia gasta é de 2 Wh! Deste modo:

$$P = E/t$$

A conversão da **energia do vento** em eletricidade faz-se através de turbinas eólicas. Também aqui podemos distinguir entre turbinas de pequena e de grande dimensão. Para além dos aproveitamentos em terra, é também possível utilizar turbinas eólicas em mar aberto, comumente designadas de "off-shore". A Dinamarca é o país com maior potência instalada deste tipo de turbinas; em Portugal, encontra-se em fase de demonstração o conceito WindFloat, uma tecnologia inovadora que permite a países com placas continentais curtas explorar amplamente a energia eólica em mar aberto. As turbinas eólicas mais comuns são as de eixo horizontal e dispõem de três pás. Em Portugal encontram-se instalados cerca de 5.000 MW de parques eólicos usando esta tecnologia, tendo sido a segunda forma de eletricidade renovável com mais expressão no nosso país (Figura 3). As turbinas de eixo vertical são mais adequadas para a pequena escala e há muito que se considera que têm elevado potencial em cidades, embora dificuldades de foro urbanístico tenham travado até hoje a sua ampla utilização.

A transformação direta de **energia solar** em eletricidade recorre a tecnologia fotovoltaica. A tecnologia mais amplamente disponível no mercado utiliza silício

cristalino, existindo uma gama alargada de materiais com propriedades adequadas para o aproveitamento do efeito fotovoltaico. Existem muitos materiais ainda em investigação, desde materiais inorgânicos a materiais orgânicos. Estes últimos prometem uma verdadeira revolução no uso destas tecnologias em meio urbano, uma vez que poderemos no futuro dispor de tintas de revestimento de fachadas capazes de simultaneamente produzir eletricidade! A utilização de tecnologia fotovoltaica para produção de eletricidade solar tem crescido acentuadamente nas últimas décadas, face à expressiva redução de custo. Em Portugal esta deverá ser a tecnologia com maior expansão nas próximas décadas, passando dos atuais cerca de 500 MW instalados a cerca de 5000 MW em 2030. A tecnologia fotovoltaica é fortemente modular e por isso adequada a vários usos e dimensões. Esta é a tecnologia com maior potencial em meio urbano, podendo não só existir em grandes centrais, como também em pequenos sistemas residenciais. Em Lisboa, muitas das escolas de 1º Ciclo de Ensino Básico dispõem de um sistema fotovoltaico. Descubra se a sua tem!

Atividade #1 – Energia primária renovável

Introduzir as formas de energia primária, com especial enfoque nas formas de energia renovável através de uma atividade de desenho. Pode fazê-lo de uma forma livre, solicitando às crianças que façam desenhos alusivos ao sol, ao vento, aos rios, ao mar.

Pode também recorrer aos materiais disponíveis em <https://decojovem.pt> (vide Recursos).

Atividade #2 – A minha escola tem um sistema fotovoltaico!

Se a sua escola tiver instalado um sistema solar fotovoltaico, leve os alunos a visitar o campo solar, caso este possa ser acedido em segurança.

Outra forma de produzir eletricidade renovável é através da **biomassa**, que é gerada a partir de matéria orgânica e pode existir na sua forma sólida, líquida ou gasosa. Em Portugal, existem centrais de produção de eletricidade que utilizam **formas sólidas**, em particular resíduos vegetais e florestais. Também uma parte dos resíduos sólidos urbanos são considerados biomassa renovável e valorizados energeticamente: a central de produção de eletricidade da Valorsul é um exemplo deste tipo de centrais. Associados aos processos industriais de produção de pasta de papel, são gerados licorres sulfíticos, que se constituem como biomassa na **forma líquida**, e que são aproveitados para a produção de eletricidade. Por outro lado, o **gás de biomassa** (biogás) resulta da digestão anaeróbia de matéria orgânica. Em Portugal o biogás é produzido e valorizado na produção de eletricidade nos setores agroalimentar e pecuário, bem como em aterros e em estações de tratamento de águas residuais.

Finalmente, a eletricidade proveniente de **fontes geotérmicas** implica a existência de um reservatório de calor subterrâneo a elevada temperatura. Em Portugal, apenas nos Açores é possível este aproveitamento.

Uso Racional de Energia e Eficiência Energética

Qual é a melhor energia? É aquela que não se consome! Esta é talvez a melhor expressão para o uso racional de energia e para a eficiência energética. O uso racional de energia está associado aos nossos comportamentos; a eficiência energética refere-se à capacidade de providenciar o mesmo uso com menor consumo.

Os usos de energia dependem do sector final de consumo. **Na indústria**, a energia é utilizada em processos necessários à extração de materiais e produção de bens. **Nos transportes**, utilizam-se ainda massivamente os combustíveis fósseis, como a gasolina e o gasóleo. A sustentabilidade da forma como nos movemos tem necessariamente que passar pelo abandono destas formas tradicionais de

energia; devemos passar a depender de eletricidade renovável e de modos suaves de transporte, como andar a pé ou de bicicleta.

O consumo de energia **em edifícios**, sejam comerciais, de serviços ou residenciais, está normalmente associado a usos para iluminação, climatização, refrigeração, águas quentes sanitárias, confeção de refeições, entre outros.

As ações de **eficiência energética em edifícios** desenvolvem-se a três níveis: projeto, equipamentos e utilização.

A primeira ação é ao nível do **projeto de arquitetura**, procurando-se seguir uma estratégia bioclimática. Tal significa orientar o edifício, nomeadamente os seus vãos envidraçados, a uma correta exposição ao Sol, ou seja, impedindo a entrada dos raios solares no verão, mas garantindo o aquecimento solar no inverno. É a chamada energia solar passiva, que envolve outras estratégias, como por exemplo, a ventilação cruzada. Se estas opções de projeto forem combinadas com um bom nível de isolamento térmico das paredes e da cobertura, o edifício torna-se um excelente exemplo de eficiência energética pois irá permitir elevados níveis de conforto térmico com um menor consumo de energia. A etiquetagem energética de edifícios, hoje obrigatória, permite ao comprador selecionar o melhor edifício neste domínio, sendo a classificação A+ atribuída aos edifícios mais eficientes.

O segundo nível de ação em eficiência energética em edifícios diz respeito aos **equipamentos**, por exemplo os que utilizamos em nossas casas. A maior parte consome eletricidade, como é o caso dos eletrodomésticos e das lâmpadas; outros, geralmente, queimam gás natural como o fogão e o esquentador, embora se assista progressivamente à eletrificação destes consumos. Quase todos estes equipamentos apresentam etiquetagem energética, o que permite uma ação de eficiência energética logo no momento de aquisição, e têm tido uma grande evolução ao nível dos seus consumos de energia. O exemplo mais evidente são as lâmpadas LED que têm vindo a substituir progressivamente as velhas lâmpadas incandescentes e, recentemente, até as fluorescentes.

O terceiro nível refere-se à forma como utilizamos energia e assim ao **uso racional de energia**. Os nossos comportamentos são determinantes: desligar a luz quando não é necessária, não deixar os equipamentos eletrónicos em stand-by, regular o ar condicionado com temperaturas adequadas, fechar bem a porta do frigorífico, entre muitos outros.

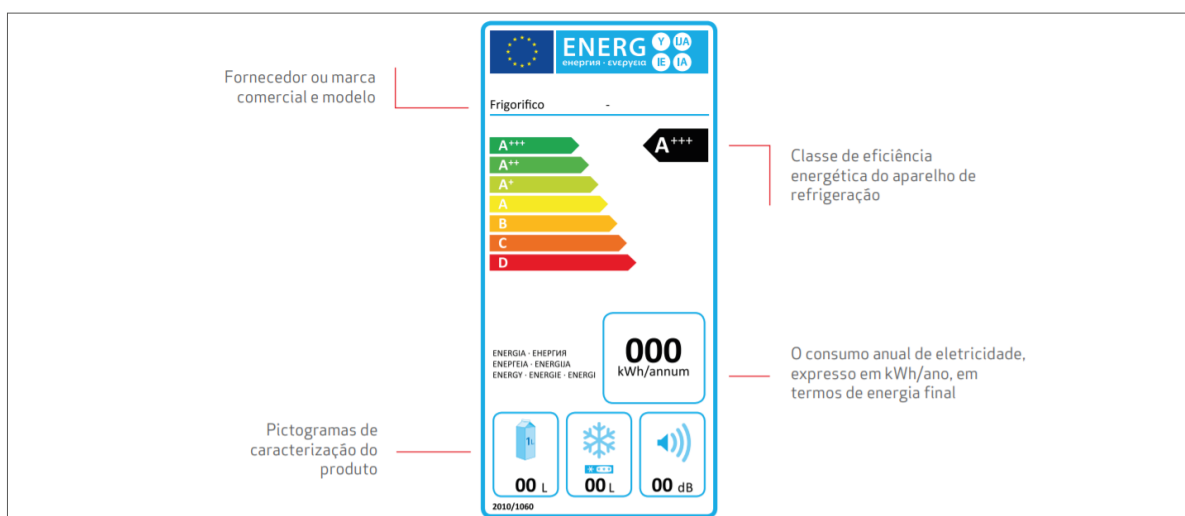


Figura 4 - Esquema de etiqueta energética de equipamentos de refrigeração (frigoríficos, combinados e arcas congeladoras)

Fonte: ADENE (Manual da Etiqueta Energética, 2017)

<https://www.adene.pt/wp-content/uploads/2019/09/manual-etiqueta-energetica-36-3.pdf>

Atividade #3 – Embaixadores de eficiência energética

Desafie os seus alunos a produzirem, em conjunto com os seus encarregados de educação, um vídeo de 3 minutos em casa demonstrando as melhores práticas de uso racional de energia e de eficiência energética.

Para saber mais

25 Eco-Gestos Energia – Guia Ilustrado

http://lisboaenova.org/images/stories/Publicacoes_LEN/Guia_energia/GuiaEnergia_digital.pdf

Plano de Ação Climática Lisboa 2030 (PAC Lisboa 2030)

<https://www.lisboa.pt/cidade/ambiente/alteracoes-climaticas>

Projeto Escola + Eficiente

<https://lisboaenova.org/escolaeficiente/>

Gira-Solis: Filme para a promoção de energia solar em Lisboa

https://youtu.be/W_7lIPuWnaw

Centro de Informação para a Energia

<https://www.cinergia.pt>

Kit educacional da DECO sobre energia sustentável

<https://decojovem.pt/energia/a-brincar-a-brincar-energia-eletrica-aprendemos-a-poupar/>

Elaborado por

Maria João Rodrigues (mariajrodrigues@lisboaenova.org)