

Teófilo Braga Cláudia Tavares Helena Primo

EDUCAR PARA A ENERGIA



AMIGOS DOS AÇORES

Índice

	Pág.
1 - Introdução	3
2 - A Problemática Actual da Energia nos Açores	4
3 - A Energia na Actividade dos Amigos dos Açores	6
3.1- Amigos dos Açores	6
3.2- Ecoteca de Ponta Delgada	9
3.3- Ecoteca da Ribeira Grande	10
4 - Fichas de Apoio ao Ensino da Energia	12
4.1- Auditoria Energética às Escolas	12
4.2- Quanto Custa a Electricidade?	20
4.3- Construção de um Carrinho Solar	22
4.4- Construção de um Forno Solar	26
5 - Bibliografia.....	30

1-Introdução

A energia é um recurso indispensável para a vida, ao bem-estar dos cidadãos e ao desenvolvimento socioeconómico, de todas as sociedades, sendo de realçar o facto de ter ocorrido um crescimento exponencial do consumo de energia total e por pessoa desde os primeiros tempos da sociedade industrial até aos nossos dias (Schwarz, 2005). Mas, para além de um recurso indispensável ao desenvolvimento socioeconómico, a energia é também um forte factor de pressão ambiental.

Ao longo das últimas décadas, a utilização racional dos recursos naturais e a preservação da qualidade do ambiente assumiram-se como preocupações fundamentais nas políticas de desenvolvimento sustentável de todas as regiões, inclusive da Região Autónoma dos Açores, com especial ênfase no que se refere à produção de energia.

Não existe, de forma sistematizada e em linguagem acessível, informação sobre a história e a situação actual do aproveitamento das energias renováveis no arquipélago dos Açores (Furtado e Braga, 2006). Os mesmos autores referem que os manuais escolares adoptados nos Açores, sendo de âmbito nacional, não contêm referências pormenorizadas à realidade local.

Por outro lado, embora os conteúdos programáticos do ensino básico e ensino secundário já abordem as aplicações das energias renováveis e apresentem recomendações para o uso eficiente de energia, não evidenciam a complementaridade disciplinar, nem exploram suficientemente actividades em contexto de projecto escolar ou clube de ciência (não formal).

Não tem existido formação contínua com vista ao desenvolvimento de competências científicas por parte de todos os professores, nomeadamente dos do primeiro ciclo do ensino básico. Esta situação é preocupante quando tudo leva a crer que a maioria destes professores é oriunda do então designado agrupamento 4 (Humanísticas). Com efeito, num levantamento efectuado no ano lectivo 1999/2000 chegou-se à conclusão

que a percentagem de alunos que estava a frequentar o Curso de “Ensino Básico- 1º Ciclo” que não tinha frequentado no secundário disciplinas na área das ciências era de 88,8% (Medeiros, 2003).

Por último, tal como acontece a nível nacional, nos Açores há um atraso por parte da sociedade em despertar para o potencial de aplicação das energias renováveis.

2-A problemática actual da energia nos Açores

De acordo com Fernandes (2007), o “Livro Verde da Eficiência Energética da Comissão aponta para um potencial 20% de redução das necessidades - ou dos consumos - até 2020. Aqui está o caminho. Um caminho que abafa os delírios dos ‘vendedores de energia’, em geral, navegadores de grandes naus.”

A implementação de um Programa Regional para a Eficiência Energética e o reforço da utilização das fontes energéticas renováveis tem de ser uma aposta do arquipélago dos Açores, já que pela sua condição ultra-periférica, isolado dos grandes mercados energéticos e com a sua população dispersa por nove ilhas, encontra-se profundamente desprotegido da flutuação do preço do petróleo e penalizado pelos elevados custos de transporte.

Não existindo um balanço energético actualizado, vamos limitar a nossa análise ao sector eléctrico. Assim, no que diz respeito à procura, verificou-se um crescimento de cerca de 7% ao ano, entre 1996 e 2007. No que concerne à produção, a componente renovável, no mesmo período passou de 69,7 GWh para 224,5 GWh. No quadro 1, apresentam-se os valores da produção no ano 2007.

Ilha	Produção 2007 (GWh)	Renováveis 2007 (%)
Santa Maria	19,9	10,0
São Miguel	428,9	46,7
Terceira	207,7	1,6
Graciosa	13,1	14,1
São Jorge	26,6	9,1
Pico	43,4	10,9
Faial	52,8	7,0
Flores	11,3	53,9
Corvo	1,2	---

Quadro 1- Produção de electricidade, nos Açores, em 2007

Em termos de futuro, possuindo um elevado potencial ainda não devidamente explorado, há que continuar a aposta nas energias renováveis.

Os Açores possuem um elevado potencial eólico, cuja exploração e integração, nos nossos sistemas eléctricos, merece continuar a ser alvo de estudos.

Tendo em consideração não só aspectos ligados à tecnologia mas também aspectos de ordem económica, é possível fazer o aproveitamento energético dos resíduos florestais e da biomassa animal, bem como do recurso solar, sobretudo no que diz respeito ao solar térmico activo.

No que toca à energia das ondas, em todas as ilhas, com excepção de São Miguel, a potência que pode ser aproveitada excede o consumo local, aguardando-se que a tecnologia saia da fase de desenvolvimento e demonstração.

Por último, há que continuar a apostar no principal recurso energético endógeno, a geotermia, que, para além da produção de electricidade, poderá, a confirmar-se as

Educar para a Energia

potencialidades do hidrogénio nos transportes, ser o mais indicado recurso para a sua produção.

No entanto, antes de pensarmos no aproveitamento das diversas fontes energéticas para garantir a segurança do abastecimento, temos de saber se, para viver com conforto, temos necessidade de consumir tanta energia. Assim, os Açores têm que continuar a reforçar a sua aposta na eficiência energética, combatendo a irracionalidade e o desperdício, já que, de acordo com a ERSE- Entidade Reguladora do Sector Energético, cada kWh poupado é dez vezes mais barato do que um kWh produzido.

Sendo o sector dos edifícios responsável por cerca de 35% do consumo de energia primária nos Açores, importa reduzir o respectivo consumo, minimizando as necessidades energéticas, integrando energias renováveis e maximizando a eficiência de conversão da energia primária, de que é exemplo a utilização de equipamentos energeticamente mais eficientes, por exemplo lâmpadas fluorescentes compactas ou electrodomésticos de classe energética A ou superior. Por seu turno, no sector dos transportes, que é responsável por 44% do consumo de energia primária nos Açores, para além do incentivo ao uso de veículos mais eficientes, importa estudar todas as possibilidades de aplicar energias alternativas.

3- A Energia na Actividade dos Amigos dos Açores

3.1- Amigos dos Açores - Associação Ecológica

As actividades dos Amigos dos Açores iniciaram-se, em Janeiro de 1984, no então denominado Núcleo dos Açores dos Amigos da Terra- Associação Portuguesa de Ecologistas.

A primeira iniciativa dos Amigos dos Açores no âmbito da temática energética ocorreu de 4 a 9 de Maio de 1987, na Escola Secundária Antero de Quental, com a “Semana

das Energias Renováveis” que teve como principais objectivos sensibilizar a população estudantil para o problema energético mundial, conhecer os recursos energéticos da Região, distinguir vantagens e desvantagens das diferentes alternativas energéticas e formular hipóteses para a resolução do problema energético.

A Semana das Energias Renováveis multiplicou-se em várias actividades, as quais tiveram significativa repercussão nos órgãos de comunicação social.

Das actividades desenvolvidas destacamos:

- Edição e distribuição gratuita das publicações “Um estranho sábio português” (300 exemplares) e “ Energias Renováveis, Energias do Futuro” (500 exemplares);

- Edição e distribuição gratuita do jornal “ O SOL”, elaborado por alunos do 9º ano de escolaridade (150 exemplares do nº 1 e 300 exemplares do nº 2);

- Exposição de cartazes sobre Energias Renováveis, elaborados por alunos do 9º ano de escolaridade e exposição sobre recursos hídricos, da Empresa de Electricidade dos Açores/EP (abertas de 4 a 9 de Maio e visitadas por alunos de várias escolas);

- Concurso sobre Energias Renováveis, cujo regulamento foi distribuído a todos os alunos do 9º e 11º anos da Escola Secundária Antero de Quental, tendo os vencedores (três alunos de cada ano) sido premiados com livros sobre problemas energéticos e ambientais;

- Visitas de estudo à Central Geotérmica do Pico Vermelho e à Central Hídrica da Fajã do Redondo, realizadas no dia 5 de Maio e acompanhadas pelos engenheiros responsáveis por esses aproveitamentos renováveis.

Em 1988, a associação editou uma brochura intitulada “Estado Actual e Perspectivas das Energias Renováveis nos Açores” e organizou uma visita de estudo integrada num

Educar para a Energia

conjunto de acções de sensibilização para a importância de usar fontes de energia renováveis.

No ano 2000, os Amigos dos Açores editaram o roteiro do percurso pedestre “Quatro Fábricas da Luz”, cujo trilho passa por quatro centrais hidroeléctricas da Ribeira da Praia, em Vila Franca do Campo, e organizaram visitas de estudo às centrais ainda em funcionamento naquela ribeira. O roteiro foi o contributo dos Amigos dos Açores para as Comemorações do 1º Centenário da Luz Eléctrica nos Açores e uma homenagem ao Eng.º José Cordeiro, pioneiro da electrificação dos Açores.

Em 2001, a Associação Amigos dos Açores, numa carta dirigida ao Director Regional do Comércio Indústria e Energia, alertou para o facto de, desde 1990, não terem sido tomadas quaisquer iniciativas públicas no domínio da sensibilização e incentivo à utilização racional da energia, dirigidas quer às famílias, quer às empresas. No mesmo ano, foram organizadas três visitas de estudo a centrais hidroeléctricas, à central geotérmica e a uma central de biomassa. Foi, também, editado um boletim com os resultados dos trabalhos efectuados pelos alunos e relatos das visitas de estudo.

Em 2002, foi comemorado o Dia da Terra, 22 de Abril, com uma visita às cinco centrais hidroeléctricas da Ribeira da Praia. O Dia Nacional a Energia, por seu turno, foi comemorado, em conjunto com a Arena, Ecoteca da Ribeira Grande e Escolas Básica 3/S da Ribeira Grande e Básica 2,3 Gaspar Frutuoso, através de uma conferência sobre energias renováveis, de uma visita de estudo à Central Geotérmica da Ribeira Grande e à Central Hidroeléctrica da Fajã do Redondo.

No ano de 2003, o Dia da Terra voltou a ser comemorado com uma visita de estudo, desta vez foi percorrido o “Percurso da Energia” e o público-alvo foram alunos da Escola EB 2,3 Roberto Ivens e da Escola Profissional da Ribeira Grande.

Em 2004, realizaram-se duas visitas de estudo. A primeira à Central Geotérmica da Ribeira Grande e Central Hidroeléctrica da Fajã do Redondo com alunos das escolas

EB 2,3 Canto da Maia e Secundária de Lagoa, a segunda à Central Geotérmica da Ribeira Grande com jovens da Escola Secundária das Laranjeiras, uma turma do 11º ano e uma turma do 8º ano- Profij.

Em 2006, a associação participou, em Faro, no ManagEnergy Workshop “Energia através do projecto Eco – Escolas”, organizado pela Associação Bandeira Azul da Europa e no ano seguinte, vários membros dos Amigos dos Açores participaram na Acção de Formação “Didáctica das Energias Renováveis”, promovida pela ARENA (Agência Regional de Energia e Ambiente dos Açores), em Ponta Delgada.



3.2 - Ecoteca de Ponta Delgada

A Ecoteca de Ponta Delgada, inaugurada em Setembro de 2001, é gerida pelos Amigos dos Açores- Associação Ecológica.

Em 2006, a Ecoteca de Ponta Delgada não trabalhou o tema energia, tendo-se limitado a participar nas iniciativas promovidas pela Arena. Em 2007, foi comemorado o Dia Internacional do Sol, através de uma acção de sensibilização que teve como lema: “O Sol como fonte de Vida e de Energia”.

Na ocasião, as crianças sob a responsabilidade do Instituto de Apoio à Criança tiveram a oportunidade de tomar contacto com pequenos aparelhos movidos a energia solar

Educar para a Energia

e de utilizarem um forno solar para assar maçãs. Durante a sessão houve também a construção de máscaras a partir de papel e cartão reutilizados.



3.3 - Ecoteca da Ribeira Grande

A Ecoteca da Ribeira Grande, inaugurada em Setembro de 2000, é gerida pelos Amigos dos Açores- Associação Ecológica.

No ano de 2006, a Ecoteca da Ribeira Grande dinamizou duas acções de sensibilização que tiveram como público - alvo alunos do 1º ciclo do ensino básico. A primeira, em Maio, com o tema “Energias Renováveis” e a segunda sobre “Mobilidade Sustentável”.

Em 2007, o tema da energia foi abordado durante quase todo o ano, tendo a Ecoteca promovido 4 visitas de estudo à central Geotérmica da Ribeira Grande, uma das quais para auxiliares de acção educativa da Escola Básica Integrada da Ribeira Grande e outra para alunos de uma escola de Peso da Régua.

Para além das visitas referidas, foram também organizados 4 “Percurso da Energia”, passeios pedestres com passagem por duas centrais hidroeléctricas, a do Salto do Cabrito, em funcionamento, e a da Fajã do Redondo, desactivada. Dois dos percursos foram feitos por alunos da Escola Profissional do Sindicato de Escritórios e Comércio,

um por jovens do Programa OTL-J e o outro por jovens da Associação de Juventude da Ribeira Grande.

O tema “Energia e Alterações Climáticas” foi abordado em diversas acções de sensibilização. Assim, em Março, o público-alvo foi duas turmas de alunos do 1º ciclo do ensino básico de Vila Franca do Campo, em Abril, uma turma do 2.º ciclo da Escola EB2 Gaspar Frutuoso e uma turma da Escola EB 1/JI da Matriz – Ribeira Grande, em Maio, 700 alunos da Escola Básica Integrada de Vila Franca do Campo, em Junho, 300 alunos e 30 professores da Escola EB e Secundária de Nordeste e 80 alunos e 10 professores da Escola EB2 Gaspar Frutuoso.

O tema “Energia e Poupança de Energia”, por sua vez, foi tratado, em Abril, numa acção de formação para auxiliares de acção educativa da Escola Básica Integrada da Ribeira Grande e, em Novembro, numa sessão destinada a 20 alunos da mesma escola e noutra que teve como público-alvo 15 jovens do CDIJ.

O Dia Nacional da Conservação da Natureza, 28 de Julho, foi comemorado pela Ecoteca com uma exposição pública onde constaram, entre outros objectos relacionados com as energias renováveis, um forno solar e um painel solar.

Em Setembro, integrada na Semana da Mobilidade, entre outras actividades foi organizada uma corrida de carros de esferas e esteve em exposição pública, e para demonstração, um carro eléctrico e “segways”.

Por último, com a colaboração da AGENEAL- Agência de Energia e Ambiente de Almada, a Ecoteca promoveu duas sessões sobre Eco-condução que, embora abertas ao público em geral, foram assistidas sobretudo por condutores de diversas empresas de transportes públicos da ilha de São Miguel.



4- Fichas de Apoio ao Ensino da Energia

4.1-Auditoria Energética às Escolas

Neste momento, as escolas dos Açores, nomeadamente as que integram a rede de Eco-Escolas utilizam como instrumento para a realização de auditorias energéticas o Guia da Auditoria Ambiental do Programa Eco-Escolas que é disponibilizado pela ABAE/FEE Portugal.

Com a nossa proposta, pretende-se quantificar os consumos, permitindo identificar as melhores opções para a melhoria do desempenho energético da Escola.

Pretende-se, também, contribuir para avaliar objectivamente o desempenho ambiental das escolas, monitorizando os seus progressos, quer em termos globais quer *per capita*.

Os alunos, com apoio dos professores, poderão inventariar as emissões de gases com efeito de estufa, utilizando as metodologias de contabilidade básicas de GEE apresentadas por Aguiar (2002).

Intencionalmente, optou-se, por não apresentar quaisquer questões relativas às características construtivas dos edifícios (tipos de paredes, coberturas, vãos envidraçados, etc.).

4.1.1- Ficha para Recolha de Dados

1- INFORMAÇÃO GERAL

Escola _____

Endereço _____

Localidade _____

Telef: _____ Fax: _____ E-mail: _____

Nº de salas _____ Nº de alunos _____ Nº de docentes _____ Nº de pess. não docente _____

Área Total do(s) Edifício(s) _____ Ano de Construção _____

Serviços Existentes

	Sim	Não	
Cozinha			Nº de refeições preparadas
Refeitório			
Ginásio			
Inst. Sanitárias			Nº de duches
Zona Administrativa			
Bar			
Outros			

Educar para a Energia

Horário de Funcionamento

Manhã	Tarde

2- CARACTERIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

2.1- Iluminação

Zonas	Horas de Func. Diário (h)	Incandescentes		Fluorescentes	
		Nº	P (W)	Nº	P (W)
Salas de aula					
Sala de informática					
Sala de professores					
Sala de funcionários					
Refeitório					
Cozinha					
Arquivo					
Ginásio					
WC's					
Balneários					
Arrumos					
Exterior					
Bar					
Serviços Administrativos					

2.2- Climatização (Uso de electricidade)

Equipamento	Horas de Func. Diário (h)	N.º	P (W)
Termoventilador			
Desumidificador			
Aquecedor eléctrico			
Aparelho de ar condicionado			

2.3- Águas Quentes Sanitárias

2.3.1- Uso de Gás

Equipamento	Nº de garrafas por mês
Esquentador	

2.3.2 - Uso de electricidade

Equipamento	Horas de Func. Diário (h)	N.º	P (W)

2.4- Cozinha

2.4.1- Uso de gás

Equipamento	Nº de garrafas por mês
Fogão	

Educar para a Energia

2.4.2- Uso de electricidade

Equipamentos	Horas de Func. Diário (h)	Nº	P (W)
Arca Congeladora			
Frigorífico			
Fritadeira			
Máquina Lavar Louça			
Varinha mágica			
Fogão			
Batedeira			
Máquina de café			
Torradeira			
Microondas			
Cafeteira eléctrica			

2.5- Informática e Outros (Uso de electricidade)

Equipamentos	Horas de Func. Diário (h)	Nº	P (W)
Computador			
Impressora			
Fotocopiadora			
Vídeo			
TV			
Rádio			
Retroprojector			
Videoprojector			
Ferro de engomar			

Máquina de costura			
Máquina Lavar Louça			
Máquina de secar roupa			

4.1.2- Texto de Apoio

Com o inquérito que propomos e com o seu tratamento, para além de pretendermos sensibilizar e informar as crianças e jovens estudantes, e restantes membros da comunidade educativa, é nossa intenção por em evidência o facto da escola ser, também, responsável por impactos ambientais, nomeadamente por consumir energia.

Para além do referido, é também possível a apresentação de propostas para a implementação de medidas de poupança de energia, nomeadamente eléctrica, que pode ser feita através da alteração de comportamentos (e.g. desligar as luzes quando não são necessárias) ou substituição de equipamentos (e.g. frigoríficos de classe C por outros de classe A).

Por último, se pretendermos “saltar os muros da escola” e proporcionar uma visão mais alargada das questões energéticas é relativamente fácil quantificar a contribuição da escola para as emissões de GEE.

A seguir, vamos apresentar algumas pistas e/ ou conceitos básicos que poderão ajudar no preenchimento do inquérito e a fazer o máximo aproveitamento didáctico e cívico do mesmo.

1- O Preenchimento do Questionário

Para conhecermos o consumo global da energia eléctrica da escola bastaria uma análise às facturas de electricidade.

Contudo, para sabermos onde é possível implementar medidas de eficiência energética é importante fazermos a desagregação dos consumos por formas de energia e sua utilização daí que se pretenda saber a quantidade de energia eléctrica e de gás consumida e onde ou em que equipamento (s) (e.g. lâmpadas, congeladores, etc.).

No questionário são apresentados exemplos de equipamentos e instalações, podendo cada docente, que o aplique, acrescentar outros de modo a que, em cada escola, não fique nenhum de fora.

Para se calcular a energia (E) consumida por cada um dos equipamentos (lâmpada, fogão, etc.) basta multiplicar o tempo de utilização (t) pela potência (P) (energia consumida por unidade de tempo). Para se saber a potência de cada um deles, basta procurar no aparelho um número seguido de W, que significa watt (lê-se “uóte”).

Exemplo: Se um aparelho de televisão tiver uma potência de 150 W e se estiver em funcionamento 10 horas a energia consumida será:

$$E = P \times t$$

$$E = 150 \times 10 = 1\,500 \text{ Wh}$$

Para que a unidade seja a mesma que a que aparece na factura de electricidade, então é preciso apresentar o resultado em kWh (quilowatt-hora). Sabendo-se que 1 kWh = 1000 Wh, então o resultado será:

$$E = 1500 \text{ Wh} = 1,5 \text{ kWh}$$

2- Pistas para Uso do Questionário

A partir da análise dos resultados obtidos é possível ficar-se a conhecer alguns indicadores, como os consumos específicos (kWh/aluno) para o estabelecimento de ensino. Este indicador poderá ser útil para comparar consumos específicos entre escolas de características semelhantes e, mais do que isso, para medir a eficácia de eventuais medidas de poupança/ eficiência energética (alteração de comportamentos ou substituição de equipamentos).

Após um inquérito aos hábitos de quem usa os equipamentos e instalações é possível, em caso de não serem os mais adequados em termos de menor consumo de energia, a apresentação de um código de conduta “amigo do ambiente”, permitindo reduzir consumos.

Depois da análise aos equipamentos mais “energívoros” (papões de energia), como por exemplo, a identificação da sua classe (A, B, C, etc.) é possível sugerir a sua substituição por outros mais eficientes e calcular ao fim de quanto tempo haverá retorno do investimento, etc.

As sugestões apresentadas são um bom pretexto para a troca de experiências entre estabelecimentos de ensino, para uma procura de explicações para as razões das eventuais diferenças entre escolas, para a elaboração de códigos de conduta ou campanhas de sensibilização/ informação, etc..

4.2- Quanto Custa a Electricidade?

Com a ficha de trabalho pretende-se levar os jovens alunos a tomar contacto com as despesas relacionadas com o consumo de energia eléctrica, tornando possível uma reflexão sobre o que poderá ser feito para reduzir os consumos.

4.2.1- Ficha de Trabalho

Facturação*, de 15 de Fevereiro de 2007										
débito a partir de: 2007-03-01										
€ 32,68										
Período da Facturação: 2007-01-19 a 2007-02-15										
TARIFA: Simples de 3.45 a 17.25 kVA										
LEITURAS E CONSUMOS (kWh)										
REGISTOS DO CONTADOR	CONTADOR N.º	TIPO DE LEITURA/CONSUMO	DATA	LEITURA ANTERIOR	DATA	LEITURA ACTUAL	DIFERENÇA LEITURAS	FACTOR (X)	FACTURADO (kWh) ANTERIOR NO PERÍODO	
En. act. simples	8041322335	EMPRESA	05-02-15	23623					1531	
En. act. simples		ESTIMADO	07-01-19		07-02-15				129	
FACTURA N.º 10007971447 (€)										
	DATA INÍCIO	DATA FIM	QUANTIDADE	PREÇO	VALOR	IVA (%)				
En. act. simples (estimada)	07-01-19	07-02-15	129	0,1108	14,29	4				
Potência Contratada (10,35 kVA)			1	15,4200	15,42	4				
Taxa DRCIE: Doméstico			1	0,0700	0,07	4				
IVA (4 % * 29,78)					1,19					
Valor em débito					€ 30,97					
OUTROS DÉBITOS / CRÉDITOS (€)										
TIPO DE DOCUMENTO	QTD.	DESCRIÇÃO					VALOR	IVA (%)		
Nota de Débito n.º 3812005	1	Contrib Audio-Visual-L30/2003					1,71			
Valor em débito					€ 1,71					
Total em débito					€ 32,68					

Observa a factura acima referente a um consumidor doméstico de electricidade e responde às seguintes questões:

1- Qual o valor da potência contratada e o seu custo mensal?

2- Que energia foi consumida, em Fevereiro, e qual o custo do kWh naquele mês?

3- Qual o valor da taxa paga à DRCIE- Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia?

4- O consumidor em questão poderia ter em sua casa a funcionar ao mesmo tempo 10 lâmpadas de 100 W, uma máquina de lavar de 3000 W, uma máquina de secar roupa de 3500 W?

4.2.2- Texto de Apoio

Numa factura de electricidade (para além da contribuição audiovisual, da taxa paga à DRCIE- Direcção Regional do Comércio, Indústria e Energia, do IVA e do imposto de selo) existem duas partes distintas: uma que está relacionada com a potência contratada e outra com a quantidade de energia consumida.

A potência contratada

Esta componente da factura traduz-se num valor que temos que pagar à empresa fornecedora mesmo se, num mês de férias, numa casa não tivermos nenhum aparelho ligado. E por que razão se paga sem consumir?

Porque a empresa tem a obrigação de satisfazer os consumidores e para isso tem despesas que são fixas, como geradores, linhas eléctricas e funcionários.

Mas, o que é a potência? E como se sabe o valor da potência de cada aparelho?

É a energia que cada aparelho, que temos, consome por unidade de tempo. Para se saber a potência de cada um deles, basta procurar no aparelho um número seguido de W, que significa watt (lê-se “uóte”).

Para sabermos a potência a contratar, precisamos de ter em consideração a potência dos aparelhos eléctricos que se tem em casa e calcular a potência total de todos os que pretendemos que funcionem em simultâneo. A potência a contratar expressa-se em kVA (lê-se “Kávêá”) e embora não seja o mesmo que kW (quilowatt), podemos considerar que é “quase igual”. Vejamos um exemplo:

Questão

Tenho em casa 1 frigorífico de 3000 W, uma máquina de lavar de 2000 W, um televisor de 150 W e 5 lâmpadas de 75 W que pretendo que estejam a funcionar ao mesmo tempo. Sabendo que entre as potências a contratar disponíveis pela empresa de electricidade existe a de 3,45 kVA, a de 6,9 kVA e a de 10,35 kVA, que potência devo escolher?

Resposta

Vou somar a potência de todos os aparelhos:

$$P_{\text{Total}} = 3\,000 + 2\,000 + 150 + (5 \times 75) = 5\,525 \text{ W}$$

Passando para kW:

$$P_{\text{Total}} = 5\,525 \text{ W} = 5,525 \text{ kW} \quad (1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W})$$

Assim, devemos escolher a potência disponível logo acima do valor da soma total das potências de todos os aparelhos que queremos que funcionem ao mesmo tempo, que é no caso presente a de 6,9 kVA.

4.3- Construção de Carrinho Solar

Destinada a alunos do 3º ciclo, mas que poderá ser utilizada por alunos dos anos terminais do 1º ciclo, do 2.º ciclo ou, mesmo, do secundário, com esta ficha os alunos facilmente constroem um carrinho solar. Aos professores caberá fazer com que a sua utilização se transforme em mais do que o simples manusear de materiais.

4.3.1 - Ficha

Material Necessário

- 4 rodas
- 2 palhinhas ou canetas velhas
- 1 elástico
- 1 painel fotovoltaico
- 1 pacote de leite vazio (ou uma caixa de cartão)
- fita adesiva de dupla face
- 2 paus de espetada
- 1 pedaço de cartão grosso
- 1 polia(ou roda de capaline)
- 1 motor
- fita cola
- 1 x-acto
- cola transparente celulósica

Construção

1º Passo

Corta as palhinhas de modo a ficarem com um tamanho um pouco maior do que a parte lateral do pacote de leite (ou caixa de cartão).

2º Passo

Enfia os paus de espetada nas palhinhas e coloca as rodas. Num dos conjuntos, antes de colocares a última das rodas, põe a polia (ou roda em capaline). Certifica-te que a polia está bem fixa ao eixo para que não rode.

Educar para a Energia



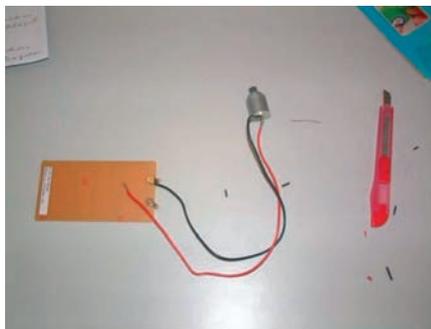
3º Passo

Coloca o elástico na polia grande e na pequena (a que está no motor) de modo a conseguires alguma tensão. Marca com uma caneta um círculo que indica a posição do motor no pacote. Com a ajuda da tesoura perfura o pacote de modo a encaixares o motor e fixa-o com a cola.



4º Passo

Liga os fios ao motor, faz um furo na parte de cima do pacote (lado oposto às rodas), passa por ele os fios e liga estes ao painel.



5º Passo

Cola um pedaço de cartão grosso, na parte de superior do pacote, colocando sobre aquele um pedaço de fita-cola de dupla face para fixar o painel.

NOTA- Se o carrinho andar para trás basta trocar os fios no painel



4.4- Construção de Forno Solar

Destinada a alunos do 2º ciclo, mas que poderá ser utilizada por alunos dos anos terminais do 1º ciclo, do 3.º ciclo ou, mesmo, do secundário, com esta ficha os alunos facilmente constroem um forno solar. Aos professores caberá fazer com que a sua utilização se transforme em mais do que o simples manusear de materiais.

4.4.1 - Ficha

Material Necessário

- caixa de cartão de folha DIN A-4
- cartolina preta DIN A-4
- folha de acetato DIN A-4 (para a contraporta)
- folha DIN A-4
- papel de alumínio
- tesouras
- 2 pionés
- furador
- régua
- tubo de cola

Construção do Forno Solar

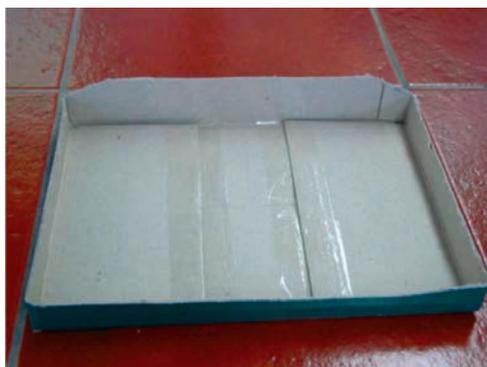
1º Passo

Pega-se na caixa, num dos lados mais compridos a cerca de 18 cm da base, marca-se um traço na horizontal e no outro faz-se o mesmo a cerca de 12 cm da base. A seguir corta-se com uma tesoura de modo a ficar como mostra a figura abaixo.



2º Passo

Com a tampa da caixa, faz-se a porta e o painel de reflexão. Para fixar a tampa à caixa, corta-se tal como se mostra na fotografia abaixo. Cola-se a tampa à caixa usando cola e uma tira de papelão.



Educar para a Energia

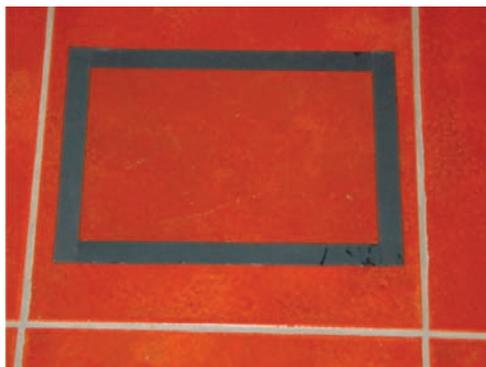
3º Passo

Forra-se o interior da caixa com plástico preto (ou papel de alumínio), colando bem o interior com o tubo de cola. A zona interior da tampa cobre-se com papel de alumínio, que também se fixa com cola.



4º Passo

Para a construção da contraporta, transparente, faz-se uma moldura com dois centímetros de rebordo a partir de cartolina preta e cola-se uma folha de acetato DINA-4 à moldura. Pode-se forrar o rebordo com fita isoladora.



5º Passo

Fixa-se a contraporta (folha de acetato) na união entre a tampa e a caixa.

6º Passo

Constrói-se a barra de suporte enrolando uma folha de papel A4, de modo a obteres um tubo, fixando o papel com cola. Depois de se aplanar as extremidades, com a ajuda do furador, fazem-se dois furos.



5- Bibliografia

Aguiar, R. (2002). O enquadramento das emissões de gases com efeito de estufa como ferramenta pedagógica e quantificadora nas relações escola- ambiente. XI Congresso Ibérico e VI Ibero-Americano de energia solar. 29 de Set a 2 de Out, Vilamoura, SPES.

Fernandes, E., (2007). *A eficiência energética: simples no conceito e complexa na aplicação*. Acedido em 10 de Julho, de http://www.esquerda.net/index.php?option=com_content&task=view&id=4034&Itemid=64.

Furtado, C. e Braga, T. (2006). *Energias Renováveis nos Açores*. Ponta Delgada: Arena.

Medeiros, E. (2003). Educação científica no 1º ciclo do ensino básico: um desafio na formação inicial e contínua de professores. In E. Medeiros (Ed.), *Educação científica no 1º ciclo do ensino básico* (pp. 11-21). Ponta Delgada: Amigos dos Açores.

Schwarz, H. (2005). *Perspectivas Ecológicas em Economia*. Oeiras: Celta Editora.

FICHA TÉCNICA

Texto: Teófilo Braga, Cláudia Tavares, Helena Primo

Fotografia: Teófilo Braga, Maria Rafaela Anjos, Maura Frias,
Luis Noronha Botelho, Diogo Caetano, Lúcia Ventura

Revisão do texto: Gilda Pontes

Iniciativa: Projecto “Educar para a Energia”- Mestrado de Educação Ambiental da Universidade dos Açores e Grupo de Educação Ambiental e Participação dos Amigos dos Açores

Edição: Amigos dos Açores- Associação Ecológica

Apoio: SRAM- Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

Depósito Legal: 283023/08

Tiragem: 1 500 exemplares

