

Exemplo retirado e adaptado da Sequência Didáctica 3 (pp. 41 a 43) de Carzola, Irene M e Santana, Eurivalda R. S. (2006). *Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Série Alfabetização Matemática, Estatística e Científica. Bahia. Via Litteraum Editora.

### TEXTO DE APOIO INTRODUTÓRIO À TAREFA: "TRABALHAR COM A FACTURA DA LUZ (DE ENERGIA ELÉCTRICA)"

Sugestão: Este tema pode ser trabalhada em parceria com o professor de Ciências ou de Física. Em conjunto com o professor de Ciências ou de Física pode solicitar aos alunos uma pesquisa sobre as diversas fontes de energia, renováveis e não-renováveis, o consumo de energia dos aparelhos domésticos, as diversas formas de economizar energia, etc. Com essas informações, a turma pode elaborar um dossier, um poster, um desdobrável, etc., sobre o uso racional da energia eléctrica.

#### ANALISAR FACTURAS DE UM MÊS OU TODAS AS DE UM ANO

Vamos trabalhar com a factura de energia eléctrica de um mês. Regra geral, a factura da luz (da electricidade ou da energia eléctrica) traz um gráfico de barras, com o consumo dos últimos meses, conforme mostra a Figura 1 seguinte.

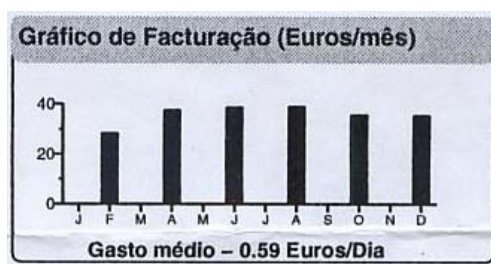


Figura 1 – Exemplo de um gráfico de facturação português (em Euros/mês, nos últimos seis meses de 2007).

Caso se pretenda trabalhar com o padrão de consumo anual, então, também devem ser consultadas as facturas dos meses anteriores, para se poderem completar, correctamente, os dados de um ano.

#### ANALISAR O PADRÃO DO CONSUMO MENSAL

Colocar os dados numa tabela (como, por exemplo, a da Figura 2), calcular o consumo mensal (como, por exemplo, se fez na Figura 2) e construir um gráfico de barras, como o da Figura 3.

Mês	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Kw	295	280	275	280	290	360	310	100	570	395	385	540

$$\text{Média} = \frac{295+280+275+280+290+360+310+100+570+395+385+540}{12} = \frac{4080}{12} = 340 \text{ kw/mês}$$

Figura 2 – Exemplo de uma tabela resumo da facturação em doze meses e do correspondente cálculo da média (em kW/mês) no Brasil.

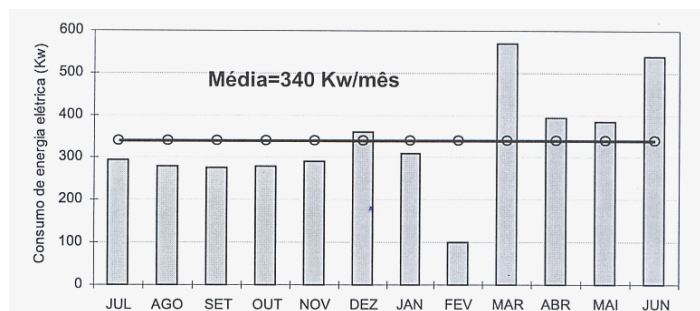


Figura 3 – Exemplo de um gráfico de consumo de energia eléctrica em 12 meses no Brasil.

## INTERPRETAR E EXPLICAR O COMPORTAMENTO DOS DADOS

Primeiro, deve-se observar que consumo se refere ao mês anterior; segundo, em algumas casas a caixa com o contador fica no interior das mesmas. Assim, quando o funcionário da empresa vai fazer a leitura e não encontra ninguém em casa, a companhia factura nesse mês com o valor do consumo mínimo, cobrando a diferença no mês seguinte. Caso se proceda de forma diferente é necessário registar como é, pois isso pode influenciar os cálculos.

Posto isto, analisando a Figura 3, observa-se que há três valores fora do padrão: Fevereiro, Março e Junho. Em Fevereiro, a família estava de férias e não havia ninguém em casa, logo a empresa facturou o valor mínimo. Em consequência disso, a leitura de Março incorporou o consumo do mês de Fevereiro, por isso é que esse valor é tão elevado.

O consumo médio desses dois meses foi de  $(100+570)/2 = 335$ , muito próximo da média mensal (340 kW/mês, rever Figura 2). Observa-se que esse valor é uma estimativa, pois, se a família estava de férias, o consumo de Fevereiro foi menor do que o consumo do mês de Março.

Já o valor de Junho é realmente um valor muito acima da média, 340 kW/mês. Parece que se explica pelo facto de ter sido o mês mais frio, utilizando-se mais electricidade para aquecer a água, assim como a máquina de secar roupa. O mês de Junho reflecte a existência de mais um membro na família.

## ANALISAR PADRÕES DE CONSUMOS

A Figura 4 ilustra o consumo de energia eléctrica, em kW, de uma família, ao longo de três anos. Observa-se que o nível médio de consumo tem vindo a aumentar e que no início do ano há sempre uma quebra no consumo, retomando-se o crescimento logo após o início das aulas.

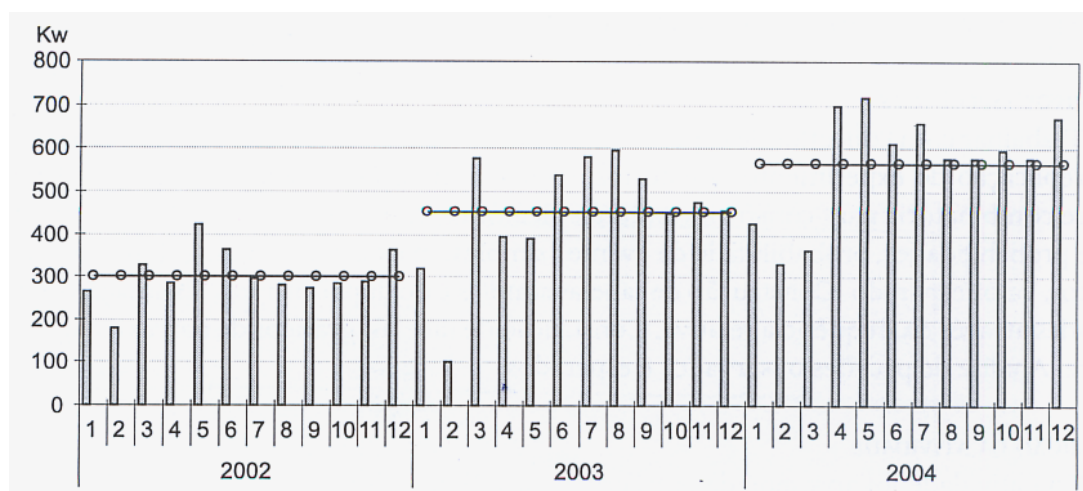



Figura 4 – Consumo de energia eléctrica de uma família de 2002 a 2004 no Brasil.

Esse comportamento reflecte os hábitos dessa família, que, normalmente, viaja no Verão e depois, nos meses mais frios, utiliza mais electricidade para aquecer a água. Neste caso específico, nos anos de 2003 e 2004, a família passou a ter mais um membro, o que explica, em parte, o crescimento médio do consumo. O maior crescimento de 2004 fica explicado porque a família reactivou o congelador que tinha sido desactivado por causa do racionamento de energia sofrido pelo país (estamos a analisar o caso de uma factura eléctrica no " " onde são frequentes os problemas de racionamento de energia eléctrica).

Tarefas adaptadas da Tese de Mestrado em Ensino da Matemática de Sandra Patrícia Silva Coelho realizada em Julho de 2007 na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e intitulada "Estatística na Formação Profissional: Uma abordagem usando facturas de água"

### TAREFA 1

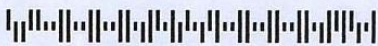
Depois de leres atentamente o texto anterior que introduz estas tarefas, analisa atentamente a cópia seguinte de uma factura de electricidade do distrito de Vila Real, Portugal.



**Apoio Técnico**  
800 506 506 (24h por dia)

**Apoio Comercial**  
808 505 505 (8h às 20h/dias úteis)

**Leitura do Contador**  
800 507 507 (24h por dia)



Data Limite de Pagamento **16 de Janeiro de 2008**
Valor a pagar: **€ 40,57**

Agora já pode comunicar a sua leitura por SMS. É rápido e cómodo!  
Envie mensagem escrita para o 4333, indicando "LT(espaço)0 051 758 732(espaço)Leitura contador electricidade"(0,40 euro).  
Adira à transferência bancária: é mais seguro... é mais cómodo... e é gratuito. Contacte a EDP através do telefone **808 505 505**.

**Factura N.º 10296902981 de 27 de Dezembro de 2007 (2007-10-30 a 2007-12-27)**

Electricidade	Qtd.	Preço	Valor	IVA (%)
<b>Tarifa BTN-Simples 3,45 até 20,7 kVA</b>				
Consumo estimado	113	0,1071	12,10	5
Potencia Contratada (6,9 kVA)	2	11,2900	22,58	5
Taxa Exploração DGGE	2	0,3500	0,70	5
IVA ( 5 % * 35,38 )			1,77	
<b>Total</b>			<b>€ 37,15</b>	
<b>Outros Débitos/Créditos</b>				
	Qtd.		Valor	IVA (%)
Contribuição áudio-visual (Nota de Débito n.º 00174798834)	2		3,42	
<b>Total</b>			<b>€ 3,42</b>	
<b>Total do mês</b>			<b>€ 40,57</b>	

Parcela relativa ao acesso às redes, sem IVA: **€ 19,97** (valor independente do fornecedor de energia eléctrica)

**Consumos - Electricidade**

Contador N.º

Leitura: Empresa	Simplex
2007-02-13	21750

Desde 2007-02-14, o consumo estimado foi de (kWh):

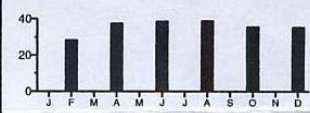
	612
--	-----

**Conta Corrente - Electricidade**

De 2007-10-29 a 2007-12-27


Movimentos	Saldo
Saldo anterior	40,80
Pagamentos efectuados	-40,80
Valores facturados	40,57
<b>Saldo actual</b>	<b>40,57</b>

**Gráfico de Facturação (Euros/mês)**



**Gasto médio - 0.59 Euros/Dia**

programa de eficiência energética



Compensamos o impacto ambiental produzido por esta factura. Saiba mais em [www.edp.pt](http://www.edp.pt)

O consumo da electricidade é sempre uma despesa que preocupa as famílias, por isso, é importante saber o que se gasta e o que se paga. Como esses registos estão feitos nas facturas da electricidade, o desafio que agora te propomos é o de passares a dominar o que está lá escrito.

1. Tenta escrever, por palavras tuas, o significado de cada item da factura no que se refere a: Questões administrativas (morada da empresa e do consumidor, pagamento, a quantos meses se refere a factura); Gráficos que encontres; Unidades de medida do consumo da energia eléctrica e unidades de pagamento; As várias parcelas até obteres o total a pagar neste mês.

2. Escreve os detalhes do pagamento a fazer nesta factura assinalando os diferentes valores correspondentes a cada uma das parcelas até obteres o total para ser pago neste mês. Não te esqueças de registar, por escrito, todos os cálculos que fores fazendo.

**Nota:** Podes e deves usar o computador na resolução desta tarefa (por exemplo, uma folha de cálculo e um programa de tratamento de texto para ires registando as respostas).

## TAREFA 2

1. Recolhe os dados relativos às facturas da electricidade de tua casa, desde Janeiro de 2007 até Dezembro de 2007 (ou de outro ano qualquer de que tenhas todas as facturas). Usa o quadro seguinte para registar os valores:

Período de facturação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Data de emissão da factura												
Consumo (em kW)												
Total da factura (facturação em Euros)												

**Nota:** Para a próxima aula trás a fotocópia da última factura da electricidade que recebeste em casa.

2. Junta-te a um colega e pesquisa na Internet elementos sobre:
  - As diversas fontes de energia, renováveis e não-renováveis;
  - O consumo de energia dos aparelhos domésticos;
  - As diversas formas de economizar energia;
  - O consumo de electricidade em Portugal e no teu Concelho.
  - Outros itens sobre energia eléctrica que consideres importantes.

### Tarefa 3

Agora que já dominas a análise dos dados das facturas da electricidade, vamos trabalhar outros conceitos que são os que, regra geral, aparecem nas estatísticas dos consumos de electricidade.

**Nota:** Podes e deves usar o computador na resolução desta tarefa (por exemplo, uma folha de cálculo e um programa de tratamento de texto para ires registando as respostas).

**Definição:** o consumo anual é igual à soma dos consumos dos últimos 12 meses.

1. Calcula o consumo anual de electricidade em tua casa, usando a tabela da Tarefa 2.

**Definição:** o consumo anual *per capita* é igual ao consumo anual a dividir pelo número de pessoas que compõem a família.

2. Calcula o consumo anual *per capita* em tua casa.

**Definição:** o consumo médio mensal é igual ao consumo do último ano a dividir pelo número de meses do ano.

3. Calcula o consumo médio mensal da tua família.

**Definição:** o consumo médio diário é igual ao consumo médio mensal a dividir por 30 dias.

4. Calcula o consumo médio diário da tua família.

**Definição:** o consumo médio diário *per capita* é igual ao consumo médio diário a dividir pelo número de membros da família.

5. Calcula o consumo médio diário "*per capita*".

6. Usando a tabela da Tarefa 2, constrói um gráfico de barras que ilustre o consumo de electricidade em tua casa por mês. Assinala no gráfico o consumo médio da tua família.

- 6.1. Analisando o consumo de electricidade em tua casa, através do gráfico que construístes, responde às seguintes questões e tenta explicar os resultados obtidos:

**Definição:** chama-se amplitude dos valores do consumo médio à diferença entre o maior consumo e o menor consumo de electricidade.

7. Qual foi o mês de maior consumo? E o de menor consumo? Qual foi a amplitude dos valores do consumo médio da tua casa? Em que meses o consumo foi igual ao consumo médio? E em que meses foi abaixo do consumo médio? E acima?

- 7.1. Compara os teus resultados com os dos teus colegas e responde: Qual foi a família com o maior consumo médio mensal? E menor? Qual é será a razão para estas diferenças? Qual foi a família que teve o consumo mais uniforme? E mais variável? Qual é será a razão para estas diferenças?

7.2. Supõe que nos meses de Julho e de Agosto a tua família vai de férias e por isso não gasta electricidade. Qual seria o total a pagar na factura referente a esses meses?

7.3. Com base nos cálculos das questões anteriores, faz um pequeno relatório onde expliques como são os consumos de electricidade em tua casa.

#### Tarefa 4

Agora que já aprendeste a importância da electricidade na vida familiar, bem como a analisar as facturas da electricidade, propomos-te que elabores um trabalho no formato que entenderes (PowerPoint, cartazes, folhetos, desdobráveis, poster, etc), que terás de apresentar à turma. Nesse trabalho poderás falar sobre:

- A importância da energia eléctrica, seu consumo e da sua poupança;
- A importância de compreender as estatísticas apresentadas na comunicação social relativamente, quer às fontes energéticas, quer ao consumo de energia, em particular, ao consumo de energia eléctrica;
- Os valores que aparecem na factura da luz (da energia eléctrica), bem como a importância das pessoas saberem lidar com os valores que aparecem nessas facturas;

Para fundamentares as tuas ideias poderás usar elementos retirados da internet, de notícias, textos, gráficos, tabelas ou outros elementos interessantes que te permitam enriquecer o trabalho.