



ESCOLA DA ENERGIA

ANO LECTIVO 2009/2010

[Tarefa:

1. Realizar um estudo que determine o consumo energético previsto para a escola, durante um mês.

A) Registrar todos os aparelhos eléctricos da escola (lâmpadas, electrodomésticos ...), bem como a respectiva potência;

B) Determinar o período de funcionamento de cada aparelho (em horas), por dia;

C) Calcular a energia consumida por cada aparelho, por mês;

D) Calcular o valor estimativo da energia consumida mensalmente.

2. Analisar uma factura da Electricidade – EDP mensal, correspondente ao consumo energético da escola.

3. Comparar o resultado da previsão realizada com o consumo real.

4. Registrar diariamente o consumo energético da escola durante 6 semanas, no mínimo.

5. Analisar graficamente o consumo energético da escola durante as 6 semanas.

6. Definir estratégias para a redução do consumo energético de modo a melhor preservar o ambiente.

Estimativa do Consumo Energético mensal

Local	Aparelhos Eléctricos		Nº por sala	Quant. Total	Potencia (kW)	Nº horas Func./ dia	Energia cons./ dia (kWh)	Energia cons./ mês (kWh)
Salas de aula	Lâmpadas	1,20m	16	224	0,058	9	116,928	2338,56
		1,50m	12	144	0,058	9	75,168	1503,36
			20	120	0,058	9	62,64	1252,8
	Aquecedor		1	28	2	4	224	4480
	Monitor + computador		1	28	0,25	3	21	420
	Projector		1	28	0,23	3	19,32	386,4
Sala dos Computadores	Lâmpadas		12	12	0,058	6	4,176	83,52
	Computadores		13	13	0,25	6	19,5	390
	Ar condicionado		1	1	1,5	0	0	0
Biblioteca	Ar condicionado		2	2	1,5	0	0	0
	Lâmpadas		16	16	0,058	8	7,424	148,48
	Computador+monitor		1	1	0,25	8	2	40
	Televisão		1	1	0,5	2	1	20
Ginásio	Lâmpadas		20	20	0,25	6	30	600
	Lâmpadas		18	18	0,058	6	6,264	125,28
	Frigorífico		1	1	0,8	24	0,192	3,84
	Computador		2	2	0,25	4	2	20
Cantina	Fogão		1	1	4	3	12	240
	Computador		1	1	0,25	3	0,75	15
	Forno		1	1	4	4	16	160
	Frigorífico		1	1	3	24	72	1440
	Arca Congeladora		1	1	0,185	24	4,44	133,2
	Fritadeira		1	1	1,5	1	1,5	15
	Máq. Lavar Louça		1	1	2,5	2	5	100
	Microondas		1	1	1,3	0,5	0,65	13
	Varinha Mágica		1	1	0,33	0,25	0,0825	1,65
	Lâmpadas		14	14	0,058	5	4,06	81,2
Secretaria	Lâmpadas		18	18	0,058	8	8,352	167,04
	Computador		11	11	0,25	8	2	40
	Aquecedor		1	1	1,2	5	6	120
Reprografia	computador+monitor		1	1	0,25	8	2	40
	Máq. Registradora		1	(1)	0,004	4	0,016	0,32
	Máq. Registradora			(1)	0,012	4	0,012	0,24
	fotocopiadora		2	2	1,3	6	15,6	312
	Lâmpadas		6	6	0,058	8	2,784	55,68
Sala dos professores	Televisão		1		0,075	2	0,15	3
	Lâmpadas		12	12	0,058	10	6,96	139,2
	Rádio		1	1	0,005	3	0,015	0,3
	Máq. Café		1	1	3	8	24	480
	Monitor+computador		1	1	0,25	8	2	40
Sala do aluno e Bar	Lâmpadas		30	30	0,058	5	8,7	174
	Máq. Café		1	1	3	8	24	480
	Máq. Loíça		1	1	1,5	3	4,5	90
	Computador+monitor		1	1	0,25	8	2	40
	Arca		2	2	1,36	24	65,28	1305,6
	Maq. Fiambre		1	1	0,18	1	0,18	3,6
	Torradeira		2	2	0,8	8	6,4	128
	Televisão		1	1	0,075	3	0,225	4,5
Papeleria e corredores	computador+monitor		1	1	0,25	8	2	40
	aquecedor		1	1	2	4	8	160
	Lâmpadas		108	108	0,058	10	62,64	1252,8

Total: 19087,6 kWh

Estimativa do Consumo Energético mensal (Cont.)

- ⌚ Não foi possível registar a potência de todos os aparelhos, pois alguns já não contêm a etiqueta com a respectiva informação.
- ⌚ As células pintadas a amarelo, correspondem a valores de potência obtidos através de pesquisa, utilizando outros aparelhos eléctricos para comparação.
- ⌚ O número de horas de funcionamento por dia foi estimado, de acordo com o mais previsível.
- ⌚ Não foi considerado tempo de funcionamento para o ar condicionado, instalado a 11 de Março, uma vez que não foi significativamente utilizado.
- ⌚ O número de dias de consumo mensal foi de apenas 20 dias, no entanto, durante o fim de semana (nos restantes 10/ 11 dias) a escola também apresenta consumo energético.
- ⌚ A fotocopiadora nem sempre está em funcionamento, pelo que a sua potência depende se está em acção (👉) ou em espera (👋).

Energia Consumida = Potência x Tempo de funcionamento

$$E = P \times \Delta t$$

As unidades são:
E: kWh; P: kW ; Δt : h

- ⌚ Para calcular o consumo energético de cada aparelho:

Energia Activo Vazio de Ponta	1 050 €
Energia Activo de Ponta	2 331 €

- ⌚ O valor unitário do kWh depende do tarifário (em anexo), tendo sido calculado apenas para o tarifário de valor máximo e de valor mínimo. Assim, obtém-se um intervalo, o qual contém o valor a pagar à EDP.

Tarifário



	Verão	Inverno
Energia Activa Vazio 0,0550 euros/ kWh	06.00 às 09.00 h 23.00 às 02.00 h	22.00 às 02.00 h 06.00 às 08.00 h
Energia Activa Ponta 0,1221 euros/ kWh	10.30 às 12.30 h 20.30 às 22.00 h	09.30 às 11.30 h 19.00 às 21.00 h
Energia Activa Cheias 0,0883 euros/ kWh	09.00 às 10.30 h 12.30 às 20.00 h 22.00 às 23.00 h	11.30 às 19.00h 21.00 às 22.00 h

Registo diário do Consumo energético

Leitura Diária no Contador			
Data	Energia Activo Vazio	Energia Activo de Ponta	Energia Activo Cheias
01-Mar (seg)	327753	381562	981717
02-Mar (ter)	327813	381773	982262
03-Mar (qua)	327875	381898	982652
04-Mar (qui)	327937	382063	983082
05-Mar (sex)	328000	382339	983692
06-Mar (sáb)			
07-Mar (dom)			
08-Mar (seg)	328160	382407	984066
09-Mar (ter)	328220	382562	984504
10-Mar (qua)	328294	382731	984967
11-Mar (qui)	328354	382902	985404
12-Mar (sex)	328419	383198	986150
13-Mar (sáb)			
14-Mar (dom)			
15-Mar (seg)	328596	383285	986434
16-Mar (ter)	328666	383456	986887
17-Mar (qua)	328738	383632	987350
18-Mar (qui)	328801	383805	987757
19-Mar (sex)	328866	383965	988183
20-Mar (sáb)			
21-Mar (dom)			
22-Mar (seg)	329044	384162	988673
23-Mar (ter)	329106	384306	989041
24-Mar (qua)	329172	384445	989411
25-Mar (qui)	329225	384588	989765
26-Mar (sex)	329288	384813	990271
27-Mar (sáb)			
28-Mar (dom)			
29-Mar (seg)	329446	384887	990566
30-Mar (ter)	329505	384983	990831
31-Mar (qua)	329558	385063	991031
01-Abr (qui)			
02-Abr (sex)			
03-Abr (sáb)			
04-Abr (dom)			
05-Abr (seg)			
06-Abr (ter)			
07-Abr (qua)			
08-Abr (qui)			
09-Abr (sex)			
10-Abr (sáb)			
11-Abr (dom)			
12-Abr (seg)	330144	385499	991924
13-Abr (ter)	330218	385629	992266
14-Abr (qua)	330298	385756	992627
15-Abr (qui)	330378	385889	992964
16-Abr (sex)	330492	386104	993416
17-Abr (sáb)			
18-Abr (dom)			
19-Abr (seg)	330642	386182	993799
20-Abr (ter)	330726	386312	994144
21-Abr (qua)	330810	386432	994498
22-Abr (qui)	330895	386558	994816
23-Abr (sex)	331010	386774	995242
24-Abr (sáb)			
25-Abr (dom)			
26-Abr (seg)	331178	386843	995633
27-Abr (ter)	331264	386965	995962
28-Abr (qua)	331346	387087	996294
29-Abr (qui)	331430	387208	996609
30-Abr (sex)	331547	387425	997058
01-Mai (sáb)			
02-Mai (dom)			
03-Mai (seg)	331705	387483	997438
04-Mai (ter)	331787	387619	997779
05-Mai (qua)	331880	387744	998125
06-Mai (qui)	331944	387875	998416
07-Mai (sex)	332004	388170	998756

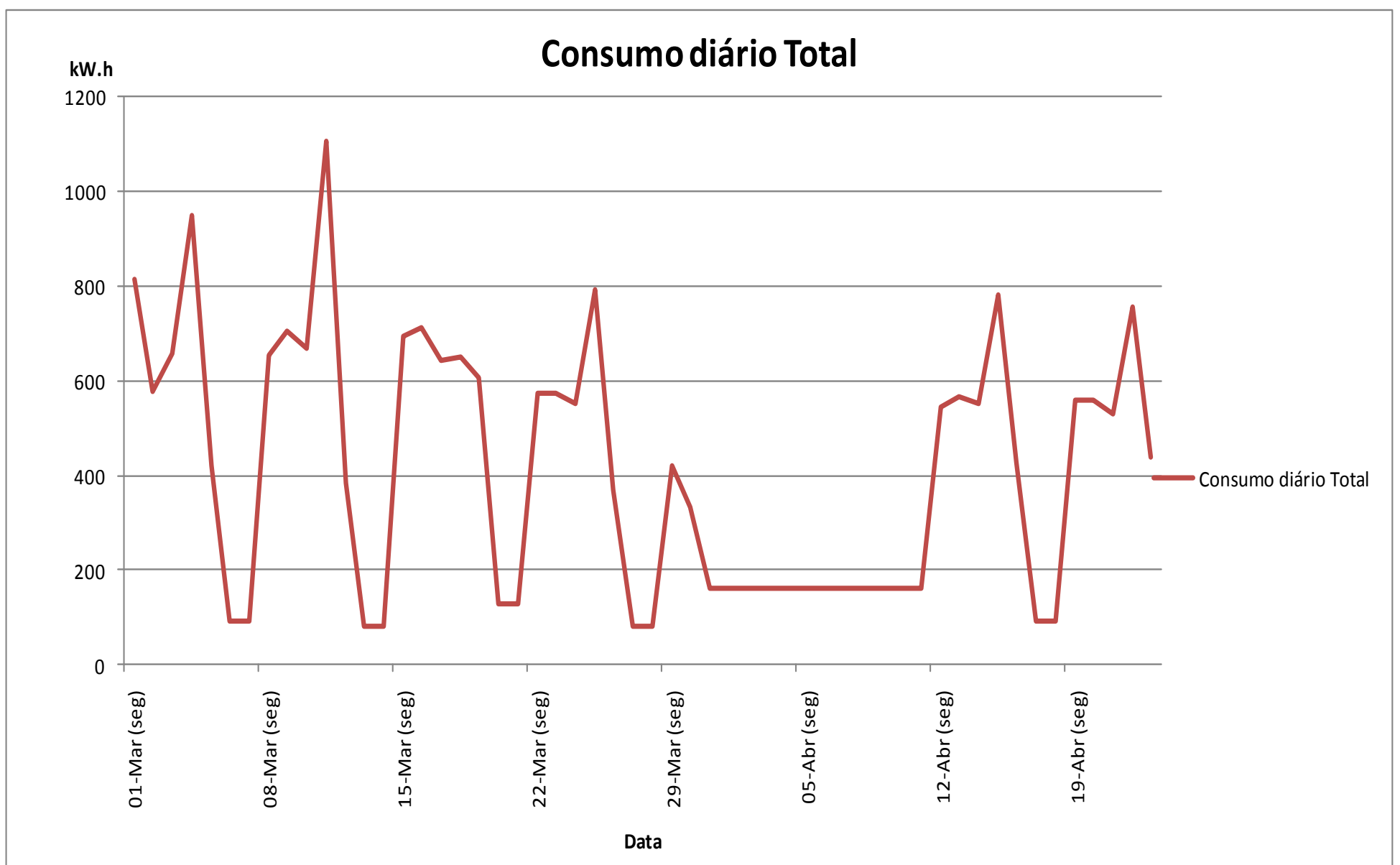
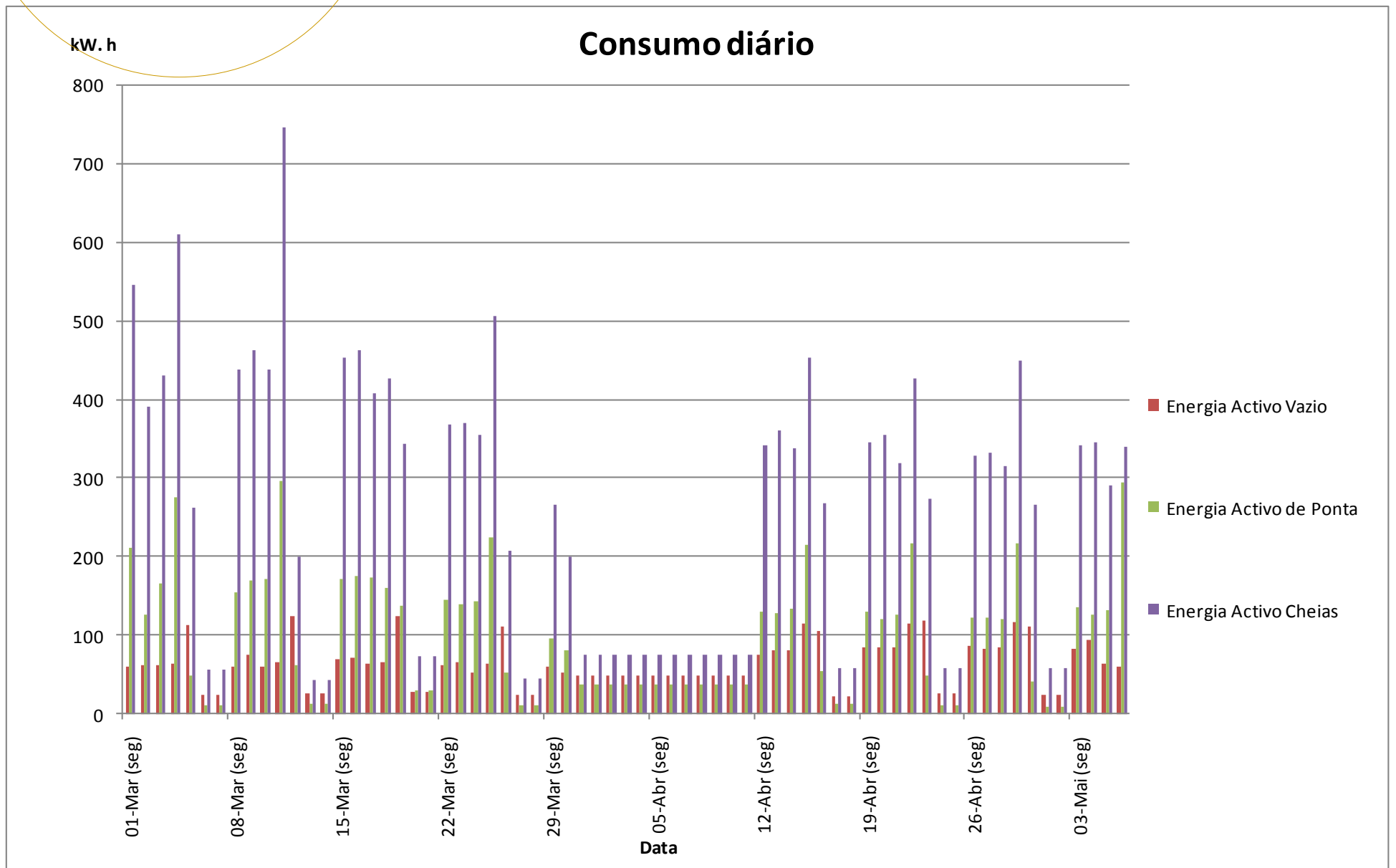
Consumo Diário		
Energia Activo Vazio	Energia Activo de Ponta	Energia Activo Cheias
60	211	545
62	125	390
62	165	430
63	276	610
112	48	262
24	10	56
24	10	56
60	155	438
74	169	463
60	171	437
65	296	746
124	61	199
27	13	43
27	13	43
70	171	453
72	176	463
63	173	407
65	160	426
125	138	343
27	30	74
27	30	74
62	144	368
66	139	370
53	143	354
63	225	506
111	52	207
24	11	44
24	11	44
59	96	265
53	80	200
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
49	36	74
74	130	342
80	127	361
80	133	337
114	215	452
105	55	268
23	12	57
23	12	57
84	130	345
84	120	354
85	126	318
115	216	426
118	48	274
25	10	59
25	10	59
86	122	329
82	122	332
84	121	315
117	217	449
111	41	266
24	9	57
24	9	57
82	136	341
93	125	346
64	131	291
60	295	340

Total Consumido por dia (kWh)
816
577
657
949
421
90
90
653
706
668
1107
384
82
82
694
711
643
651
606
130
130
574
575
550
794
369
79
79
420
333
160
160
160
160
160
160
160
160
160
160
160
160
546
568
550
781
428
92
92
559
558
529
757
440
94
94
537
536
520
783
417
89
89
559
564
486
695

Interrupção Lectiva

Registo diário do consumo energético

Representação Gráfica




Conclusões (Consumo Real)₁


 O registo diário realizou-se do seguinte modo:

- Todos os dias úteis foram registados os valores da energia consumida, antes do 1º toque da manhã (aproximadamente 8:10h), com a excepção de um dia por semana;
- Apenas à 6ª feira, o registo foi realizado no início do período da tarde (aproximadamente 13: 10 h);
- O valor registado à segunda-feira, tem acumulado o consumo de 6ª à tarde, sábado e domingo; Para o cálculo do consumo diário destes três dias foi efectuada uma estimativa simples, de acordo com as percentagens previstas de consumo energético.
- Dia 26 de Março terminaram as aulas do 2º período, sendo os dias 29, 30 e 31 de Março de Reuniões de Avaliação;
- O consumo registado para o dia 12 de Abril, inclui o consumo energético do período de interrupções lectivas;

 **Consumo total** registado no mês de:

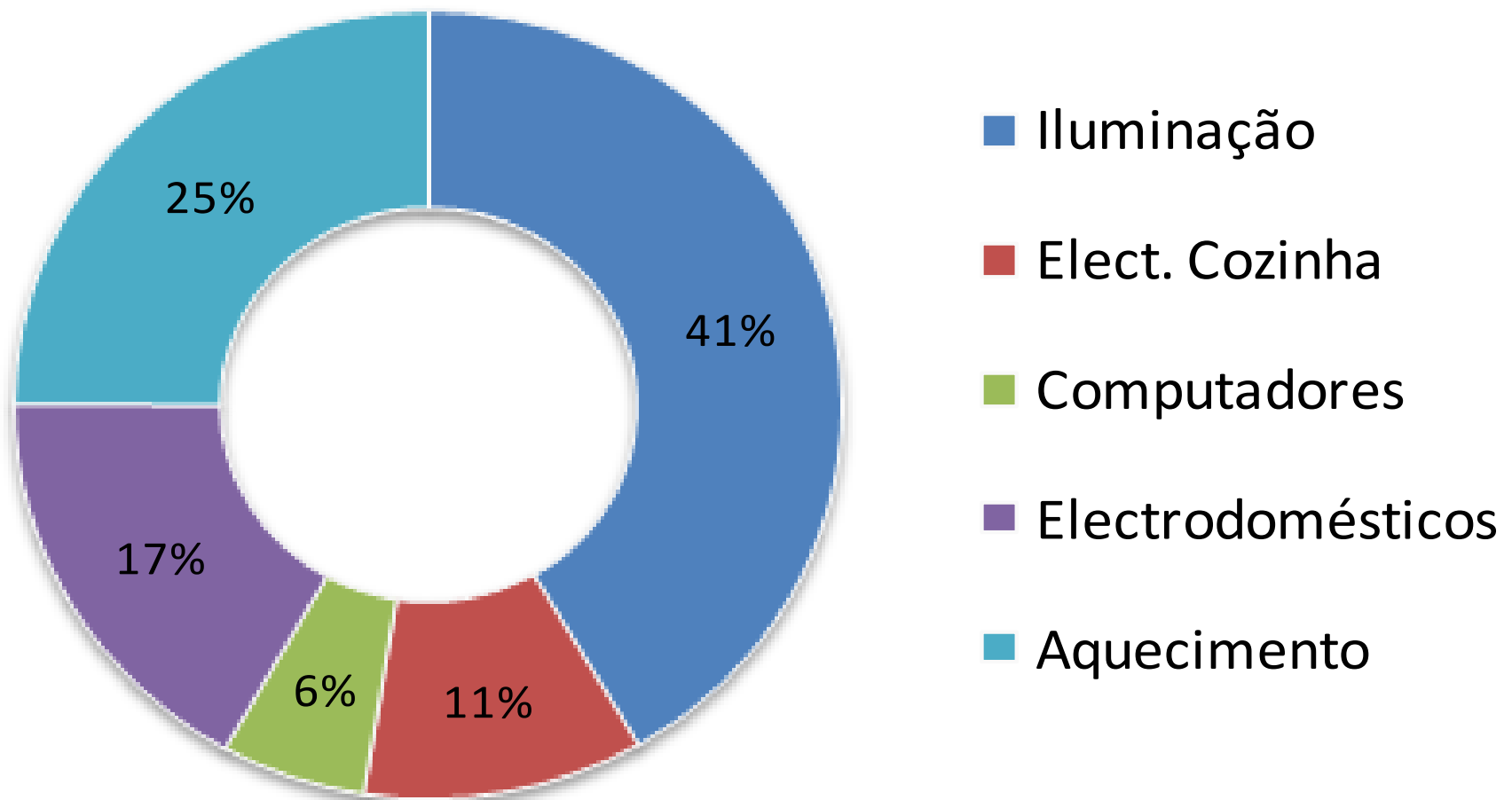
Março: 16 535 kWh
Abril: 9 059 kWh

 O consumo previsto para o mês de Março (19 087 kWh) foi ligeiramente superior ao valor real, no entanto pode-se considerar aceitável a previsão realizada.

 De acordo com o consumo previsto, a energia total consumida é distribuída pelas seguintes áreas: iluminação, aquecimento, electrodomésticos da cozinha, aparelhos eléctricos e computadores.

Conclusões (Consumo Real)₂

Distribuição do Consumo Energético



👉 As categorias que apresentam maior consumo energético são a **iluminação** e **aquecimento**, áreas a analisar para reduzir o consumo energético.

Medidas a Adotar = Reduzir o Consumo Energético

Estratégias

1. Reduzir o consumo associado à iluminação e computadores:

Se no mundo queres habitar,
tens de poupar!

Sabias que ...

... a produção de energia eléctrica para a nossa escola, provoca em média, a emissão por dia, de 167 kg de CO₂ para a atmosfera?

Uma proposta:
acende só as luzes de que necessitas;
abre os estores,
"rentabiliza" a luz que o Sol oferece!



S. Martinho do Campo, 2009/2010

Área de Projecto do 7º D (Projecto "Eco-Escolas", Energia)

Se o Mundo queremos ajudar, temos de POUPAR!

Sabia que ...

... no dia-a-dia, são muitos os exemplos de comportamentos que se podem traduzir numa enorme poupança de energia, reflectindo-se na redução das contas da electricidade e numa melhor qualidade de vida?

Uma proposta

Evite deixar equipamentos em "stand-by". Ao sair verifique que o computador e monitor estão desligados, evitando deixá-los em modo "stand-by" até ao dia seguinte. Se for o último a sair da sala garanta que os equipamentos estão desligados.



S. Martinho do Campo, 2009/2010

Área de Projecto do 7º D (Projecto "Eco-Escolas", Energia)

(Cartões realizados pelo 7º D, afixados em todas as salas para reflexão de todos.)

- ☺ Não deixar as luzes ligadas quando não forem necessárias;
- ☺ Aproveitar bem a luz natural através das janelas – a luz do dia é a melhor iluminação para a sua casa e é gratuita;
- ☺ Sempre que for o último a sair de um espaço apagar a luz;
- ☺ Instalar detectores de presença que desligam as luzes quando uma sala ou corredor está desocupado;
- ☺ Adquirir de preferência lâmpadas fluorescentes, que, embora mais caras, consomem 5 vezes menos energia e duram 8 a 10 vezes mais que as lâmpadas incandescentes.

Por exemplo: ao substituir **uma** lâmpada incandescente de 60W, que esteja diariamente acesa mais de 4 horas, por uma equivalente de 11W, poupará cerca de 10 euros por ano em energia, ou seja, no primeiro ano de vida da lâmpada vai ser recuperado o investimento.

No caso da escola: 706 lâmpadas, com P= 0,058 kW → Custo ≈ 577 €

com P= 0,011 kW → Custo ≈ 109 €

Redução de 468 € / mês

Medidas a Adohtar = Reduzir o Consumo Energético

- ☺ Desligar os aparelhos no botão, em vez de os desligar no comando poderá conduzir a uma poupança significativa.

O Stand-by é o estado em que o aparelho fica quando não está a ser usado. O exemplo mais reconhecido de consumo em Stand-by é a luz que fica acesa num aparelho quando este é desligado no comando.

Por exemplo, alguns monitores ligados consomem 90W, em Stand-by (espera) consomem 15W e desligados consomem 5W.

Estima-se que o consumo anual médio em Stand-by para cada lar Português seja de 377 kWh/ano, o que corresponde a uma despesa de 37,25 €.

Tipo do Aparelho	Consumo em Stand-by
DVD	Até 17W
Micro aparelhagens	Até 25W
Microondas	Até 7W
Rádio Relógio	Até 8W
Televisão	Até 30W
Telefone Sem Fios	Até 7W
Vídeo	Até 18W

- ☺ Optar sempre por equipamentos informáticos com a etiqueta Energy Star, que identifica os equipamentos mais eficientes do ponto de vista energético.



- ☺ Desligar o monitor se o computador estiver inactivo durante mais de 15 minutos.
- ☺ Opte por computadores portáteis, pois estes são mais económicos, podendo consumir até menos 90% de energia.

2. Reduzir o consumo associado à climatização/ Aquecimento:

- ☺ No Inverno maximizar a entrada de luz solar, levantando os estores. No Verão evitar a entrada de raios solares directos durante o dia e facilitar a ventilação natural de noite, abrindo janelas em lados opostos da casa.
- ☺ Evite aquecedores com a resistência eléctrica à vista, pois o seu consumo é muito elevado e secam demasiado o ar. Isolar o edifício convenientemente e escolher o equipamento com a potência adequada.
- ☺ Posicionar as árvores do jardim a sul e oeste do edifício, para permitir uma sombra refrescante no Verão durante a parte mais quente do dia.



BLOGUE:

clubeecoescolas.blogspot.com

OBRIGADA !