



## Programa EcoCafés

Novembro de 07



**Quercus**

Associação Nacional de Conservação da Natureza

# 1. Equipa

Francisco Ferreira  
(Supervisão)

Ana Rita Antunes  
(coordenação)

Sara Ramos  
(Eng. do Ambiente)

Patrícia Sá Santos  
(Consultora para Arquitectura)

# Índice

1. Equipa	2
Índice	3
2. Resumo Executivo	4
3. Introdução	6
4. Objectivos	8
5. Metodologia	9
5.1. Fases de desenvolvimento	9
5.2. Equipamentos Utilizados	9
5.3. Diagnóstico	10
6. Implementação	12
6.1. Selecção dos EcoCafés	12
6.2. Visitas aos EcoCafés	12
6.3. Recolha de dados	12
7. Resultados	15
7.1. Caracterização dos EcoCafés	15
7.2. Equipamentos eléctricos e Iluminação	15
7.2.1. Café	17
7.2.2. Frio	19
7.2.3. Outros	20
8. Análise de consumos globais	22
8.1. Electricidade	22
8.2. Gás	23
8.3. Consumo energético global	24
8.4. Água	25
9. Emissões de GEE vs Consumo de Energia	27
10. Avaliação do potencial de poupança	28
11. Recomendações	30
12. Conclusões	32

## 2. Resumo Executivo

O programa EcoCafés foi desenvolvido pela Quercus – Associação Nacional da Conservação da Natureza, a Câmara Municipal de Oeiras e a OEINERGE, agência de energia do mesmo concelho.

Este programa teve como objectivos principais a avaliação do potencial de poupança no sector da restauração, pela alteração de comportamentos e a promoção da eficiência do consumo energético no sector da restauração. Para este projecto, foram seleccionados e acompanhados 10 cafés – os EcoCafés – do concelho de Oeiras.

A avaliação do comportamento energético dos EcoCafés foi efectuada através da medição real dos consumos dos equipamentos, bem como dos hábitos de utilização dos mesmos. Recorreu-se também à medição dos níveis de temperatura e humidade dos estabelecimentos e análise das suas características. Foram igualmente efectuadas as leituras dos contadores de electricidade, gás e água.

O programa EcoCafés, com duração de 6 meses (Fevereiro a Julho de 2007), consistiu na caracterização e monitorização dos consumos energéticos, e avaliação do potencial de redução dos mesmos. Foram identificadas áreas de actuação a nível comportamental, que permitem uma diminuição dos consumos de energia. A avaliação final do programa teve por base os comportamentos verificados e a avaliação do potencial de poupança. O acompanhamento no terreno foi feito mensalmente, conseguindo-se medir 18% dos equipamentos.

Dos dados recolhidos e analisados pode afirmar-se que o consumo de energia está associado ao tipo de actividade desenvolvida no estabelecimento.

Verificou-se também a existência de comportamentos correctos, do ponto de vista de eficiência energética, nos EcoCafés, tendo-se identificado um potencial de redução de consumos, por alteração de comportamentos, inferior ao expectável.

Assim, os EcoCafés já aplicam as seguintes medidas:

- Utilização predominante de lâmpadas fluorescentes compactas, sendo as lâmpadas de halogéneo, apenas, utilizadas nos balcões e expositores em que estas já vêm integradas;
- Apenas um estabelecimento (01LV) possui lâmpadas incandescentes na zona da sala, no entanto, estas encontram-se em menor número e têm uma baixa potência (25W);
- Utilização preferencial de iluminação natural;

- Apesar da maioria dos estabelecimentos possuírem equipamentos de climatização (aparelhos de ar condicionado), a utilização é realizada apenas quando necessário;
- A utilização contínua de equipamentos faz-se, apenas, naqueles em que é necessário, como as arcas congeladoras e os frigoríficos. A maioria dos equipamentos presentes nestes estabelecimentos é desligada durante o período em que o café se encontra fechado, como máquinas registadoras, máquinas de café, entre outros.

No entanto, verificam-se ainda a existência de algumas situações de utilização ineficiente de equipamentos:

- As arcas congeladoras estarem com gelo, o que aumenta consideravelmente o consumo deste equipamento;
- Ter a porta aberta quando se está a utilizar o ar condicionado.

Para se poder realizar uma avaliação mais completa do consumo de energia neste sector, e do seu potencial de redução, é necessário haver mais informação sobre as características dos equipamentos. A regulamentação da sua eficiência energética iria contribuir para a percepção dos consumos dos equipamentos e da existência de alternativas mais eficientes.

Este estudo identificou uma consciencialização elevada para a prática de comportamentos energeticamente eficientes, por parte dos proprietários dos EcoCafés, que poderá estar relacionada com dois factores:

- o peso da factura da electricidade no seu orçamento, e/ou
- a pró-actividade das autoridades locais na sensibilização para as questões ambientais.

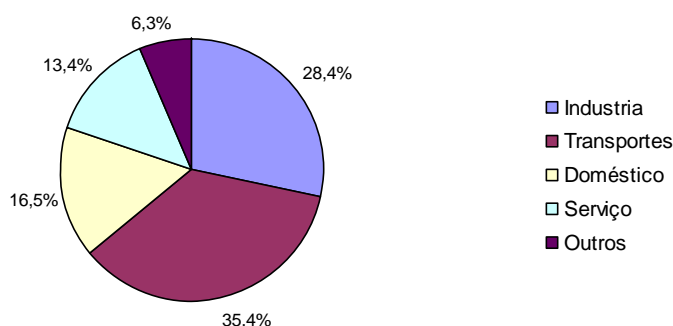
### 3. Introdução

Portugal tem uma elevada dependência energética exterior. Em 2005 a importação de combustíveis fósseis era cerca de 87,2%.

Em relação à produção de energia eléctrica, a produzida através de fontes renováveis é maioritariamente hídrica, havendo por isso uma elevada dependência do nível de pluviosidade<sup>1</sup>.

Em Portugal, entre 2000/2005 o consumo de energia final sofreu um aumento de 12,0%, tendo o consumo de electricidade neste período sofrido um aumento de 19,2% (MEI, 2008). O consumo de electricidade tem crescido aproximadamente 5,7% ao ano (média de três anos do crescimento do consumo anual, 2002-2005).<sup>2</sup> Em 2007, este crescimento foi de 2,8%.

O sector dos serviços é já responsável por 13% da energia final consumida, ficando em quarto lugar, logo atrás do sector doméstico (Figura 1).



**Figura 1 – Peso do consumo dos principais sectores de actividade económica relativamente ao consumo final de energia (DGEG, 2005)**

O consumo energético do sector da restauração, hotelaria e similares, entre os anos de 2000 e 2005, cresceu na ordem dos 9 %. Nesta análise temos de ter em consideração a elevada heterogeneidade das actividades deste sector que resulta numa procura de energia muito diversificada nos vários edifícios, consoante se trate de um pequeno comércio ou de um hotel (Figura 2)<sup>3</sup>. No ano de 2005, este sector foi responsável por um consumo de 4,7% do total de energia produzida<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Caracterização Energética Nacional, Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG) - [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

<sup>2</sup> Rede Eléctrica Nacional, 2006. Dados Técnicos – [www.ren.pt](http://www.ren.pt) e

<sup>3</sup> Eficiência Energética nos Edifícios, DGE (actual DGEG), Fevereiro de 2002

<sup>4</sup> DGEG - [www.dgge.pt](http://www.dgge.pt)

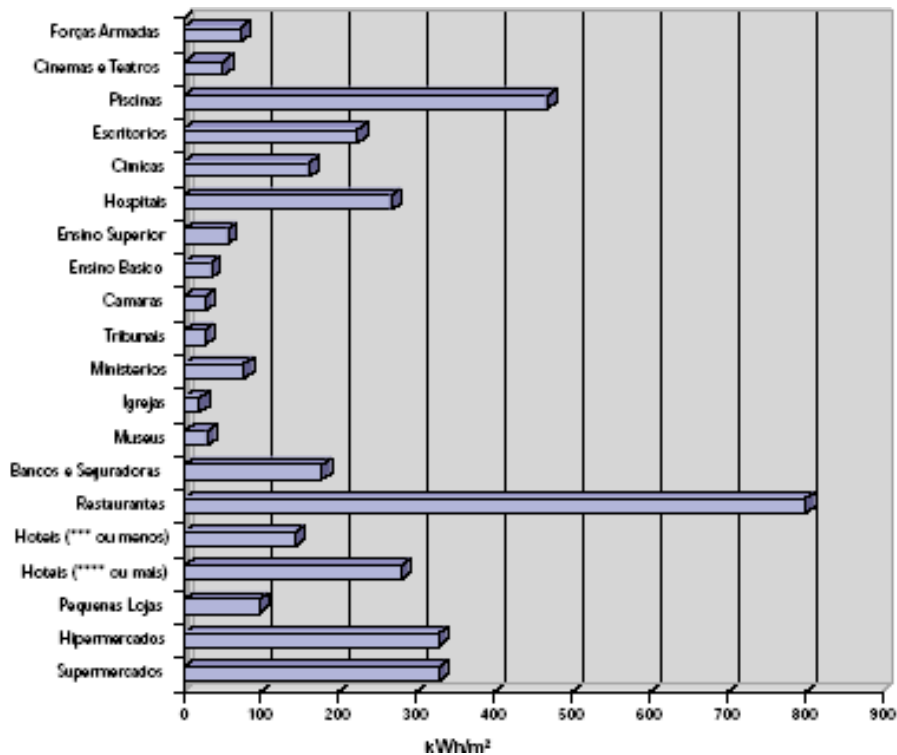


Figura 2- Consumos específicos de energia por tipo de edifício de serviços (DGE, 1994)

Atendendo ao elevado aumento de consumos no sector serviços, a *Quercus* em parceria com a Câmara Municipal de Oeiras e a OEINERGE criaram o programa EcoCafés.

O projecto EcoCafés é um projecto pioneiro onde se pretende conhecer e avaliar se há potencial de poupança energética pela alteração de comportamentos nos cafés.

## 4. Objectivos

O programa EcoCafés foi definido com os seguintes objectivos principais:

- Avaliar o potencial de poupança no sector de hotelaria pela alteração de comportamentos;
- Promover a eficiência do consumo energético no sector da restauração.

Para conhecer o potencial de poupança destes estabelecimentos foi necessário, em primeiro lugar, conhecer os consumos energéticos e caracterizá-los. Por isto, outro dos objectivos foi o da caracterização dos consumos energéticos. No entanto, não é pretensão deste programa caracterizar os consumos de energia do sector de restauração.

Este programa inovador contou a colaboração voluntária de 10 cafés, no concelho de Oeiras.

Atingir uma redução de consumos pela eficiência energética, através do aconselhamento de alterações de comportamento dos colaboradores sem interferir, na medida do possível, com o funcionamento dos estabelecimentos foi a metodologia adoptada. A procura de equipamentos mais eficientes do ponto de vista energético fez também parte dos objectivos deste estudo.



## 5. Metodologia

O programa EcoCafés desenvolveu-se entre Fevereiro e Julho de 2007, realizando-se uma visita mensal a cada estabelecimento.

### 5.1. Fases de desenvolvimento

- Seleccões dos cafés – seleccionaram-se os estabelecimentos de acordo com a localização dos mesmos.
- Fase de diagnóstico – caracterização e monitorização dos consumos energéticos e avaliação do potencial de redução dos mesmos.

A fase de diagnóstico consistiu na caracterização dos cafés, em que se fez:

- avaliação de consumos electricidade, gás e água, pela análise dos dados dos respectivos contadores;
- medição de equipamentos eléctricos, utilizando aparelhos de medição específicos;
- medição de temperatura e humidade, através de um equipamento específico;
- avaliação da tensão que passa a nível dos diferentes disjuntores, utilizando pinças amperimétricas.

### 5.2. Equipamentos Utilizados

No Programa EcoCafés foram utilizados aparelhos para a medição de consumos eléctricos e registo de valores de temperatura e humidade, dentro de cada estabelecimento. A seguir descrevem-se os aparelhos utilizados.

**Energy Check** (Figura 3) – Permite a leitura de consumos eléctricos em cada tomada, para um ou mais aparelhos; capacidade de leitura e registo até 99 dias, com armazenagem de dados.



**Figura 3 – Energy Check utilizado na medição e registo de consumo de energia eléctrica de equipamentos**

**Pinças amperimétricas (multimétricas)** (Figura 4) – Permitem medir da tensão em cada disjuntor, através de um dispositivo que abraça o condutor.



**Figura 4 – Pinça Amperimétrica (multimétrica) utilizada na medição**

### **5.3. Diagnóstico**

No decorrer das visitas, de periodicidade mensal, realizou-se a caracterização e monitorização dos consumos energéticos dos EcoCafés. Para esta avaliação recorreu-se a equipamentos de medição, bem como ao preenchimento de uma *check-list* que incluía os equipamentos existentes e o tempo aproximado de utilização. Efectuaram-se, também, as leituras dos contadores de electricidade, gás e água.

**Medição de consumo de equipamentos.** Através de aparelhos de medição de consumos eléctricos – Energy Check – realizaram-se medições no maior número possível de equipamentos existentes nos estabelecimentos.

**Medição da corrente eléctrica.** Utilização de pinças amperimétricas que permitem medir a corrente que passa no fio condutor.

**Registo dos consumos globais de energia.** Os consumos globais monitorizaram-se através das leituras dos contadores e da análise das facturas de electricidade e gás. Registaram-se, também as leituras de consumo de água, por terem implicação directa no consumo de energia, pela necessidade de aquecimento.

**Levantamento dos hábitos de consumo.** Através de um questionário desenvolvido para caracterização dos hábitos de consumo foi solicitado aos responsáveis pelos EcoCafés que identificassem qual o período de utilização de cada equipamento consumidor de energia, bem como tempos

de utilização e identificação de permanência ou não dos equipamentos em stand-by.

Os levantamentos e medições descritos foram efectuados através das visitas dos técnicos, a cada EcoCafé. Na Tabela 1 resume-se o delineamento previsto para as visitas aos EcoCafés.

**Tabela 1 – Delineamento previsto para a monitorização dos consumos energéticos em cada EcoCafé**

<b>Monitorização</b>	<b>Forma de Monitorização</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Número de aparelhos previsto</b>
Consumos globais de electricidade, gás e água	Leitura de contadores	Mensal	-
Consumos dos equipamentos eléctricos e consumos em <i>Stand-by</i>	<i>Energy checks</i>	1 Equipamento/mês	1/Estabelecimento
Hábitos de Consumo	Questionário	Em cada visita	-

## 6. Implementação

### 6.1. Selecção dos EcoCafés

A realização deste projecto teve como parceiros a Câmara Municipal de Oeiras e a Agência Municipal de Energia de Oeiras (OEINERGE). Por este motivo, os estabelecimentos seleccionados encontram-se, na sua totalidade, neste concelho.

Os cafés foram seleccionados de acordo com a sua localização e proximidade entre eles.

Após selecção a amostra ficou constituída por 4 cafés em Linda-a-Velha, 4 em Algés e 2 em Miraflores.

### 6.2. Visitas aos EcoCafés

No período do estudo, Fevereiro a Julho de 2007, realizaram-se 7 visitas aos EcoCafés. No decorrer das visitas, realizou-se a monitorização dos consumos de energia dos estabelecimentos, como descrito na Tabela 2.

**Tabela 2 – Caracterização do tipo de monitorização realizado em cada visita.**

Data	Forma de monitorização		
	Leitura de contadores	Consumos dos equipamentos	Hábitos de consumo
09-02-2007	X		
16-02-2007	X		X
23-03-2007	X	X	X
30-04-2007	X	X	X
10-05-2007	X	X	X
19-06-2007	X	X	X
31-07-2007	X	X	X

### 6.3. Recolha de dados

Como descrito no capítulo 5, a recolha de dados efectuou-se com o auxílio de equipamentos de medição *Energy Check*, Termohigrómetros e pinças amperimétricas, e também pelo registo dos contadores de electricidade, gás e água.

O número de equipamentos medidos neste projecto foi muito inferior ao esperado (Figura 5), tendo-se conseguido medir 18% dos equipamentos. Este facto deve-se principalmente a condicionantes de ordem técnica: a potência máxima que os *Energy Check* permitem medir é 3000W, e pela maioria dos equipamentos estarem ligados ao sistema eléctrico ou ligados em tomadas de difícil acesso. Assim, ficou de fora a possibilidade de medir vários equipamentos específicos deste sector de actividade, como máquinas de café, fornos, tostadeiras e torradeiras industriais. Estes equipamentos são os que têm maior contributo para o consumo de energia dos EcoCafés.

Em casos muito pontuais os responsáveis dos cafés seleccionados dificultaram o acesso aos equipamentos. Embora os cafés participantes fossem todos voluntários e esta situação tenha ocorrido em pequeno número, dificultaram em algumas situações o trabalho.

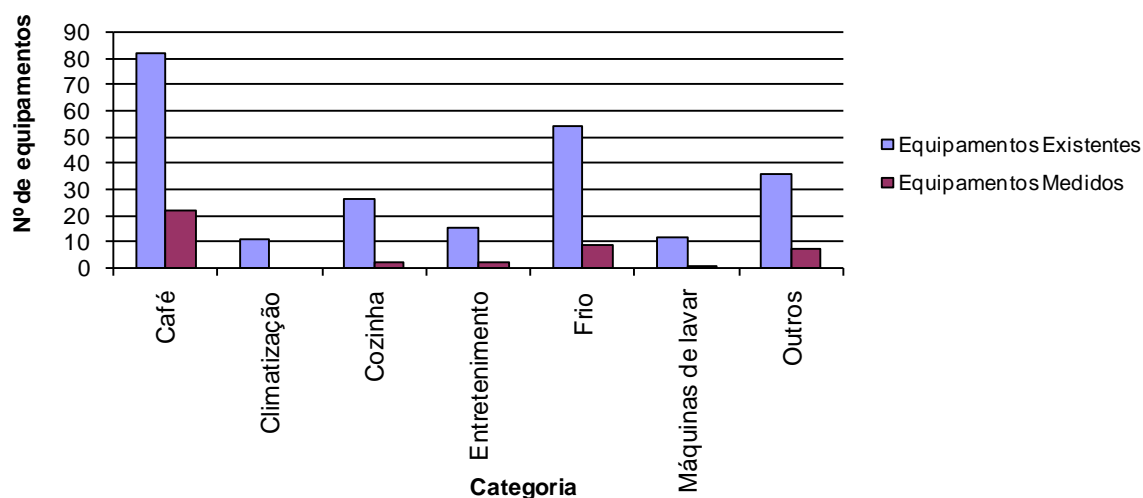


Figura 5 – Número de equipamentos existentes vs medidos

Para colmatar a impossibilidade de medição dos equipamentos com potência superior a 3000W, realizaram-se medições com pinças amperimétricas para obter o consumo instantâneo destes equipamentos. No entanto, esta avaliação revelou-se impossível por vários motivos:

- Condutores (cabo ou fio) de difícil acesso;
- Disjuntores mal identificados;
- Disjuntores não identificados.

Outra dificuldade encontrada foi a baixa fiabilidade dos valores, dado que as medições foram realizadas num período de tempo reduzido, não correspondendo ao perfil normal de consumo.



## 7. Resultados

### 7.1. Caracterização dos EcoCafés

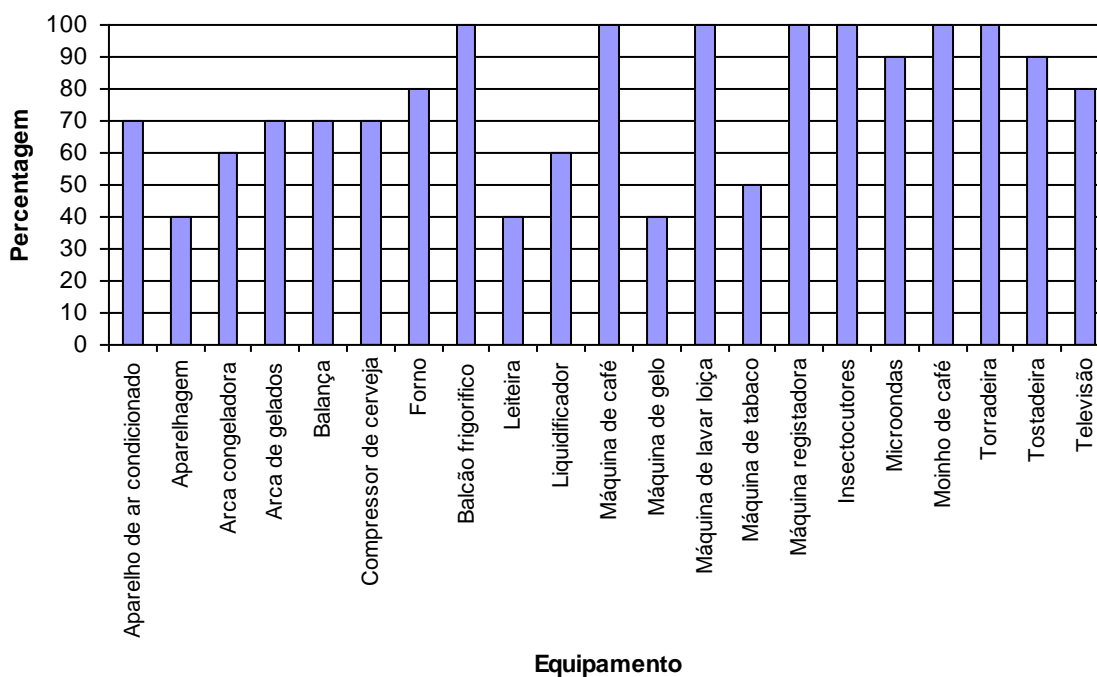
A maioria dos EcoCafés serve refeições confeccionadas no próprio estabelecimento (Tabela 3). De notar que um dos EcoCafés tem fabrico próprio de pastelaria (02LV).

Tabela 3 – Caracterização dos EcoCafés

EcoCafé	Área total (m <sup>2</sup> )	Número de lugares sentados	Restauração/Bebidas/Misto	Confeção de refeições/Fabrico de Pastelaria
01LV	60	32	Misto	Confeção de refeições
02LV	160	30	Misto	Confeção de refeições/Fabrico de Pastelaria
03LV	150	58	Misto	Confeção de refeições
04LV	100	38	Misto	Confeção de refeições
05 <sup>a</sup>	60	16	Misto	Confeção de refeições
06 <sup>a</sup>	50	22	Bebidas	-
07 <sup>a</sup>	25	12	Bebidas	-
08 <sup>a</sup>	110	41	Misto	Refeições confeccionadas noutra local
9M	32	12	Misto	Refeições confeccionadas noutra local
10M	60	22	Misto	Confeção de refeições

### 7.2. Equipamentos eléctricos e Iluminação

Como referido no capítulo da metodologia, realizou-se uma caracterização dos equipamentos existentes nos vários estabelecimentos, tendo sido identificados 42 equipamentos diferentes. Como era de esperar, existem equipamentos comuns a todos os cafés, como a máquina e moinho de café, e os balcões frigoríficos, entre outros. A maioria dos estabelecimentos possui aparelhos de ar condicionado (70%), arcas de gelados e congeladoras (70%), forno (80%) e microondas (90%) (Figura 6).



**Figura 6 – Taxa de presença dos equipamentos nos EcoCafés**

Os equipamentos identificados foram agrupados nas seguintes categorias: Café, Climatização, Cozinha, Entretenimento, Frio, Máquinas de lavar e Outros (Tabela 4).

**Tabela 4 – Distribuição dos equipamentos por categorias**

<b>Categoria</b>	<b>Tipo de equipamento</b>
Café	Máquina de café
	Balança comercial
	Leiteira
	Fiambreira
	Microondas
	Torradeira
Climatização	Termoventilador
	Aparelho de ar condicionado
Cozinha	Panela de sopa
	Forno
	Exaustor
	Fritadeira
Entretenimento	Televisão
	Aparelhagem de som
Frio	Balcão frigorífico
	Frigorífico
	Arca congeladora
	Compressor de cerveja
Máquinas de lavar	Máquina de lavar loiça



lavar		
Outros	Máquina registadora Termoacumulador Extractor de fumos Secador de mãos Máquina de tabaco	Insectocutores Depurador de água Laminador Exaustor (WC)

### 7.2.1. Café

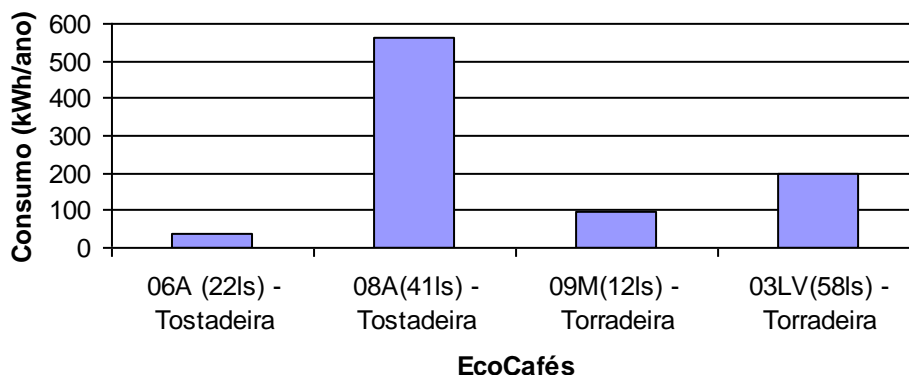
De acordo com a divisão dos equipamentos realizada, identificaram-se 10 tipos diferentes de equipamentos pertencentes à categoria Café, na qual se incluem os aparelhos específicos deste sector de actividade. (Tabela 5).

**Tabela 5 - Tipo de equipamentos da categoria Café presentes nos EcoCafés**

Categoria	Tipo de equipamento	
Café	Máquina de café	Torradeira
	Balança comercial	Tostadeira
	Leiteira	Liquidificador
	Fiambreira	Máquina de sumos
	Microondas	Moinho de café

Dentro desta categoria foi possível medir os consumos dos seguintes equipamentos: Torradeira, Tostadeira, Moinho de café e Microondas.

Uma vez que a tostadeira e a torradeira têm funções semelhantes, os resultados são apresentados em conjunto (Figura 7).

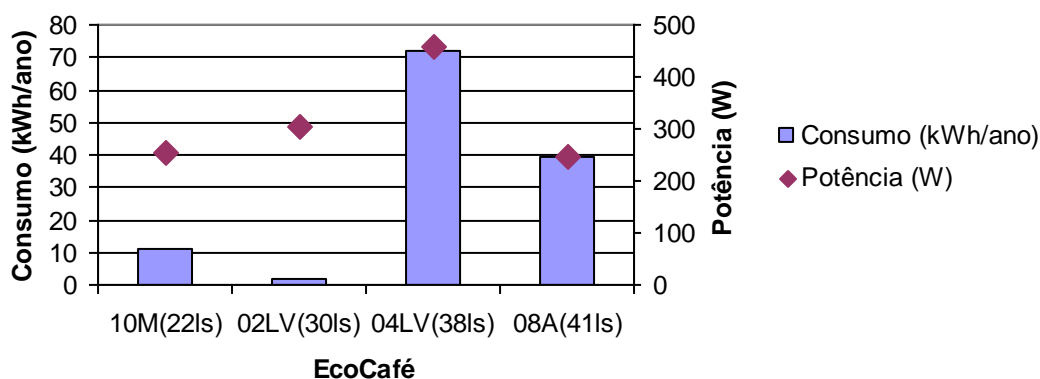


**Figura 7 - Consumo de torradeiras e tostadeiras dos EcoCafés**

Pela análise da Figura 7 verifica-se uma grande discrepância no consumo das tostadeiras nos diferentes cafés. Este facto justificar-se-á pela grande diferença de potências dos equipamentos em causa (cerca de 1000W), mas também pelo maior volume de consumidores, como é o caso do café 08A.

Relativamente às torradeiras, a situação é semelhante pois também existe alguma diferença de potência entre dos equipamentos (cerca de 350 W) de volume de consumidores (café 03LV).

Os moinhos de café estão presentes em todos os cafés e é uma peça essencial nos mesmos. Neste caso foi só possível realizar a medição em 4 moinhos de café (Figura 8).



**Figura 8 – Consumo dos moinhos de café dos EcoCafés**

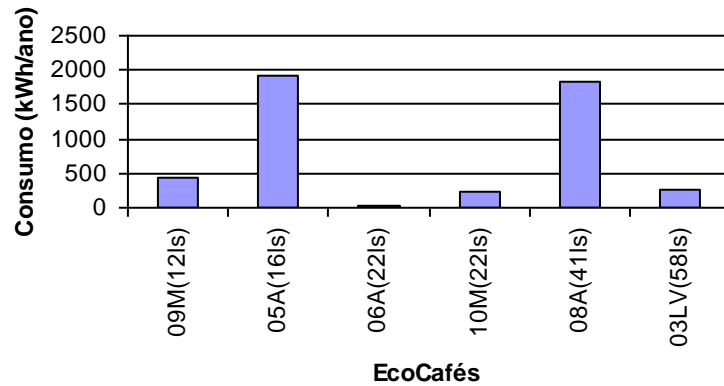
O baixo consumo do moinho do EcoCafé 02LV justifica-se por se tratar de um moinho dedicado ao café descafeinado, sendo por isso menos utilizado.

O moinho do EcoCafé 04LV tem uma potência muito elevada comparativamente aos restantes cafés (quase o dobro).

No caso dos cafés 08A e 10M, apesar de os moinhos terem potências idênticas, os cafés têm um número de lugares sentados muito díspares: o café 08A tem o dobro do número de lugares do 10M.

Um das queixas mais frequentes dos clientes diz respeito ao ruído deste tipo de equipamento. Infelizmente o ruído não faz parte da análise deste estudo, mas esperamos que futuramente os fabricantes também tomem em atenção a este factor.

Em 6 EcoCafés foram medidos os consumos de microondas (Figura 9).



**Figura 9 – Consumo dos microondas dos EcoCafés**

Apesar das potências dos vários equipamentos serem semelhantes, é notório o elevado consumo de energia por parte dos microondas do estabelecimento 05A e 08A. Justifica-se estes consumos elevados pela elevada utilização destes equipamentos nestes cafés. O microondas do 03LV tem a potência superior, no entanto é utilizado por um período mais curto.

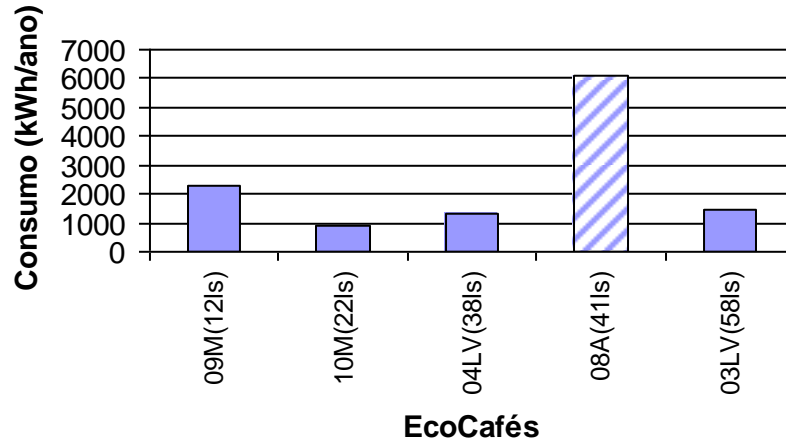
### 7.2.2. Frio

Esta categoria é constituída por todos os equipamentos que têm a funcionalidade de refrescar ou congelar. Foram identificados 7 tipos diferentes de equipamentos nos EcoCafés (Tabela 6).

**Tabela 6 - Tipo de equipamentos da categoria Frio presentes nos EcoCafés**

Categoria	Tipo de equipamento	
Frio	Balcão frigorífico	Montra vertical
	Frigorífico	Mesa refrigeradora
	Arca de gelados	Arca congeladora
	Compressor de cerveja	

Dentro desta categoria, foi possível analisar cinco arcas de gelados (Figura 10).



**Figura 10 – Consumo das arcas de gelados dos EcoCafés**

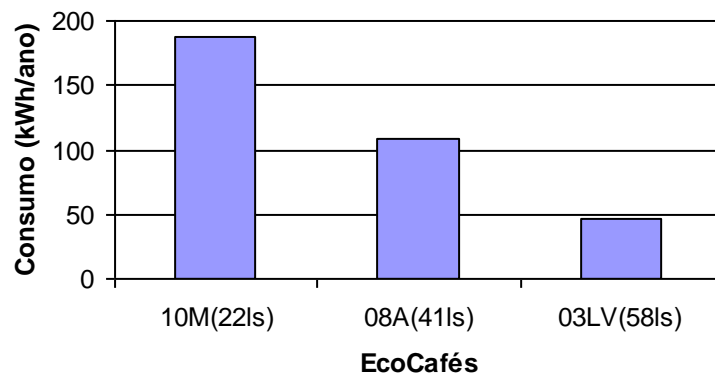
A arca do estabelecimento 08A apresenta um consumo muito superior aos restantes, 6105 kWh/ano (média dos restantes é de 1504 kWh/ano). Este facto é justificado por esta arca ser um modelo em que a zona de abertura é menos isolante, o que leva a maiores trocas térmicas com o exterior. As restantes diferenças de consumos das restantes arcas será devido ao maior número de aberturas da arca.

### 7.2.3. Outros

**Tabela 7 - Tipo de equipamentos da categoria Frio presentes nos EcoCafés**

<b>Categoria</b>	<b>Tipo de equipamento</b>	
Outros	Máquina registadora	Insectocutores
	Termoacumulador	Depurador de água
	Extractor de fumos	Laminador
	Secador de mãos	Exaustor (WC)
	Máquina de tabaco	

Analisou-se, ainda, os consumos de três máquinas de tabaco, que se encontram metade dos estabelecimentos (Figura 11)



**Figura 11 – Consumos das máquinas de tabaco dos EcoCafés.**

Das três máquinas de tabaco medidas, a que se encontra no EcoCafé 03LV é a que apresenta menor consumo, sendo também a que apresenta o menor tempo de utilização, dado que o proprietário a desliga à noite. A máquina que apresenta um consumo mais elevado (10M) tem uma potência consideravelmente superior às restantes (1400 W para 30 W), o que se deverá ao facto de ter um maior número de canais (para escolha do tabaco a comprar), implicando um consumo superior de energia.

## 8. Análise de consumos globais

Analisaram-se os consumos globais de electricidade, gás e água, realizando leituras de contadores.

### 8.1. Electricidade

Foram registadas as leituras dos contadores de electricidade em todos os EcoCafés. Na Figura 12 apresenta-se os valores médios dos consumos de electricidade nos EcoCafés.

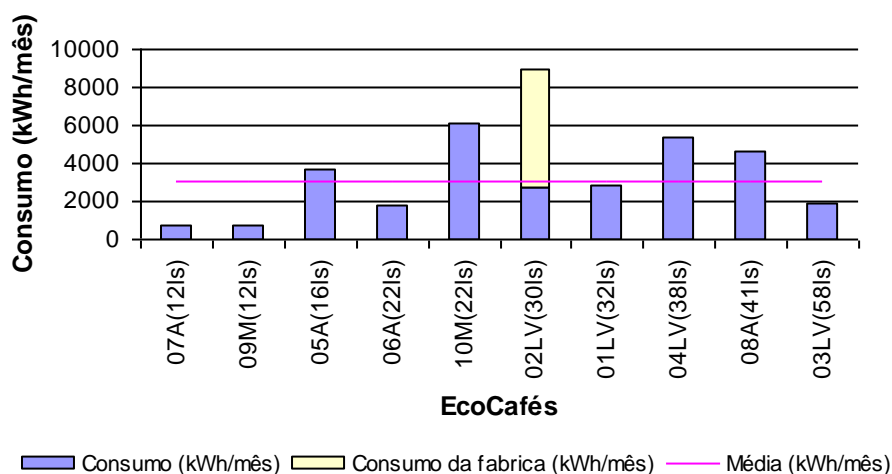


Figura 12 - Consumo médio de electricidade (kWh/mês) no EcoCafés

O EcoCafé 02LV apresenta o consumo total de electricidade mais elevado, por ter fabrico próprio de pastelaria. Os consumos de electricidade da fábrica de pastelaria e de café são medidos por contadores independentes, verificando-se que o maior consumo é para o fabrico de pastelaria. Para o cálculo do consumo de electricidade, utilizaram-se apenas os valores da parte do café, de forma a comparar com a actividade dos restantes cafés. Considerando apenas o consumo da área de café verifica-se que este tem um consumo inferior à média.

O consumo médio de electricidade dos EcoCafés é, assim, de 3048 kWh/mês, variando entre 710 e 6120 kWh/mês.

De acordo com a Figura 12, o consumo de electricidade não está relacionado com o número de lugares sentados. Verifica-se, sim, uma relação com o tipo de actividade desenvolvida no estabelecimento:

- Os EcoCafés que apresentam maiores consumos de electricidade (04LV, 05A, 08A e 10M) são os que também utilizam de forma mais frequente o forno;
- Os consumos dos restantes estabelecimentos encontram-se abaixo da média. No entanto, podemos agrupar os estabelecimentos de acordo com o tipo de actividade e consumo. Assim, verifica-se que os EcoCafés 01LV e 03LV que confeccionam refeições apresentam consumos um pouco mais elevados. O estabelecimento 06A apresenta um valor próximo destes, mesmo não confeccionando refeições, mas tem associada uma mercearia;
- Os EcoCafés, 07A e 09M, apresentam os consumos mais baixos, sendo que o primeiro não serve refeições e o segundo, apesar de fornecer este serviço, as refeições são confeccionadas noutra local.

## 8.2. Gás

Apenas 1/3 dos EcoCafés utilizam gás. À semelhança dos consumos de electricidade, o estabelecimento que apresenta maior consumo de gás é o 02LV, por ter associada uma fábrica de pastelaria (Figura 13). Por este motivo, o valor de consumo deste café não foi utilizado para o cálculo da média de consumo deste tipo de energia.

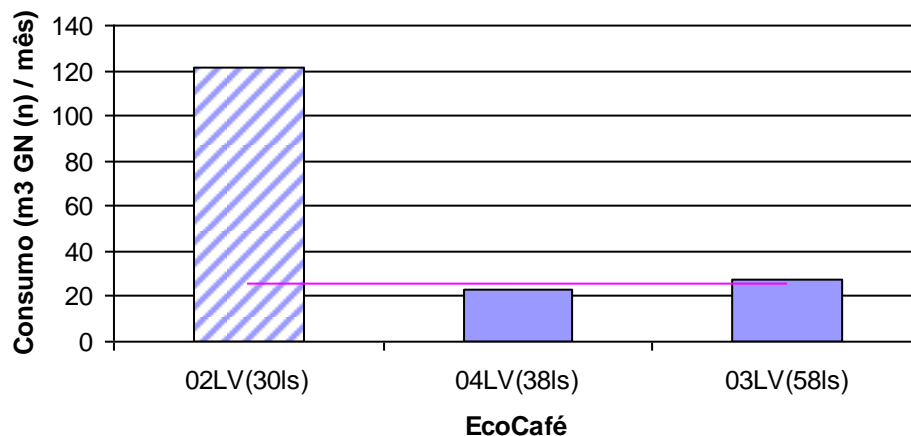


Figura 13 - Consumo médio de gás (m³ GN (n) /mês) no EcoCafés

Numa comparação entre os consumos dos restantes estabelecimentos, verifica-se que o EcoCafé 03LV apresenta consumos um pouco superiores.

Pode-se justificar este valor dado o número mais elevado de lugares sentados deste estabelecimento, o que pode resultar a um número mais elevado de refeições servidas.

### 8.3. Consumo energético global

O consumo global de energia (gás e electricidade) foi calculado em Joules, unidade que se utiliza para agregar valores de energia eléctrica (kWh) e gás ( $m^3$  (n) GN) (Figura 14).

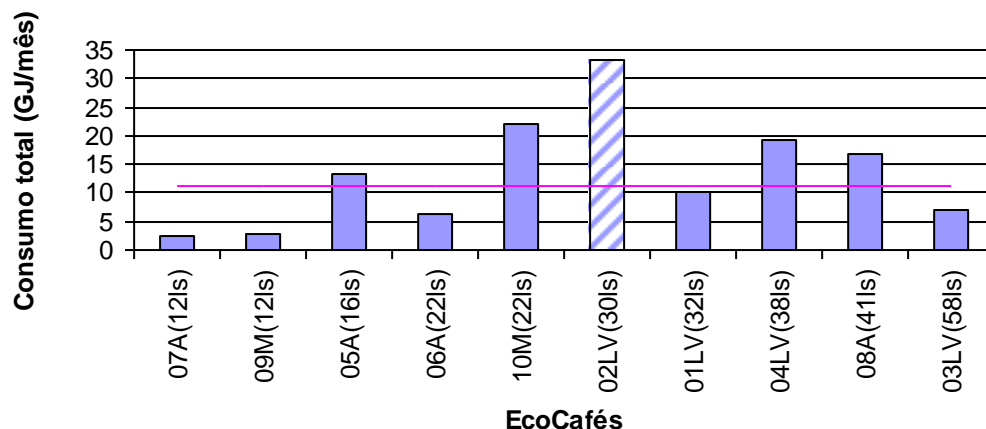


Figura 14 - Consumo global de energia dos EcoCafés

Verifica-se que o consumo global de energia tem a mesma tendência que o consumo de electricidade, isto é varia de acordo com a actividade do café, não sendo, portanto, significativo o contributo do consumo de gás para o consumo global de energia. Este facto pode justificar-se pelo baixo número de equipamentos que utilizam este tipo de energia.

Assim, tal como se justificou no capítulo Electricidade, verifica-se que o consumo de energia está relacionado com o tipo de actividade do estabelecimento. Assim, o EcoCafé que apresenta um consumo global mais elevado é o que tem fabrico próprio de pastelaria (02LV). Dado à elevada discrepância que existe no consumo deste café relativamente aos restantes, não se considerou o valor do consumo deste para o cálculo da média.

Os EcoCafés que apresentam um consumo superior à média têm uma utilização do forno intensiva (04LV, 05A, 08A e 10M).

Dos restantes que se encontram abaixo da média de consumo, 01LV e 03LV, têm consumos um pouco mais elevados porque confeccionam refeições. O EcoCafé 06A, apesar de não confeccionar refeições, apresenta um valor próximo destes, pois tem uma mercearia associada.



Por fim, justifica-se os baixos consumos dos estabelecimentos 07A e 09M, por o primeiro apenas serve bebidas e o segundo por servir refeições confeccionadas noutra local, tal como acontece no consumo de electricidade.

## 8.4. Água

Analisaram-se, também os consumos de água dos vários estabelecimentos. À semelhança dos restantes consumos o consumo de água do EcoCafé 02LV é o mais elevado.

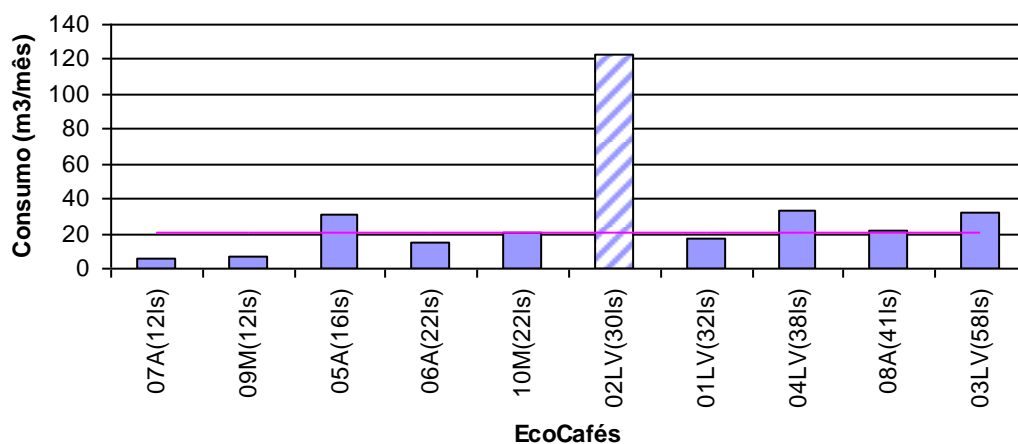
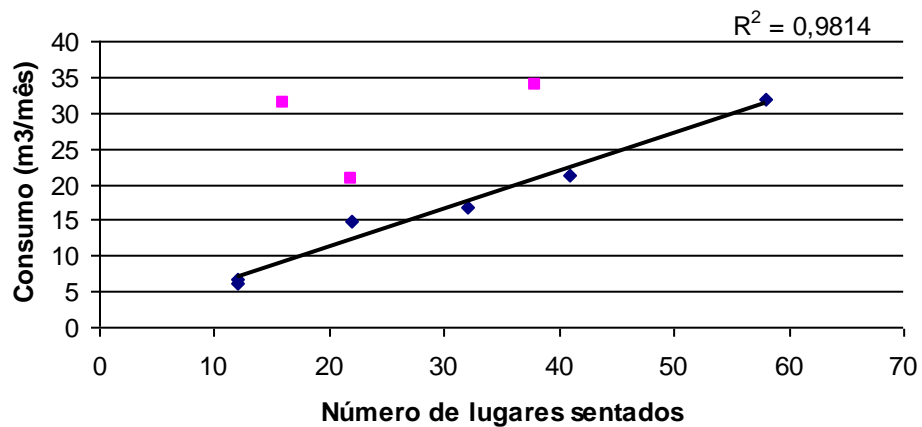


Figura 15 - Consumo médio de água (m<sup>3</sup>/mês) nos EcoCafés

Contrariamente ao consumo de energia o consumo de água é muito semelhante entre os vários EcoCafés. No entanto, é possível agrupar-se o consumo dos estabelecimentos de acordo com a sua tipologia. Desta análise resulta que os estabelecimentos com consumos mais elevados são os que servem refeições. De referir a exceção do estabelecimento 09M, que apesar de servir refeições tem uma área inferior aos restantes, e o 01LV cujos proprietários apresentam um nível elevado de sensibilização para a racionalização de consumos.

Realizou-se ainda uma análise da relação entre o consumo de água e o número de lugares sentados (Figura 16). Nesta análise não se considerou o consumo do EcoCafé 02LV (com fábrica de pastelaria), por ter um consumo bastante mais elevado que os restantes. Esta discrepância deve-se à existência de uma fábrica de pastelaria.



**Figura 16 - Consumo de água em função do número de lugares sentados**

Esta análise permitiu-nos aferir que há uma tendência para um aumento do consumo de água quando o número de lugares sentados, também, é superior.

## 9. Emissões de GEE vs Consumo de Energia

A avaliação das emissões de gases com efeito estufa (GEE) pode ser realizada a partir dos consumos de energia, uma vez que estes parâmetros estão relacionados.

Realizou-se a análise de emissões de GEE para os vários EcoCafés (Figura 17), tendo como referência os valores de emissões de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), dado que este é o gás que mais contribui para o efeito de estufa.

O cálculo das emissões foi feito com base no factor de emissões de CO<sub>2</sub> para a produção de electricidade, realizados pela Quercus, para o ano de 2007. Este valor foi obtido através dos dados oficiais do *mix* energético para a produção de electricidade, resultando num factor de emissão de 481 gCO<sub>2</sub>/kWh. No caso das emissões de gás natural, utilizou-se a fórmula de cálculo do PNALE.

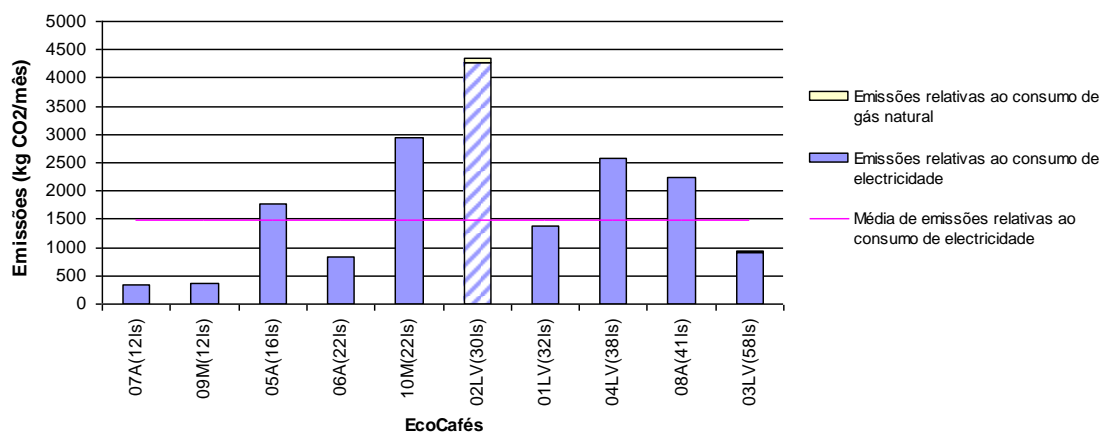


Figura 17 - Emissões de dióxido de carbono (KgCO<sub>2</sub>/mês) dos EcoCafés

As emissões CO<sub>2</sub> relativas ao consumo de electricidade dos vários EcoCafés são em média de 1.485 kgCO<sub>2</sub>/mês. No cálculo deste valor não se considerou as emissões realizadas pelo estabelecimento 02LV, devido à elevada discrepância que existe no consumo deste café relativamente aos restantes, como referido anteriormente.

Para ter um termo de comparação pode-se dizer que este valor corresponde à existência de 18 lâmpadas de 60W ligadas 8 horas por dia durante um ano.

À semelhança do verificado no capítulo 8.3 Consumo energético global, o consumo de gás natural tem um baixo contributo nas emissões de CO<sub>2</sub>.

## 10. Avaliação do potencial de poupança

Este programa tinha por objectivo avaliar o potencial de poupança no consumo energético de estabelecimentos da área da restauração. Vários factores conduziram a que não fosse possível quantificar o potencial de poupança nestes estabelecimentos, como inicialmente previsto. Os principais motivos foram:

- não foi possível fazer a caracterização de grande parte dos equipamentos, porque a potência é muito elevada para o *Energy Check* poder medir;
- existência de equipamentos ligados directamente à corrente, ou com tomadas de difícil acesso;
- as marcas de cafés e gelados que fornecem os equipamentos aos cafés, mas não entregam os manuais, não sendo possível obter os dados técnicos dos aparelhos;
- a etiqueta de eficiência energética, nomeadamente nos equipamentos de frio, só se aplica ao sector doméstico, sendo que estes equipamentos têm uma presença significativa nestes estabelecimentos. Por café existem, em média, 5 equipamentos de frio.

Verificou-se também já existirem comportamentos correctos, do ponto de vista de eficiência energética, nos EcoCafés, o que conduziu a que praticamente não se tenham identificado áreas onde actuar.

Assim, os EcoCafés já aplicam as seguintes medidas:

- Utilização predominante de lâmpadas fluorescentes compactas, sendo as lâmpadas de halogéneo, apenas, utilizadas nos balcões e expositores em que estas já vêm integradas;
- Apenas um estabelecimento (01LV) possui lâmpadas incandescentes na zona da sala, no entanto, estas encontram-se em menor número e têm uma baixa potência (25W);
- Utilização preferencial de iluminação natural;
- Apesar da maioria dos estabelecimento possuir equipamentos de climatização (aparelhos de ar condicionado), a utilização é realizada apenas quando necessário;
- A utilização contínua de equipamentos faz-se, apenas, naqueles em que é necessário, como as arcas congeladoras e os frigoríficos. A maioria dos equipamentos presentes nestes estabelecimentos é desligada durante o período em que o café se encontra fechado, como máquinas registadoras, máquinas de café, entre outros.

No entanto, no capítulo seguinte serão apontadas as recomendações que podem tornar ainda os EcoCafés mais eficientes.

É necessário haver mais informação relativa aos consumos de equipamentos, bem como regulamentação da eficiência energética dos mesmos, para haver uma maior consciencialização dos consumos dos equipamentos e possibilitar a opção por alternativas mais eficientes.

## 11. Recomendações

Verificou-se no decorrer do projecto que os EcoCafés já tinham várias preocupações com o seu consumo de energia. No entanto, assinalam-se aqui mais algumas medidas a tomar para uma maior eficiência energética.

### Equipamentos de Frio

- Descongelar periodicamente as arcas congeladoras (quando estas já tiverem aproximadamente 5 mm de gelo). De acordo com dados obtidos no projecto EcoFamílias<sup>5</sup>, o descongelamento periódico deste tipo de equipamentos permite uma poupança de 23% no consumo do equipamento.
- Não encher demasiado o frigorífico/arca congeladora; a cerca de  $\frac{3}{4}$  da capacidade é possível obter uma maior eficiência destes equipamentos;
- Regular a temperatura de congelação/refrigeração apenas para o máximo recomendado pelo HACCP<sup>6</sup>, pois uma diminuição desta temperatura apenas contribui para um gasto superior de energia;
- Relativamente à localização dos equipamentos de frio deve-se ter em atenção as seguintes indicações:
  - Afastar os equipamentos de fontes de calor, como janelas com sol, fornos, fogões, esquentadores;
  - Evitar locais pouco arejados;
  - Afastar os equipamentos da parede, cerca de 5cm;
  - Manter a grelha limpa e sem obstáculos à circulação de ar.

### Iluminação

- Substituir as lâmpadas de halogéneo, sempre que possível, por lâmpadas fluorescentes compactas com o mesmo formato;
- Instalar detectores de presença em zonas com uma utilização esporádica;

---

<sup>5</sup> Projecto da Quercus de avaliação dos consumos energéticos do sector doméstico, e de implementação de medidas com vista à redução de consumos.

<sup>6</sup> Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) é um sistema preventivo que busca a produção de alimentos inócuos. Este princípio está sustentado na aplicação de princípios técnicos e científicos na produção e manuseamento dos alimentos desde o campo até a mesa do consumidor.

- Manter as lâmpadas e os bulbos ou protectores bem limpos para que a energia gasta seja aproveitada na totalidade.

#### Preparação de refeições

- Sempre que possível, manter a panela tapada enquanto cozinha;
- Deve-se, também baixar a chama ao mínimo necessário;
- A chama ou placa eléctrica não deve ser maior que a panela;
- Para manter o rendimento, deve manter os bicos de gás, as placas e o forno limpos.

## 12. Conclusões

Este trabalho teve por objectivo avaliar os consumos energéticos e determinar áreas de redução de consumos de pequenos estabelecimentos comerciais da área da restauração.

Ao longo da realização deste projecto sentiram-se dificuldades na medição de equipamentos, em grande parte devido à potência máxima que os equipamentos de medição – Energy Checks – permitem obter (3000W). A existência de equipamentos ligados directamente à corrente, ou com tomadas de difícil acesso, são factores que também contribuíram para um número reduzido de medições de equipamentos. Para ultrapassar estas dificuldades, realizaram-se medições nos disjuntores, utilizando pinças amperimétricas. Esta técnica também se revelou ineficaz por diversas razões, como: condutores (cabo ou fio) de difícil acesso; disjuntores mal identificados; disjuntores não identificados; medições realizadas num instante, não correspondendo ao perfil normal de consumo.

A tipologia de equipamentos, como seria de esperar, não varia muito entre os vários estabelecimentos, tendo sido identificados 42 equipamentos diferentes. Atendendo à actividade desenvolvida nestes estabelecimentos, há aparelhos que se encontram na totalidade dos cafés, como por exemplo, máquinas de cafés, balcões frigoríficos, moinhos de café, entre outros. Verificou-se, ainda, que a maioria dos cafés possui aparelhos de ar condicionado e arcas congeladoras (70%), forno (80%) e microondas (90%).

Este estudo permitiu verificar que a tipologia de estabelecimento (fabrico de pastelaria associado, restauração, bebidas) está directamente relacionada com o consumo de energia (electricidade e gás).

No que diz respeito ao consumo de electricidade, a sua relação com o tipo de actividade desenvolvida em cada EcoCafé, traduz-se em diferenças muito significativas, em que o consumo varia entre 710 e 6120 kWh/mês.

Relativamente ao consumo de gás, verificou-se que este não apresenta um contributo muito significativo no consumo global de energia, dado que a maioria dos equipamentos utilizados nestes cafés são eléctricos.

No caso da água, apesar de não haver diferenças significativas no consumo dos EcoCafés, verifica-se igualmente aqui uma relação com a tipologia do estabelecimento, mas também com o número de lugares sentados.

No decorrer das visitas observaram-se comportamentos correctos do ponto de vista de consumo racional de eficiência energética, como:



- A existência de lâmpadas incandescentes, em apenas um estabelecimento, que se encontram em baixo número e de baixa potência (25W);
- Utilização preferencial de iluminação natural;
- Utilização racional de equipamentos de ar condicionado, isto é, apenas quando é estritamente necessário;
- Utilização em contínuo de equipamentos apenas quando se releva necessário, como arcas congeladoras, frigoríficos. Os restantes equipamentos são na maioria desligados quando o estabelecimento fica sem ocupação.

Embora os comportamentos correctos sejam a maioria, verificou-se ainda alguns comportamentos que podem ser melhorados. Por exemplo, a maioria das arcas congeladoras continha gelo, o que implica um gasto de energia desnecessário, que pode chegar a 30% do consumo do equipamento. Verificou-se também, que apesar de haver uma utilização racional dos equipamentos de ar condicionado, estes são utilizados com a porta do estabelecimento aberta, o que também implica um maior consumo de energia para manter a temperatura interior do estabelecimento constante.

Uma área importante para se poder realizar uma avaliação mais completa do consumo de energia neste sector, e do seu potencial de redução, é o consumo dos electrodomésticos industriais. Aqui, a existência de informação sobre as características destes equipamentos e a regulamentação de uma etiqueta de eficiência energética, iriam contribuir para a consciencialização dos consumos e a percepção da existência de alternativas mais eficientes.

Este projecto procurou dar uma primeira percepção do potencial de eficiência energética no sector da restauração, tendo-se verificado existir uma elevada consciencialização comportamental dos proprietários dos EcoCafés nesta área, que não se antevia ser tão expressiva. Esta situação poderá dever-se ao peso da factura da electricidade no orçamento, e/ou à pró-actividade das autoridades locais na sensibilização para as questões ambientais. Só um estudo alargado a outras zonas do país poderá indicar qual dos factores estará na origem desta realidade.