



# **Estratégia Energético-Ambiental para LISBOA**

## Ficha Técnica

### **Título**

Estratégia Energético-Ambiental para LISBOA

### **Edição**

LISBOA E-NOVA – AGÊNCIA MUNICIPAL DE ENERGIA - AMBIENTE DE LISBOA

Aprovado na Reunião de Câmara da Câmara Municipal de Lisboa de 3 de Dezembro de 2008

### **Autores**

Lisboa E-Nova – Agência Municipal de Energia-Ambiente de Lisboa

### **Fotografias**

Capa: Turismo de Lisboa

Turismo de Lisboa

Lisboa E-Nova

### **Design Gráfico e Produção**

Lisboa E-Nova

AddSolutions

### **Impressão**

Imprensa Municipal de Lisboa

### **Tiragem**

1500 exemplares

### **Depósito Legal**

ISBN: 978-972-99760-4-9

### **Agradecimentos**

A todos os Especialistas e Instituições que contribuíram para os conteúdos deste documento.

### **Informação Adicional**

Lisboa E-Nova – Agência Municipal de Energia - Ambiente de Lisboa

Rua dos Fanqueiros, n.º 38, 1º, 1100-231 Lisboa

Tel. +351 218 847 010; Fax +351 218 847 029

[www.lisboaenova.org](http://www.lisboaenova.org); [info@lisboaenova.org](mailto:info@lisboaenova.org)

## Prefácio

No presente mandato autárquico, em Dezembro de 2008, foi aprovada a Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa, desenvolvida e elaborada pela Lisboa E-Nova, a qual enquadra a Estratégia Energético-Ambiental definida pela Comissão Europeia e a Estratégia Nacional para a Energia, aprovada pelo Governo. Foi ainda aprovada a revisão do Plano Director Municipal de Lisboa, que terá de incorporar os princípios estabelecidos na Estratégia Energético-Ambiental.

A Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa fixa metas de desempenho energético-ambiental mais exigentes do que as fixadas a nível Europeu, ao antecipar o cumprimento das metas europeias do triplo 20 previstas para 2020, e é inovadora, determinada e clara quanto ao rumo a seguir, ao ajustar a monitorização dos resultados aos ciclos políticos Municipais, estando o primeiro momento de avaliação previsto para o final do próximo mandato autárquico em 2013.

A Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa criou as Matrizes Energética, da Água e dos Materiais para quantificar os fluxos induzidos pela cidade. Estas matrizes apresentam o desempenho da cidade quantificando os fluxos energéticos e respectivas emissões de CO<sub>2</sub>, os consumos de água e respectivos efluentes líquidos e ainda os consumos de materiais e respectivos resíduos sólidos.

O Município de Lisboa está assim em condições de promover a melhoria da qualidade do ar exterior, de reduzir o ruído originado pelo trânsito e de otimizar o desempenho energético-ambiental do meio edificado, bem como da mobilidade urbana.

**António Costa**  
Presidente da Câmara Municipal de Lisboa

## Prefácio

A Estratégia Energético-Ambiental, desenvolvida pela Lisboa E-Nova e aprovada pela Câmara, estabelece metas de desempenho para a melhoria do balanço da energia, da água e dos materiais, ou seja, promove a melhoria do Ambiente na Cidade.

Alcançar as metas e melhorar o Ambiente na cidade só é possível com a concretização de um vasto conjunto de acções, nomeadamente as que incrementam a mancha verde da cidade, favorecem os modos suaves de mobilidade, aumentam a eficiência energética e a componente de energia renovável disponível e utilizam de forma racional os demais recursos não-renováveis.

Assim, estão em curso obras que visam a implementação do Plano Verde de Lisboa, nomeadamente a conclusão do corredor verde Parque Eduardo VII–Monsanto, a implementação de circuitos pedonais, a construção de uma rede integrada de vias cicláveis, a construção de infraestruturas para a agricultura urbana que incorpore a compostagem dos resíduos orgânicos, a introdução na via pública de uma rede de pontos de carregamento para veículos eléctricos, a instalação de sistemas que permitem a produção descentralizada de electricidade por fontes de energia renováveis no espaço edificado existente e a construção de uma rede de distribuição de água reciclada para rega de espaços verdes e lavagem das ruas, entre outros objectivos.

A acção do Município não se confina apenas à realização das obras. É indispensável a monitorização contínua dos resultados uma vez que permite a verificação do cumprimento das metas assumidas pelo Município no âmbito da Estratégia Energético-Ambiental, e a eventual correcção e melhoria das metodologias seguidas.

**José Sá Fernandes**

Vereador Ambiente, Espaços Verdes, Plano Verde, Higiene Urbana e Espaço Público

## Prefácio

Definir e quantificar uma Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa foi um dos objectivos da Lisboa E-Nova desde 2004. Para tal, aprofundou, actualizou e quantificou os fluxos da energia, dos materiais e da água canalizada, induzidos pela cidade, que sintetizou nas Matrizes Energética, da Água e dos Materiais. Estas matrizes, actualizadas inicialmente com referência a 2004, constituem ferramentas essenciais de planeamento e gestão, e as suas contínuas actualizações permitirão aferir quantitativamente, e corrigir se necessário, a evolução do desempenho da cidade, em termos de consumo de Energia, de Água e de Materiais, bem como da emissão de poluentes e da produção e reciclagem de resíduos. Embora numa primeira fase estas matrizes tenham sido realizadas à escala do Concelho de Lisboa, pretende-se o seu alargamento aos concelhos da Área Metropolitana de Lisboa, incluindo os fluxos inter-concelhios, de modo a obter-se uma visão integrada e quantificada das suas interacções e da sua sustentabilidade.

Para assegurar a qualidade de vida dos seus cidadãos, é importante que Lisboa tenha uma gestão adequada dos seus recursos e infra-estruturas, pelo que se definiram objectivos de desempenho que promovam o desenvolvimento sustentável da cidade. Esta visão inspirou todos os projectos de intervenção e comunicação da Lisboa E-Nova. Os projectos de intervenção são motivados pela necessidade de identificar, promover e generalizar a adopção de boas práticas ao nível do desenvolvimento da cidade. Os projectos de comunicação, ao nível do contacto directo com o cidadão, motivam o diálogo entre estes e os especialistas nas respectivas áreas temáticas.

Nesta Estratégia traçam-se objectivos concretos e quantificados para o desenvolvimento sustentável da cidade, os quais foram calendarizados de acordo com

os mandatos autárquicos. Ao aceitarem ser julgados pelo cumprimento destes objectivos calendarizados, no final do seu mandato, o Presidente da CML e a Vereação a que preside, deram um invulgar exemplo político de compromisso e empenhamento na concretização da Estratégia, de cuja formulação incumbiram a Lisboa E-Nova. Acresce que, a nível europeu, a CML foi das primeiras a assumir objectivos calendarizados que ultrapassam os objectivos europeus e nacionais e que anteciparam aqueles que posteriormente foram consignados no Pacto dos Autarcas.

Fixados os objectivos e as respectivas datas, é agora fundamental assegurar a definição de planos de acção e monitorizar as acções e resultados alcançados.

A colaboração que a Lisboa E-Nova recebeu dos seus associados e o exemplar apoio e incentivo da CML foram decisivos para o trabalho já realizado. Reconhecê-lo é de elementar justiça. A sua continuação é muito importante, para benefício da Cidade e da sua sustentabilidade, face às mutações tecnológicas, económicas, sociais e comportamentais que estamos a atravessar.

**José Delgado Domingos**

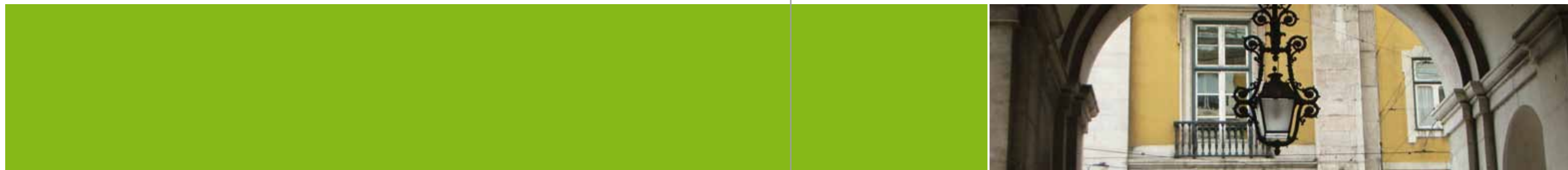
Presidente do Concelho de Administração da Lisboa E-Nova

**Livia Tirone**

Administradora Delegada da Lisboa E-Nova

## Índice

<b>15</b>	<b>1. Sumário Executivo</b>
<b>18</b>	<b>2. Introdução</b>
20	2.1 Condicionantes Físicas e Fundamentais
22	2.2 Energia
27	2.3 Fluxos de Energia e de CO <sub>2</sub> em Lisboa
32	2.4 Fluxos de Água em Lisboa
34	2.5 Fluxos de Materiais em Lisboa
38	2.6 Qualidade do Ar em Lisboa
40	2.7 Caracterização do Ruído em Lisboa
<b>44</b>	<b>3. Perspectivas</b>
<b>50</b>	<b>4. Estratégia e Metas Energético-Ambientais para Lisboa</b>
50	4.1 Enquadramento Político Externo
50	4.2 Enquadramento Político Nacional
51	4.3 Câmara Municipal de Lisboa – Pressupostos
52	4.4 Metas Calendarizadas para o Consumo de Energia
53	4.5 Metas Calendarizadas para o Consumo de Água e Materiais
53	4.5.1 Água
54	4.5.2 Materiais e Reciclagem
<b>59</b>	<b>5. Participação Pública</b>
<b>63</b>	<b>6. Compromissos Políticos a Assumir pela Câmara Municipal de Lisboa</b>
<b>67</b>	<b>7. Trabalho Futuro</b>
<b>68</b>	<b>8. Referências</b>



## I. Sumário Executivo

## I. Sumário Executivo

A Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa baseia-se na recolha e tratamento de dados quanto aos fluxos de energia, água e materiais no Concelho de Lisboa e nas condicionantes e perspectivas decorrentes da situação nacional e internacional quanto à Energia e ao Ambiente. Em particular, põe em evidência a insustentabilidade económica, social e ambiental resultantes de hábitos de vida, parque edificado e transportes que não tiveram adequadamente em conta a qualidade do ar e do ambiente urbano e os sobrecustos em energia que provocaram. O modo de planear o uso do solo, nomeadamente quanto ao espaço público, ao parque edificado, aos transportes e acessibilidades deve ser cuidadosamente revisto nas suas interdependências e consequências.

A Estratégia visa estabilizar e inverter as tendências negativas, visando simultaneamente superar os objectivos fixados oficialmente tanto a nível nacional para 2015, como europeu para 2020, relativos ao consumo de energia, emissões de GEE e utilização de energias renováveis.

A nível energético, a Estratégia propõe a redução em 8.9% do consumo de

energia primária até 2013, relativamente a 2002, visando a redução média anual de 1.85% através de uma actuação prioritária no sector dos edifícios e dos transportes rodoviários.

A Câmara Municipal de Lisboa define para si própria objectivos mais exigentes que se traduzem numa redução média anual de consumo de energia em 1.95%, de modo a alcançar uma redução global de 9.4% até ao final do mandato autárquico, em 2013.

Ao nível dos consumos de água, e em cooperação com a EPAL, foram fixadas as metas de redução das perdas em 15.6% e do consumo global em 7.8% em 2013, relativamente a 2004. A utilização de águas recicladas, ainda incipiente, visa o objectivo de 3,1 m<sup>3</sup>/hab. ano até 2013.

No sector dos materiais são definidas metas para a redução do consumo de materiais, que não são directamente integráveis na tecnosfera e na biosfera, da ordem dos 10% até 2013, relativamente a 2004.

A recolha selectiva de materiais, que em 2006 representava 0.15t/hab. ano, deverá atingir 0,19t/hab. ano em 2013, ou seja um aumento superior a 29%.





## 2. Introdução

## 2. Introdução

A Lisboa E-Nova - Agência Municipal de Energia e Ambiente, que sucedeu à AMERLIS, é uma associação sem fins lucrativos que tem a Câmara Municipal de Lisboa como um dos principais associados, entre os quais se encontram as empresas e instituições mais significativas que operam no Concelho de Lisboa. São os associados que financiam os trabalhos, através das suas quotas e do patrocínio de projectos, e é a eles que a Lisboa E-Nova presta contas em Assembleia-Geral.

A Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa sintetiza um trabalho de vários anos de recolha e tratamento de dados quanto aos fluxos de energia, água e materiais no Concelho de Lisboa. Tal trabalho é anterior ao anúncio de políticas e iniciativas suscitadas pelas alterações climáticas ou ao Protocolo de Quioto, tanto ao nível da Comissão Europeia como do nosso país. Nesse âmbito, ou com essa motivação, surgiram ou reforçaram-se várias iniciativas a nível europeu de associação e cooperação

entre municípios, de que são exemplo o Pacto dos Autarcas (Covenant of Mayors) e a Declaração da Rede Eurocities. A nível internacional merece relevo o CUD (*Connected Urban Development*), criado no âmbito da *Clinton Global Initiative*. Actualmente restrita a 7 cidades (S. Francisco, Seul, Amesterdão, Lisboa, Hamburgo, Madrid e Birmingham).

Os compromissos da CML ao assumir o Pacto dos Autarcas e a Declaração da Eurocities são menos exigentes que os assumidos no âmbito da sua própria Estratégia. A Lisboa E-Nova propôs à CML a sua adesão devido aos objectivos que o Pacto visa, embora discorde de argumentos invocados pelos proponentes quanto ao aquecimento global ou decorrentes do “*Stern Review*” para o governo britânico<sup>1</sup>. A ressalva procura estabelecer com clareza a separação entre factos e conhecimentos científicos fundamentais, da utilização abusiva que deles tem sido feita por razões político-ideológicas com a finalidade de influenciar políticas e percepções

públicas de ameaças e riscos. Em termos de medidas concretas e no que se refere ao Concelho de Lisboa as implicações de tais ressalvas são pequenas. Fica porém a observação de que as perversões e contradições a que pode levar o actual climatismo<sup>2</sup> são susceptíveis de infirmar, por descrédito das justificações alarmistas, a implementação de medidas absolutamente cruciais ditadas pela dependência energética, a poluição que provoca e a degradação ambiental.

## 2.1 Condicionantes Físicas e Fundamentais

É banal afirmar que vivemos num mundo dominado pela Ciência e pela Tecnologia, nas quais depositamos as maiores expectativas para a solução dos enormes desafios que a humanidade enfrenta sem cuidar de saber se essa mesma Ciência não aponta já claros limites ao que dela podemos esperar. Esquecemos com demasiada facilidade que o desenvolvimento pode ser constante mas com limites assintóticos e que existem na Ciência princípios mais fundamentais do que outros, no sentido em que cada nova descoberta não os pode violar. Para o mundo macroscópico, em que esta proposta se enquadra e onde o tempo não é reversível, as leis de Newton e as da Termodinâmica são inultrapassáveis e irrevogáveis por acto legislativo ou vontade humana, pelo que a única abordagem realista ao futuro tem de passar pelo seu entendimento e pelas suas consequências nos actos que se praticam ou planeiam.

A Termodinâmica lembra-nos que qualquer acção sobre o mundo que nos cerca exige

um fluxo de energia; que em todos os fluxos de energia há sempre uma parte que se degrada sob a forma de calor; e que nós próprios, como todos os seres vivos, só existimos porque um fluxo contínuo de energia nos atravessa. Essa energia metabolizável tem origem na fotossíntese, efectuada pelas plantas, num certo intervalo de temperaturas, utilizando CO<sub>2</sub> e radiação solar.

**Sem CO<sub>2</sub> não existe vida.**

Para a maioria das plantas o CO<sub>2</sub> aumenta a fotossíntese, tal como a temperatura o faz, até um valor que depende da planta em causa. No tempo do Império Romano a vinha cultivava-se até Northumberland (no que é hoje o Reino Unido). Na Holanda, aumentava-se a produtividade nas estufas de flores queimando gás natural para enriquecer a atmosfera em CO<sub>2</sub>. O CO<sub>2</sub> foi também importante para que a temperatura da Terra a tornasse habitável, muito embora o vapor de água desempenhe um papel muitíssimo

mais importante, entre outras razões porque o seu espectro de absorção de radiação é muito mais amplo que o do CO<sub>2</sub><sup>3</sup>.

Como qualquer acção exige um fluxo de energia e a energia é uma entidade física rigorosamente quantificável pode calcular-se um custo em energia para qualquer bem ou serviço, tanto na natureza como na vida social ou económica. Estabelecer esse custo é objecto da “Análise Energética de Sistemas”, uma área disciplinar, há mais de 20 anos, posteriormente alargada ao cálculo do consumo e emissão dos fluxos materiais envolvidos, nomeadamente CO<sub>2</sub>. Esta nova metodologia, designada por “Análise do Ciclo de Vida”, é instrumento indispensável quando se pretende analisar e planear tendo em conta as Leis Físicas Fundamentais. Foi ela que antecipou as contradições de muitas políticas de fomento dos biocombustíveis para reduzir o CO<sub>2</sub> ou a dependência dos combustíveis fósseis. É também ela que mostra o efectivo limite das reservas de combustíveis fósseis, a qual se traduz na evidência de

que tais reservas não são utilizáveis se a energia obtida pelo seu uso for inferior à energia gasta para a obter, seja qual for o preço a que a energia se encontra. As várias “pegadas ecológicas”, hoje tão populares, são também variantes simplificadas e por vezes facilitadas dessa fundamental análise sistémica que segue os fluxos quantificados de matéria e energia.

Esta perspectiva permite olhar com acrescido realismo a questão do pico do petróleo e da exaustão das reservas e antever com mais segurança o que poderá ser o futuro. Este tema foi objecto de conferências recentes promovidas pela CCDR-LVT e não será aqui aprofundado, pois existe muita bibliografia relevante<sup>4</sup>. Limitamo-nos a recordar o óbvio consenso de que terminou o tempo da energia barata e a extrair ilações há muito óbvias<sup>5</sup> mas para as quais só muito recentemente se despertou com a subida do preço do petróleo, a crise dos mercados financeiros e as suas consequências na economia.

## 2.2 Energia

Sem energia não há desenvolvimento económico nem melhoria da qualidade de vida. Em 2006 Portugal importou mais de 85% da energia consumida, sobretudo combustíveis fósseis, os quais representam um peso crescente e preocupante na balança de pagamentos.

Entre nós, tem sido ideia dominante que o consumo de energia por habitante é muito baixo comparado com o valor médio na UE. Esta convicção contribuiu para a ilusão de que o aumento do consumo *per capita* só poderia ser uma evolução positiva. Foi esquecido, porém, que a energia importada tem de ser paga e que esse pagamento só pode ser gerado pela riqueza acrescentada à energia que se consumiu. Ignorou-se também que apenas uma pequena parte (inferior a 30%) da energia utilizada teve um resultado útil. A restante foi libertada sob a forma de calor e constitui uma agressão ambiental. A 2.<sup>a</sup> Lei da Termodinâmica esclarece que não é fisicamente possível aproveitar, sob forma útil, toda a energia libertada mas indica-nos

também que estamos muito, muito longe, de aproveitar toda a que era possível.

Como os termos “eficiência energética” e “intensidade energética da economia” ocorrem com frequência na discussão deste tema, com interpretações frequentemente incorrectas e contraditórias, é importante definir com rigor o seu significado e o sentido em que são aqui utilizadas. Assim, quando falamos de **eficiência energética** usamos como referência o mínimo de energia que é necessário gastar para obter uma finalidade útil predeterminada. Este mínimo, que pode ser rigorosamente estabelecido com base na Termodinâmica, é inalcançável na prática e por isso serve apenas para referência. Tomando-o como referência atribuímos-lhe o valor de 100% de **eficiência energética**. Comparando todos os processos, equipamentos, etc., em que utilizamos energia para obter algo, esses processos terão eficiências quantificáveis e podem ser comparados entre si. Quando falamos de eficiência energética é a esta que nos referimos.

O termo **intensidade energética** é utilizado frequentemente com dois significados. Um refere-se à capitação do consumo **IE=Tep/habitante**<sup>6</sup>. O outro à **intensidade energética da economia**, a qual exprime o quociente **IEE=Tep/PIB**, sendo o PIB expresso em valores monetários corrigidos pela inflação (i.e. a preços constantes).

Em qualquer dos índices os Tep tanto se podem referir à energia primária como à energia útil. **Energia primária** é a energia efectivamente despendida, enquanto que **energia útil** é a energia que efectivamente produziu o efeito desejado, muitas vezes considerada sinónimo de **energia final**<sup>7</sup>.

Sob o ponto de vista económico, o índice mais importante é a **intensidade energética da economia**.

Este índice aumentou continuamente em Portugal desde 1973. Nos últimos anos e de acordo com o EUROSTAT a evolução no consumo de energia primária apresenta-se na Figura 1.

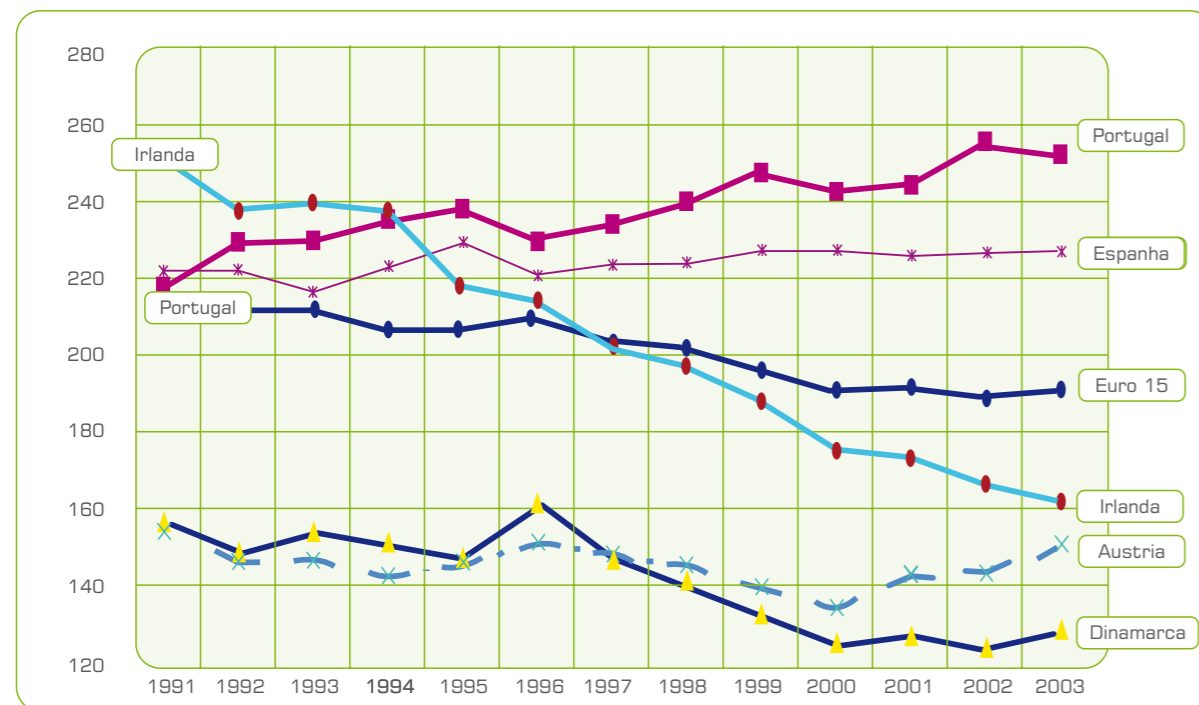


Fig. 1. Evolução da intensidade energética da economia na EU 15, em kpe/1000 Euro ao valor do Euro em 1995. (Fonte: EUROSTAT)

Esta evolução significa, globalmente, que a nossa capacidade de acrescentar valor económico à energia consumida se degradou continuamente desde o primeiro choque

petrolífero (1973/74) e que a tendência também não se inverteu após o segundo choque (1978/79). Se comparamos a evolução com o Japão, a Irlanda,

a Dinamarca ou mesmo os EUA e mais recentemente a China, para não referir muitos outros, a evolução da nossa intensidade energética é alarmante.

Dir-se-á que esta evolução se deveu a uma considerável melhoria do rendimento e da qualidade de vida, à qual globalmente se aspirava. É verdade, sem dúvida, mas de uma forma que não é sustentável, como é cada vez mais evidente com a quase estagnação da economia e o crescente endividamento externo. Esta evolução era previsível<sup>8</sup> e não deixa de ser significativo que a maioria das medidas preconizadas no “Plano Energético Nacional” (1982/83) tenham agora ressurgido a propósito do “Plano Nacional para as Alterações Climáticas” ou do “Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética”. Quando se desculpa a degradação da intensidade energética da economia com a baixa captação do consumo é esclarecedor comparar essa evolução com a da Dinamarca. Portugal, em 2005 (de acordo com o EUROSTAT) tinha um consumo de energia primária *per capita* cerca de

10,6% inferior ao da Dinamarca mas, em contrapartida, consumia mais do dobro para gerar a mesma unidade de riqueza<sup>9</sup>.

Esta tendência, já demonstrada quando se comparava Portugal com os outros países da então CEE<sup>10</sup> aquando da sua adesão, nunca se inverteu.

Ano	Portugal	Dinamarca
2002	2,51	2,74
2003	2,43	2,79
2004	2,49	2,83
2005	2,53	2,83

Tabela 1. Comparação entre a captação tep/hab. de Portugal e da Dinamarca (Fonte: EUROSTAT)

Reduzir a intensidade energética da economia significa reduzir o consumo de energia mantendo o valor acrescentado ou aumentar o valor acrescentado para a mesma quantidade de energia. Reduzir o consumo significa aumentar a eficiência energética do processo em que a energia é utilizada. O nosso sector industrial fez assinaláveis

progressos neste sentido desde a entrada de Portugal na UE<sup>11</sup>. Em contrapartida, **houve uma assinalável deterioração nos transportes e no que designamos genericamente por urbanismo**<sup>12</sup>.

Aumentar o valor acrescentado significa maior incorporação de conhecimento ou de elementos valorativos. Por exemplo, de pouco vale conseguir o mínimo possível de consumo de energia em produtos cerâmicos se em nada se distinguirem dos produzidos em massa por uma mão-de-obra mais barata e com recursos naturais em combustíveis. Se, em contrapartida, se tratar de produtos de *design* a valorização trazida pelo *design* pode largamente ultrapassar as desvantagens de uma eventual ineficiência energética. Também o valor acrescentado por um programa informático de sucesso pode tornar irrelevante o consumo de energia que provocou.

**A ineficiência energética tem um efeito directo na degradação do ambiente**<sup>13</sup>.

Embora a energia utilizada termine praticamente toda sob a forma de calor disperso no ambiente o facto é que a sua produção, a partir de combustíveis fósseis, tem sempre associada a emissão de poluentes atmosféricos, sólidos e gasosos, muito importantes (partículas, NO<sub>x</sub>, metais pesa-dos, etc., consoante o combustível).

A disponibilidade de energia barata teve também um profundo impacto na arquitectura e no urbanismo. **Fez com que se passasse de uma arquitectura adequada ao clima para um clima fabricado para a arquitectura**, utilizando energia à custa da degradação do ambiente exterior.



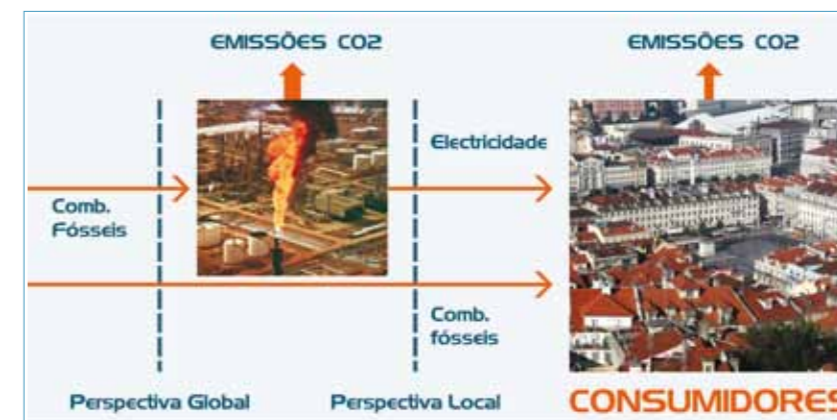
## 2.3. Fluxos de Energia e de CO<sub>2</sub> em Lisboa

Tendo em conta os conceitos anteriores a Lisboa E-Nova preocupou-se, desde o início, em estabelecer quantitativamente os fluxos de energia no Concelho de Lisboa, a que posteriormente acrescentou os de CO<sub>2</sub>.

Os pormenores da metodologia encontram-se descritos na Matriz Energética de Lisboa<sup>14</sup>, estudo revisto em 2008 em termos de metodologia e consistência de dados, nomeadamente quanto ao sector dos transportes, em que foram adoptados os valores obtidos no estudo “Planos e programas para a melhoria da qualidade do ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo”,

relativos a 2000 e 2001, desenvolvido pelo DCEA-FCT da Universidade Nova de Lisboa, a Inventar e a CGDR-LVT em 2006. Os principais resultados estão sintetizados nas tabelas (Tabela 2 e 3) a seguir apresentadas.

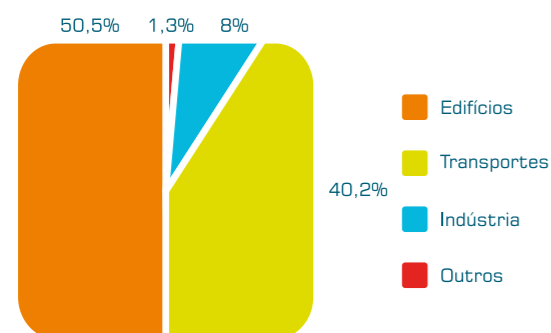
No actual contexto de preocupação pelas alterações climáticas importa sublinhar que o balanço foi efectuado contabilizando a energia primária e as emissões e consumos provocados por Lisboa e não estritamente as emissões e consumos verificados no interior do concelho. Esta diferença não é despicienda<sup>15</sup>.



**Tabela 2. Matriz energética (energia primária) do Concelho de Lisboa [tep].**

(Fonte: Lisboa E-Nova. (2005) "Matriz Energética de Lisboa-actualização", www.lisboanova.org, Lisboa, 2008.)

Tipologias de utilização			Formas de Energia - Primária (tep)								
			Electricidade (EP)	Gás Auto	Gasóleo	Gasolina	Gás Natural	GPL	Fuel óleo	Outros	TOTAL
Edifícios	Serviços	Hotelaria/Restauração	69020	0	0	0	10750	258	172	0	80200
		Banca e Seguros	69600	0	0	0	1634	0	0	9	71243
		Administração Pública	56100	0	0	0	1720	172	86	172	57250
		Saúde	26390	0	0	0	6450	86	1204	0	34130
		Educação	35670	0	0	0	1978	86	0	9	37743
		Outros	276660	0	0	0	15050	10062	8600	5590	315962
	Sub-total parcial (serviços)		532440	0	0	0	37582	10664	10061,92	5779	596527
	Residencial	Aquecimento de água	8120	0	0	0	50138	0	0	0	58258
		Frio doméstico	58290	0	0	0	0	0	0	0	58290
		Aquecimento ambiente	44370	0	0	0	6364	0	0	0	50734
		Preparação de refeições	12470	0	0	0	26488	0	0	0	38958
		Iluminação	31610	0	0	0	0	0	0	0	31610
		Lavagem mecânica	18850	0	0	0	0	0	0	0	18850
		Outros	27840	0	0	0	0	0	0	0	27840
		Sub-total parcial (residencial)		201550	0	0	0	82989	0	0	0
Sub-total (edifícios)		733990	0	0	0	131235	0	10061,92	5779	881066	
Transportes	Rodoviário	0	2060	400295	263322	0	0	0	0	665677	
	Ferroviário	34220	0	0	0	0	0	0	0	34220	
	Fluvial	0	0	2580	0	0	0	0	0	2580	
	Sub-total (transportes)		34220	2060	402875	263322	0	0	0	0	702477
Indústria			43210	0	0	0	2408	91417	2064	344	139443
Outros			21170	0	0	0	0	602	860	0	22632
TOTAL			832590	2060	402875	263322	225060	12728	6983	0	1745619

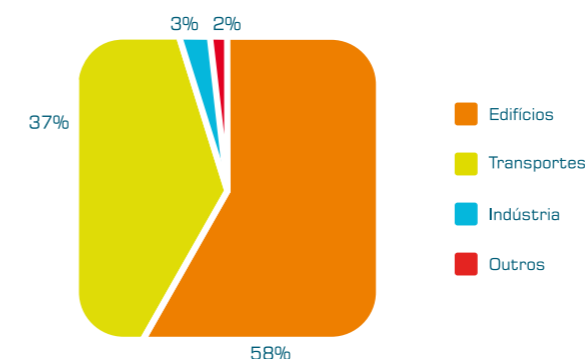


**Fig. 2.** Desagregação do consumo de energia primária pelas diferentes tipologias de utilização.  
(Fonte: Lisboa E-Nova. (2005) "Matriz Energética de Lisboa-actualização", www.lisboanova.org, Lisboa, 2008.)

**Tabela 3. Matriz emissões CO<sub>2</sub> do Concelho de Lisboa [tCO<sub>2</sub>].**

(Fonte: Lisboa E-Nova. (2005) "Matriz Energética de Lisboa", (trabalho interno de revisão), Lisboa, 2008.)

Tipologias de utilização			Formas de Energia - Primária (tep)								
			Electricidade (EP)	Gás Auto	Gasóleo	Gasolina	Gás Natural	GPL	Fuel óleo	Outros	TOTAL
Edifícios	Serviços	Hotelaria/Restauração	284060	0	0	0	25249	682	557	0	310549
		Banca e Seguros	286447	0	0	0	3838	0	0	1	290286
		Administração Pública	286771	0	0	0	4040	454	279	17	231561
		Saúde	108611	0	0	0	15150	227	3902	0	127890
		Educação	146804	0	0	0	4646	227	0	1	157678
		Outros	1138629	0	0	0	35349	26582	27869	563	1228992
	Sub-total parcial (serviços)		2191323	0	0	0	88272	28173	32606	563	2340956
	Residencial	Aquecimento de água	33419	0	0	0	121290	0	0	0	154708
		Frio doméstico	239900	0	0	0	0	0	0	0	239900
		Aquecimento ambiente	182610	0	0	0	15395	0	0	0	198005
		Preparação de refeições	51322	0	0	0	64077	0	0	0	115399
		Iluminação	130095	0	0	0	0	0	0	0	130095
		Lavagem mecânica	77580	0	0	0	0	0	0	0	77580
		Outros	114579	0	0	0	0	0	0	0	114579
		Sub-total parcial (residencial)		829504	0	0	0	200762	0	0	0
Sub-total (edifícios)		3020827	0	0	0	317475	0	35606	583	3371491	
Transportes	Rodoviário	0	5443	1241883	764016	0	0	0	0	2011342	
	Ferroviário	140837	0	0	0	0	0	0	0	140837	
	Fluvial	0	0	8004	0	0	0	0	0	8004	
	Sub-total (transportes)		140837	5443	1249887	764016	0	0	0	0	2160183
Indústria			177836	0	0	0	19	6689	35	184579	
Outros			87128	0	0	0	0	1951	87	89165	
TOTAL			3426628	5443	1249887	764016	317492	41246	704	5805416	



**Fig. 3.** Desagregação das emissões de CO<sub>2</sub> associadas às diferentes tipologias de utilização.  
(Fonte: Lisboa E-Nova. (2005) "Matriz Energética de Lisboa", (trabalho interno de revisão), Lisboa, 2008.)

Em termos globais, e utilizando a metodologia corrente, a posição de Portugal quanto a emissões de CO<sub>2</sub> por habitante é apenas preocupante pelas muitas a que ficou sujeito. Isto porque os máximos globais de emissão aceites a nível da UE, no âmbito do protocolo de Quioto<sup>16</sup>, foram valores

comparativamente muito baixos. Quanto às emissões por unidade de PIB, elas são o reflexo da má intensidade energética da economia (IEE) já referida.

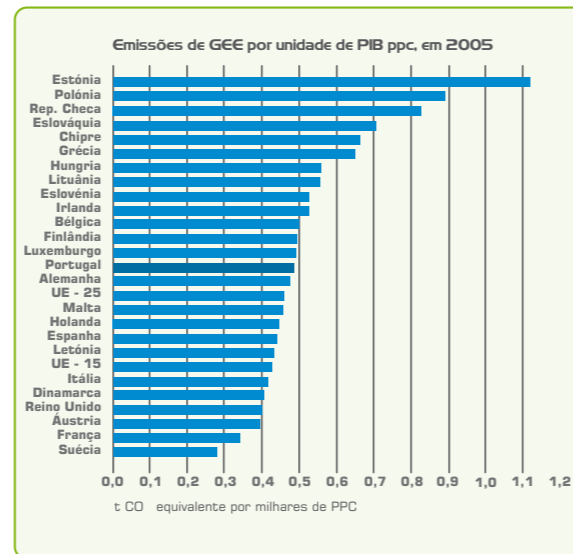


Fig. 4 e 5. Emissões de GEE (gases com efeito estufa) per capita à esquerda (t CO<sub>2</sub>eq./habitante) e por unidade de PIB (t CO<sub>2</sub>eq./milhares Euros), à direita, em 2005. (Fonte: Agência Portuguesa do Ambiente. (2007) "Relatório do Estado do Ambiente 2006".)

### Em resumo

Lisboa em 2002 foi responsável por 7% do consumo nacional de energia primária, equivalente a 1,7 milhões de toneladas de petróleo. O consumo por habitante foi de 3,1 Tep por habitante, enquanto que a média nacional foi de 2,5 Tep. Resultados

preliminares mostram que o consumo global aumentou, bem como a diferença para a média do país, realçando a responsabilidade que Lisboa tem em dar o exemplo na imprescindível estabilização e seguidamente da inversão da tendência negativa assinalada.



Fonte: [http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/image/earth\\_night.jpg](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/image/earth_night.jpg)



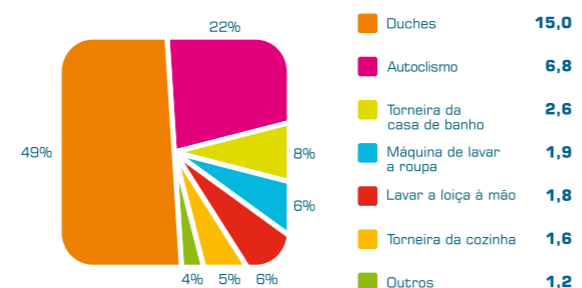
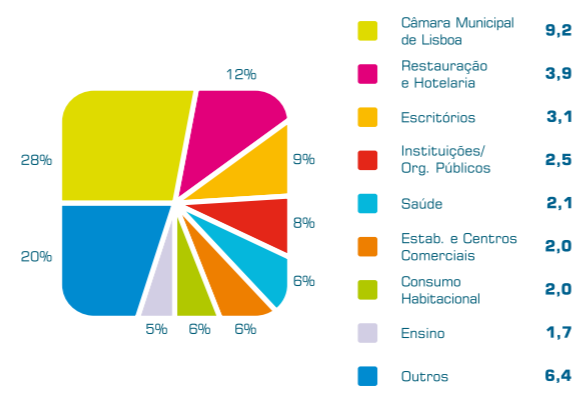
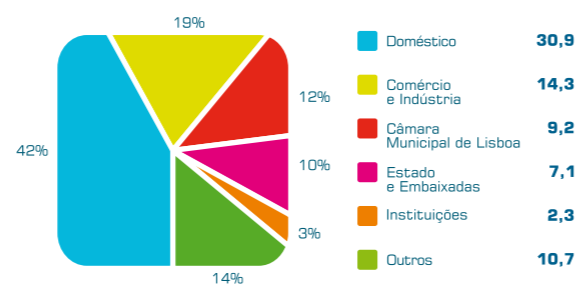
## 2.4 Fluxos de Água em Lisboa

A Matriz da Água<sup>17</sup>, elaborada pela Lisboa E-Nova, identifica, com dados de 2004, todos os fluxos de água canalizada que entram e saem da cidade. Sempre que possível tais dados foram desagregados por tipo de utilizador e de utilização. O consumo total de água foi estimado em cerca de 74,5 milhões de m<sup>3</sup>, o que corresponde a 13% do consumo total do sector urbano em Portugal Continental.

Este consumo corresponde, em termos de consumo médio urbano diário *per capita*, a **367 L/hab/dia, valor superior à média de Portugal Continental, que é de 208 L/hab/dia, e à média europeia de 272 L/hab/dia.**

Como se pode verificar o principal destino é o consumo doméstico, representando 42%

**Fig. 6, 7 e 8.** Consumos de água potável no Concelho de Lisboa e discriminação do consumo doméstico em baixo.  
(Fonte: Lisboa E-Nova. (2006) "Matriz da Água de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2006)



do total (30,9 milhões de m<sup>3</sup>), seguido do consumo no comércio e indústrias, com 19% (14,3 milhões de m<sup>3</sup>) e da **Câmara Municipal de Lisboa, com 12% do total (9,2 milhões de m<sup>3</sup>).**

No sector doméstico é nas actividades sanitárias e de higiene que se utiliza o maior volume de água, sendo a maior parcela para chuveiros (49%), seguida das descargas dos autoclismos (22%) e da utilização das torneiras da casa de banho (8%).

Dentro do sector não doméstico, para além da Câmara Municipal de Lisboa (28%), a maior percentagem de água potável destina-se à restauração e hotelaria (12%), aos escritórios (9%) e às instituições e organismos públicos (8%).

Dentro deste contexto é importante realçar que em 2004 entraram efectivamente no Concelho de Lisboa cerca de 127 milhões de m<sup>3</sup>, dos quais 33 milhões de m<sup>3</sup> foram entregues a outros municípios e 19,5 milhões de m<sup>3</sup> foram contabilizados como perdas na rede.

Em termos de águas residuais, 21 milhões de m<sup>3</sup> são águas residuais domésticas, não interceptadas pela rede. Dos cerca de 59 milhões de m<sup>3</sup> de água residual tratada, 43 milhões de m<sup>3</sup> foram produzidas no Concelho de Lisboa sendo os restantes 16 milhões de m<sup>3</sup> provenientes de outros Municípios. A Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de Alcântara tratou cerca de 55% do volume total, seguida das ETARs de Chelas e Beirolas, com 23% e 22% respectivamente.

Tendo em conta este cenário é possível identificar as principais áreas e oportunidades de intervenção, com vista à optimização do desempenho energético-ambiental da cidade:

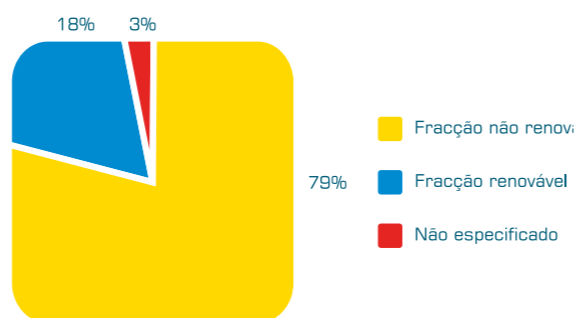
- combate às perdas na rede de abastecimento de água;
- gestão da procura com especial destaque para políticas que promovam a redução da procura de água potável;
- e a reutilização de águas cinzentas e águas pluviais para usos não potáveis.

## 2.5 Fluxos de Materiais em Lisboa

A Matriz dos Materiais de Lisboa<sup>18</sup>, também elaborada com dados de 2004, baseia-se na metodologia de Contabilização de Fluxos de Materiais disseminada pelo EUROSTAT, permitindo quantificar os fluxos de materiais que são gerados pelas actividades que têm lugar na cidade. Os dados de entrada foram desagregados por tipo de material, sector, utilizador e tempo de residência (ou período de vida útil). Os fluxos de saída, maioritariamente resíduos, foram desagregados de acordo com o seu destino ou modo de tratamento.

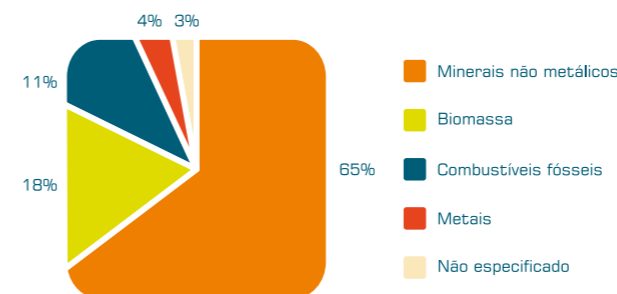
Em termos globais são consumidos 11 milhões de toneladas de materiais por ano na cidade de Lisboa, o que representa **cerca de 7% dos materiais consumidos no país, e em termos de consumos per capita o valor é 54,1 kg/hab.dia, valor superior à média nacional de 42,9 kg/hab.dia.**

O consumo de recursos não renováveis representa cerca de 80% do consumo total de materiais da cidade de Lisboa, sendo a fracção renovável, correspondente a biomassa (nomeadamente produtos alimentares e madeira), cerca de 20%



**Fig. 9.** Distribuição do tipo de materiais consumidos. (Fonte: Lisboa E-Nova. (2007). "Matriz dos Materiais de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.)

Neste padrão de consumos, 65% dos recursos referem-se a minerais não metálicos (na sua maioria materiais de construção), 11% são combustíveis fósseis e 4% referem-se a minerais metálicos.



**Fig. 10.** Distribuição do tipo de materiais consumidos. (Fonte: Lisboa E-Nova. (2007). "Matriz dos Materiais de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.)

Listando os 10 produtos mais consumidos em Lisboa, em unidades de massa, verifica-se que os produtos relacionados com a alimentação assumem o primeiro lugar, seguindo-se os combustíveis para transporte e os bens de equipamento para a habitação e artigos pessoais (como mobiliário, vestuário, calçado e têxteis para o lar).

Relativamente à acumulação em stock, ou seja aos materiais cujo tempo de vida útil na economia é superior a um ano, podem-se contabilizar cerca de 9 milhões de toneladas de materiais, 64% dos quais com um tempo médio de vida superior a 30 anos (essencialmente materiais de construção). Este resultado sugere que se está a verificar um crescimento da acumulação de materiais na cidade apesar do "emagrecimento" da cidade em número de habitantes nos últimos anos. Os principais resultados da Matriz dos Materiais de Lisboa são apresentados na tabela 4.

**Tabela 4. Fluxos de Materiais Globais da Cidade de Lisboa (un.:1000t)**

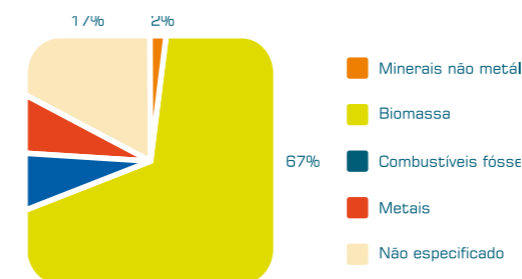
(Fonte: Lisboa E-Nova. (2007). "Matriz dos Materiais de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.)

Categoria material		Entrada	Saída	Acumulação
Biomassa	Biomassa agrícola	1499	117	
	Biomassa florestal	540	300	
	Biomassa pescas	11	0	
	Sub-total Biomassa	2050	431	732
Combustíveis FÓsseis	CF em Produtos	206		
	Combustíveis rodoviários	994	1245	
	Electricidade	0		
	Sub-total CF	1200		172
Metais		434	14	430
Minerais não metálicos	De construção	7168	338	
	Industriais	85	34	
	Ind&Constr	8	11	
	Sub-total MNM	7261	383	7240
Não especificado		289	107	276
<b>TOTAL</b>		<b>11234</b>	<b>2180</b>	<b>8850</b>

Analisando os fluxos de saída, o valor total de resíduos gerados pelos consumidores em Lisboa é cerca de 630 mil toneladas (ano 2004). As estimativas indicam ainda que nesse ano foram produzidas cerca de 330 mil toneladas de resíduos de construção e demolição, foram transportadas pelas águas residuais cerca de 14 mil toneladas de carga sólida e foram emitidas para a atmosfera cerca de 1,2 milhões de toneladas de substâncias.

A biomassa, que inclui os resíduos orgânicos, a madeira, o papel e parte dos têxteis rejeitados pelos consumidores, é a categoria de resíduo com maior expressão em Lisboa. A categoria dos combustíveis fósseis é essencialmente constituída por produtos plásticos.

Pode ainda verificar-se, pela Figura 12, que em termos de destino final 43% foi alvo de reciclagem, 45% foram aproveitados para



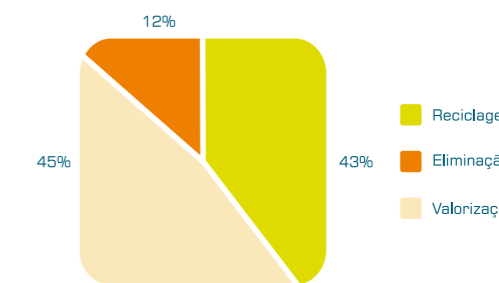
**Fig. 11.** Distribuição dos resíduos produzidos por tipo de materiais.

(Fonte: Lisboa E-Nova. (2007). "Matriz dos Materiais de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.)

valorização energética através de queima e 12% tiveram como destino a deposição em aterro.

Entre outros aspectos relevantes este documento sugere que a cidade pode ser encarada, no imediato, como uma fonte de materiais, pelo facto de o meio edificado e de os bens duráveis poderem ser encarados, no seu fim de vida, como fonte de muitos materiais úteis à economia.

Os resultados da aplicação da ferramenta de Contabilidade dos Fluxos de Materiais apontam diversas oportunidades estratégicas que podem contribuir para a melhoria do desempenho energético-ambiental da cidade



**Fig. 12.** Distribuição dos resíduos por destino final.

(Fonte: Lisboa E-Nova. (2007). "Matriz dos Materiais de Lisboa", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.)

através da implementação alargada de medidas que favoreçam:

- a optimização da procura de materiais, reduzindo a utilização de recursos naturais não renováveis;
- a reutilização, reciclagem e valorização em maior grau dos materiais já acumulados na cidade;
- e a optimização da oferta, promovendo o consumo de materiais produzidos de uma forma mais sustentável (menos intensivos em produtos químicos e água), tendo particularmente em conta a saúde dos cidadãos e a protecção de todos os ecossistemas existentes no meio urbano.

## 2.6 Qualidade do Ar em Lisboa

A poluição atmosférica é avaliada de acordo com a composição e concentração das várias substâncias químicas emitidas para o ar ou resultantes de reacções químicas posteriores. As concentrações dos poluentes atmosféricos são muito variáveis no espaço e no tempo, em função das condições meteorológicas, topográficas e urbanísticas<sup>19</sup> e da distribuição das fontes de emissão. As consequências da poluição do ar dependem da densidade da população, e sua distribuição etária, e da natureza dos ecossistemas presentes.

As fontes emissoras dos poluentes atmosféricos podem ser antropogénicas ou natu-rais, sendo as fontes antropogénicas as principais responsáveis pela degradação da qualidade do ar no meio urbano. O tráfego automóvel é uma das principais fontes locais, sendo de considerar também as emissões importadas pela circulação geral na atmosfera, tanto de pequena como de grande escala<sup>20</sup>.

Em Lisboa os principais problemas no cumprimento dos valores limite estipula-

dos pelos Decretos-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, e 320/2003, de 20 de Dezembro, que estipulam, entre outros, os valores alvo e as regras de gestão da qualidade do ar aplicáveis a vários poluentes, derivam principalmente de se excederem os valores limite para a média anual e média diária de partículas PM10, ao valor limite para a média anual de NO<sub>2</sub> e ao limiar de informação ao público para o O<sub>3</sub> na Primavera/Verão. Esta situação, tal como outras relativamente ao ambiente, motivou a recente assinatura de um protocolo entre a CML e a CCDR-LVT com o objectivo da sua minimização, pois a ultrapassagem dos limites admissíveis da normativa europeia colocou já Lisboa na eminência de um processo no Tribunal das Comunidades.

A qualidade do ar interior nos edifícios é igualmente um dos focos desta análise da qualidade do ar, uma vez que a mesma chega a atingir níveis de qualidade 2 a 100 vezes inferiores à qualidade do ar exterior.

O facto de ser nos edifícios que as pessoas passam a maior parte do seu tempo (~90%) faz com que este parâmetro não possa ser desconsiderado quando se fala de conforto e saúde ambientais.

O aumento da qualidade do ar interior passa necessariamente pela adopção de métodos de ventilação natural, compatíveis com as actuais metodologias de construção e reabilitação sustentável, podendo em casos limite obrigar ao recurso de ventilação forçada.

Compatibilizar as actuais políticas relativas à qualidade do ar interior (não só em edifícios públicos mas também em edifícios de habitação) com as condicionantes impostas pelo ruído e pelo consumo de energia é extremamente importante.



## 2.7 Caracterização do Ruído em Lisboa

Na Europa cerca de 40 milhões de pessoas encontram-se expostas a níveis de ruído tidos como seriamente prejudiciais à saúde e bem-estar. Em Portugal 20% da população corre esse risco (níveis de ruído acima 65dB(A)).

Cerca de 3 milhões de pessoas são afectadas pelo ruído do tráfego, principalmente em zonas urbanas como é o caso de Lisboa.

As principais fontes de ruído na cidade são os transportes (rodoviário, ferroviário e aéreo) e os equipamentos. Tratando-se de fontes móveis é necessário delinear estratégias diferentes de minimização, pois é diferente o grau de controlo sobre cada tipo.

A estratégia no sector do ruído deve passar pela gestão do ambiente sonoro como parte

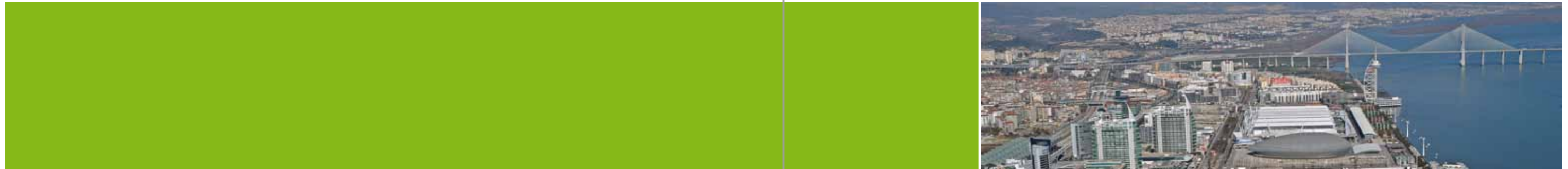
da gestão urbanística: gestão dos espaços e do edificado, gestão do sistema de transportes, políticas de planeamento a prazo e estratégias concertadas a nível europeu, nacional, regional e municipal.

A gestão do ruído ambiente deve assegurar a verificação das disposições legais nacionais tendo igualmente em consideração as directrizes europeias e outras acções a nível comunitário. Tal gestão requer a caracterização e monitorização da exposição da população, mediante a realização de mapas estratégicos de ruído, conduzindo ao planeamento e tomada de decisões sob a forma de planos municipais de redução de ruído e/ou planos de acção. A elaboração destes planos de acção deve necessariamente ter em conta o carácter transversal da origem do ruído urbano. Tal decorre do facto de áreas como o planeamento urbano, a gestão do tráfego e a criação de novas infra-estruturas, etc., terem efeitos no ruído urbano, o que imprime

a esta área um carácter dinâmico e evolutivo. O objectivo é claro: reduzir de forma sistemática a exposição das pessoas ao ruído e criar zonas de “tranquilidade”, contribuindo activamente para um uso do espaço urbano de forma saudável. Os espaços verdes e a arborização, pelo seu contributo para o amortecimento do ruído, têm também um papel muito importante.

As medidas a adoptar devem ser analisadas pelos diferentes intervenientes e caracterizadas em termos de desempenho efectivo. O estudo das soluções passa igualmente pelo diálogo com outras cidades nacionais e europeias, alargando o leque de soluções e beneficiando da partilha de experiências que permitirão, de um modo mais célere, adoptar medidas mais eficientes e otimizar a utilização dos recursos financeiros disponíveis.





### 3. Perspectivas

### 3. Perspectivas

Os dados anteriores quantificam uma situação de referência e caracterizam a evolução do concelho e também do país. Lisboa é dominante, relativamente ao país, nos índices de riqueza relativa e de consumo, mas também de desperdício e degradação de factores ambientais, como a qualidade do ar. Tem, também por isso, a responsabilidade de liderar a mudança para novos modos de pensar, de estar e de fazer.

De acordo com um recente estudo da ONU, a área da Grande Lisboa caminha para ter, em 2015, 43% da população do país.

Esta tendência evolutiva foi fortemente impulsionada pela invulgar coincidência temporal de factores determinantes, como a baixa do preço do petróleo que se seguiu ao segundo choque petrolífero, a desvalorização do dólar que acentuou a baixa no custo da energia e as substanciais ajudas comunitárias a seguir à adesão à UE. Por outro lado, a adesão à moeda única estabilizou a inflação em valores baixos e proporcionou juros a taxas impensadas

durante muitos anos. Este conjunto de factores invulgarmente favoráveis durante quase 20 anos criou hábitos de pensamento e de consumo desligados da realidade económica e incompatíveis com um desenvolvimento sustentável.

A situação actual é radicalmente diferente. Muito para além das condicionantes externas, decorrentes de uma crise financeira agravada pelas suas repercussões na economia, é inescapável a conclusão de que **o modo como se organiza a vida urbana e se planeiam as cidades terá de mudar radicalmente.**

Entre nós o maior obstáculo a essa mudança não é de natureza científica ou tecnológica mas sim cultural. Efectivamente, o que se constata é que a cultura dominante é, ainda, a de que vivemos apenas uma situação conjuntural desfavorável, eventualmente mais prolongada, pelo que se poderá continuar a planear e agir prolongando metodologias do passado recente juntando-lhes, quando muito, umas pinceladas de

verde e uns certificados de carbono zero. É compreensível a fixação irracional nessa ilusão. Sobretudo após décadas de aspiração a automóvel e casa próprios e quando nos encontramos particularmente bem equipados para o transporte rodoviário de mercadorias e de pessoas em automóvel próprio<sup>21</sup>.

Numa altura em que o preço da energia sobe a pique, mesmo com as baixas conjunturais que exprimem o abrandamento da economia global, verifica-se que Lisboa perde habitantes mas que a Grande Lisboa cresce, tal como crescem os engarrafamentos e as horas perdidas dentro do automóvel. Apesar disso, muitos apontam como solução novas ou alargadas vias rápidas e/ou mais pontes rodoviárias.

Os edifícios consomem mais de 50% da energia primária. No entanto, 65% do consumo dos edifícios corresponde a serviços, que absorvem cerca de 80% da energia eléctrica consumida devido sobretudo aos sistemas de ar condicionado.

Com o clima que caracteriza a cidade de Lisboa, o consumo de energia para conforto ambiente poderia ser quase nulo no sector residencial e muito mais baixo no sector de serviços e iluminação. Para tal bastaria que o planeamento urbano e a arquitectura interiorizassem os factores climatológicos como aliados e motores de diferenciação e inovação, em vez de criarem entraves a dominar por tecnologias energéticas, eventualmente de ponta mas grandes consumidoras de energia<sup>22</sup>.

**Uma cultura e um parque edificado não se mudam como se muda de automóvel ou telemóvel,** levam décadas. É exactamente por isso que é urgente começar já, antes que a crescente degradação da economia e das condições de vida nos obriguem a percorrer o caminho das convulsões sociais, de evitáveis sofrimentos humanos e das tragédias e traumas pessoais que o desemprego e o empobrecimento sempre provocam.

**É neste contexto que a Estratégia**

**Energético-Ambiental para Lisboa deve ser encarada. Face às perspectivas do futuro é modesta mas face à cultura dominante a sua concretização é muito difícil.**

A Estratégia centra-se na redução dos consumos de energia, água e materiais mas com melhoria da qualidade de vida. É vital reduzir o consumo de combustíveis fósseis para as utilizações que hoje deles fazemos mas é ainda mais importante travar o seu consumo global, aumentando o desenvolvimento económico e a justiça social na redistribuição da riqueza. É isso que está implícito nas decisões da UE dos 20 20 20 em 2020<sup>23</sup>, invocando as alterações climáticas e o desastre anunciado se o não fizermos. A verdade é que se o não fizermos teremos o anunciado desastre, mesmo sem as alterações antropogénicas do clima. Quando se constrói em leitos de cheia ou impermeabilizam linhas de água, e são previsíveis as consequências da variabilidade natural do clima, que sentido têm os eventuais desastres a mais de

100 anos de distância quando já hoje os provocamos, seja por imprevidência, incompetência ou incúria, ou mero reflexo de PDMs, que ignoram princípios fundamentais de Ciências do Ambiente e de Ecologia?

A Estratégia atinge as metas de redução de emissões de CO<sub>2</sub> como consequência e não como objectivo das medidas que se enunciam. Isto porque o problema central, em Lisboa e no país, é económico, é de poluição e é de esbanjamento de recursos naturais não renováveis.

Embora não formalmente consideradas na Estratégia, há muitas medidas e acções em curso que não foram referidas, porque falta ainda a quantificação previsional dos seus impactos. Entre estas estão as redes digitais de banda larga e os automóveis eléctricos.

Lisboa podia (e devia) liderar a racionalização das redes de fibra óptica na Grande Lisboa e considerar o acesso à banda larga tão

fundamental como o acesso à electricidade. Tal rede permitiria a monitorização e redução dos desperdícios de energia e, se já existisse, seria fácil a verificação das metas que se propõem. Facilitaria também a penetração das tecnologias solares e a microgeração, para além de ser um impulsionador da criação de emprego qualificado. Seguindo o exemplo de Amesterdão, poder-se-iam aumentar substancialmente as acessibilidades sem ser à custa da mobilidade ou seja, reduzir a necessidade de deslocações. Assim se reduziria a poluição, o ruído, o consumo de energia e o tempo inutilmente gasto. Beneficiar desta experiência justifica, só por si, a adesão ao projecto internacional *Connected Urban Development*.





## 4. Estratégia e Metas Energético-Ambientais para Lisboa

## 4. Estratégia e Metas Energético-Ambientais para Lisboa

### 4.1 Enquadramento Político Externo

Os objectivos propostos pela Comissão Europeia e conhecidos como EU 20 20 20 em 2020 (COM(2008)30) são:

- 20% de redução nas emissões de GEE;
- 20% de contributo de energias renováveis;
- 20% de aumento na eficiência energética.

Em simultâneo foi assinado em Fevereiro de 2009 o Pacto de Autarcas (*Covenant of Mayors*), apoiado pela Comissão Europeia, em que os subscritores se comprometem a:

- ultrapassar as metas fixadas pela UE;
- seguir a carta de Leipzig.

O Pacto de Autarcas é apoiado pela associação de municípios **Eurocities** a qual alargou posteriormente o seu apoio sob a forma de uma Declaração Política ("*Eurocities Declaration on Climate Change*")

### 4.2 Enquadramento Político Nacional

A nível nacional, na Resolução do Conselho de Ministros 80/2008, de 20 de Maio, o Governo estabeleceu o "Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética" que fixou como metas de desempenho energético para 2015:

- redução do consumo de energia primária em 10%;
- redução da factura energética em 1% / ano.

Isto para além da ultrapassagem da meta de 20% de energias renováveis da UE, que Portugal fixou em 31% em 2020.

### 4.3 Câmara Municipal de Lisboa - Pressupostos

As metas fixadas para a Câmara Municipal de Lisboa (CML) são inevitavelmente condicionadas pelo cumprimento dos objectivos fixados a nível da UE para 2020 e pelo Governo Português para 2015.

Não questionando tais metas, a CML propõe-se adoptar as medidas estratégicas que lhe permitam antecipar para 2013 (ano de eleições autárquicas) a garantia de cumprimento de tais objectivos, através da estabilização e seguidamente inversão das tendências verificadas a nível nacional nos últimos anos.

Os objectivos enunciados, tanto pela Comissão Europeia como pelo Governo, são ambiciosos mas a ausência de calendarização coloca a avaliação final dos resultados obtidos fora do mandato normal dos seus promotores.

A CML deseja vincar o seu compromisso político na obtenção dos objectivos propostos, pelo que fixa metas calendarizadas até ao final do próximo

mandato – 2009 – e do seguinte – 2013. A fixação de 2013 resulta de o actual mandato ser intercalar pelo que não seria possível obter resultados significativos já em 2009.



#### 4.4 Metas Calendarizadas para o Consumo de Energia

Ao fixar os objectivos que seguidamente se apresentam, a CML assume claramente o compromisso político de levar o Concelho a exceder os objectivos nacionais em 2015 (e europeus em 2020) **desde que as taxas de evolução após 2013 mantenham o valor até aí conseguido.**

**Resumindo, a CML propõe uma taxa média anual de redução do consumo de energia no Concelho de cerca de 1,85%/ano, o que se traduzirá numa redução global de consumo de energia primária de cerca de 8,9% em 2013, relativamente ao ano de 2002, incidindo nos três grandes sectores de:**

- edifícios residenciais;
- edifícios de serviços;
- transportes rodoviários.

Espera-se que a maior taxa de redução seja no sector dos transportes rodoviários.

Estas metas globais, para além de **exigirem a manutenção do enquadramento externo e nacional**, requerem uma participação esclarecida de todos os cidadãos, devendo a CML assumir a liderança pelo exemplo das boas práticas. Nesse sentido, **a CML assume, para si e para os seus serviços, objectivos mais exigentes, visando uma taxa média anual de redução de 1,95% que se traduz numa redução global de aproximadamente 9,4% em 2013, relativamente ao ano de 2002, incidindo nos seguintes sectores principais:**

- edifícios residenciais da CML;
- edifícios de serviços da CML; -
- frota da CML (veículos pesados, veículos ligeiros,...);
- iluminação pública;
- semáforos.

#### 4.5 Metas Calendarizadas para o Consumo de Água e Materiais

##### 4.5.1 ÁGUA

Os objectivos visados são:

- reduzir a procura de água potável;
- reduzir as perdas existentes na rede pública de distribuição;
- promover o consumo de águas recicladas para todos os usos em que a água não carece de qualidade potável.

As metas de redução no consumo total de água potável foram definidas em colaboração directa com a EPAL, tendo igualmente em conta os objectivos definidos no Plano Nacional da Água, no Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água e nos indicadores já definidos no âmbito da Matriz da Água.

A prossecução destes objectivos leva a propor, relativamente a 2004, que em 2013 se atinja uma **redução de 7,8% no**

**consumo total e 15,6% nas perdas.**

A utilização de água reciclada, actualmente nula, deverá atingir em 2013 cerca de 3,1 m<sup>3</sup>/hab. ano.



#### 4.5.2 MATERIAIS E RECICLAGEM

Os objectivos visados são:

- reduzir a procura de materiais que não são directamente integráveis na tecnosfera e na biosfera, aumentando a eficiência da sua utilização e a qualidade do serviço que prestam;
- aumentar as taxas de reutilização e reciclagem de materiais;
- aumentar a eficiência e eficácia das práticas de gestão de resíduos sólidos urbanos e industriais;
- iniciar uma utilização significativa de água reciclada.

A meta de redução do consumo de materiais que não são directamente integráveis na tecnosfera e na biosfera, e fixada em 10%, deriva da meta estabelecida para a redução da procura de energia total, prevendo-se ainda a reutilização e reincorporação de materiais, principalmente de resíduos da construção e demolição. Tendo também em

consideração que a nível europeu a média de consumo de materiais é inferior, em cerca de 20%, àquela que se verifica em Lisboa, afigura-se possível uma redução de 10% até 2013, relativamente ao ano de 2004.

A recolha selectiva de materiais, que em 2006 representava 0,15 t/hab. ano, deverá atingir 0,19 t/hab. ano em 2013, ou seja um aumento superior a 29%.



## 5. Participação Pública

## 5. Participação Pública

As metas enunciadas representam uma significativa inflexão em muitos hábitos e práticas e só poderão ser alcançadas com uma participação activa e esclarecida de todos os cidadãos.

Para isso é importante que as autoridades nacionais e regionais cumpram os objectivos oficialmente enunciados e não transmitam, na sua actuação concreta, mensagens contraditórias. Espera-se, também, que promovam a gestão de oportunidades e sinergias entre políticas e actores utilizando, nomeadamente, incentivos fiscais e económicos coerentes que estimulem a adopção de boas práticas, tanto na gestão como no planeamento e uso da cidade.

O Município assumiu metas de desempenho e deve propôr medidas e meios para as alcançar, nomeadamente na verificação de conformidades (licenciamento e fiscalização) e na divulgação de boas práticas.

O cidadão deve exigir e verificar o cumprimento das metas de desempenho definidas pelos decisores políticos à escala nacional, regional e local e deve exercer o poder de escolha, enquanto eleitor e enquanto consumidor, privilegiando os serviços e 'produtos' que contribuem para o seu cumprimento efectivo.





## 6. Compromissos Políticos a Assumir pela Câmara Municipal de Lisboa

## 6. Compromissos Políticos a Assumir pela Câmara Municipal de Lisboa

- Promulgação de Regulamentos Municipais (ou suas revisões) adequados à concretização da presente Estratégia e das suas metas.
- Cumprimento do Pacto dos Autarcas.
- Participação activa no *Connected Urban Development*.
- Participação no desenvolvimento e no financiamento dos Planos que derivarão da presente Estratégia, de modo a encontrar as melhores formas de alcançar as metas propostas.







## 7. Trabalho Futuro

## 7. Trabalho Futuro

A Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa deverá ser validada por todos os actores relevantes da cidade de modo a constituir-se como uma plataforma concertada, a partir da qual se torne possível desenvolver Instrumentos de Planeamento, de Gestão e de Verificação de médio e longo prazo que assegurem a sua sustentabilidade.

As metodologias já utilizadas nas Matrizes da Energia, da Água e dos Materiais deverão ser aprofundadas e expandidas de modo a incluir a Caracterização da Qualidade do Ar, e do Ruído, para além de serem actualizadas com a periodicidade possível e com os dados disponíveis.

Sendo parte integrante da região de Lisboa e Vale do Tejo, e não sendo claras as fronteiras dos sistemas que integram o metabolismo urbano, é importante alargar à escala regional as metodologias de monitorização já estabelecidas e testadas à escala do Concelho de Lisboa.

No âmbito desta Estratégia, a Lisboa E-Nova colaborará com a Câmara Municipal de Lisboa no desenvolvimento de planos onde serão definidas as medidas necessárias para se alcançar as metas de desempenho assumidas.

## 8. Referências

1. Stern, N. (2007) "*The Economics of Climate Change*", Cambridge University Press, London, 2007.
2. Ver: Lawson, Nigel. (2008) "*An Appeal To Reason, A Cool Look at Global Warming*", Duckworth Overlook, London, 2008. Nigel Lawson foi Secretário do Tesouro, Secretário de Estado da Energia e Ministro das Finanças do Reino Unido, 1979-1989.
3. "Water vapour is also the most important gaseous source of infrared opacity in the atmosphere, accounting for about 60% of the natural greenhouse effect for clear skies (...), and provides the largest positive *feedback* in model projections of *climate change*". Ver p.271 de: IPCC. (2007) "*Climate Change 2007: The Physical Science Basis*". Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp... Identificar CO<sub>2</sub> como poluição é equivalente a considerar a água como poluição pelo facto de provocar cheias, inundações, destruição...
4. Ver p. ex.: Attali, Jacques. (2007) "*Breve História do Futuro*". Publicações Dom Quixote, Lisboa, 2007; Kunstler, James Howard. (2006) "*O Fim do Petróleo*". Bizâncio, Lisboa, 2006; Droege, Peter. (2008) "*Urban Energy Transition*". Elsevier, 2008.
5. Ver p. ex.: Domingos, José J. Delgado. (1995) "*Energia e Ambiente*". Disponível em <http://jdomingos.ist.utl.pt>.
6. Seguindo uma prática corrente utilizamos o Tep (tonelada de petróleo equivalente) ou seja, a energia que seria libertada por uma tonelada de petróleo de referência. Utilizar uma ou outra unidade de energia, como Watt-hora, Joule e seus múltiplos, é irrelevante, pois são fixos os factores universais de conversão.
7. A energia útil e a energia final não são necessariamente sinónimas. Por exemplo, se considerarmos a iluminação eléctrica pode considerar-se como final a energia eléctrica consumida pela lâmpada e como útil apenas a que se converteu em Lumens.
8. Ver p. ex.: Domingos, José J. Delgado. (1972-1995) "*Energia e Ambiente*". Disponível em [http://jdomingos.ist.utl.pt/AmbienteDesenvolvimento/Energia\\_e\\_Ambiente.pdf](http://jdomingos.ist.utl.pt/AmbienteDesenvolvimento/Energia_e_Ambiente.pdf).
9. Tem sido defendido que a intensidade energética da economia devia ser corrigida pela paridade do poder de compra (PPP) ou que se deveria considerar a energia final e não a energia primária. Do ponto de vista económico estas correcções não têm razão de ser porque o que adquirimos no exterior é a energia primária e nenhum exportador aceitaria vender com dólares corrigidos pelo PPP.
10. Ver p. ex.: Domingos, J. Delgado; Salvada, P.A.E.; Leandro, S.; Águas, M.P.N.. (1994) "*Análise Global à Situação Energética Portuguesa em Comparação com a Europa Comunitária*". CONGRESSO 94 - Ordem dos Engenheiros - Engenharia Portuguesa na Viragem do Século, Lisboa, 1994.
11. Devido sobretudo à modernização dos equipamentos.
12. Esta designação genérica engloba os edifícios, nomeadamente os de serviços, mas também os consumos induzidos por um mau planeamento urbano e uma arquitectura inadequada ao clima.
13. Uma central nuclear de 1600 MW eléctricos liberta localmente cerca 3200 MW sob a forma de calor para o ambiente, consumindo apenas para a sua refrigeração, sob a forma de água evaporada, o equivalente a uma cidade como Lisboa. Uma central a gás natural de ciclo combinado e de igual potência liberta cerca de metade desse calor porque o seu rendimento termodinâmico é cerca do dobro. Parte deste calor poderia ser aproveitado para aquecimento mas as quantidades são de tal modo elevadas e os consumidores possíveis habitualmente tão afastados geograficamente que tal utilização se torna praticamente impossível. É este facto que favorece a produção descentralizada e a microgeração.
14. "Lisboa E-Nova. (2005) "*Matriz Energética de Lisboa*", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.
15. Se este fosse o critério universalmente seguido constatar-se-ia que parte substancial das emissões em países menos desenvolvidos, nomeadamente a China, são provocadas pelas importações dos países mais desenvolvidos, em particular UE e EUA. Tendo em conta este facto, as emissões da UE nunca diminuíram. O que houve foi uma deslocalização para países menos desenvolvidos das indústrias mais intensivas em termos energéticos e poluidoras. Embora o balanço devesse ser construído com base no ciclo de vida, e tal suscite alguns problemas quanto à metodologia das imputações no caso geral, a sua mera consideração exige um pouco mais de prudência no modo como se têm criticado, invocando princípios éticos, os países que não subscreveram o protocolo de Quioto.
16. Como os valores da figura 4 mostram, a capitação das emissões é baixa quando comparada com os parceiros europeus mas, apesar disso, encontramos-nos em incumprimento e sujeitos a pesadas multas porque os montantes globais assumidos enquanto meta foram muito inferiores aos que actualmente se verificam.
17. Lisboa E-Nova. (2006) "*Matriz da Água de Lisboa*", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2006).
18. Lisboa E-Nova. (2007). "*Matriz dos Materiais de Lisboa*", Divisão de Imprensa Municipal da Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 2007.
19. A orientação das ruas quanto aos ventos dominantes e a altura das cêrceas, bem como a proporção relativa de espaços verdes, pode atenuar ou acentuar os efeitos, os quais são tidos em conta nos regulamentos de urbanização em muitos países. Ver p. ex.: Droege, Peter. (2008), "*Urban Energy Transition*". Elsevier, 2008.
20. Um exemplo de transporte de grande/média escala são as poeiras provenientes do norte de África e os poluentes com origem em Sines ou Setúbal, entre outras situações bem identificadas para certas condições meteorológicas.
21. Portugal tem um dos índices mais elevados de automóveis por habitante na UE, situando-se em 2.ª ou 3.ª posição consoante as fontes consultadas. Tem também uma das maiores percentagens de transporte de mercadorias por via rodoviária acompanhadas de significativa redução da rede ferroviária.
22. Portugal, ao contrário de outros países Europeus, ignorou as oportunidades trazidas pelo primeiro choque petrolífero e anos depois pelo segundo. Deste modo, não só não tirou partido das enormes vantagens comparativas trazidas pelas suas abundantes fontes de energia renovável, para reduzir a dependência da energia importada, como des-perdiçou as inúmeras oportunidades de criar riqueza e emprego altamente qualificado, criadas pelas novas tecnologias energéticas que emergiram ou se consolidaram, como fizeram por exemplo a Dinamarca e o Japão.
23. EU 20 20 20 em 2020 (COM(2008)30).

[www.lisboaenova.org](http://www.lisboaenova.org)

Parceiros



Rua dos Fanqueiros, 38 - 1.º 1100-231 Lisboa  
Tel.: 218 847 010 - Fax.: 218 847 029  
e-mail: [info@lisboaenova.org](mailto:info@lisboaenova.org)