



Fundamentos Científicos e Técnicos da ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA e suas limitações



4 de Dezembro de 2008
Prof. José Delgado Domingos

Princípios Científicos e LEIS ...

- **LEIS FÍSICAS** : não se inventam, descobrem-se. Existem por si, inultrapassáveis e irrevogáveis. Têm carácter preditivo
- **LEIS JURÍDICAS**: promulgam-se e revogam-se. Não são universais pois são específicas das sociedades humanas, das quais traduzem valores culturais, morais e relações de força
- **LEIS ECONÓMICAS** : só existem para os agregados humanos, expressam valores culturais, sociais e políticos, e não têm o carácter preditivo e imutável das leis físicas, mau grado o aparato matemático e computacional de que por vezes se revestem. Podem ser auto realizáveis nas sociedades que nelas acreditam

Carácter irrevogável das Leis Física Fundamentais

As leis físicas possuem hierarquias que garantem um todo coerente, e essa coerência exige que nenhuma lei física, existente ou previsível, contrarie ou possa vir a contrariar:

- O PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO DA ENERGIA
- O PRINCÍPIO DO AUMENTO DE ENTROPIA (2ª Lei da Termodinâmica) em todos os processos macroscópicos reais, no universo conhecido.

Escalas Temporais

- Renovar Telemóveis ~ 1-2 anos
- Renovar um parque automóvel ~5-10 anos
- Uma Central Nuclear 10-15 anos
- Campo petrolífero ~ 10 -15 anos
- Uma central termoelétrica a carvão 7 anos
- Um grande barragem hidroelétrica -10 anos
- Central a gás de ciclo combinado 2~3 anos
- Renovar um parque habitacional >~ 50 anos
- Uma legislatura 4 anos

NEWSFOCUS

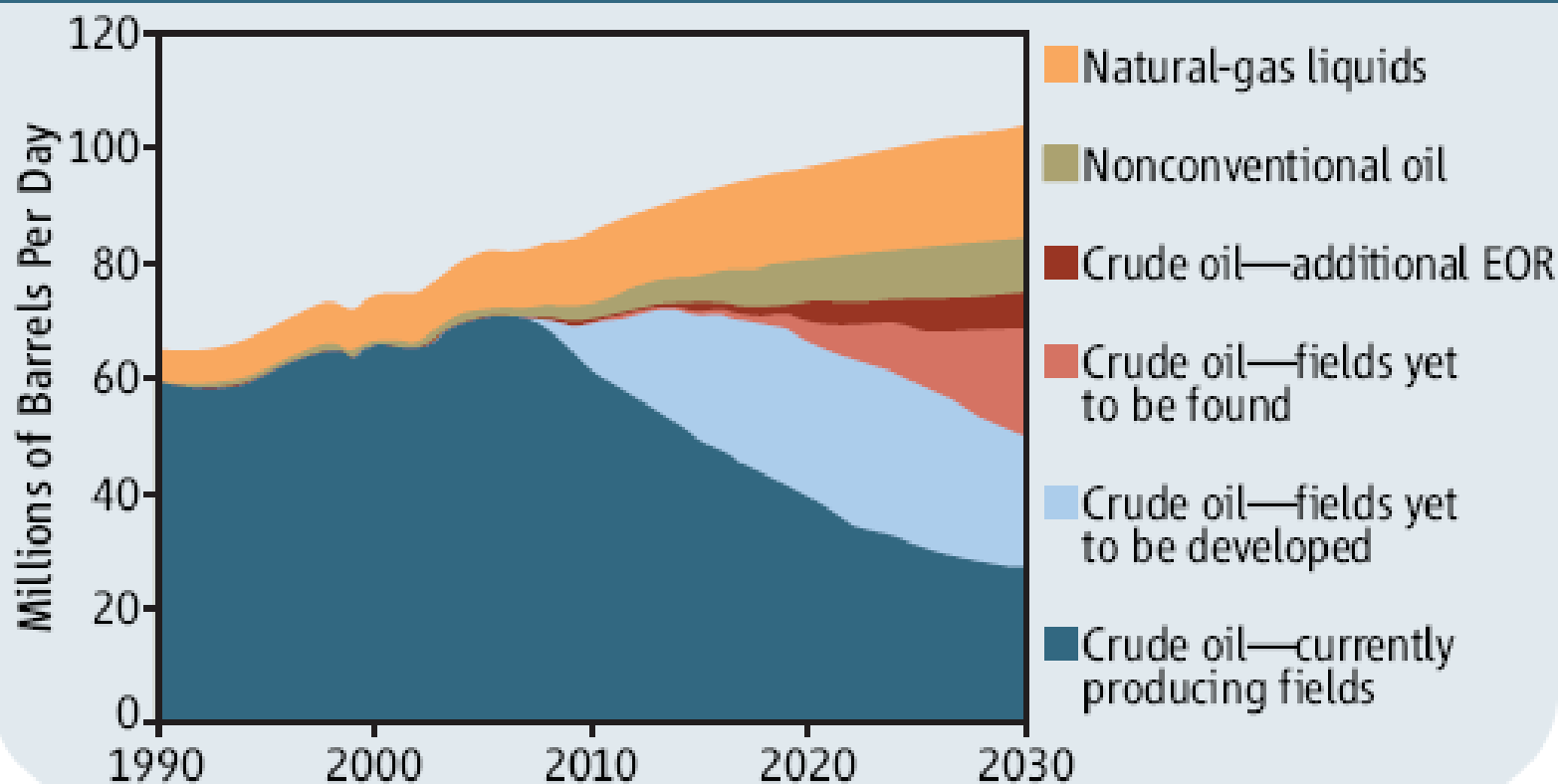
Science 21.11.2008

A silhouette of an oil pumpjack (jack-o'-lantern) against a dramatic sunset sky with orange and yellow clouds. The pumpjack is the central focus, with its long walking beam and counterweights clearly visible. In the background, there are other structures and a fence, all rendered in silhouette.

World Oil Crunch Looming?

Even those who believe there's plenty of oil left in the ground to meet rising demand are warning that the final crisis could come uncomfortably soon

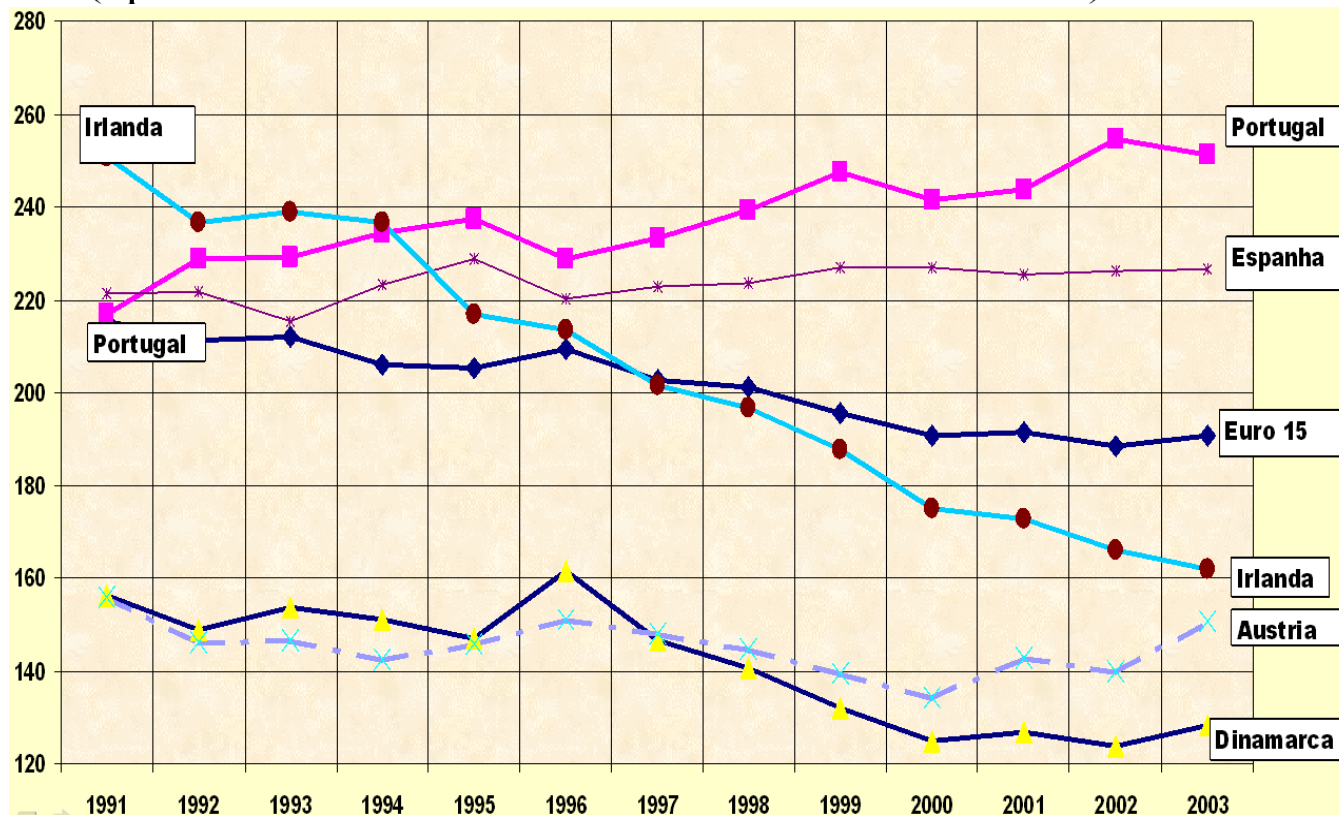
IEA WORLD OIL PRODUCTION SCENARIO



It'll work, if ... In this scenario from IEA, the world's rising demand for fluid fuels will be met by growing unconventional oil and natural-gas liquids production, but only if OPEC expands its production of crude oil.

PORTUGAL: ENERGIA e ECONOMIA

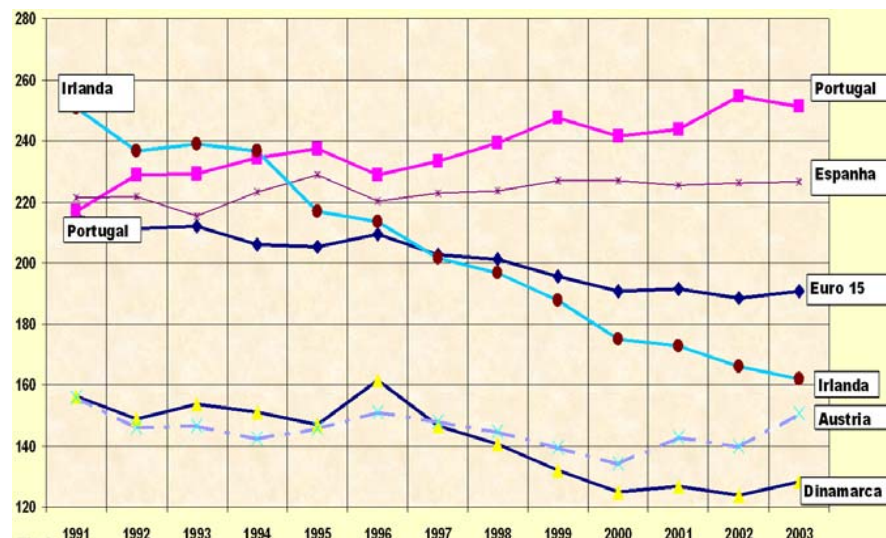
Evolução da Intensidade Energética da Economia na EU15
(kpe/1000Euros Euros 1995 Fonte: EUROSTAT)



PORTUGAL: ENERGIA e ECONOMIA

Capitação tep/habitante (Eurostat)

	Portugal	Dinamarca
2002	2.51	2.74
2003	2.43	2.79
2004	2.49	2.83
2005	2.53	2.83



Em 2005, na Dinamarca o consumo de energia por habitante era apenas 11.8% superior ao de Portugal mas Portugal consumia, por unidade de PIB, mais 111,6% de energia.

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: IPCC

«In climate research and modelling, we should recognise that we are dealing with a coupled non-linear chaotic system, and therefore that **the long-term prediction of future climate states is not possible.**»

Fonte: **IPCC, 2001: Climate Change 2001: The Scientific Basis**. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881pp., p. 774

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: WMO

«**On a 30-year time frame**, climate predictions are effectively insensitive to the details of long-lived greenhouse gas emissions scenarios» (...)

«Anthropogenic changes in the composition of the atmosphere have committed humankind to climate change impacts over at least the next two to three decades. Therefore, addressing the issue of **adaptation has now become a matter of urgency.**»

Fonte: **WMO, 2008, Future Climate Change Research and Observations: GCOS, WCRP and IGBP Learning from the IPCC Fourth Assessment Report, Workshop and Survey Report GCOS-117, WCRP-127, IGBP Report No. 58, World Meteorological Organization, (WMO/TD No. 1418), January 2008, Geneva, 68pp , na pág. 7**

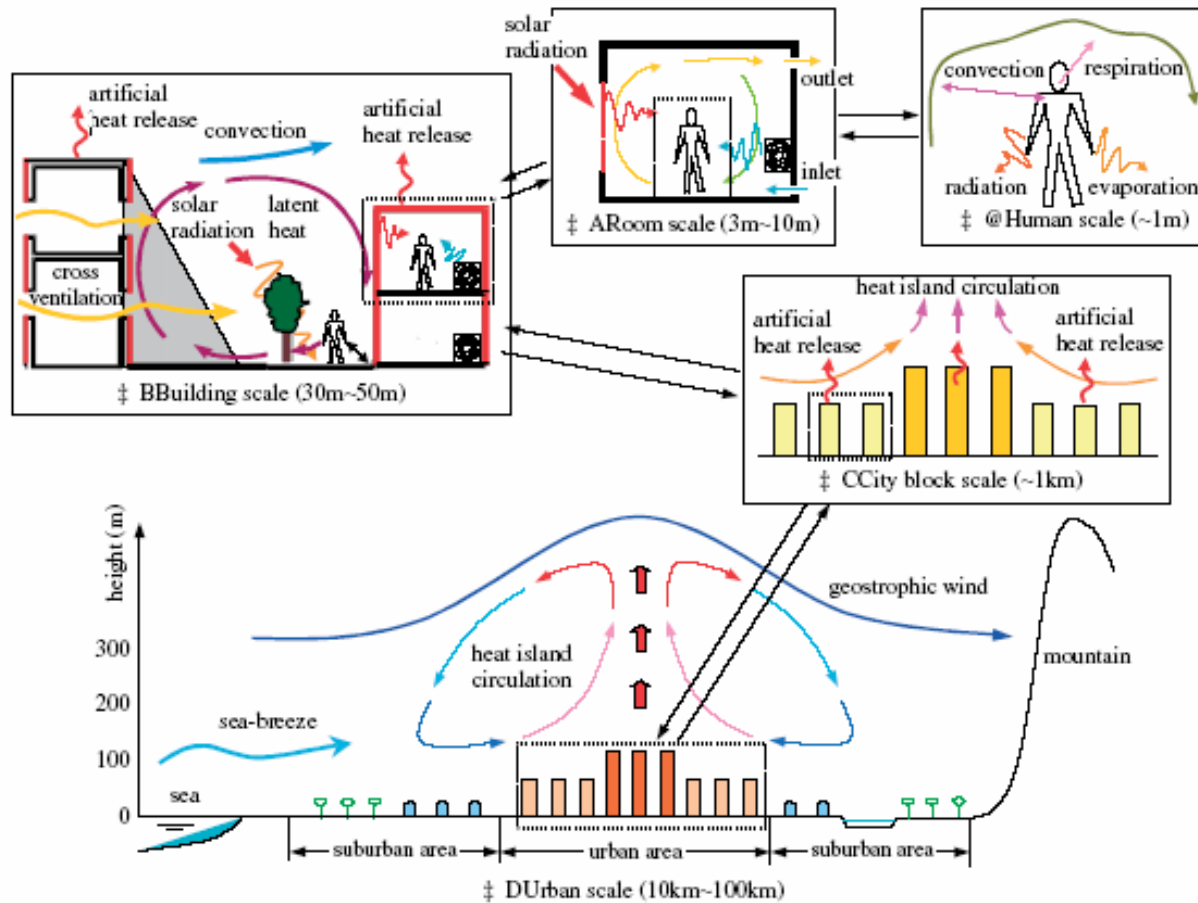
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: Escala regional e local

«Attempts to significantly influence **regional and local-scale** climate based on **controlling carbon dioxide emissions alone cannot succeed** since humans are significantly altering the global climate in a variety of diverse ways beyond the radiative effect of CO₂» (...)

«There is a need to minimize the human disturbance of the climate by limiting the amount of CO₂ that is emitted into the atmosphere by human activities, **but the diversity of human climate forcings should not be ignored.**»

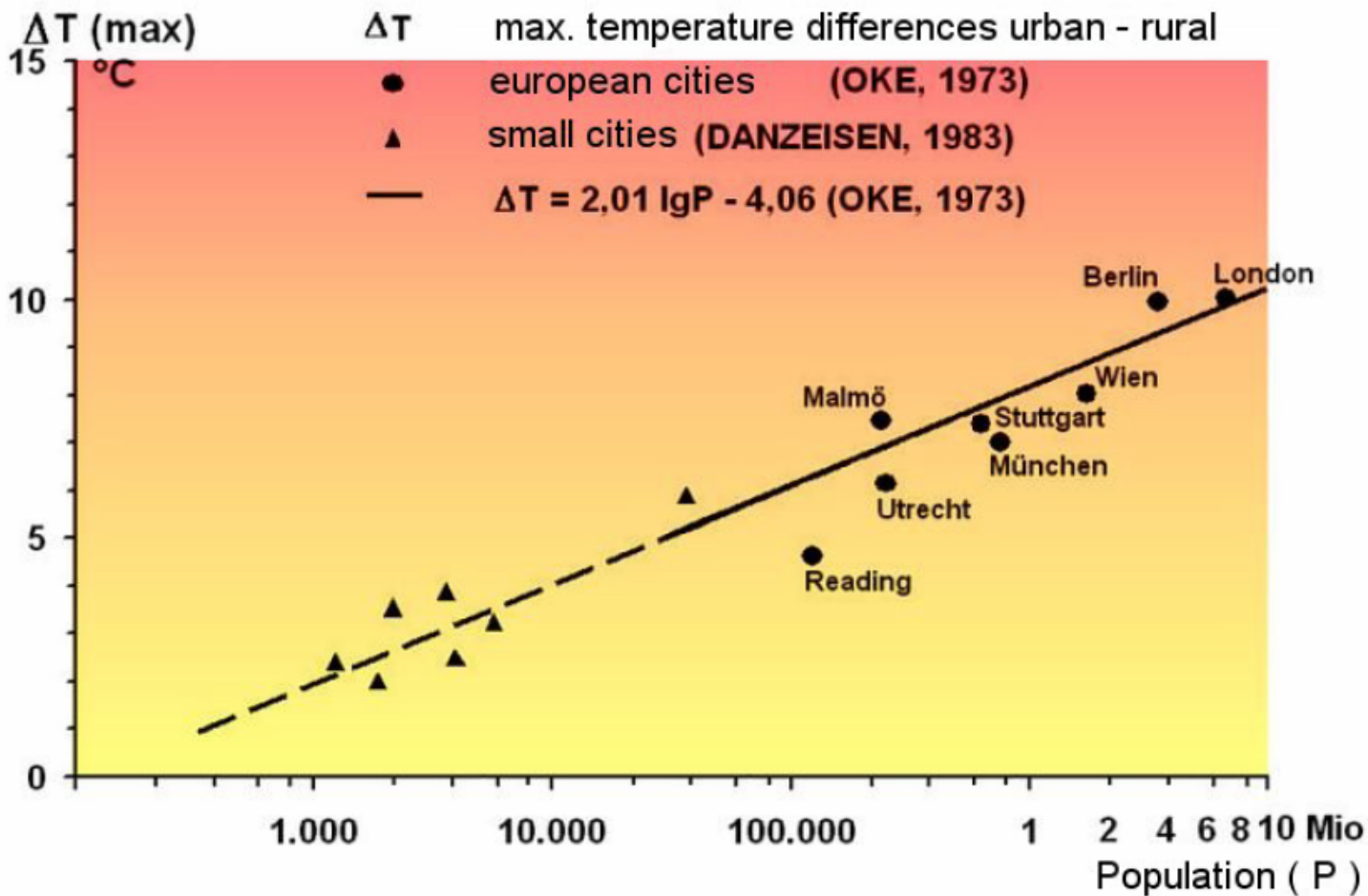
Fonte: **Pielke Sr., R.A., 2008: “A broader view of the role of humans in the climate system”** Physics Today, 61, Vol. 11, 54-55

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: a cidade e a envolvente



Various scales of phenomena concerned with Urban Climate. This figure is available in colour online at www.interscience.wiley.com/ijoc

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: ilha térmica



ENERGIA E CO₂

1. O problema central é a escassez dos combustíveis fósseis e a poluição que originam
2. O CO₂ (com os GEE equivalentes) é um indicador integrado muito importante, tal como o PIB, a intensidade energética da economia, etc.
3. A estratégia não deve ser a de atacar os sintomas (emissões de CO₂) mas sim as causas, prevenindo e minimizando simultaneamente os efeitos da variabilidade climática

PRINCÍPIOS DE ACÇÃO

Política energética centrada nos recursos naturais renováveis e na eficiência energética, encarada como estruturante do ordenamento do território e em particular do planeamento urbano.

Esta política **conduzirá, automaticamente, a uma redução decisiva das emissões de CO₂** acompanhada de substanciais melhorias da qualidade do ar, para além de contribuir significativamente para a criação de emprego qualificado e maior independência energética

A preservação da floresta e o aumento dos espaços verdes surge como uma das prioridades fundamentais ao adoptar este critérios

Uma adaptação à já bem conhecida variabilidade climática, que todos os anos se manifesta sob a forma de cheias e tempestades, provocando mortos e biliões de euros em prejuízos materiais

Lisboa : Fundamentos Físicos

Balanço anual pormenorizado dos fluxos de energia primária originados pelo concelho – MATRIZ ENERGÉTICA

Balanço anual pormenorizado dos fluxos de materiais – MATRIZ DOS MATERIAIS.

Balanço anual pormenorizado dos fluxos de água – MATRIZ DA ÁGUA

LISBOA: Os factos... e as responsabilidades

Lisboa

Portugal

União Europeia

Matriz: Energia e CO2

1.7 Mtep (2002)

3.1 tep/capita

9.6 tCO₂/capita

~7% consumo nacional

~2.5 tep/capita nacional

~7.5 tCO₂/capita nacional

~11 tCO₂/ capita

Matriz: Água

367 litrs/capita.dia

~208 litrs/capita.dia

~241 litrs/capita.dia

Matriz: Materiais

11 milhões t/ano

54.1 kg/capita.dia

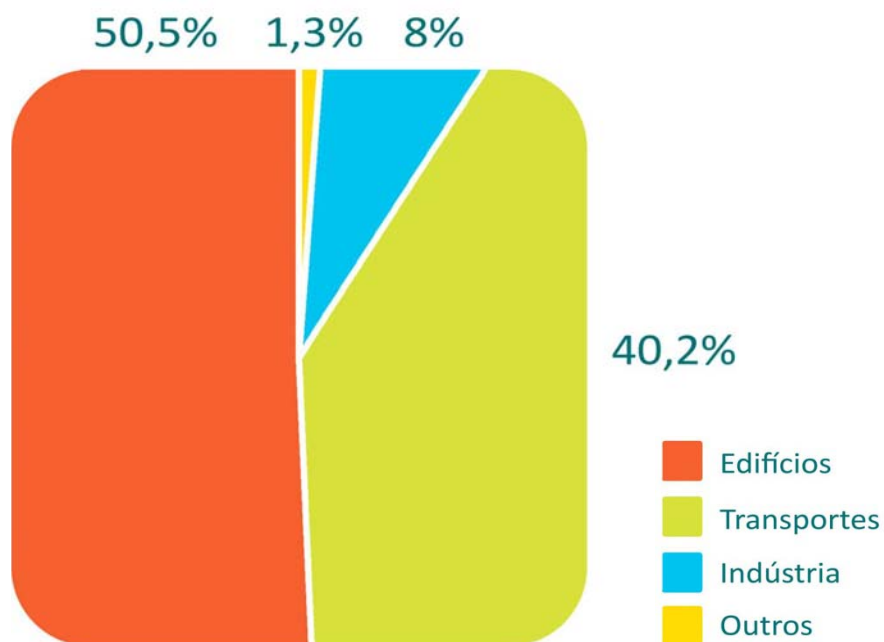
~7% consumo nacional

~54.1 kg/capita.dia

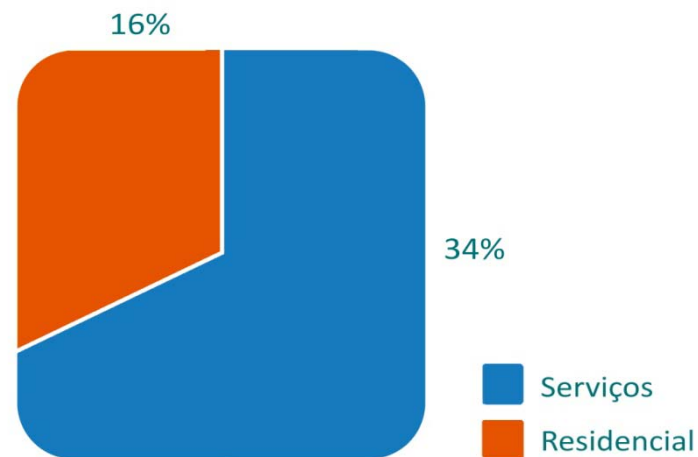
~43.3 kg/capita.dia

ENERGIA

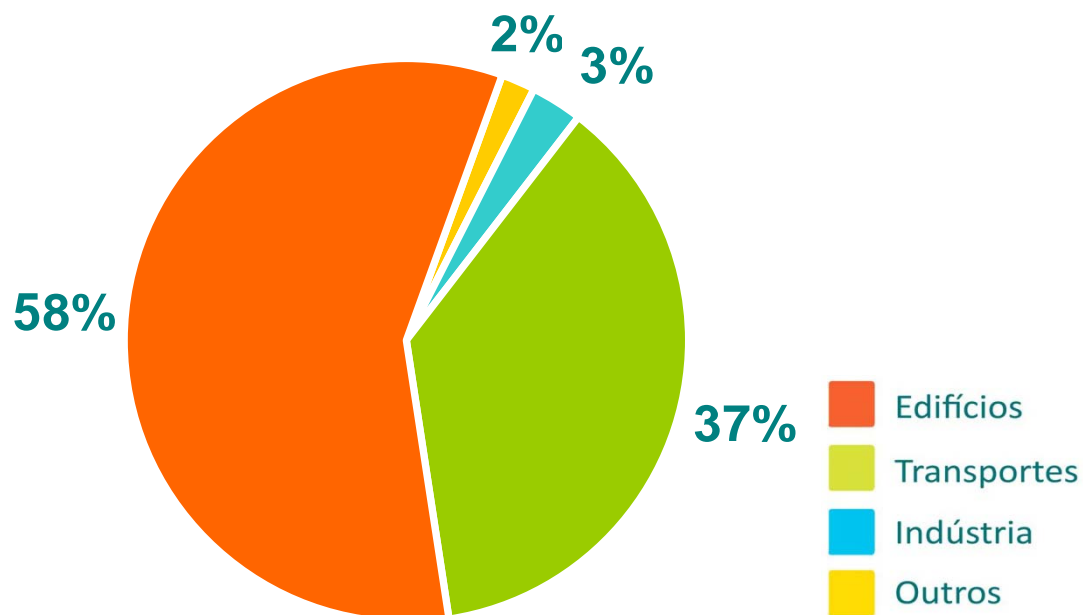
Matriz Energética (energia primária)



Desagregação do consumo associado aos edifícios



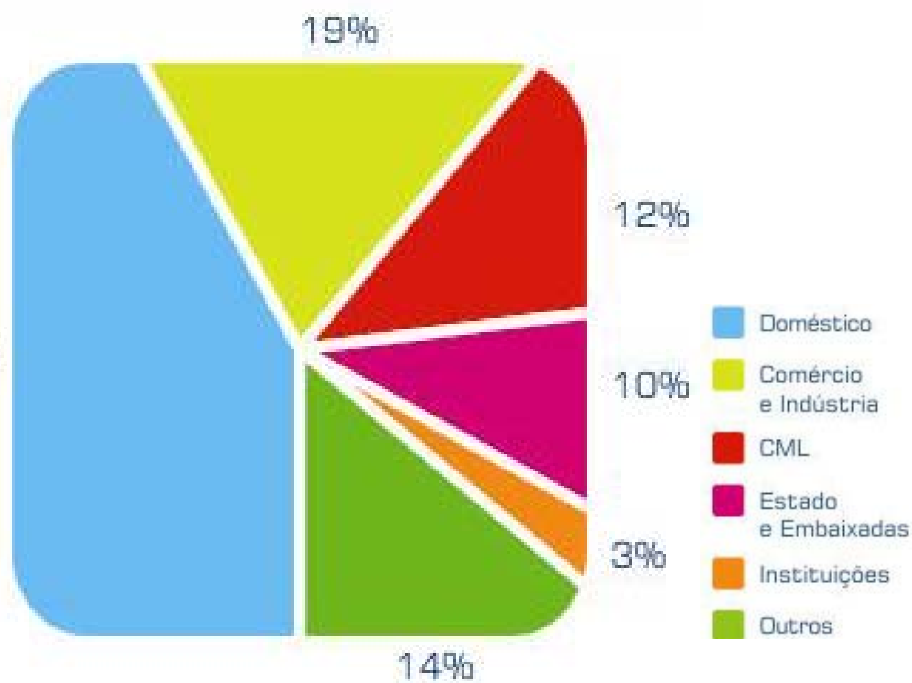
EMISSÕES DE CO₂



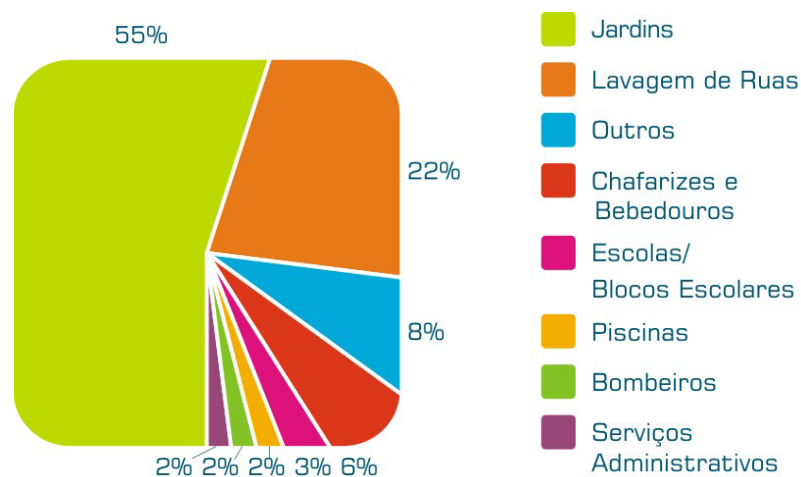
Portugal ~ 7.5 t/capita
Lisboa ~ 9.6 t/capita
França ~ 10 t/capita

ÁGUA

Matriz de Consumo de Água Potável



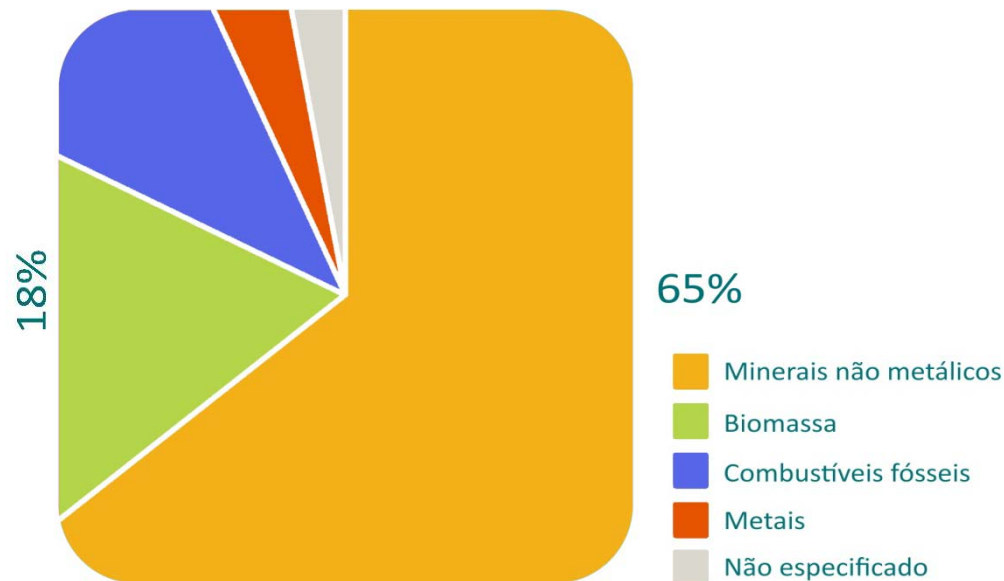
Desagregação do Consumo de Água Potável na CML



RESÍDUOS

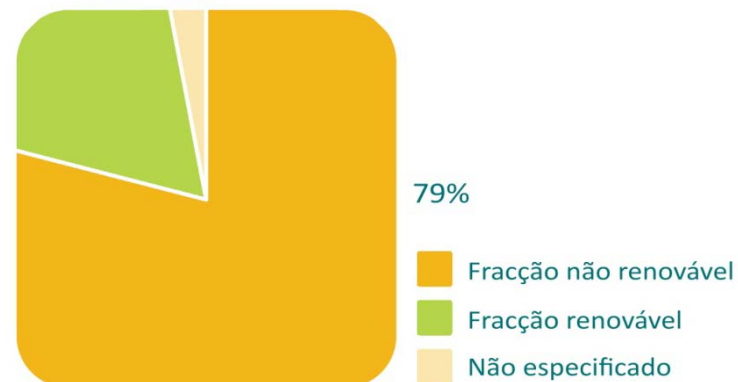
Matriz de Consumo de Materiais

11% 4% 3%



Desagregação por tipologia

18% 3%



ENQUADRAMENTO POLÍTICO EXTERNO

EU 20 20 20 em 2020 (COM(2008)30):

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

Pacto de Autarcas e declaração Eurocities:

- Seguir a carta de Leipzig
- Ultrapassar as metas fixadas pela EU

Participação activa no *Connected Urban Development*.

ENQUADRAMENTO POLÍTICO NACIONAL

Plano Nacional de Acção para a Eficiência Energética define como meta de desempenho energético para **2015**:

- Redução do consumo energia primária em **10%**
- Redução da factura energética em **1% / ano**

ENQUADRAMENTO POLÍTICO REGIONAL

A CCDR-LVT desenvolveu a Estratégia LISBOA 2020 na qual está prevista a quantificação de fluxos gerados na região de Lisboa e Vale do Tejo e o estabelecimento de metas de desempenho.

METAS PARA A CIDADE DE LISBOA

As metas fixadas para a Lisboa são condicionadas pelo cumprimento dos objectivos fixados a nível da UE para 2020 e pelo governo português para 2015.

Estes objectivos são ambiciosos, mas a ausência de calendarização coloca a avaliação final dos resultados fora do mandato normal dos seus promotores.

O Município deseja comprometer-se com os objectivos propostos, pelo que fixa metas calendarizadas até ao final do próximo mandato (2009) e seguinte (2013).

METAS DE ENERGIA

Lisboa ultrapassará os objectivos nacionais em 2015, e europeus em 2020, desde que as taxas de evolução após 2013 se mantenham.

A redução deverá incidir sobretudo nos três grandes sectores: edifícios residenciais, edifícios de serviços e transportes rodoviários.

	Taxa anual média	Redução global em 2013
Concelho de Lisboa	1.85 %	8.9 %
Câmara Municipal de Lisboa	1.95 %	9.4 %

METAS DE ÁGUA

Os objectivos são:

- Reduzir a procura de água potável
- Reduzir as perdas existentes na rede pública de distribuição
- Promover a reutilização de água residuais tratadas

	Redução global em 2013
Consumo total	7.8 %
Perdas na rede	15.6 %
Reutilização de água residual tratada, actualmente nula	3,1 m³/hab.ano

METAS DE RESÍDUOS

Pretende-se reduzir a procura de materiais, aumentar as taxas de reutilização e reciclagem e melhorar as práticas de gestão de resíduos sólidos urbanos e industriais.

	2013
Redução do consumo de materiais que não são directamente integráveis na tecnosfera e na biosfera	10 %
Aumento da recolha selectiva de materiais	29 %

CIDADES SUSTENTÁVEIS E 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.

As cidades sustentáveis serão **mais democráticas e participadas e os processos de decisão mais transparentes e participados**

Lisboa dispõe já de um instrumento único e internacionalmente muito avançado de estímulo à participação pública: a Lisboa Virtual

A introdução, neste mandato, do orçamento participativo é também uma significativa decisão política na mesma direcção.

COMPROMISSOS POLÍTICOS ASSUMIDOS PELA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

(reunião de 3.Dezembro.2008)

Aprovação da Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa, das metas e da calendarização propostas.

Promulgação de Regulamentos Municipais adequados à concretização da presente Estratégia e das suas metas.

Adesão ao Pacto dos Autarcas e à declaração da *Eurocities*.

Participação activa no *Connected Urban Development*.

Ter em conta, em todas as decisões do executivo, as implicações decorrentes de Estratégia de modo a encontrar as melhores formas de alcançar as metas adoptadas.

Obstáculos e oportunidades

Obstáculos:

Sinais contraditórios e perda de credibilidade das medidas propostas a nível nacional e/ou comunitário

Oportunidades:

Mudança de paradigma económico e cultural privilegiando a criação de múltiplos empregos na adaptação à mudança em vez de subsidiar o desemprego na ilusão de que tudo volta ao mesmo quando a tempestade passar.

ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA LISBOA

Obrigado pela Vossa atenção!

www.lisboaenova.org

METAS

e

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

ALGUMAS METAS NO ACTUAL MANDATO

Set 2008: Primeiros pontos de carregamento de veículos eléctricos (plug-in). Início de monitorização contínua na iluminação pública e semáforos.

Out. 2008: Inauguração do sensor de luminosidade para melhor ajustar a iluminação pública e a luminosidade ambiente.

Nov. 2008: Apresentação do Plano Mobilidade do edifício Campo Grande.

Dez. 2008: Coordenação técnica para implementação da primeira rede local de águas secundárias (Frente Ribeirinha).

ALGUMAS METAS NO ACTUAL MANDATO

Jan. 2009: Apresentação do Certificado Energético do edifício Campo Grande e do caderno de encargos que define a optimização do desempenho energético. Início do Projecto DISPLAY nos edifícios da CML.

Abr. 2009: Apresentação do Manual de Boas Práticas *Reabilitação Sustentável para Lisboa*.

Mai. 2009: Cadernos de encargos que definem as medidas de intervenção e optimização do desempenho energético de 5 edifícios tipo de Lisboa; Inauguração do primeiro eixo com semáforos LED em Lisboa.

Jul. 2009: Apresentação da proposta de adopção de obrigações solares térmicas a nível municipal.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

A Lisboa E-Nova actua nas seguintes quatro áreas de Intervenção e nas áreas transversais de comunicação:



Estratégia Temática sobre o Ambiente Urbano da Comissão Europeia

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

**Planeamento
Urbano**

**ESTRATÉGIA ENERGÉTICO-AMBIENTAL PARA
LISBOA**

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Estratégia Energético-Ambiental para Lisboa – FASE II

Planeamento Urbano

Objectivo

Concluir a Proposta de Estratégia Energético–Ambiental para a Cidade de Lisboa e desenvolver os planos de acção que a concretizam, nomeadamente o Plano Municipal de Energia e Ambiente.

Início e duração: Janeiro de 2009, 18 meses.

Parceiros: CML, CCDR-LVT, EDP, EPAL, Lisboagás, CARRIS.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

**Construção
Infra-Estruturas**

PROSTO - BEST PRACTICE IMPLEMENTATION OF SOLAR THERMAL OBLIGATIONS

REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL PARA LISBOA

OPTIMIZAÇÃO DO DESEMPENHO ENERGÉTICO AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS DE SERVIÇOS

PROJECTO DISPLAY NA CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

CO-GERAÇÃO NAS PISCINAS MUNICIPAIS

REDES LOCAIS DE ÁGUA SECUNDÁRIA

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

ProSTO – Best practice implementation of Solar Thermal Obligations (Água Quente Solar)

Construção
Infra-Estruturas

Objectivo

Demonstrar e quantificar o impacte de boas práticas, ao nível das obrigações de implementação de sistemas solares térmicos, através de projectos de demonstração.

Início e duração: Janeiro de 2008 , 36 meses.

Parceiros: CML, Região de Lázio, Intelligent Energy Europe, Ambiente Itália, GALP Energia, INETI.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Reabilitação sustentável para Lisboa

**Construção
Infra-Estruturas**

Objectivo

Promoção e realização de intervenções passíveis de melhorar o desempenho energético-ambiental em edifícios a reabilitar na cidade de Lisboa.

Início e duração: Janeiro 2008, 20 meses.

Parceiros: CML, IGESPAR, ADENE, ANACOM, EDP, REN, GEBALIS, IHRU.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Optimização do desempenho energético-ambiental de edifícios de serviços

Construção
Infra-Estruturas

Objectivo

Desenvolvimento de uma auditoria energético-ambiental e simulação dinâmica de medidas a implementar no edifício do Campo Grande da CML com vista à redução dos consumos energéticos e ao aumento da qualidade do ar.

Início e duração: Março 2008, 16 meses.

Parceiros: CML (Direcção Municipal dos Serviços Centrais), EDP.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Projecto DISPLAY na Câmara Municipal de Lisboa

**Construção
Infra-Estruturas**

Objectivo

Pretende encorajar as autoridades públicas locais a apresentarem publicamente o desempenho energético-ambiental dos seus edifícios. O Município de Lisboa beneficiará de formação técnica especializada no contexto da certificação energética de edifícios.

Início e duração: Março 2008, 16 meses.

Parceiros: CML, ADENE.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Co-geração em piscinas municipais

**Construção
Infra-Estruturas**

Objectivo

O projecto apresentado à DGEG prevê a instalação de uma unidade de co-geração industrial para produção de electricidade e de águas quentes. O sistema irá produzir electricidade para venda à rede publica e calor útil aproveitado para aquecimento de águas.

Início e duração: Janeiro 2009, 12 meses.

Parceiros: CML, GALP Energia.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Redes locais de águas secundárias

Construção
Infra-Estruturas

Objectivo

Implementação de quatro redes de água residual tratada para rega de espaços verdes e outros usos não potáveis. Estas redes piloto permitirão estruturar o modelo de negócio e definir uma estratégia de médio prazo para a cidade de Lisboa.

Início e duração: Janeiro 2009, 24 meses.

Parceiros: CML, SIMTEJO, EPAL, APL, Frente Tejo, IRAR, REFER.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

**Gestão
Urbana**

**MELHORIA DO DESEMPENHO ENERGÉTICO E
AMBIENTAL DOS ESPAÇOS VERDES DE LISBOA**

**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NOS SEMÁFOROS DE
LISBOA**

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Melhoria do desempenho energético-ambiental do Parque Eduardo VII

Gestão
Urbana

Objectivo

Abordar de modo integrado as dimensões da gestão de energia, do recurso água e da utilização de materiais e recuperação de resíduos, numa perspectiva de redução global dos consumos.

Início e duração: Março de 2008, 18 meses.

Parceiros: CML (DAEV), EDP, Valorsul, Philips, Arquiled, Schréder, EPAL, SIMTEJO.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Eficiência energética nos semáforos de Lisboa

Gestão
Urbana

Objectivo

Promover a substituição das lâmpadas convencionais por tecnologia LED (*light emitting diodes*), com vantagens do ponto de vista da segurança rodoviária e da redução na factura energética e manutenção.

Início e duração: Abril 2008, 18 meses.

Parceiros: CML, EDP, Eyssa Tesis, Philips, Arquiled, Soltráfego, Amb3E, ERSE.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Eficiência energética na iluminação pública

Gestão
Urbana

Objectivo

Melhorar a eficiência energética global da iluminação pública na cidade através de um conjunto de acções no âmbito da monitorização contínua, dos sistemas de gestão e controlo e da substituição de componentes por outros mais eficientes (redução do consumo de energia até 80%).

Início e duração: Janeiro 2009, 18 meses.

Parceiros: CML, EDP, Amb3E.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Mobilidade

VEÍCULOS MAIS AMIGOS DO AMBIENTE

**PLANO DE MOBILIDADE PARA O EDIFÍCIO MUNICIPAL
CAMPO GRANDE 25/27**

**ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE SUSTENTÁVEL NA
CIDADE DE LISBOA**

**DIVERSIFICAÇÃO DE FONTES ENERGÉTICAS PARA
VEÍCULOS**

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Veículos Mais Amigos do Ambiente – FASE II

Mobilidade

Objectivo

Fase I: Ferramenta de apoio à decisão na aquisição de novos veículos por gestores de frotas.

Fase II: Implementação do dístico verde para veículos, como incentivo ambiental no estacionamento pago em Lisboa.

Início e duração: Setembro 2008, 12 meses.

Parceiros: CML, APA, HONDA, IVECO, SEAT, EMEL, Autohoje.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Plano de mobilidade para o edifício municipal no Campo Grande 25/27

Mobilidade

Objectivo

O diagnóstico à mobilidade gerada no edifício permite avaliar as oportunidades de intervenção no sentido de melhorar o desempenho energético-ambiental, através do desenvolvimento pioneiro em Portugal de um Plano de Mobilidade Empresarial.

Início e duração: Julho 2008, 16 meses.

Parceiros: CML, APA, IST-DTEA.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Acessibilidade e mobilidade sustentável na cidade de Lisboa

Mobilidade

Objectivo

Projecto incubador de inovação na promoção do transporte público, com enfoque nas novas modalidades emergentes. Definição de orientações estratégicas para uma nova cultura de mobilidade urbana.

Início e duração: Março 2008, 18 meses.

Parceiros: CML, ADENE, IMTT, Metropolitano, CARRIS e outros operadores.

PROJECTOS DE INTERVENÇÃO

Diversificação das fontes de energia para veículos

Mobilidade

Objectivo

Estimular a diversificação das fontes energéticas para veículos motorizados através do desenvolvimento da infra-estrutura de carregamento eléctrico e conexão inteligente com a rede, bem como da infra-estrutura de abastecimento de gás natural.

Início e duração: Março 2008, 16 meses.

Parceiros: CML, ADENE, EDP, GALP Energia, CARRIS.

PROJECTOS DE COMUNICAÇÃO

PÁGINA INTERNET - lisboaenova.org

Apresentação e acompanhamento dos projectos em curso. 2008: 2500 visitas/mês.

PONTO DE ENCONTRO: Plataforma de diálogo contínuo no CIUL sobre desenvolvimento sustentável. 2008: 15 eventos; 2009: 28 eventos.

DEPOIS DA SETE: Espaço de debate em horário pós-laboral no Espaço EDP Sustentabilidade. 2008: 10 eventos; 2009: 7 eventos

QUARTAS TEMÁTICAS: Espaço de debate em horário pós-laboral no Espaço GALP. 2009: 9 eventos.

WORKSHOPS: Acções de formação. 2008: 8 eventos; 2009: 5 eventos.

CONFERÊNCIAS: Encontros anuais de âmbito internacional no auditório do Alto dos Moinhos (METRO). 2008: 1 evento; 2009: 1 evento.