



# **MATERIAIS E PRODUTOS DE CONSTRUÇÃO**

## **Ciclo de Vida, Ecodesign, Certificação e Inovação**

Ana Paula Duarte, Rui Frazão  
LNEG-UPCS  
Novembro 2011



# ENQUADRAMENTO

## Edifícios

- A nível **mundial**: consomem 25-40% de energia e são responsáveis por 30-40% das emissões de CO<sub>2</sub>, além de utilizarem significativas quantidades de recursos naturais p. ex. **materiais e minerais extraídos de jazidas (30%)**, água (20%) e espaço (10%) (UNEP, 2007). Esta actividade gera ainda uma quantidade de RC&D equivalente a 40% do total de resíduos produzidos (CIB, 1999). Em termos de **RC&D**, cerca de 92% dos resíduos são atribuídos à demolição e apenas 8% à construção (CIB, 1999).
- Em **Portugal**: 29% da energia final (2006) e 62 % da energia eléctrica é consumida nos edifícios (ADENE, 2009). Em termos de RC&D, estimou-se, para 2005, uma produção de 7,5 milhões de toneladas (APA, 2010).

Os maiores impactes ambientais em **termos energéticos** são observados na fase de utilização de um edifício, acima de 90%, para um tempo de vida superior a 60 anos (MIT Concrete Sustainability Hub, 2011).

Em termos de **qualidade do ar interior**, foram encontrados, nesta fase, níveis mais elevados de poluentes (2 a 5 vezes) no interior das habitações do que no exterior, derivados de actividades como a limpeza, envernizamento ou pintura das paredes.

## ENQUADRAMENTO

As escolhas de materiais e produtos de construção a utilizar na construção ou reabilitação do edifício vão ter um grande efeito na prevenção ou minimização destes impactes.

# ENQUADRAMENTO

Recurso



Produto



Resíduo

Se olharmos para o ciclo de vida dos produtos de construção ...

# CICLO DE VIDA PRODUTOS CONSTRUÇÃO

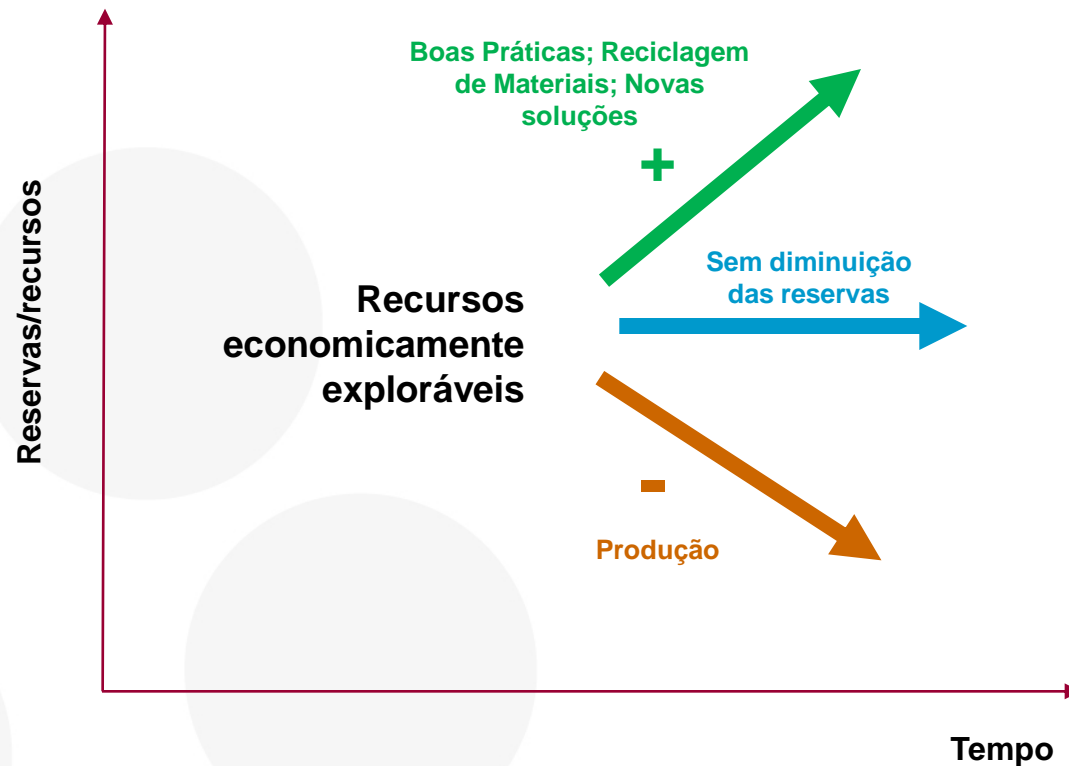


## CICLO DE VIDA PRODUTOS CONSTRUÇÃO

O objectivo geral é que o ciclo de vida dos produtos de construção deve ser mais **seguro, saudável e sustentável** em todas as suas fases

A concretização deste objectivo está relacionado com as escolhas individuais ou colectivas que fazemos

# EXTRACÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS E PROCESSAMENTO



**Fonte:** Geoscience, nº1, Fig.2 –Developpement durable des ressources minérales

- **Gerir recursos de forma sustentável**
  - **Boas práticas na extracção e processamento de matérias-primas: Eco-eficiência e valor sustentável**

## **Projectos LNEG:**

- Projecto SECIL (2004-2005): pedreiras de calcário
- Projecto CEVALOR (2007-2008): pedreiras de mármore



- **Gerir recursos de forma sustentável**
  - **Utilização de recursos não renováveis localmente abundantes** , ex. pedra e terra
  - **Incorporação ou utilização de materiais renováveis nos produtos para construção** ex. cortiça (isolamento), blocos de betão com cortiça (BloCork – em desenvolvimento), fibras vegetais como substituição das tradicionais armaduras de aço utilizadas no betão armado (bambu), materiais compósitos de base cimentícia contendo fibras vegetais (madeira de pinho).
  - **Utilização de materiais recuperados e reciclados**, ex. resíduos de celulose (papel, cartão, madeira e trapos – material Biprocel; substituir painéis de gesso, divisórias e placas de isolamento acústico).

- **Ecodesign**

- Os produtos passam a ser concebidos com estas preocupações desde o início e tendo em conta todo o seu ciclo de vida.

## **Projectos LNEG:**

- Projecto SECIL (2004-2005): produtos de betão
- Projecto HiCS (2001-2004): soluções integradas para serviços domésticos
- Projecto InEDIC (2010-2011): produtos de cerâmica

# FABRICAÇÃO PRODUTOS CONSTRUÇÃO

## Rótulos ecológicos



Nordic Ecolabelling

Cisne Branco  
Materiais de construção, tintas  
[www.nordic-ecolabel.org/](http://www.nordic-ecolabel.org/)



Anjo Azul  
isolamento térmico e pavimentos  
[www.ecolabelindex.com/ecolabel/blue-angel](http://www.ecolabelindex.com/ecolabel/blue-angel)



Rótulo ecológico da União Europeia



Forest Stewardship Council  
Materiais de madeira  
[www.fsc.org/](http://www.fsc.org/)

## Outros rótulos

### Projectos LNEG:

Projecto GREEN-IT: diferenciação de produtos (etiqueta energética e ambiental)



## **Declarações Ambientais de Produto (DAP)**

Estão a ser desenvolvidas regras para DAP de produtos de construção a nível do CEN (CEN 350 – Em Portugal: CT 171).

O CEN recebeu mandato da Comissão Europeia para elaborar as normas de avaliação de sustentabilidade dos edifícios e das DAP.

### Normas já aprovadas:

Norma 15 643 – Enquadramento para a avaliação de edifícios (princípios)

Norma 15 804 – Define as regras para as categorias de produtos (RCP)

Norma 15 942 – Define o formato de comunicação para as DAP

Norma 15 978 – método de cálculo – avaliação do desempenho ambiental dos edifícios

Relatório Técnico 15 941 – metodologia para a selecção de dados genéricos (DAP)

# FABRICAÇÃO PRODUTOS CONSTRUÇÃO

## Declarações Ambientais de Produto (EPD)

### International EPD System

Suécia

dá acesso a informação actualizada sobre EPD para vários tipos de produtos e às EPD registadas e certificadas no âmbito do sistema

[www.environdec.com](http://www.environdec.com)

### Sistema DAP Habitat

Portugal (iniciativa do Centro Habitat)  
Sistema de Registo Nacional de DAP para o Habitat (em desenvolvimento, com apoio do IBU)

### Institute Construction and Environment (IBU) e.V.!

Alemanha

materiais e produtos de construção divididos em 10 grupos

[bau-umwelt.de](http://bau-umwelt.de)

### Green Standard

Estados Unidos

Carpets e revestimentos interiores

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

## Projectos LNEG:

PROJECTO EPD BLB – produtos metálicos para duche



## **Novo Regulamento Comunitário de Produtos de Construção – marcação CE** Regulamento n.º 305/2011, em vigor 1 de Julho de 2013

### **Alterações relevantes:**

- Diferente significado de conformidade: passa a significar **“conformidade com o desempenho declarado”** e não “conformidade com as especificações técnicas europeias”
- **A marcação CE apenas é possível para produtos que tenham declaração de desempenho.** Requerida para qualquer produto colocado no mercado coberto por uma norma harmonizada (inclui DAP) ou para o qual foi emitida uma Avaliação Técnica Europeia.
- Alterações em **Relação aos Requisitos Básicos das Obras de Construção** (anexo I): alterações nos requisitos nº 3 (ciclo de vida) e 4 (acessibilidade) e inclusão de um novo requisito (nº7) – Utilização sustentável dos recursos naturais.

## Nova Directiva Ecodesign Directiva 2009/125/CE; DL 12/2011

### Alterações relevantes:

- Âmbito alargado: **produtos relacionados com o consumo de energia**, passando a incluir produtos de construção
- Novo plano de trabalhos para 2012-2014 já incluirá produtos de construção

- **Projecto de Execução**

(edifícios novos/reabilitação/requalificação)

**Projecto** – é nesta etapa **que são formuladas todas as especificações técnicas do edifício** e onde se poderá efectivamente integrar o **design para a sustentabilidade** e as **melhores técnicas construtivas**.

A construção sustentável está ligada a bons desenhos, boa memória descritiva e justificativa (detalhada), bons processos de construção e também à escolha adequada de bens e serviços (com critérios de sustentabilidade).

## **Projectos LNEG:**

Projecto ENERbuiLCA (2011-2012) – ferramenta de desempenho energético ao longo do ciclo de vida, [www.enerbuiLca-sudoe.eu](http://www.enerbuiLca-sudoe.eu)

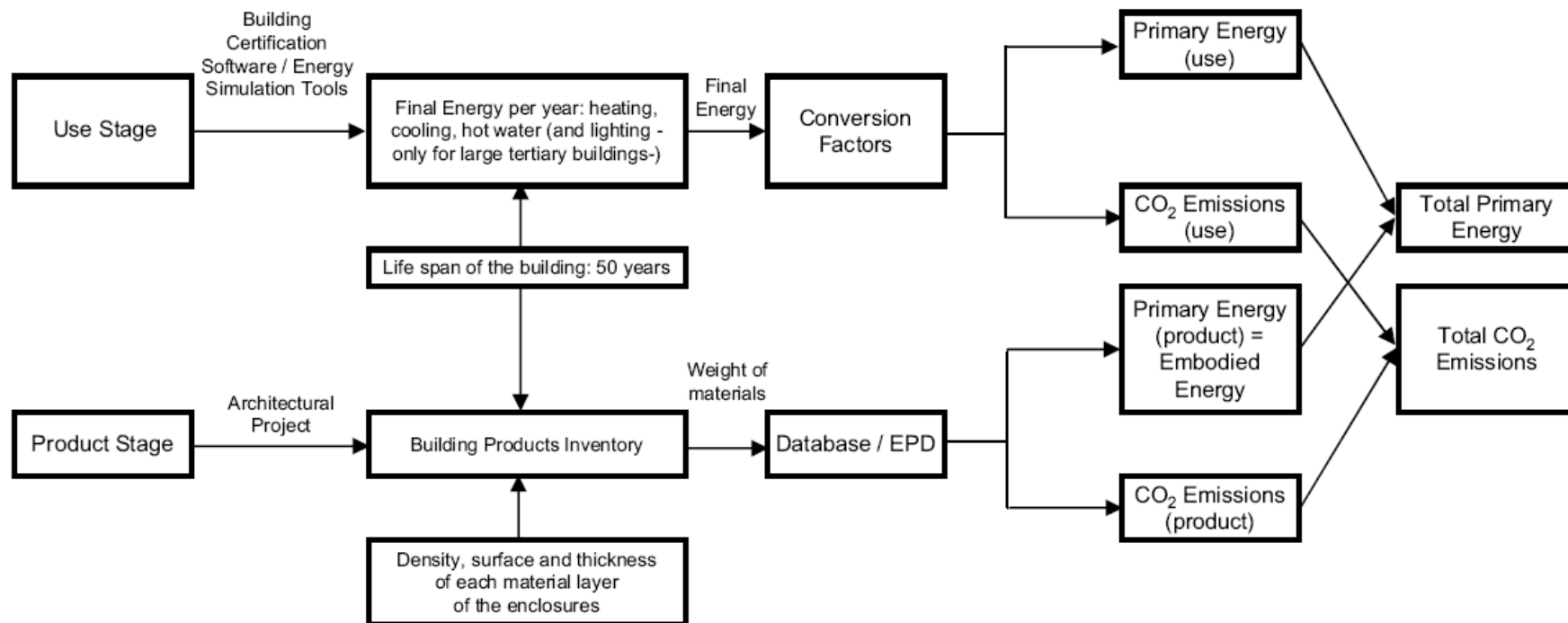


## Seleção de materiais/produtos para construção

A escolha dos materiais e produtos de construção tem de ter em conta três aspectos muito importantes:

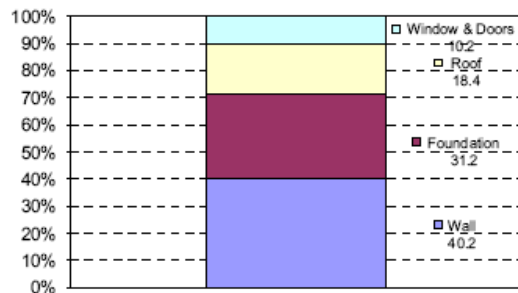
- Influência dos materiais e produtos de construção no desempenho energético do edifício;
- Energia incorporada nos materiais e produtos de construção;
- Efeitos potenciais na qualidade do ar interior e na saúde dos trabalhadores e utilizadores.

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO



(Zabalza et al, 2009)

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

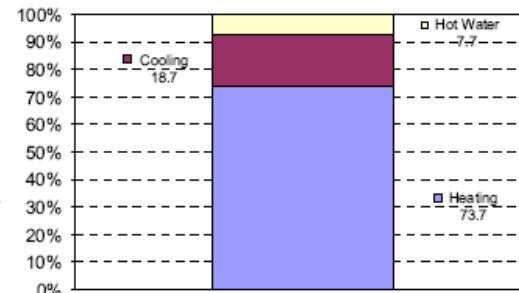


Embodied energy (product stage)

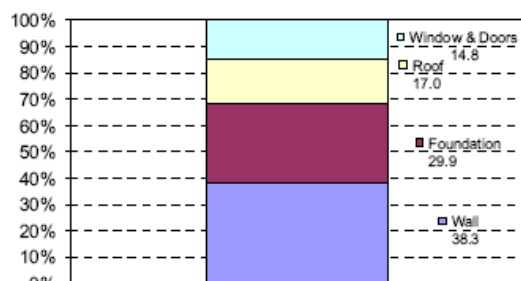
Embodied energy (product stage) 31%



Primary energy (use stage) 69%



Primary energy (use stage)

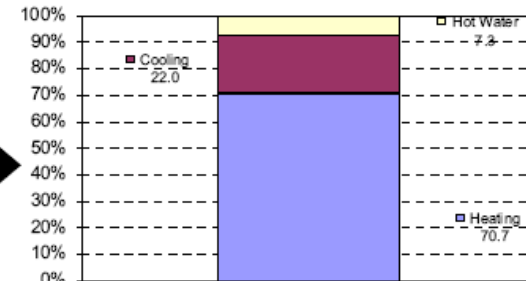


CO<sub>2</sub> Emissions (product stage)

CO<sub>2</sub> Emissions (product stage) 41%



CO<sub>2</sub> Emissions (use stage) 59%



CO<sub>2</sub> Emissions (use stage)

(Zabalza et al, 2009)

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

As estratégias e as soluções escolhidas no projecto/planeamento devem dotar os empreendimentos de medidas e infraestruturas que conduzam na fase de utilização:

- a **uma redução de consumos de água,**
- a **uma redução de consumos de energia,**
- à **não libertação de emissões perigosas para o ambiente interno,**
- a **um aumento do conforto ambiental,**
- a **uma menor manutenção do edifício,**

Devem ainda no final de vida, **tornar o desmantelamento do edifício mais fácil**, promovendo a fácil recolha e selecção dos materiais e/ou equipamentos a reutilizar e/ou reciclar.

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

Devem **conduzir e até condicionar os seus utilizadores para comportamentos cada vez mais sustentáveis na fase de utilização dos edifícios.**

Por exemplo:

- ao prever-se **locais para uma fácil triagem dos resíduos domésticos, está-se a incentivar a reciclagem,**
- ao prever-se a entrega de um **Manual de Uso e Manutenção do Imóvel,** está-se a possibilitar por exemplo a correcta utilização dos equipamentos, com diminuição dos consumos.

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

## • Aquisição de bens e serviços

**Privilegiar a compra de materiais/produtos de construção com menores impactes negativos** ao longo das fases de extracção, fabricação, utilização e final de vida.

### Compras Ecológicas vs. Compras Sustentáveis

Importante **utilizar critérios ambientais e também sociais para a sua selecção**, para além dos económicos, numa perspectiva de ciclo de vida.

**Compras Sustentáveis** - compra de produtos e/ou prestação de serviços e empreitadas pelas organizações públicas integrando nesse processo:

- ☐ não apenas considerações económicas (preço, qualidade, disponibilidade, funcionalidade)...
- ☐ mas também **considerações ambientais e sociais** tendo em conta os efeitos no ambiente e na sociedade que o produto, serviço e/ou empreitadas tem ao longo do seu ciclo de vida.

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

## Estratégia Nacional de Compras Públicas Ecológicas 2008-

**2010** (Resolução do Conselho de Ministros nº 65/2007). **Em revisão.**

### 7 categorias de produtos e serviços prioritários

Dada a relevância do Sector da Construção para **a economia nacional**, com peso significativo tanto no emprego como no investimento, e **o seu potencial na geração de impactes ambientais e sociais**, este sector é um dos produtos e serviços considerados prioritários no âmbito da Estratégia Nacional para as Compras Públicas Ecológicas.

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

Alguns **exemplos de critérios ambientais e sociais**, que podem ser utilizados na compra sustentável de materiais e produtos de construção (caderno de encargos).

## Especificações técnicas:

- ser durável,
- **ser material reciclado (colocar %)**,
- ser material reciclável,
- **extraído de forma sustentável (pedras ornamentais)**,
- proveniente de florestas com gestão sustentável (madeiras),
- **com emissões gasosas reduzidas ao longo do ciclo de vida** (tintas, resinas, alcatifas, madeiras, etc.),
- materiais com baixa energia incorporada (extracção e fabricação),
- materiais com nula/baixa perigosidade em termos de manipulação e manutenção – eliminar os materiais tóxicos,
- materiais com baixo teor de radiactividade natural,
- materiais com baixa manutenção,
- assegurar uma **eficaz gestão dos resíduos de demolição e construção**.



# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

## Cláusulas de execução do contrato:

- transporte com menores emissões de CO<sub>2</sub> (materiais locais),
- utilização de embalagens reutilizáveis e recicláveis, com garantia de retoma das embalagens por parte dos fornecedores de serviços e de materiais,
- **respeito pelos referenciais internacionais em termos de direitos humanos.**

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

## Projectos do LNEG na área da Compras Sustentáveis

**Responsável: Dra. Paula Trindade**

- ❑ Projecto GreenMed (2003-2006) – Aplicação na Câmara Municipal de Torres Vedras, publicação de livro e CD-Rom, resultados aplicados na Estratégia Nacional
- ❑ *Buying Green workshop* (2006) – INETI, ICLEI, EC
- ❑ Participação no grupo de trabalho para a Estratégia Nacional de Compras Ecológica
- ❑ Apoio na definição de critérios ambientais – Secretaria Geral do Ministério da Economia, IEFP, ANCP, MTSS, AML
- ❑ Projecto PRO-EE (2007-2010)- Programa *Intelligent Energy*, [www.pro-ee.eu/](http://www.pro-ee.eu/)
- ❑ Projecto SMART-SPP (2008 – 2011) - Programa *Intelligent Energy* [www.smart-spp.eu/](http://www.smart-spp.eu/)
- ❑ Projecto SPP *Capacity Building* (2010 – 2013) – Programa LIFE+ – vários grupos de trabalho - construção.

## **Ferramentas de Avaliação e Reconhecimento de construção sustentável**

- Sistema e ferramentas de avaliação e reconhecimento de construção sustentável (fase de projecto e após construção)  
Exemplos: BREEAM, LEED, Sbttool Portugal, LIDERA

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

## Sistema BREEAM (Reino Unido):

*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*

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

É o método mais antigo e mais utilizado no Reino Unido. Pode ser aplicado em várias tipologias de edifícios.

Começa a sofrer adaptações para poder ser aplicado noutros países - BREEAM Europa e o BREEAM Médio Oriente.

### Valoriza os seguintes critérios:

- Uso de materiais de construção com menores impactes ambientais ao longo de todo o ciclo de vida do edifício;
- Proveniência dos materiais (fontes legais);
- Durabilidade dos materiais e redução da necessidade de substituição.

([www.breeam.org/BREEAM2011SchemeDocument/](http://www.breeam.org/BREEAM2011SchemeDocument/))

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

Sistema LIDERA (Portugal):

*Liderar pelo Ambiente.*

[www.lidera.info](http://www.lidera.info)

Tem uma grande implantação nacional e aplica-se a todos os tipos de edifícios. A versão de 2010, possui 43 critérios.

Valoriza os seguintes critérios:

- Durabilidade
- Materiais locais
- Materiais de baixo impacto

# CONSTRUÇÃO OU REABILITAÇÃO EDIFÍCIO

SBTOOL (Canadá):

*Sustainable Building Tool*

[www.sbtool-pt.com/](http://www.sbtool-pt.com/)

Já foi adaptado a Portugal, existindo o SBTOOL Portugal. Aplica-se ao sector residencial e estão a ser desenvolvidos outros guias para diferentes tipologias (escritórios, hospitais). Possui 25 parâmetros.

Valoriza os seguintes critérios:

- Recurso a materiais certificados – Percentagem em custo de produtos de base orgânica que são certificados.
- Reutilização de materiais – percentagem em custo de materiais reutilizados.
- Utilização de materiais reciclados – percentagem em peso do conteúdo do reciclado do edifício.

(SBTOOLpt – H, Guia de Avaliação,v2009/1)

## UTILIZAÇÃO EDIFÍCIO

- **Consumo energia**

- Recast da Directiva EPBD – a partir de 2020, novos edifícios *Near Zero Energy Building*
- Certificação energética e da qualidade do ar interior de edificios habitacionais e de serviços (RCCTE – Dec. Lei 80/2006 e RSECE – Dec. Lei 79/2006). (obrigatório – construção nova, venda ou arrendamento). O desempenho energético do edifício na fase de utilização, é obtido através do certificado energético e da qualidade do ar interior da habitação.

- **Efeitos na saúde dos utilizadores**

- Plano Nacional de Acção Ambiente e Saúde (PNAAS) – elaborados Fichas Técnicas sobre Ambiente e Saúde – [www.dgs.pt](http://www.dgs.pt)

- **Comportamento dos consumidores**

### Projectos LNEG:

- Projecto Territórios Sustentáveis (2010-2011): Consumo sustentável nas organizações, [www.consumosustentavel.org](http://www.consumosustentavel.org)



## DESCONSTRUÇÃO EDIFÍCIO

Promover a **demolição selectiva**: desmontar o edifício em elementos, não só os mais facilmente removíveis (caixilharias, loiças sanitárias, canalizações, etc.), mas também os componentes e/ou materiais/produtos do edifício – **necessidade do design para a desconstrução**.

Por exemplo, privilegiar o uso de parafusos em vez de colas e adesivos para fixação de materiais.



## DESCONSTRUÇÃO EDIFÍCIO

Directiva nº 2008/98/CE: preservação dos recursos naturais e da promoção da valorização dos resíduos, **as empreitadas de obras públicas terão de usar pelo menos 5% de materiais reciclados até 2020.** O Diploma estabelece novas metas de reutilização, de reciclagem, e outras formas de valorização de resíduos, a cumprir até 2020.

Facilita e promove a reciclagem: quando são submetidos a uma operação de valorização, os materiais que resultam da desconstrução deixam de ter o estatuto de resíduo. Embora sejam materiais secundários, uma vez colocados no mercado, passam a ser produtos seguros e com utilidade.



**Obrigado pela atenção!**

**[www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)**

