



SUSTENTABILIDADE

# CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS DO SECTOR NO  
COMBATE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

## Índice

### Introdução

#### Parte 1 Enquadramento

##### Construção Sustentável – Conceito

##### Os Sectores da Construção e da Promoção Imobiliária em Portugal: Breve Enquadramento Macroeconómico

- ▣ O Crescimento dos anos 90
- ▣ O abrandamento no novo século
- ▣ Queda em queda

#### Parte 2 O sector da Construção e as Alterações Climáticas

##### O papel do edificado sustentável no combate às alterações climáticas

- ▣ Breve caracterização do cenário energético português
- ▣ Peso do consumo energético do parque de edificado de Portugal
- ▣ Emissões de carbono do edificado português
- ▣ Projecções de emissões de CO2 no edificado português
- ▣ Contributo do edificado para o cumprimento do Protocolo de Quioto

#### Parte 3 Medidas de Sustentabilidade no Ciclo de Vida do Edifício

##### Incorporação da Sustentabilidade nos Sectores da Construção e da Promoção Imobiliária

- ▣ Gestão equilibrada do capital económico, natural e social
- ▣ Benefícios da Sustentabilidade
- ▣ Medidas de Sustentabilidade nas fases do ciclo de vida do edifício
- ▣ Planeamento
- ▣ Projecto de Execução
- ▣ Construção/Renovação
- ▣ Operação e Manutenção
- ▣ Desactivação/Demolição
- ▣ Estudo de caso

#### Conclusões

- ▣ Sinais de Recuperação e Contributo da Sustentabilidade
- ▣ Recomendações: Medidas voluntárias promotoras da sustentabilidade no sector da construção em Portugal

## Ficha Técnica

Uma publicação de:  
Sustentare Lda

Coordenação  
Rita Almeida Dias

Equipa de trabalho  
Eloísa Cepinha, Andreia Limão  
e Pedro Barbosa

Design e Paginação  
Rita Botelho

Imagem de capa  
Miguel Macedo

Publicado em 2007

## Introdução

Actualmente, as alterações climáticas são mundialmente reconhecidas como um dos principais problemas para a concretização dos objectivos preconizados pelo desenvolvimento sustentável. Nacional e internacionalmente, entidades governamentais, associações multilaterais, sector privado, ONG's e cidadãos têm vindo a reflectir sobre os contributos de cada um destes agentes para a solução de um problema que promete afectar, duma forma drástica e global, a economia mundial.

A criação de políticas públicas, operacionalizada através de diferentes mecanismos legislativos e económicos, tem sido complementada por iniciativas voluntárias, revelando o esforço concertado que a solução para este problema exige. Responsável por cerca de 30% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) associadas ao consumo de energia (1), os edifícios têm hoje a possibilidade de converter este pesado impacto na oportunidade de contribuir, significativamente, para a diminuição dos GEE e, conseqüentemente, para o combate às alterações climáticas.

A promoção de soluções construtivas mais sustentáveis, nomeadamente através de uma maior eficiência energética dos edifícios, é hoje apontada como uma solução que deve continuar a ser promovida, dados os elevados benefícios que potencia.

A análise dos constrangimentos existentes à maior eficiência energética dos edifícios, e dos factores desbloqueadores, é, neste contexto, um exercício importante, dado que através dele poderão ser identificadas:

- as políticas e os mecanismos públicos - obrigatórios e voluntários - mais eficientes na alteração do mercado do edificado sustentável
- os factores de mercado que permitirão alavancar a eficiência energética
- a contribuição de edificado para o desenvolvimento de outros sectores económicos, que poderão ser estrangulados pela pressão energética que enfrentam actualmente
- as medidas que poderão ser desenvolvidas no quadro de um ciclo de vida responsável da actividade construtiva
- os constrangimentos e os factores catalizadores de uma mudança de percepção e atitude da oferta e da procura em relação aos edifícios sustentáveis.

São estes os desafios que a Sustentare procurará responder na investigação aplicada que pretende desenvolver na área da construção sustentável. A análise em seguida apresentada materializa as conclusões de uma análise ainda inicial, mas que pretendemos continuar a desenvolver gerando e divulgando o conhecimento que poderá contribuir para que a actividade construtiva evolua para um novo patamar de desenvolvimento que beneficie o mundo e cada um de nós.

---

(1) In Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings, Report for the UNEP - Sustainable Buildings and Construction Initiative, Setembro de 2007.



## Construção Sustentável - Conceito

A construção sustentável deve ser entendida como o contributo deste sector para a prossecução dos objectivos do desenvolvimento sustentável, ie, “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades [2]”.

A construção sustentável consiste, neste âmbito, no planeamento, criação, construção e gestão de um ambiente urbano através da integração equilibrada dos aspectos económicos, técnicos, ambientais e sociais [3].

A efectiva implementação deste conceito deve, por isso, ter em consideração os impactes positivos e negativos da actividade construtiva na dimensão económica, social e ambiental. Alguns dos aspectos que se relacionam com os principais impactes do sector da construção são:

### Dimensão Económica:

- Valorização do activo imobiliário
- Criação de emprego directo e indirecto
- Influência sobre o desenvolvimento económico de outros sectores

### Dimensão Social:

- Saúde e segurança no trabalho
- Formação profissional
- Integração e envolvimento das comunidades locais
- Alteração paisagística
- Impacte visual

### Dimensão Ambiental:

- Consumo de recursos naturais (água, energia e matérias-primas)
- Emissões de gases com efeito de estufa e outros compostos poluentes
- Produção de resíduos
- Qualidade do ambiente exterior/interior: conforto térmico e acústico
- Contaminação dos solos
- Ocupação do solo
- Impacte na biodiversidade

---

[2] Brundtland Commission. Our Common Future [The Brundtland Report], World Council on Sustainable Development (WCSD), Oxford: OU, 1987.

[3] Sustentare

## Os Sectores da Construção e da Promoção imobiliária em Portugal Breve Enquadramento Macroeconómico

### O Crescimento dos anos 90

Os sectores da construção civil e da actividade imobiliária, depois de um período de elevado crescimento registado durante os últimos anos do século vinte, encontram-se num processo de abrandamento correctivo dos seus níveis de actividade.

Durante a década de 90 do século passado, estes dois sectores registaram um forte crescimento que teve como principais causas:

- ▣ As taxas de juro historicamente baixas, resultantes do processo de integração de Portugal na zona Euro, que fizeram com que as famílias portuguesas, até então com um acesso limitado ao crédito habitação, pudessem adquirir casa recorrendo a empréstimos;
- ▣ Um crescimento económico bastante razoável, em termos médios e relativos;
- ▣ As expectativas positivas das famílias e empresas em relação à economia;
- ▣ Os investimentos relativamente elevados do Estado em obras públicas.

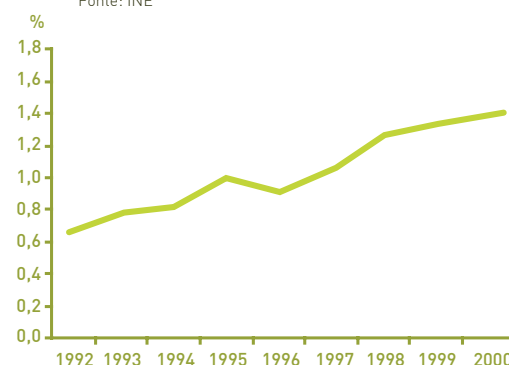
A evolução positiva na taxa de crescimento média anual do número de edifícios para habitação existentes em Portugal, durante a década de noventa do século passado, serve de exemplo e ilustra a evolução destes sectores – e especificamente para o edificado - durante este período (4).

### O abrandamento no novo século

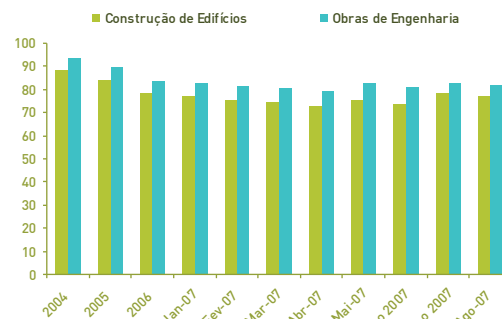
O volume de produção, em termos de valor acrescentado a custo de factores, da construção de edifícios e das obras de engenharia (essencialmente infra-estruturas públicas), diminuiu entre 2000 e 2007. O decréscimo de produção, contínuo desde 2004, tem sido acompanhado por uma diminuição do emprego e horas trabalhadas.

Gráfico 1 – Variação anual do número de edifícios para habitação em Portugal (1992-2000).

Fonte: INE



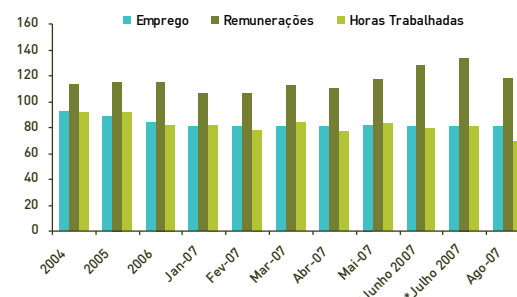
Índices de Produção na Construção e Obras Públicas Corrigidos de Sazonalidade



Fonte: INE

[\*] - Rectificação, em resultado da substituição das estimativas efectuadas para as não respostas, por respostas efectivas das empresas. Base 2000=100; Ponderador construção de edifícios=69,5; Ponderador de Obras de Engenharia = 30,05

Índices de emprego, remunerações e horas trabalhadas na construção e obras públicas (Base 2000=100)

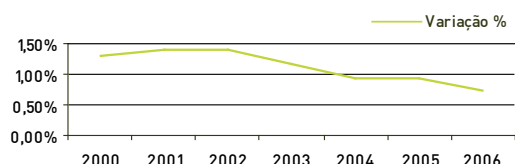


Fonte: INE

[\*] - Rectificação, em resultado da substituição das estimativas efectuadas para as não respostas, por respostas efectivas das empresas.

(4) Registou-se uma evolução semelhante no que diz respeito às obras públicas (obras de engenharia) e ao número de centros comerciais que é um negócio relevante do sector imobiliário.

Variação anual do número de edifícios para habitação em Portugal



Fonte: INE

A partir de 2000, a taxa de crescimento do número de edifícios para habitação em Portugal reflecte o abrandamento sentido pela totalidade dos sectores da construção e promoção imobiliária.

### Queda em queda

Os mercados destes dois sectores tiveram, nos últimos anos – e desde os anos 2001/2002 – uma fase correctiva de ajustamento que se seguiu ao forte crescimento registado na última década do século vinte.

Este ajustamento teve como principais causas:

- ▣ A redução da procura de habitação por parte das famílias, demonstrado pela redução do número de contratos de crédito à habitação concedidos;
- ▣ Os critérios mais restritivos adoptados por parte dos bancos na concessão de créditos à habitação (traduzidos num aumento dos “spreads”);
- ▣ A redução da procura de infra-estruturas

Estas causas foram o resultado de:

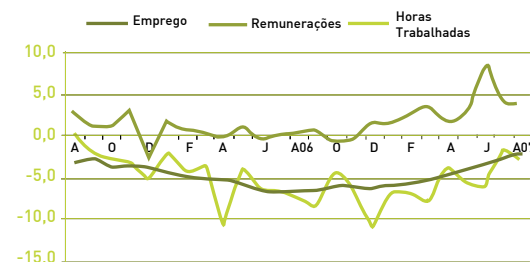
- ▣ Um crescimento anormalmente elevado da procura de habitação durante a década de 90 do século passado, que resultou no sobre endividamento das famílias – 124% do rendimento disponível em 2006 (embora este indicador tenha atingido, em 2004, os 140%);
- ▣ Um período de fraco crescimento económico da economia portuguesa traduzido num aumento significativo da taxa de desemprego e na deterioração dos níveis de confiança das famílias e empresas;
- ▣ O endividamento relativamente elevado das empresas e famílias.
- ▣ Redução do investimento público em infra-estruturas relacionado com o esforço de contenção orçamental.

Segundo dados publicados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), relativos ao mês de Outubro de 2007, verifica-se que as expectativas de compra de casa por parte das famílias registaram um mínimo histórico, prolongando uma tendência iniciada em Outubro de 1998.

No entanto, o indicador de confiança para a construção e obras públicas prolongou o movimento ascendente iniciado em Janeiro, registando o valor mais elevado dos últimos cinco anos. Em Outubro, tal como nos três meses anteriores, a melhoria do indicador resultou das opiniões sobre a carteira de encomendas, em especial nas obras públicas. A taxa de utilização da capacidade produtiva voltou a aumentar em Outubro de 2007, atingindo o máximo dos últimos cinco anos, fixando-se nos 71,7%. Os movimentos na construção de edifícios e na construção de habitação foram de manutenção e de ligeira subida, respectivamente.

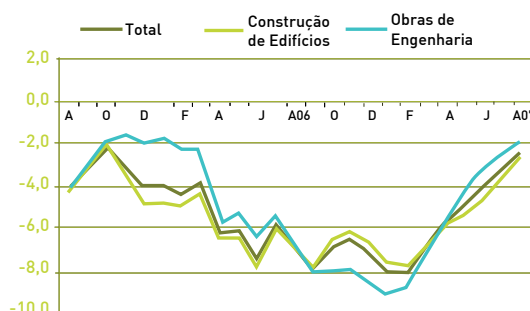
Ambos os sectores começam a dar sinais de que o processo de aterragem pode ter terminado, depois de vários anos de queda na produção e no volume de negócios. Note-se no entanto que, pelo menos para um futuro próximo, não se perspectiva uma verdadeira recuperação, muito menos um regresso aos níveis de actividade que caracterizaram os anos finais do século passado.

Índices de Emprego, Remunerações e Horas Trabalhadas na Construção Variações homólogas, %



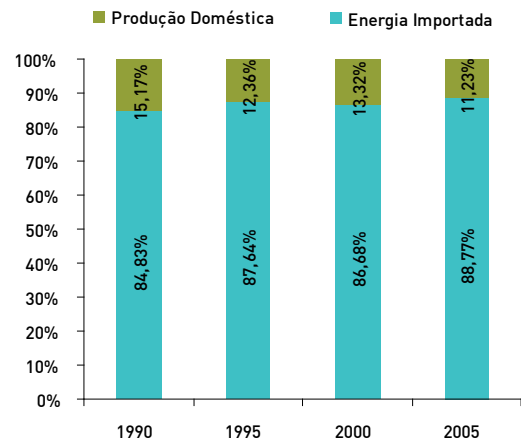
Fonte: INE

Índice de Produção na Construção Variação homóloga - médias móveis 3 meses, %



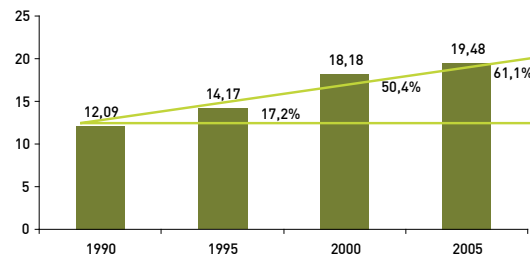
Fonte: INE

Rácio de Energia Importada vs. Produção Doméstica de Energia (%)



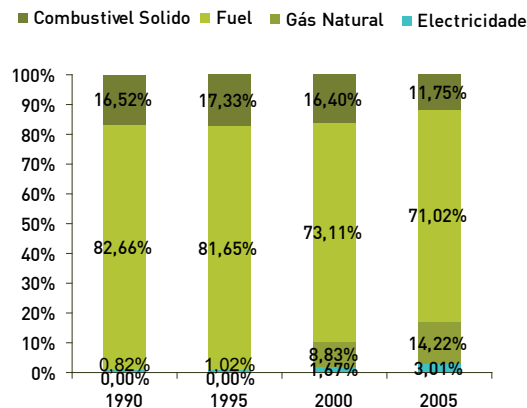
Fonte: DGGE - Balanço Energético

Consumo de Energia Final (Mtep)



Fonte: DGGE - Balanço Energético

Perfil da Energia Importada em Portugal (%)

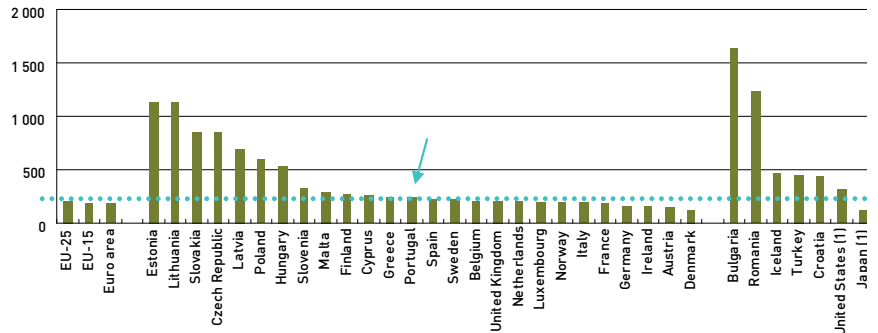


Fonte: DGGE - Balanço Energético

O papel do edificado sustentável no combate às alterações climáticas

Breve caracterização do cenário energético português

A intensidade energética (5) da União Europeia (em média dos 25 países constituintes) é de cerca de 200 kgep (quilogramas equivalentes de petróleo). Portugal apresenta uma elevada intensidade energética, registando um valor de aproximadamente 250 kgep, o que significa que, comparativamente a outros países, a energia consumida por unidade de riqueza (PIB) gerada é superior à média europeia.



A elevada dependência energética do exterior é outro dado que caracteriza o cenário energético português: em 2005, quase 89% da energia final consumida em Portugal foi importada. Em termos Europeus, a média de dependência energética dos 25 países da União Europeia ronda os 50%, de acordo com os dados da Eurostat, sendo que Portugal apresenta uma taxa média de 80%.

Por outro lado, entre 1990 e 2005, o consumo de energia final em Portugal aumentou mais de 61%.

Mais de 71% das fontes de energia importada tiveram como origem o fuel (petróleo), o que significa que Portugal está a importar grandes quantidades de um tipo de energia não renovável e altamente poluente (sobretudo devido à queima deste combustível para transformação noutras formas de energia). A aposta nacional em energias renováveis tem vindo a crescer, mas em 2005 estas representaram ainda apenas cerca de 9% do consumo final de energia em Portugal.

(5) Este é um indicador da eficiência energética de um país uma vez que é obtido pela divisão do consumo de energia pelo produto interno bruto desse país.

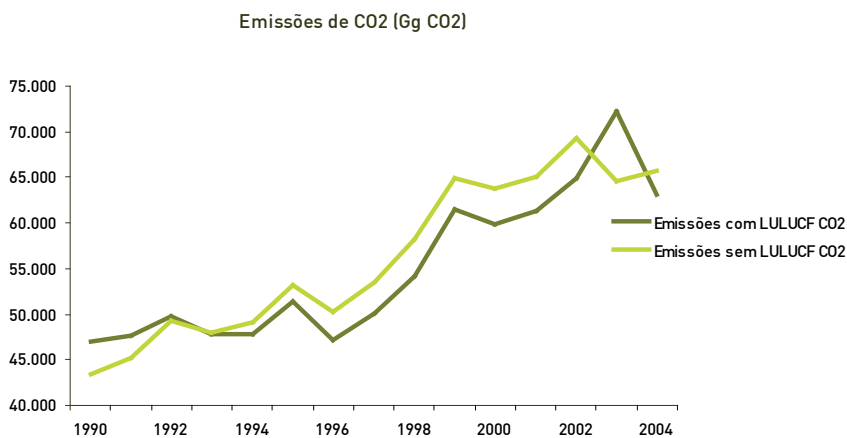
### Peso do consumo energético do parque de edificado de Portugal

Analisando o consumo sectorial de energia final em Portugal, o sector dos transportes é o que mais consome energia (cerca de 35% em 2005), seguido das indústrias transformadoras (quase 28% em 2005), do sector de serviços e do sector residencial (respectivamente com 13% e cerca de 17% nesse ano).

Em 2005, o edificado (edifícios de serviços, edifícios residenciais e operações de construção) foi responsável por mais de 34% do consumo energético final em Portugal. Entre 1990 e 2005, estes sectores sofreram os maiores aumentos do consumo final de energia (comparativamente aos outros sectores de actividade), registando aumentos da ordem dos 23,6% (sector residencial), 222,1% (sector de serviços) e 118,3% (sector da construção).

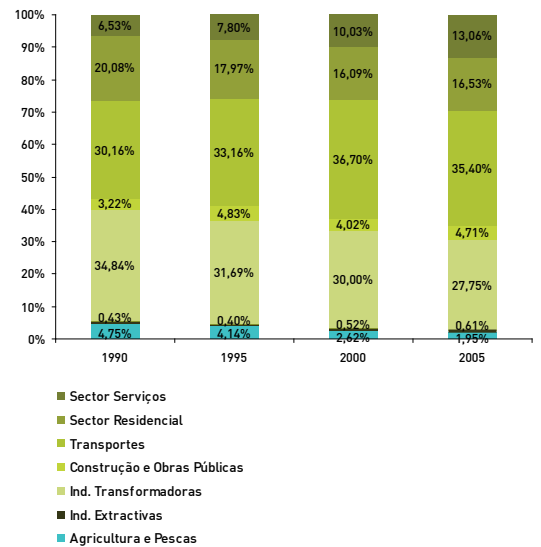
### Emissões de carbono do edificado português

Quando este consumo é traduzido em emissões de carbono (directas e indirectas), a tendência mantém-se. Em 2004 (6), estes três sectores de actividade (residencial, serviços e construção) registaram emissões de CO2 na ordem das 19,85 Mt (ou seja, 19,85 milhões de toneladas), mais de 31% do total de emissões nacionais desse ano (de acordo com os inventários nacionais de emissões disponíveis no Instituto do Ambiente).



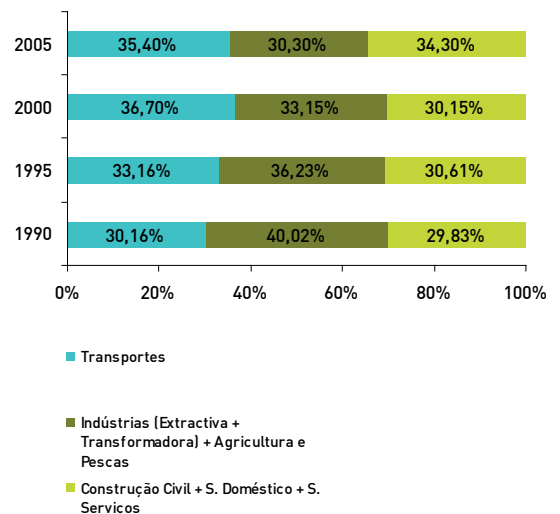
(Nota em relação ao gráfico: LULUCF significa "Land Use, Land Use Change and Forestry", representando um sector que por vezes é considerado isoladamente nos NIR (National Inventory Report).

### Consumo de Energia por Sector (%)



Fonte: DGGE - Balanço Energético

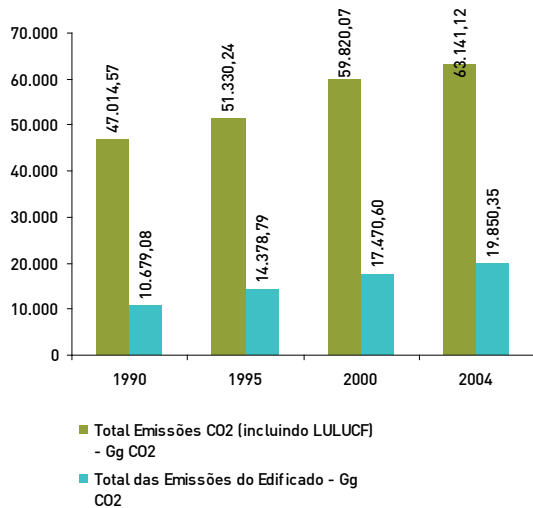
### Repartição do consumo final de energia por sector



Fonte: DGGE - Balanço Energético

(6) Último ano para o qual se encontraram dados disponíveis acerca da inventariação nacional de gases com efeito de estufa (em [www.iambiente.pt](http://www.iambiente.pt))

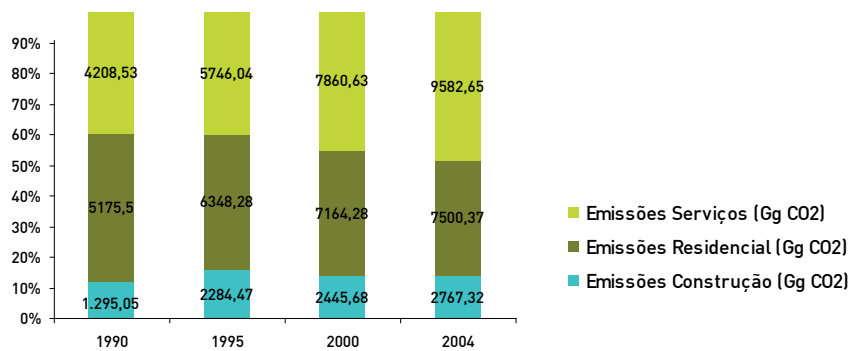
Emissões de CO2 (Gg CO2)



Fonte: Sustentare

Nos sectores residencial e de serviços a maior parcela destas emissões deve-se ao consumo indirecto de energia, em actividades de iluminação, aquecimento e arrefecimento de espaços interiores e na utilização de equipamentos, pelo que se pode concluir que a melhoria da eficiência energética dos edifícios (com recurso a medidas de melhoria do desempenho térmico e de iluminação natural em detrimento de iluminação artificial) será indutor de uma redução significativa nestes consumos de energia e, conseqüentemente, nas emissões de carbono.

Emissões do Edificado Nacional por sector (Gg CO2)



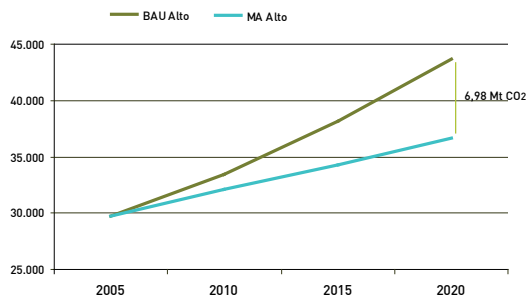
Projeções de emissões de CO2 no edificado português

As medidas acima citadas estão previstas nos novos regulamentos nacionais, nomeadamente no Regulamento das Características de Comportamento Térmico de Edifícios (RCCTE) e Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização de Edifícios (RSECE), além de outras medidas adicionais cuja implementação se encontra ao abrigo do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), como o Programa Água Quente Solar para Portugal, o Programa E4 – Energias Endógenas e Produção de Electricidade a partir de Energias Renováveis e medidas de aumento da carga fiscal sobre o gasóleo de aquecimento.

O Centro de Estudos em Economia da Energia, dos Transportes e do Ambiente (CEEETA) tem vindo a estudar as projecções do consumo de energia destes e de outros sectores de actividade, face às expectativas de crescimento económico e demográfico do país (entre outras variáveis incluídas para o cálculo destas projecções). Para estimar estas projecções o CEEETA considera sempre dois cenários de cumprimento da aplicação destas medidas – o cenário alto e o cenário baixo – face ao cenário “business as usual”, sem a aplicação de medidas de redução de consumos.

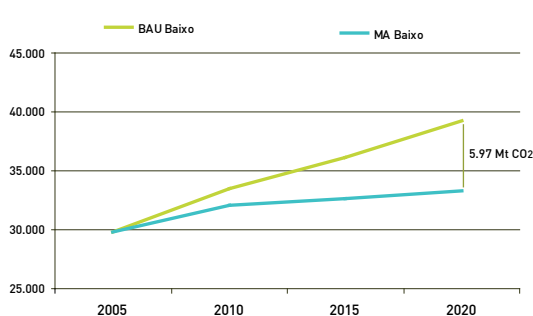
O cenário ilustrado graficamente projecta a evolução das emissões tendo em conta algumas medidas sectoriais propostas ao abrigo do PNAC 2006 e adoptadas pelo Governo Português. No cenário alto, as medidas de redução dos consumos previstas para os sectores residencial e de serviços poderão, no horizonte de 2020, permitir a redução de cerca de 6,98 Mt de CO2. Por outro lado, mesmo no cenário baixo, as medidas de redução dos consumos poderão permitir uma redução de 5,97 Mt de CO2.

Redução de Emissões com Medidas Adicionais - Cenário Alto (Gg CO2)



Fonte: Sustentare

Redução de Emissões com Medidas Adicionais - Cenário Baixo (Gg CO2)



Fonte: Sustentare

### Contributo do edificado sustentável para o cumprimento do Protocolo de Quioto

Dado o actual cenário energético português, será difícil a Portugal cumprir com as metas estipuladas no Protocolo de Quioto, que permitia o aumento - até 2012 - de 27% do total das emissões registadas em 1990, valor que entretanto já foi alcançado em 2001.

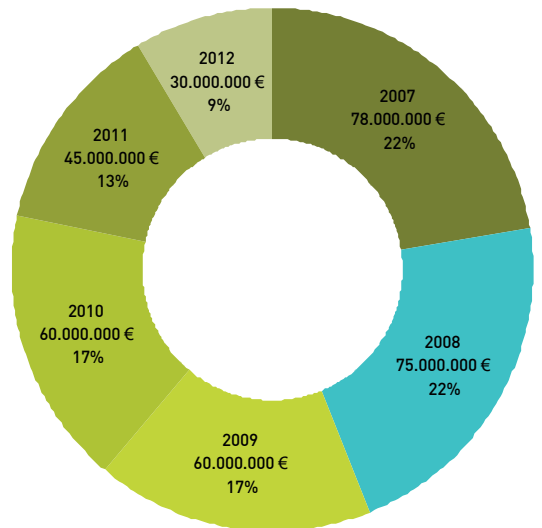
Para complementar as medidas de redução das emissões (previstas ou já implementadas), foi constituído um fundo - Fundo Português de Carbono - com o objectivo de fazer face às despesas decorrentes da aplicação de coimas por incumprimento deste mecanismo. Este fundo foi estimado com uma base de 12 euros por tonelada de carbono emitida, o que resulta num orçamento de 348 milhões de euros (até 2012), de acordo com a estimativas então feitas pelo Governo para adquirir licenças de emissão correspondentes a cerca de 5,8 Mt CO<sub>2</sub>e/ano.

#### Fundo Português de Carbono

Um dos problemas deste fundo é que se encontra claramente subestimado, tendo em consideração que as estimativas mais recentes de EUA's (European Union Allowances) se situam em valores sempre acima dos 20 euros por tonelada (mais informação em [www.pointcarbon.com](http://www.pointcarbon.com)). Com este valor indicativo, seria necessário que Portugal dispusesse até 2012 de um orçamento de 696 milhões de euros, sensivelmente o dobro do previsto, face às projecções de aumento das emissões.

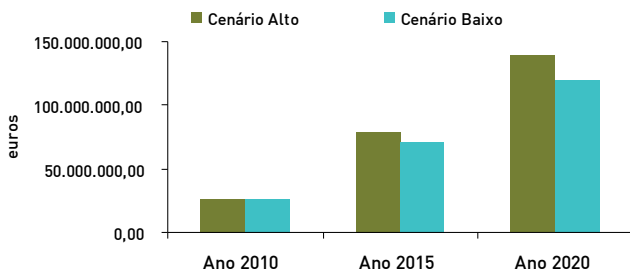
De acordo com as projecções de consumo de CO<sub>2</sub> nos cenários alto e baixo realizado pelo CEEETA, a introdução de melhorias previstas pelos planos e instrumentos governamentais permitirá que o parque de edificado português possa reduzir entre 5 a 7 megatoneladas de emissões de carbono até 2020 (no cenário baixo e alto, respectivamente). Em termos financeiros, esta redução poderá assumir um valor entre os 119.317.629,37 e os 139.591.951,62 euros (face ao valor de 20 euros por tonelada). A valorização financeira das medidas promotoras de uma maior eficiência energética no parque de edificado português poderão ser um contributo importante para o cumprimento dos objectivos traçados pelo Protocolo de Quioto. Uma contribuição que poderá ter impacte no desenvolvimento económico de outros sectores, se considerarmos a flexibilidade que poderá introduzir nos tectos de emissões dos sectores abrangidos pelo Protocolo de Quioto.

Orçamento do Fundo Português de Carbono



Fonte: PNAC 2006

Projecção da contribuição financeira do parque de edificado português para o cumprimento do protocolo de quioto



Fonte: Sustentare

## Incorporação da Sustentabilidade no sector da construção e da promoção imobiliária

### Gestão equilibrada do capital económico, natural e social

A sustentabilidade empresarial é alcançada através do equilíbrio dinâmico entre as três dimensões da sustentabilidade, num conjunto de valores e processos integrados nas operações empresariais, de forma a manusear o crescimento dos seus capitais económico, social e ambiental (natural).

Capital Económico	Empresas economicamente sustentáveis possuem a qualquer momento “cashflow”, garantindo liquidez, produzindo simultaneamente um retorno acima da média para os seus accionistas.
Capital Natural	Empresas ecologicamente sustentáveis utilizam apenas recursos naturais que são consumidos a uma taxa inferior à regeneração natural ou ao desenvolvimento de substitutos. Não causam emissões a uma taxa superior à capacidade dos sistemas ambientais as assimilarem.
Capital Social	Empresas socialmente responsáveis acrescentam valor às comunidades onde operam, contribuindo para aumentar o seu capital humano e social. Os grupos de interesse compreendem as motivações da empresa e aceitam o seu sistema de valores, contribuindo também para estes.

Fonte: Adaptado de: Hockerts, 2003, Sustainability Innovations, dissertation for doctoral degree, University of St. Gallen.

No sector da construção e da promoção imobiliária, a integração da sustentabilidade pode concretizar-se em dois níveis distintos: em termos corporativos e em projectos específicos.

A integração da sustentabilidade a nível corporativo garante à empresa a construção de um sistema de gestão sustentável, que deve ser desenvolvido a partir de uma estrutura de governação que identifique os mecanismos e responsabilidades - nesta área - na estrutura transversal da empresa.

No que diz respeito aos edifícios, a integração da sustentabilidade deve ter em consideração, ao longo de todas as fases de vida do projecto, os aspectos económicos, sociais, tecnológicos e ambientais que a realização desse projecto pressupõe.

## Benefícios da Sustentabilidade

As acções de sustentabilidade mais importantes de uma empresa dependem de quais são os recursos mais críticos da empresa: capital financeiro, capital humano e ou capital natural. A criação de valor dependerá sempre da perspectiva escolhida e da diminuição dos custos de capital da empresa, atraindo investidores, recrutando ou retendo empregados e/ou aumentando a eco-eficiência nas suas operações. Nos sectores da construção e da promoção imobiliária, alguns dos benefícios decorrentes da incorporação da sustentabilidade ao nível corporativo são, entre outros:

### Sociais

- Maior capacidade de atrair e reter talento
- Maior motivação e produtividade dos colaboradores
- Reconhecimento da licença para operar pela comunidade local

### Ambientais

- Gestão mais eficiente dos recursos disponíveis
- Redução de custos através de práticas eco-eficientes

### Reputacionais

- Diferenciação dos projectos criados pela empresa em relação à concorrência
- Fortalecimento da imagem de marca
- Ganhos reputacionais junto de entidades reguladoras, clientes, fornecedores, estado e comunidade financeira

## Medidas de Sustentabilidade nas fases do ciclo de vida do edifício

A construção de um edifício sustentável pressupõe o reconhecimento de responsabilidades económicas, ambientais e sociais acima das que são exigidas pelo quadro legislativo do país onde a empresa opera.

A aplicação dos princípios de sustentabilidade a projectos do sector imobiliário e da construção – no que se refere ao edificado - requer uma visão global e integrada de todo o ciclo de vida de um edifício. O objectivo é a criação e desenvolvimento de edifícios que integram, desde a sua concepção, uma estratégia que considere os aspectos sociais, ambientais e económicos.

### Aspectos Económicos

A construção de edifícios sustentáveis deverá potenciar o investimento realizado, de forma a garantir o máximo retorno do capital aos investidores.

### Aspectos Ambientais

O edifício deverá contribuir para a redução do consumo de recursos naturais (materiais, energia, água e solo) e para a protecção dos ecossistemas.

### Aspectos Sociais

O edifício deverá oferecer níveis elevados de qualidade e conforto térmico e acústico aos seus ocupantes. Deve, simultaneamente, considerar o bem-estar da comunidade local, procurando a integração do activo no contexto arquitectónico, sociológico e cultural da região onde é implementado.

Dado que o desempenho final de um edifício decorre das práticas implementadas nas várias fases do ciclo de vida, as boas práticas devem estar presentes nas fases de planeamento, projecto, construção/renovação, operação/manutenção e desactivação/demolição. A figura seguinte demonstra alguns dos temas que devem ser considerados ao longo do ciclo de vida de um edifício.



### Planeamento

Nesta fase é essencial o estudo de estratégias e soluções que são fundamentais para o desempenho do edifício nas fases seguintes. A incorporação de todos os custos e benefícios, de médio e longo prazo, permite uma avaliação mais completa do custo total associado.

Outra componente importante é a criação de edifícios que possam ser adaptados a diferentes usos, ao longo do ciclo de vida do edifício e a garantia de poderem estar operacionais durante um longo período de tempo.

Das abordagens possíveis ao nível do planeamento dos edifícios, a escolha do local é aquela que mais influencia o uso eficiente do solo. Face ao impacto que os edifícios têm sobre este recurso natural, o seu uso apropriado deve ser considerado logo no estágio inicial do ciclo de vida do edifício. Por este motivo, é nesta fase que as estratégias para

a minimização do impacto, provocado pela construção do edifício, nos ecossistemas naturais e no solo, devem ser projectadas. Uma correcta abordagem ao nível do planeamento permitirá desenvolver estratégias que levem a que o edifício, na sua fase de construção e operação, tenha um desempenho elevado, relativamente ao uso do solo.

### **Existem, assim, diversas estratégias que podem contribuir significativamente para o desempenho final do edifício:**

- ▣ **Reconversão de áreas degradadas:** permite evitar a ocupação de zonas virgens e recupera áreas degradadas que já sofreram a intervenção do Homem.
- ▣ **A reutilização de edifícios já existentes** evita a construção de novos edifícios e a ocupação de novas áreas, ao mesmo tempo que diminui o uso de novos materiais na concepção dos mesmos.
- ▣ **Protecção e preservação de zonas com elevado valor ecológico** fundamentais para a manutenção e o equilíbrio dos ecossistemas.
- ▣ **Integração do edifício com o declive e tipo de solo**, de forma a que na fase de construção o volume de terra removido, a compactação e a erosão do solo sejam mínimos.
- ▣ **Integração do edifício com as condições climáticas e a exposição solar do local.**
- ▣ **Integração dos edifícios com a envolvente de modo a que este seja funcional**, com acessos a transportes públicos, espaços de lazer, serviços, etc. e potenciando a mobilidade de baixo impacto (por exemplo, vias para bicicletas).
- ▣ **A existência de amenidades quer naturais (espaços verdes) quer humanizadas (caminhos pedestres, comércio e serviços, etc.), no seu conjunto**, criam uma ligação importante entre o edifício e o utente (interesse social), valorizam a vertente natural (interesse ambiental) e têm mais valias para o projecto em si (interesse económico).
- ▣ **Planear e avaliar o uso/produção de energias renováveis** (através da implementação destas no próprio edifício – fotovoltaica, eólica, entre outras) e reaproveitamento de águas pluviais para a rega de espaços verdes e descarga dos autoclismos.

### **Projecto de Execução**

Durante a fase de concepção, a equipa do projecto deverá estudar um conjunto de medidas que, juntamente com as condições do local, optimizem o desempenho do edifício em termos do uso eficiente de recursos naturais nas fases que se seguem.

Os benefícios que podem ser obtidos por um edifício que integra um conjunto de soluções mais eficientes em termos do consumo de energia e água, gestão dos resíduos e efluentes e uso de materiais de baixo impacte, podem ser sentidos ao longo de todo o tempo de vida útil do edifício.

**Entre várias medidas que o projecto de execução deve atender, e que têm uma influência importante no desempenho final do edifício, salientam-se as seguintes:**

- ▣ **Orientação do edifício:** orientação correcta do edifício à exposição solar permite menores perdas de energia, o que leva à redução de sistemas de aquecimento. Por outro lado, permite a utilização de luz natural para iluminação do espaço interior.
- ▣ **Dimensão adequada da área envidraçada, protecções solares e ventilação natural** são medidas que podem ser optimizadas pelo desenho do edifício adaptado às condições do local, nomeadamente ao clima, à exposição solar e aos ventos predominantes. O conforto final do edifício depende fortemente da implementação destas medidas logo na fase em que o edifício está a ser projectado.
- ▣ **Adaptar os edifícios para o aproveitamento de águas pluviais para a rega de espaços verdes e descarga dos autoclismos.**
- ▣ **Integrar soluções que permitam a redução do consumo de água potável e o consumo de energia.**
- ▣ **Na concepção do edifício, projectar a possibilidade de integrar energias renováveis para produção de energia eléctrica e colectores solares para o aquecimento de águas quentes sanitárias.**
- ▣ **Na área envolvente do edifício, projectar áreas de infiltração natural com vegetação autóctone e/ou adaptada e pavimentos permeáveis.**
- ▣ **Concepção dos edifícios de modo a que na fase de construção os materiais de construção utilizados sejam mínimos.**

### Construção/Renovação

Durante a construção do edifício são vários os impactes provocados. A movimentação do solo, a emissão de partículas e poeiras, o ruído, o congestionamento do trânsito, o uso de materiais, energia e água devem ser geridos de forma a minimizar os efeitos negativos associados. É também nesta fase que as estratégias implementadas nas fases anteriores são praticadas.

### **Dentro das abordagens a seguir salientam-se as seguintes medidas:**

- ▣ Assegurar a protecção do solo relativamente à erosão e compactação durante o processo de construção do edifício (mecanismos de controlo).
- ▣ Assegurar a protecção das zonas naturais próximas da área em que o edifício está a ser construído, bem como de equipamentos e estruturas nas proximidades do edifício.
- ▣ Gestão da emissão de partículas e poeiras, ruído e vibrações do terreno, de forma a diminuir o impacto na comunidade local durante a construção do edifício.
- ▣ Reutilização e gestão dos materiais de modo a reduzir a pressão sobre o consumo deste recurso natural.
- ▣ Utilização de materiais que não coloquem em causa a qualidade do ar interior (materiais não tóxicos).
- ▣ Utilização de materiais de baixo impacto e certificados ambientalmente.
- ▣ Gestão do volume de terras removido e dos resíduos de construção para que sejam mínimos.
- ▣ Aplicação de materiais como redutores de caudal nas torneiras e chuveiros, ou autoclismos de dupla descarga.

### **Operação e Manutenção**

A operação do edifício corresponde à fase que se estende por mais tempo durante o seu ciclo de vida.

Nesta fase são fundamentais as medidas para redução dos consumos de energia e água associados com a ocupação do edifício. Os próprios edifícios podem estar dotados de soluções que levem os seus ocupantes a ter comportamentos mais sustentáveis como a reciclagem dos resíduos domésticos, uso eficiente de água e energia, ou o correcto manuseamento dos equipamentos.

Esta é também uma fase em que todas as abordagens e estratégias seguidas nas fases anteriores são operacionalizadas.

De modo a verificar se as soluções implementadas correspondem aos objectivos pretendidos e se o desempenho das mesmas contribuem positivamente para o desempenho final do edifício, é importante existirem mecanismos de monitorização que permitam avaliar a sua eficiência, face ao que é desejado, para ser possível proceder à sua melhoria contínua.

**Entre as medidas que devem ser monitorizadas e aquelas cujo desempenho é fundamental nesta fase destacam-se por exemplo:**

- ▣ Divulgação de informação para ocupantes sobre utilização responsável do edifício. Acções de sensibilização e de formação aos ocupantes são importantes para maximizar a redução dos consumos de energia e água e minimizar a geração de resíduos.
- ▣ Manuais de funcionamento dos vários equipamentos e tecnologias do edifício a explicar o modo de funcionamento e a que se destinam.
- ▣ Utilização de lâmpadas e electrodomésticos de baixo consumo.
- ▣ Reciclagem de resíduos.

### **Desactivação/Demolição**

Nesta fase o edifício é desactivado e, caso seja demolido, os seus materiais deverão ser valorizados e serem encaminhados para reutilização ou reciclagem.

**Algumas práticas que podem ser implementadas nesta fase:**

- ▣ Gestão dos resíduos de demolição.
- ▣ Demolição dos edifícios de modo a que os materiais de construção possam ser reutilizados e os resíduos gerados possam ser reciclados.
- ▣ Encaminhamentos adequado dos resíduos perigosos.

### **Estudo de Caso**

O estudo de caso apresenta os benefícios em termos da redução do consumo de energia e água, decorrentes da aplicação de um conjunto de medidas promotoras de um melhor desempenho para o edifício.

A quantificação dos benefícios directos - redução da factura de luz e água, foi complementada com a incorporação dos benefícios externos provocados pelas medidas de melhoria propostas.

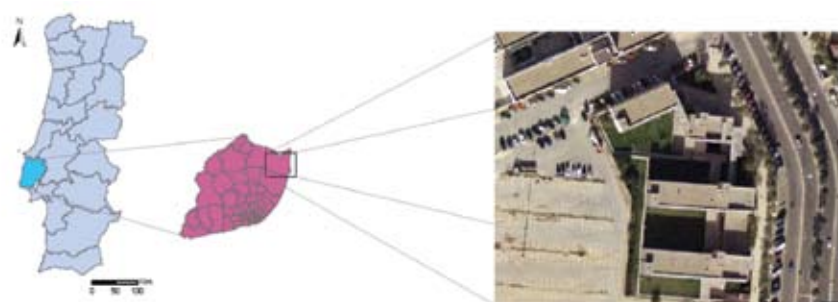
A análise efectuada incidiu sobre a renovação da residência universitária Engenheiro Duarte Pacheco do Instituto Superior Técnico, em Lisboa (7).

---

[7] Esta análise foi desenvolvida no âmbito de uma tese de mestrado em Engenharia do Ambiente no IST.

## Características do Edifício

Área bruta	6 746 m <sup>2</sup>
Capacidade	153 Quartos individuais 36 Quartos duplos
Ocupação	220 (8) Estudantes universitários



### Medidas de melhoria do desempenho do edifício propostas:

- ▣ Produção de energia eléctrica para consumo próprio através de energia solar e eólica;
- ▣ Colectores solares para aquecimento de águas quentes sanitárias;
- ▣ Utilização de equipamentos electrodomésticos e lâmpadas de classe A;
- ▣ Colocação de estores e vidros duplos;
- ▣ Colocação de redutores de caudal (torneiras e chuveiros) e descarga dos autoclismos;

(8) Este valor refere-se ao ano de 2006.

### Melhoria no consumo de energia e água

A redução do consumo de energia eléctrica e emissões de CO<sub>2</sub> associadas, a redução do consumo de água potável, o aumento da qualidade das habitações em termos de qualidade do ar e conforto térmico são alguns dos benefícios gerados pela incorporação de soluções sustentáveis nos edifícios.

Pela análise custo-benefício, com a introdução das soluções que permitem melhorar o desempenho final da residência universitária, as melhorias obtidas seriam as seguintes:

- 1. Redução de 66% no consumo de electricidade** com a implementação agregada das medidas de melhoria propostas (acima referidas);
- 2. Redução de 100% no consumo de electricidade a partir da rede pública**, através da produção de energia eléctrica para consumo próprio com recurso às renováveis (eólica e fotovoltaica);
- 3. Redução de 32% do consumo total de água potável** através da implementação de redutores de caudal e descarga de autoclismos. Período de retorno do investimento: entre 1 a 2 anos;
- 4. Tempo estimado para a recuperação do investimento total inicial:** 13 anos (o custo de investimento, considerado para cada solução identificada, assumiu apenas o custo unitário de aquisição das soluções. Foi considerada uma taxa de desconto de 2%).

### Resultado

	Desempenho do Edifício em termos de consumo de energia e água antes da Intervenção	Desempenho do Edifício em termos de consumo de energia e água após as melhorias propostas
Consumo de Electricidade da rede pública	445 935 kWh/ano	0 kWh/ano
Custo Privado (factura)	51 089 €/ano	0 €/ano
Custo Externo	16 979 €/ano	0 €/ano
Energia Eléctrica por estudante	2 027 kWh/estudante/ano	687 kWh/estudante/ano
Consumo de Água	17 376 m <sup>3</sup> /ano	11 885 m <sup>3</sup> /ano
Custo Privado (factura)	21 845 €/ano	14 942 €/ano
Custo Externo (externalidade)	744 €/ano	509 €/ano
Consumo água por estudante	216 L/estudante/dia	148 L/estudante/dia
Custo Total do Investimento		660 255 €
Período de retorno		13 anos
Benefício Social (privado + externo)		75 048 €/ano

## Conclusões

### Sinais de Recuperação e Contributo da Sustentabilidade

Existem factores que perspectivam uma desaceleração do abrandamento da actividade, uma estabilização do nível entretanto alcançado ou uma recuperação no futuro que podem ser potenciados se as empresas integrarem a sustentabilidade no seu modelo de negócio:

#### Sinais de retoma

- O investimento público em infra-estruturas, depois da diminuição registada durante os últimos anos, tende a manter o nível entretanto alcançado. A previsão é que os maiores investimentos sejam efectuados na área dos transportes, requalificação urbana, redes de água, saneamento e energia;
- A tendência de manutenção/subida da actividade no sector do turismo, considerado estratégico, que beneficia de apoios do Estado, no que diz respeito aos investimentos em edifícios e infra-estruturas que se prevê virem a acontecer;
- Os treze projectos de novos centros comerciais previstos para abrirem em 2007 e 2008, a que acrescem mais 90.000 metros quadrados de projectos planeados. Estes valores colocam Portugal em décimo lugar a nível europeu - em termos de superfície de centros comerciais em projecto o que, para além de representar um acréscimo de produção para as construtoras em termos de edifícios não residenciais, constitui um dos principais negócios do sector imobiliário.

### Papel potenciador da sustentabilidade

- A directiva de responsabilidade ambiental, que implementa o princípio do poluidor-pagador e que responsabiliza todas as empresas que danificam o ambiente ou que estão em vias de o danificar. Assim, as empresas destes sectores podem evitar/reduzir custos se levarem em conta o impacte que as suas actividades têm ao nível da:
  - Afectação de áreas protegidas: impacte na biodiversidade;
  - Extracção de inertes, emissões atmosféricas e incorrecto tratamento de resíduos;
- Evita riscos reputacionais que resultam de campanhas de ONGs e da comunicação social que, em conjunto com a crescente sensibilização dos consumidores em relação à matéria, podem ser indutores de perdas financeiras através do embargo do projecto ou de uma quebra nas vendas/facturação, entre outros factores;

- Potencia a diferenciação da oferta, facto que ganhará uma importância acrescida com a maior sensibilização e conhecimento dos clientes perante as vantagens a nível económico, bem-estar e saúde promovidas pelas soluções construtivas sustentáveis;
- Facilita a entrada, criação e exploração de novos mercados, com consequente aumento de receitas;
- Maior atractibilidade na captação de investimento junto da comunidade financeira, dado que garante uma gestão do risco em diversas dimensões ambientais e sociais.

### Recomendações de medidas promotoras da sustentabilidade no sector da construção em Portugal

Dada a importância que o sector representa na economia portuguesa, bem como o peso que este representa para a sua descarbonização, objectivo preconizado pela Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS), a identificação dos impactes das diversas soluções promotoras da disseminação das soluções construtivas sustentáveis para a sustentabilidade deste sector deverá continuar a ser realizada, de forma a avaliar os resultados das medidas já previstas, bem como das que surgem - de forma voluntária - no mercado.

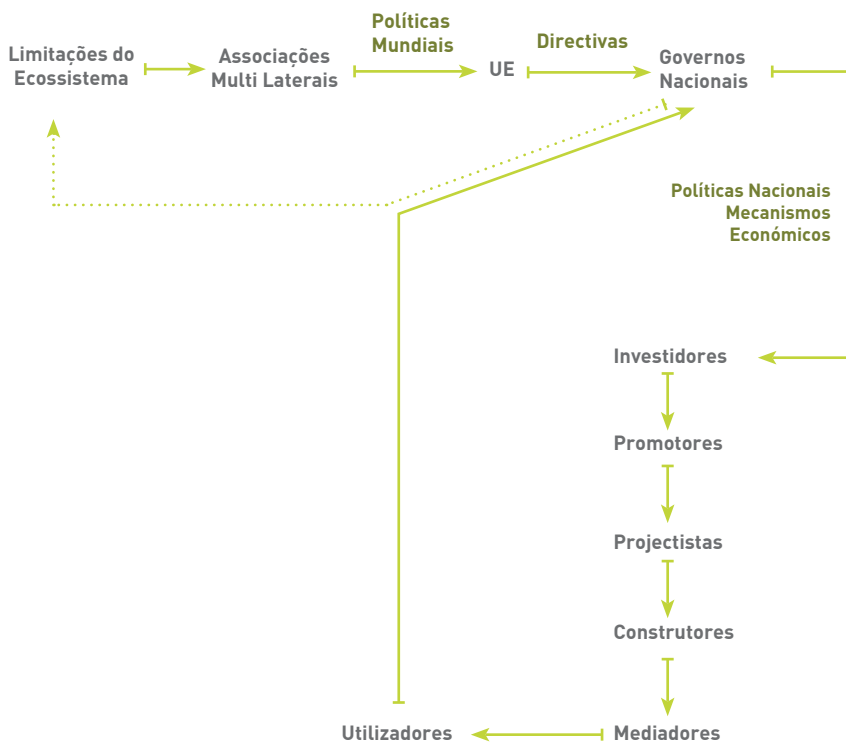
Número total de empresas	Número de Pessoas ao serviço	Volume de Negócios (mil euros)	Valor Acrescentado bruto (mil euros)
Portugal: 628.336	Portugal: 628.336	Portugal: 297.513.484	Portugal: 69.056.462
Sector Construção: 112.962 (18%)	Sector Construção: 458.651 (14,5%)	Sector Construção: 31.061.924 (10,4%)	Sector Construção: 7.498.592 (10,9%)

## Constrangimentos existentes

- Político-estruturais
- Financeiros
- Custos e benefícios não percebidos
- Organizacionais
- Comportamentais

## Algumas das potenciais soluções

- Política e instrumentos fiscais
- Integração nos mecanismos de flexibilidade de Quioto
- Aumento preço de energia /remoção subsídios ao preço da energia
- Standards e códigos promotores de níveis de desempenho dos edifícios
- Evolução e transferência de tecnologia
- Acordos voluntários
- Envolvimento de diversos “stakeholders”
- Promoção de cadeia de valor responsável do sector



SUSTENTARE  
*Consultoria em Sustentabilidade Lda*



Av. Eng. Duarte Pacheco, Amoreiras  
Torre 2, piso 8 - sala 7  
1070-102 Lisboa PORTUGAL  
tel. (+351) 21 384 93 90  
fax (+351) 21 384 93 99  
[www.sustentare.pt](http://www.sustentare.pt)  
[geral@sustentare.pt](mailto:geral@sustentare.pt)