

# Eficiência Energética em Edifícios

*Realidades empresariais e oportunidades*

Relatório Síntese



World Business Council for  
Sustainable Development



**BCSD Portugal**  
Conselho Empresarial para o  
Desenvolvimento Sustentável



# Introdução

Temos o prazer de apresentar o relatório do primeiro ano do projecto Eficiência Energética em Edifícios do *World Business Council for Sustainable Development*. Dez empresas com sede em seis países, investigaram e sintetizaram dados excepcionais reflectindo mais de 100 mil milhões de metros quadrados de espaço e dois terços da procura de energia a nível mundial. O resultado é uma panorâmica mais detalhada do estado actual da procura de energia no sector da construção, do que alguma vez foi compilado. Acima de tudo conclui que todos os participantes podem reduzir imediatamente a procura de energia mundial e reduzir as emissões de carbono utilizando as tecnologias e o conhecimento que hoje estão disponíveis.

O trabalho durante o próximo ano vai centrar-se em edifícios de energia zero e na aplicação desta aos edifícios mundiais. O objectivo é realizar a primeira abordagem quantitativa de sempre, no que pode ser concretizado economicamente para reduzir a procura energética e as emissões de CO<sub>2</sub> nos edifícios durante as próximas duas décadas. Nós esperamos um resultado persuasivo.

Na terceira e última fase do projecto, vamo-nos empenhar na acção, com o objectivo de levar as empresas do sector à construção de edifícios de energia zero e estimular outros em todo o mundo, a juntarem-se a este esforço. Esperamos que o nosso trabalho inspire a discussão a nível mundial e que em última análise, provoque uma alteração profunda na forma como os edifícios são concebidos e construídos.



**George David**  
Chairman e CEO, UTC

**Bruno Lafont**  
Chairman e CEO, LAFARGE

**Björn Stigson**  
President, WBCSD

**Jean-François Cirelli**  
Chairman e CEO, Gaz de France

**K.R. den Daas**  
Vice-President Executivo, Philips Lighting

**Pierre Gadonneix**  
Chairman e CEO, EDF

**Charles O. Holliday, Jr.**  
Chairman e CEO, DuPont

**Tsunehisa Katsumata**  
Presidente e CEO, TEPCO

**Shosuke Mori**  
Presidente e Director, Kansai

**Álvaro Portela**  
CEO, Sonae Sierra

**Lorenzo H. Zambrano**  
Chairman e CEO, CEMEX

04	<b>O desafio urgente</b> O Desafio urgente da eficiência energética	09	<b>Eficiência energética em edifícios em todo o mundo</b>	13	<b>Utilização da energia em edifícios</b>
06	<b>A visão</b> Edifícios com consumo zero de energia	10	<b>Crescimento energético alarmante</b>	14	<b>Um sector complexo</b>
08	<b>Oportunidades para as empresas</b>	12	<b>Segmentar o mercado da construção</b>	16	<b>Barreiras dentro da indústria</b>
				18	<b>Conhecimento dos profissionais nas questões relacionadas com a construção</b>

04



06



08



09



## Agradecimentos

Este relatório foi desenvolvido por representantes das empresas do Grupo de Trabalho do projecto, liderado por *Bill Sissom* da *United Technologies Corp.* (UTC) e por *Constant Van Aerschot* da *Lafarge* com apoio editorial de *Roger Cowe* da *Context*. O director de projecto é *Christian Kornevall* do WBCSD. Estamos gratos pelo apoio e colaboração de muitas pessoas, em especial aqueles que foram anfitriões e ajudaram a realizar os eventos de *Berkeley*, *Frankfurt*, *Zurique*, *Pequim* e *Bruxelas*. As principais contribuições para este relatório das empresas do grupo de trabalho do projecto são:

### LAFARGE

Constant van Aerschot

### UTC

Bill Sisson  
Kelly Speakes

### CEMEX

Javier Vazquez

### DuPont

Maria Spinu

### EDF

Louis-Jacques Urvoas,  
Dominique Glachant

### Gaz de France

Virginie Quilichini

### Kansai

Shintaro Yokokawa

### Philips

Harry Verhaar  
Floriaan Tasche

### Sonae Sierra

Rui Campos

### TEPCO

Tetsuya Maekawa

### ArcelorMittal, ITT e Rio Tinto

também contribuíram para o projecto EEE.

19	Consciência e envolvimento	25	Eficiência energética em edifícios em todo o mundo	30	Fornecer informação financeira e mecanismos
20	Barreiras ao progresso	26	Encorajar a interdependência com uma abordagem holística	32	Alterar o comportamento
21	Falta de liderança	29	Eficiência energética em edifícios em todo o mundo	34	Conclusões e passos seguintes
22	Alcançar a mudança, com base em políticas orientadas			36	Acerca do projecto

32



09



12



28



32



## Factos e Tendências Eficiência Energética em Edifícios

Este relatório resume o primeiro ano de trabalho do projecto Eficiência Energética em Edifícios (EEE) – um projecto do WBCSD co-produzido pela Lafarge e a United Technologies Corporation. Apresenta um esboço do desafio que a utilização de energia em edifícios enfrenta e uma abordagem preliminar do modo em como encarar este desafio. A próxima fase do projecto vai desenvolver essas ideias. (Ver página 36 para mais detalhes do projecto. O relatório completo e informação de apoio estão disponíveis em <http://www.wbcd.org/web/eeb>).

Este relatório tem como objectivo estimular o debate mais alargado possível do caminho a seguir para concretizar a visão do EEE de edifícios com consumo zero de energia. Por favor participe no *blog* de EEE em [www.eeb-blog.org](http://www.eeb-blog.org) ou envie os seus contributos para o director de projecto, Christian Kornevall, em [kornevall@wbcd.org](mailto:kornevall@wbcd.org).

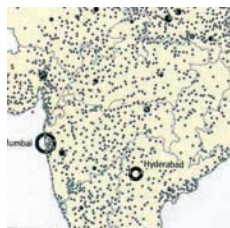
# O desafio urgente da eficiência energética

## Abordagem para ultrapassar barreiras

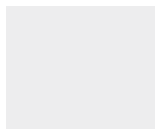
**Apoiar a interdependência** adoptando uma abordagem holística, abordagens integradas entre as partes interessadas que garantam a responsabilidade e "accountability" partilhada para um melhor desempenho energético nos edifícios e nas suas comunidades.

**Tornar a energia mais valiosa** para aqueles que estão mais directamente envolvidos no desenvolvimento, operação e utilização dos edifícios.

**Transformar o comportamento** educando e motivando os profissionais envolvidos no sector da construção para alterar o seu rumo para uma eficiência energética nos edifícios.



Índia 1951



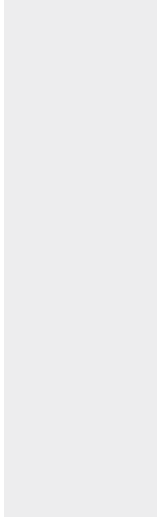
Megatendências urbanas de crescimento em 2001

Este relatório sintetiza as conclusões do primeiro ano do projecto factos e tendências relativamente à eficiência energética em edifícios.

Este relaciona as ideias já existentes a partir de diálogos com as partes interessadas durante conferências, *workshops* e fóruns e um estudo de mercado que mede a percepção das partes interessadas sobre edifícios sustentáveis em todo o mundo. O relatório estabelece uma base nos factos e tendências actuais que serão utilizados nos próximos meses para o planeamento de cenários, avaliação e hierarquização de acções que visam o consumo energético nos edifícios. No último ano deste projecto (meados de 2009), este irá transformar os compromissos em acções através das múltiplas partes interessadas envolvidas no sector de construção, incluindo as do próprio projecto.

O projecto EEE abrange 6 países ou regiões que são, em conjunto, responsáveis por dois terços da procura de energia a nível mundial, incluindo países desenvolvidos e em desenvolvimento e uma variedade de climas: Brasil, China, Europa, Índia, Japão e Estados Unidos. O projecto juntou empresas líder do sector da construção<sup>1</sup> (ver páginas 36-37) para abordar este importante assunto. Este grupo uniu especialistas isolados para o desenvolvimento de uma perspectiva transversal à indústria da eficiência energética e para a identificação de abordagens que podem ser utilizadas para transformação do desempenho energético.

Muitas organizações, públicas e privadas, estão a trabalhar na construção sustentável. Este projecto tem como objectivo complementá-las fornecendo uma perspectiva empresarial e desenvolvendo uma acção prática para os proprietários, reguladores, fornecedores de energia e abastecedores de produtos e serviços para o sector da construção.



A visão:

# edifícios com consumo zero de energia

## Sumário

É necessário uma acção urgente para reduzir a utilização de energia.

Podemos hoje melhorar drasticamente a eficiência energética com as tecnologias existentes.

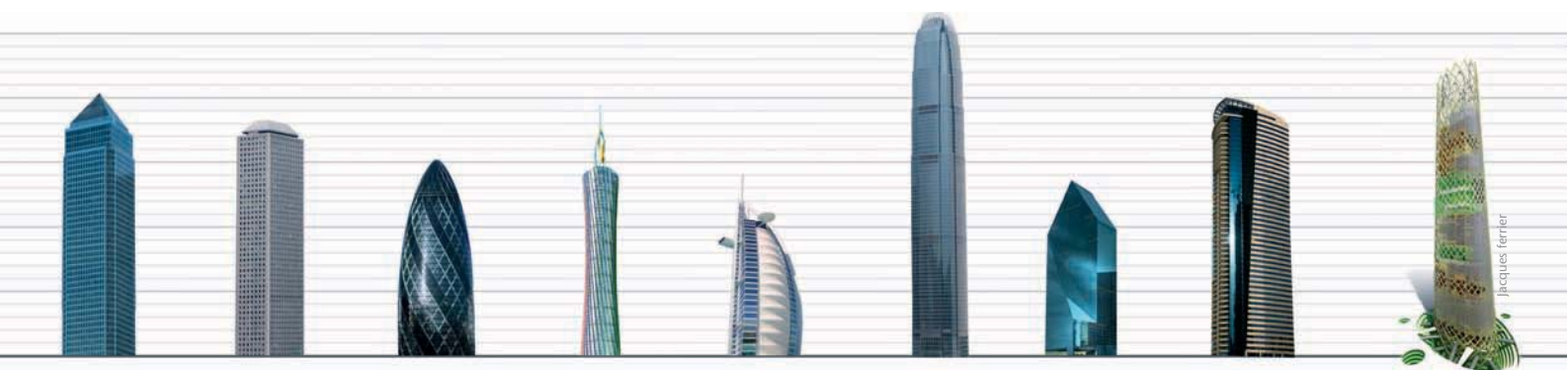
As empresas que cedo se comprometem com eficiência energética em edifícios podem ganhar vantagens de mercado.

“Um edifício tem um longo ciclo de vida, logo o seu efeito sobre o ambiente é um longo e contínuo problema a considerar”

ONG, China<sup>2</sup>

A visão do projecto EEE é um mundo no qual os edifícios existentes têm um consumo zero de energia. É ambicioso, mas a ambição é necessária para conseguir o importante progresso no que respeita às alterações climáticas e à utilização de energia.

O progresso tem de ser feito agora se queremos melhorar rapidamente a eficiência energética dos edifícios novos e dos já existentes. Existem exemplos de que isto está e pode ser concretizado – ver EEE em todo o mundo nas páginas 9, 25 e 29. Existem muitos objectivos ambiciosos; por exemplo, o governo do Reino Unido prevê até 2016, reduções drásticas de consumo de energia com o objectivo de todas as novas habitações no país serem livres de carbono.



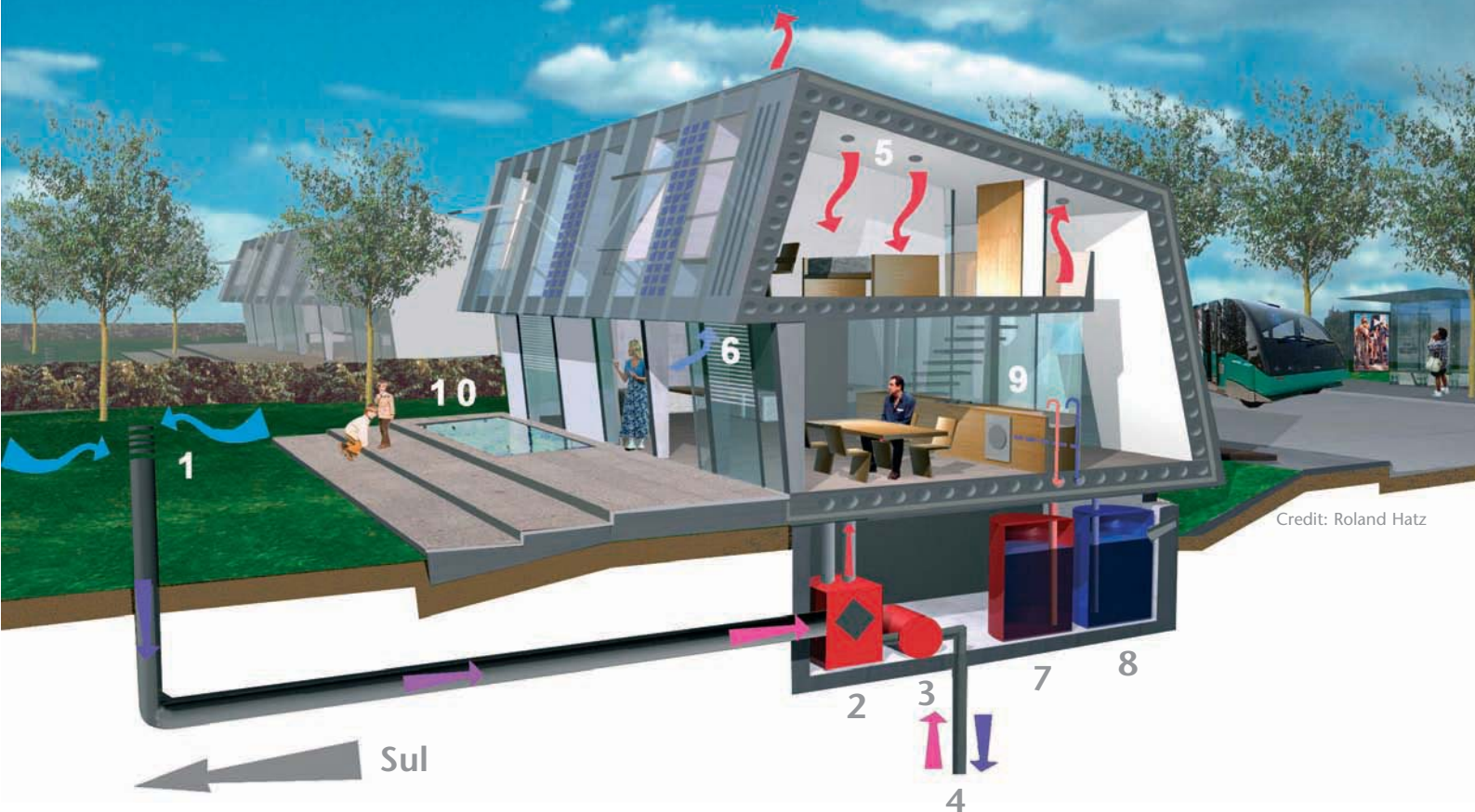
Existem três grandes abordagens para a neutralidade energética:

- **Reduzir a procura de energia** nos edifícios utilizando, por exemplo, equipamentos que sejam mais eficientes.
- **Produção local de energia** a partir de fontes renováveis ao contrário do desperdício de recursos energéticos.
- **Partilhar energia** criar edifícios que possam produzir um excesso de energia para alimentar uma rede inteligente de infra-estruturas.

O lucro da eficiência em edifícios é provavelmente capaz de proporcionar grandes reduções no consumo de energia e em maioria dos casos é a opção mais económica. Um estudo da McKinsey<sup>3</sup> estimou que as medidas de redução da procura sem custos na rede, podem quase reduzir para metade o crescimento esperado na procura por electricidade a nível mundial.

O *Fourth Assessment Report* do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC) estima que em 2020 as emissões de CO<sub>2</sub> a partir da utilização de energia em edifícios podem ser reduzidas em 29% sem custos para a rede.





Credit: Roland Hatz

- |  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| <p>1 Conduta terrestre para absorção e tratamento de ar</p> <p>2 Sistemas de ventilação para recuperação de calor</p> <p>3 Bomba de calor geotérmica</p> | <p>4 Troca de calor com o solo</p> <p>5 Betão oco com condutas de ar para rentabilizar a massa termal</p> | <p>6 Sistema solar e fotovoltaico para aquecimento de água para a produção de electricidade – espaço entre a fachada e calha de betão oco, aberto no Verão para permitir a ventilação</p> | <p>7 Tanque de água quente</p> <p>8 Tanque de areia grossa com água da chuva e sistema colector</p> | <p>9 Sistema de distribuição de água da chuva não potável para lavagem, jardinagem e sanitários</p> <p>10 Bacia de água para arrefecimento da fachada sul no Verão através da evaporação.</p> |
|--|---|---|---|---|



## Sobre a visão do EEE

- **O que é a energia zero?**  
Significa que os edifícios como um todo (e não cada edifício individualmente) podem produzir tanta energia quanta a utilizada ao longo de um ano.
- **Porquê energia e não carbono?**  
A maior utilização de combustíveis não fósseis (solar e eólica) vai influenciar as alterações climáticas e a segurança energética, sendo também vital a redução do consumo de energia.
- **Porquê a utilização de energia no local e não energia primária?**  
Este projecto foca a procura de energia nos edifícios e na acção entre a cadeia de valor dos edifícios, em vez da produção e transporte de energia.
- **O que se entende por eficiência energética?**  
A eficiência envolve a redução do consumo de energia para níveis aceitáveis de conforto, qualidade do ar e outros requisitos ocupacionais, incluindo a energia utilizada de materiais para e na construção.

# para as empresas

## Riscos de mercado

O *timing* e o andamento crescente da procura por eficiência energética são incertos e coloca em grande risco a entrada no mercado. É esperado que a procura aumente à medida que as pessoas se tornam mais conscientes da importância da utilização de energia em edifícios. A proposta de valor vai continuar a desenvolver-se, se forem dadas as estruturas adequadas de mercado e instrumentos. A questão chave é quão rápido estas alterações irão ocorrer.

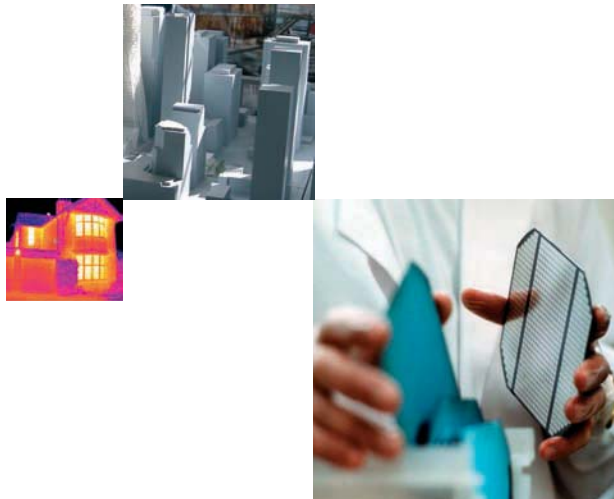
## Riscos operacionais

As empresas necessitam de capacidades técnicas para elaborar propostas atractivas e de eficiência energética a um custo apropriado. O estudo de percepção deste projecto descobriu que existe no mercado uma falta generalizada de conhecimento pessoal e empresarial e uma relutância generalizada para inovar.

## Avaliação estratégica<sup>4</sup>

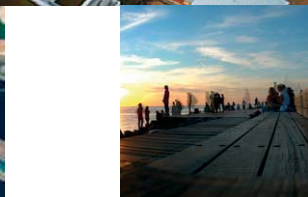
Existem potenciais vantagens para as empresas que entram em primeiro lugar no mercado da eficiência energética. Os competidores subsequentes enfrentarão barreiras no acesso a especialistas, o que pode resultar num nível mais baixo de competição do que no mercado dominante. Por outro lado, isto irá afectar o equilíbrio da energia para benefício dos fornecedores e não dos consumidores devido ao número relativamente baixo de fornecedores com experiência técnica necessária. A eficiência energética pode perder valor se a procura em escritórios e lojas decrescer devido ao aumento do trabalho em casa e compras *on-line*.

A necessidade de uma melhor eficiência energética apresenta riscos e oportunidades para as empresas do sector da construção que procuram entrar no mercado. Na opinião deste projecto, as primeiras empresas a entrar podem ganhar vantagens, mas existem riscos, especialmente no que diz respeito ao *timing* de entrada no mercado.



“Espero que a indústria veja isto como uma oportunidade e não como algo que vamos impor”.

Comissário da UE para a Energia **Andris Piebalgs**  
Citação no Fórum do EEE em Bruxelas



O condomínio sueco Bo01 (a primeira fase de desenvolvimento do Porto Ocidental) foi concluído em 2001. Foi concebido com um ambiente urbano sustentável, incluindo fornecimento de energia 100% renovável, aumento da biodiversidade e um sistema de gestão de resíduos criado para utilização do lixo e esgotos como fonte de energia.

As casas são construídas para minimizar o aquecimento e o consumo de electricidade. Os edifícios bem isolados com janelas de baixa energia diminuem a necessidade de aquecimento e o equipamento eléctrico instalado é altamente eficiente. Cada unidade é concebida para utilizar não mais do que 105 kWh/m<sup>2</sup>/ano, incluindo electricidade doméstica.

# energético alarmante

**Sumário:**

A utilização de energia em edifícios vai crescer rapidamente sem melhorias em eficiência energética.

O mercado da construção tem muitos segmentos com uma grande variedade de características.

A utilização de energia em edifícios é conduzida pela demografia, desenvolvimento económico, estilos de vida, alterações das fontes de energia e tecnologia.

A grande maioria do consumo de energia ocorre enquanto um edifício é ocupado.

O WBCSD identificou os edifícios como um dos cinco maiores utilizadores de energia e onde são necessárias as megatendências para poder transformar a eficiência energética. Estes contribuem com 40% do consumo da energia primária<sup>5</sup> na maioria dos países abrangidos por este projecto, estando este a aumentar. A Agência Internacional de Energia (AIE) estima que as tendências actuais na procura de energia para edifícios vão impulsionar cerca de metade dos investimentos fornecidos de energia até 2030<sup>6</sup>.

Se o consumo de energia em edifícios na China e na Índia aumentar para os níveis actuais dos EUA, o consumo destes países pode ser cerca de quatro e sete vezes maior do que é hoje, respectivamente. A figura 1 mostra uma projecção com base nos sensos de população actual combinado com a utilização de energia actual per capita com base nos níveis do Japão e EUA – o que pode ser considerado o melhor e o pior dos cenários. As setas indicam o nível de consumo em 2003. Isto evidencia o facto de que o consumo de energia crescerá drasticamente se não houver uma acção que melhore substancialmente a eficiência energética. O boom de construção, em especial na China, está a aumentar significativamente a procura de energia, mas o desenvolvimento económico e outros factores estão a acrescer o desafio, pois estes também aumentam a procura de energia em edifícios.

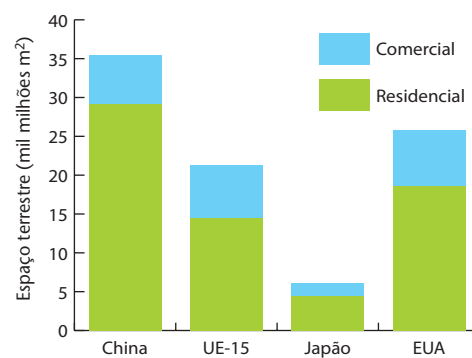
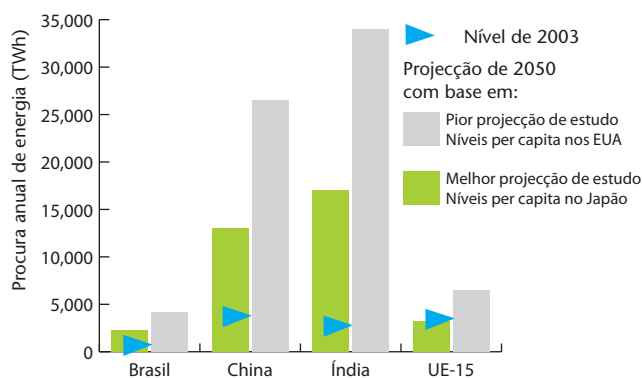


Figura 1: Melhor e pior projecção na procura de energia local.<sup>7</sup>

Figure 2: Espaço terrestre existente para construção (2003)<sup>10</sup>

“Os edifícios e a construção são um dos sectores causadores de emissões que são na realidade um problema para as alterações climáticas.”

Jornalista. Internacional

A escala do património actual em diversos países ou regiões, resume-se à ocupação comercial e residencial, como é demonstrado na Figura 2.<sup>8</sup> O mercado de propriedades na China é particularmente notável e está a crescer rapidamente; a China está a acrescentar 2 mil milhões de metros quadrados por ano, o equivalente a um terço da área de construção existente no Japão<sup>9</sup>. Significa que a China está a construir o equivalente à área de construção do Japão em cada três anos.

Existem grandes diferenças de espaço por pessoa entre regiões (ver Figura 3), em especial o grande aumento de espaço habitacional per capita nos EUA. As diferenças são menos notadas nos edifícios comerciais, à excepção da China, que actualmente utiliza muito menos espaço comercial per capita do que em outras regiões. Isto tem implicações significativas na utilização de energia, assumindo que a procura de espaço na China avança aos níveis da Europa e Japão, senão mesmo dos EUA.

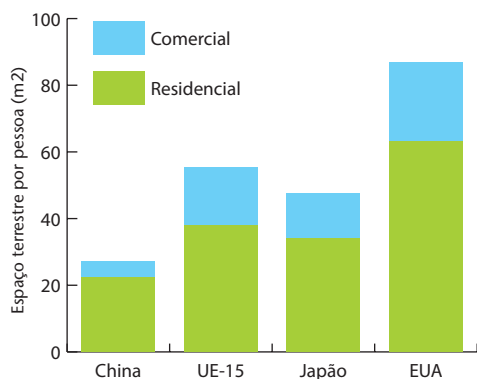


Figura 3: Espaço terrestre para edifícios por pessoa (2003)<sup>11</sup>

A utilização de energia para edifícios nos EUA é substancialmente mais elevada do que em outras regiões e a tendência é continuar (ver Figura 4). O consumo na China e Índia vai continuar a crescer, no entanto, o consumo de energia nos edifícios na China vai aproximar-se ao da Europa até 2030, enquanto que a Índia irá ultrapassar o Japão. Se esta tendência actual continuar, a utilização de energia em edifícios comerciais na China será mais do dobro durante este período. O consumo de energia na Europa Ocidental aumentará apenas moderadamente e permanecerá uniforme no Japão. A utilização de energia em edifícios crescerá no Brasil, mas permanecerá baixo relativamente às outras regiões em 2030.

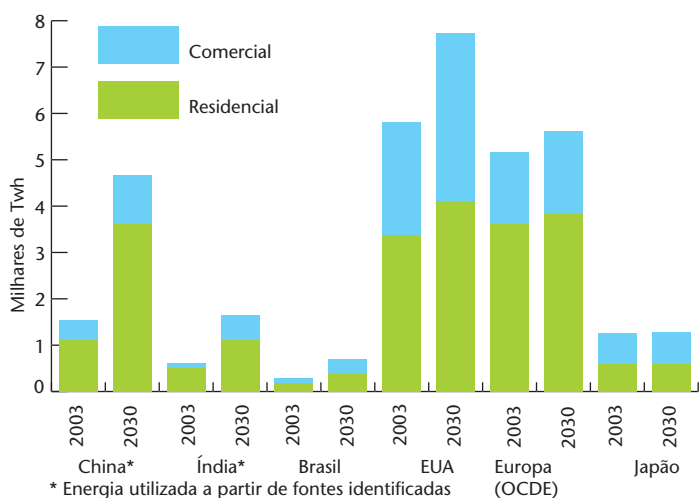


Figura 4: Projecção de energia em edifícios por região - 2003 / 2030<sup>12</sup>

Este relatório e este projecto centram-se na procura de energia em edifícios (energia no local). As fontes de energia variam substancialmente (ver Figura 5), com uma significativa quantidade de carvão e biomassa a serem queimados na China e na Índia, mas com uma maior quantidade de electricidade a ser utilizada noutros países. Esta variação contribui com grandes diferenças no consumo de energia primária (ver Figura 6) devido à procura acrescida de produção de energia eléctrica e distribuição. O desenvolvimento e urbanização estão associados ao aumento de utilização de electricidade, o que aumentará significativamente a procura de energia primária na China e na Índia. A Figura 6 salienta a escala de procura de energia primária pelos espaços comerciais nos EUA.

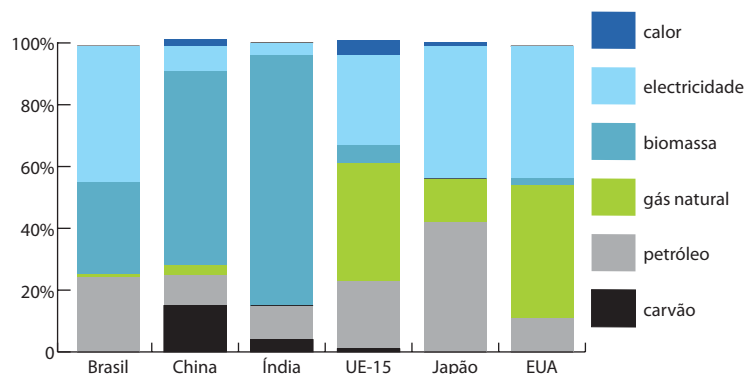


Figura 5: Fontes de energia locais (2003)<sup>13</sup>

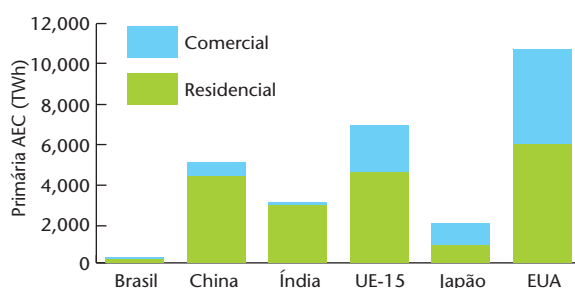


Figura 6: Energia primária (2003)<sup>14</sup>

Mais de quatro quintos da utilização energética local ocorre na fase operacional do tempo de vida de um edifício, como demonstra a figura 7. A proporção de energia incorporada nos materiais e na construção vai aumentar se a eficiência energética operacional aumentar e se o tempo de vida de um edifício diminuir.

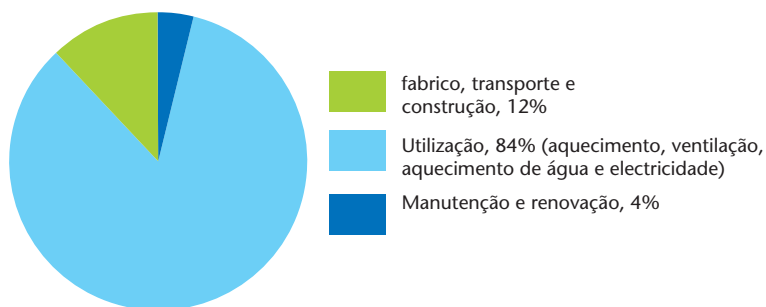


Figura 7: Ciclo de vida da utilização de energia<sup>15</sup>

A utilização final varia com o sector, região e clima. Por exemplo, a refrigeração é o maior utilizador de energia do sector alimentar, enquanto a venda de produtos não alimentares utiliza substancialmente mais energia na iluminação do que qualquer outro sector. Os sector alimentar e a venda alimentar são sub-sectores de alta intensidade, mas a grande necessidade de espaços para escritórios torna-se provavelmente o maior utilizador energético. A utilização de energia varia entre os edifícios residenciais, mas o aquecimento de espaços e de água são componentes importantes em maioria das regiões. Isto é verdadeiro para os EUA apesar da vasta utilização de energia para arrefecimento de espaços nos Estados mais quentes.



CA Academy of Sciences  
EUA



Hearst Magazine Tower  
Nova Iorque



BedZED  
Surrey, Reino Unido

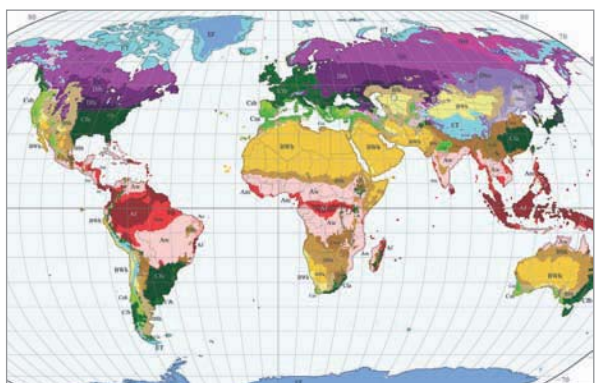


Edifício Federal  
São Francisco



Centro Comercial  
Portugal

## Zonas climáticas mundiais



Centro Comunitário  
Kunming, China

## Segmentar o mercado da construção

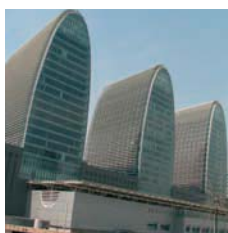
O projecto do EEE está a desenvolver uma base de dados de informação, correspondente à natureza de cada sub-sector e às suas características de utilização de energia que serão utilizadas na próxima fase do projecto para a criação de cenários. A maior distribuição por tipo de propriedade é entre o comercial e o residencial. Mas existem diferenças significativas entre os sub-sectores comerciais (tais como escritórios,

espaços comerciais, bancos e hotéis). Estes outros atributos são também importantes:

- **Edifícios novos versus edifícios existentes**
- **Rural versus urbano**
- **Países desenvolvidos versus países em desenvolvimento**
- **Variações climáticas – humidade, chuva e temperatura.**



City Hall  
Londres, Reino Unido



Transport Hub  
Xizhimen, Pequim, China



Solar technology flexible sheets  
Japão



Eco-city  
Dongtan, China

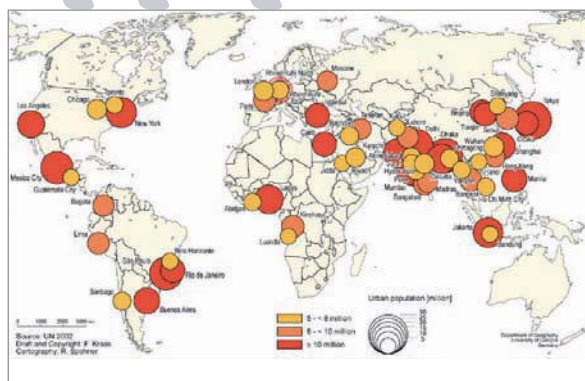


EcoVillage  
Austrália



Cosmo City  
África do Sul

## Desenvolvimento urbano



## Utilização de energia em edifícios

Os factores de eficiência energética em edifícios variam de acordo com a geografia, clima, tipo de construção e localização. A distinção entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento é importante, assim como o contraste entre a adaptação existente de edifícios e as novas construções. Em todos os casos existem diferentes padrões de qualidade do edifício. É vital que a eficiência energética seja transversal a todos os níveis e não seja restrita a propriedades mais sofisticadas.

Esta complexidade significa que é impossível desenvolver uma simples solução para todos os mercados e todas as culturas. Em vez disso, o projecto da EEE tem como objectivo identificar abordagens, factores de mercado e iniciativas políticas que em conjunto consigam os resultados necessários. Estes serão desenvolvidos na próxima fase do projecto.

As alterações climáticas vão aumentar as necessidades energéticas locais à medida que as pessoas procurarão manter os

níveis de conforto em condições mais extremas. As outras tendências chave são:

- **Demografia**
- **Desenvolvimento económico**
- **Alterações do modo de vida**
- **Tecnologia e a difusão de novos equipamentos**

# Um sector complexo



## Sumário

O sector é caracterizado pela fragmentação dentro das secções da cadeia de valor e a não pela integração entre elas.

Os incentivos para reduzir a utilização de energia são normalmente divididos entre os diferentes intervenientes e não por aqueles que podem poupar a maior parte através da eficiência energética.

“Um arquitecto por si só não pode fazer nada sustentável. Ele necessita de engenheiros electrotécnicos, engenheiros de estruturas, todos estes profissionais a trabalharem em conjunto.”

O mercado da construção é diverso e complexo. A relação comercial entre os muitos especialistas envolvidos é complexo e crítico no despoletar da acção em eficiência energética.

O sector é caracterizado pela fragmentação entre as secções da cadeia de valor e a não integração entre elas.

Mesmo os maiores protagonistas são pequenos e relativamente locais pelos *standards* empresariais internacionais, com a excepção dos fornecedores de materiais e equipamentos.

A figura 8 mostra as relações comerciais mais significativas na cadeia de abastecimento da construção. A complexidade da interacção entre estes participantes é uma das maiores barreiras à eficiência energética em edifícios.

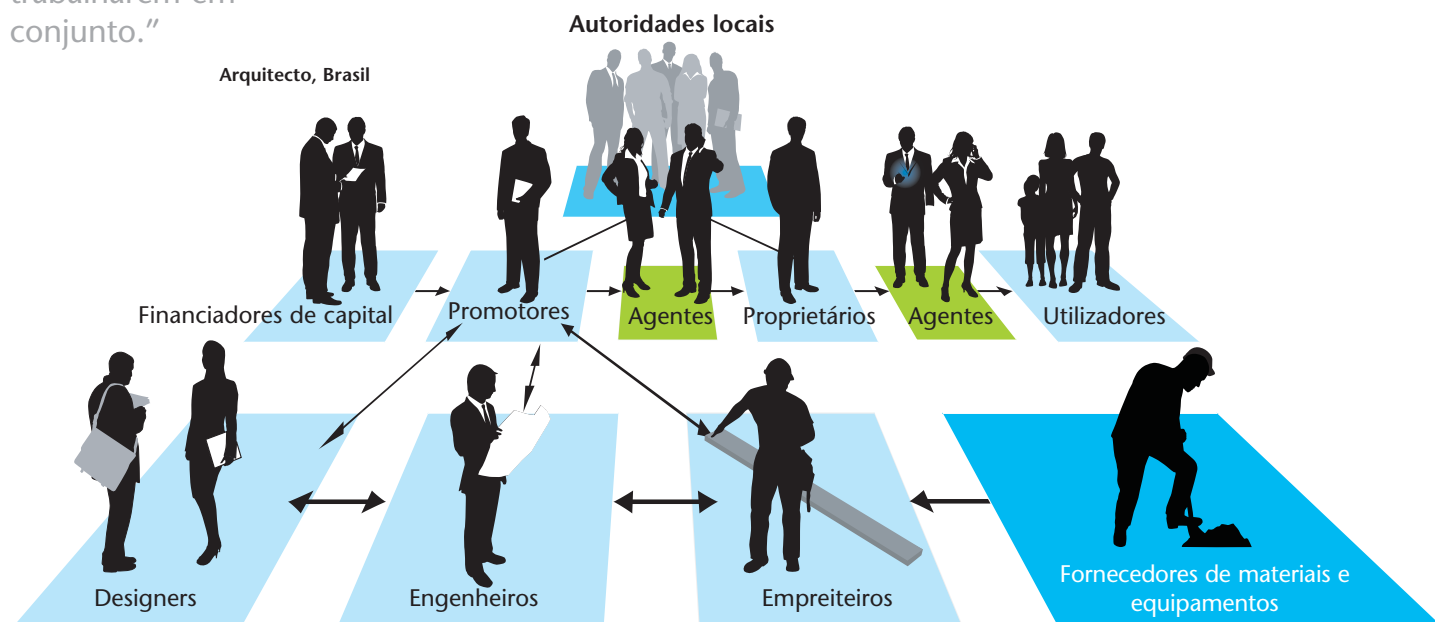


Figura 8: Cadeia de valor complexa

**As autoridades locais** influenciam a cadeia de valor através do desenvolvimento de políticas de construção para as suas áreas. Estas regras são frequentemente um compromisso entre os altos níveis de desempenho energético e as considerações relacionadas com os custos.<sup>16</sup>

**Os financiadores de capital**, concedendo empréstimos ou investimentos, estão cada vez mais preocupados com o risco e retorno. Eles consideram frequentemente apenas um curto período de tempo, em que podem reduzir a utilização de energia a um factor relativamente menor na tomada de decisão.

**Os promotores** são os actores principais na construção comercial e são frequentemente especuladores, o que inevitavelmente resulta num foco a curto prazo no valor financeiro dos edifícios. Os responsáveis pelo desenvolvimento especulativo estarão apenas interessados na





inquilinos e entre proprietários e ocupantes. Geralmente, os seus interesses financeiros são de curto prazo.

Os proprietários podem arrendar os seus edifícios, tornando desta forma os seus interesses diferentes dos utilizadores finais. Alguns proprietários compram para vender (e obtêm um retorno de capital); outros compram para arrendar (como um investimento) ou para ocuparem. Este último grupo considera o investimento com retorno ao longo de vários anos.

eficiência energética se for um factor significativo na decisão de compra. Por outro lado, os promotores que detêm propriedades para receber rendimentos de inquilinos têm uma visão a longo prazo, o que pode tornar os investimentos em poupanças de energia mais atractivos. Mas estes podem não ser capazes de colher os benefícios de tais investimentos,

na medida que as poupanças em energia vão para o ocupante mesmo que o promotor incorra no custo de investimento. Isto enfraquece o incentivo aos investimentos em eficiência energética.

Os responsáveis pelo desenvolvimento encarregam os designers (ou arquitectos), engenheiros e empresas de construção que têm conhecimentos técnicos, incluindo na eficiência energética. Mas a sua influência nas decisões chave pode ser limitada, em especial se estes não trabalharem em conjunto de uma forma integrada. O papel dos agentes pode ser importante. Frequentemente, ocupam um lugar entre os promotores e os

Os utilizadores finais estão normalmente na melhor posição para beneficiar das poupanças energéticas, mas poderão não estar na posição para fazer os investimentos necessários. Isto também depende dos acordos financeiros entre os proprietários, agentes e utilizadores, o que pode incluir uma taxa fixa de energia, independente do consumo.

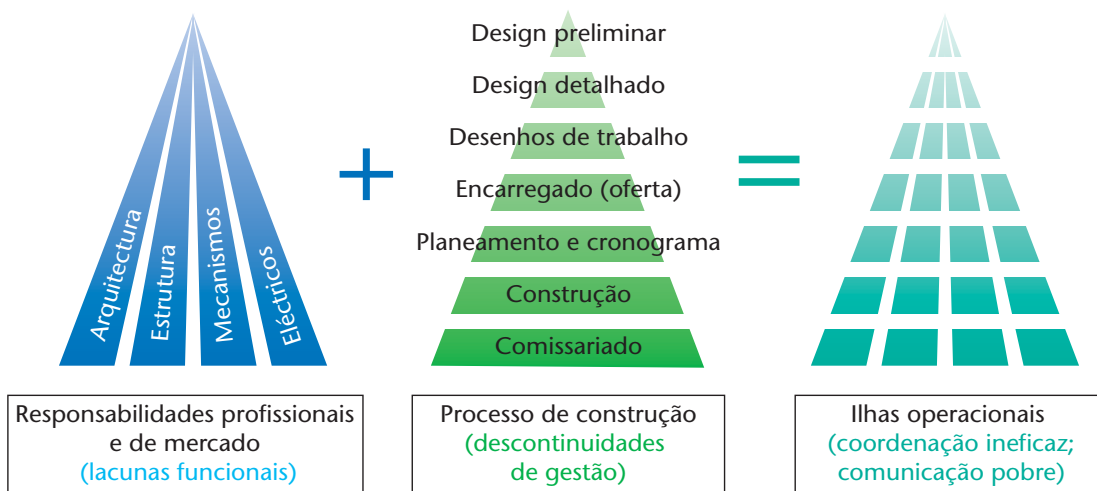


Figura 9: Personagens e práticas no mercado da construção<sup>17</sup>

A figura 9 ilustra o poder de decisão das “ilhas”, que são típicas de empreendimentos comerciais. A primeira pirâmide descreve as várias disciplinas técnicas envolvidas no sector da construção. A segunda pirâmide descreve o processo de distribuição da construção. Como combinação das duas primeiras, a terceira pirâmide salienta a ineficácia da coordenação que existe devido às lacunas funcionais e discontinuidades de gestão. Existem muitas vezes longos atrasos na fase de concepção, devido a problemas ligados à permissão para planeamento, financiamento do projecto ou contratos com inquilinos para propriedades comerciais.

Uma integração mais vertical na cadeia de abastecimento pode melhorar a eficiência energética em edifícios. Mas os projectos de construção e *design* completamente integrados (distintos) têm mais custos de implementação.<sup>18</sup> Muitos proprietários acreditam mais na competição do que na cooperação, resultando em ofertas mais baixas no processo de proposta. As funções isoladas e a coordenação ineficaz entre os participantes têm duas consequências importantes:

- Incentivos para reduzir a utilização de energia são normalmente divididos entre diferentes personagens e não adequadas aqueles que podem investir e beneficiar de medidas de poupança de energia.
- Existe normalmente pouca oportunidade para os utilizadores darem *feedback* através do mercado aos promotores ou criadores.

# Barreiras

dentro da indústria

## Sumário:

Os profissionais da construção tendem a subestimar a contribuição da energia dos edifícios para as alterações climáticas e a sobrestimar os custos para a poupança de energia.

Falta conhecimento e experiência aos profissionais da construção.

O nosso estudo encontrou quatro deficiências chave: conhecimento pessoal, aceitação da comunidade empresarial, convicção empresarial e compromisso pessoal.

Existe falta de liderança na construção sustentável.



O progresso na eficiência energética depende de que as pessoas do sector da construção estejam cientes da importância desta questão e que sejam capazes e tenham vontade de agir. A consciência é alta em muitos países abrangidos por este projecto, mas existem barreiras significativas que impedem o envolvimento generalizado.

“Eu penso que os agentes imobiliários não sabem nada acerca da eficiência energética. E penso que os bancos são uma barreira, porque eles não a estão a exigir para conceder os empréstimos.”

ONG, EUA

O comissariado do projecto do EEE, identificou sérias falhas no conhecimento relativamente à eficiência energética entre os profissionais da construção, bem como uma falta de liderança ao longo de toda a indústria.

A pesquisa investigou percepções da sustentabilidade em relação aos edifícios, incluindo a utilização de termos “ecológico” e “sustentável”. A palavra “sustentável” tende a ser mais proeminente na Europa, enquanto “ecológico” é mais adequado à Ásia, em especial no Japão. Independentemente do termo utilizado, os custos de energia e a sua utilização foram as prioridades mais significativas para os profissionais da construção. Os outros objectivos em destaque foram o bem-estar dos ocupantes e produtividade, a conservação da água e redução dos riscos provenientes do aumento dos custos da energia. Os potenciais valores de vendas e os benefícios na reputação para as empresas foram classificados como os mais baixos dentro dos principais factores apontados.

## Detalhes técnicos

O Lippincott Mercer elaborou uma pesquisa qualitativa e quantitativa (conduzida pelo GfK) para o projecto EEE. Foi criado como instrumento de medição para os níveis actuais de apoio entre os líderes, decisores políticos e as empresas que financiam, criam, constroem e ocupam os edifícios. Mediu:

- A percepção de edifícios “sustentáveis” e “ecológicos”, incluindo um estudo sobre esta terminologia.
- O nível de entendimento e nível de maturidade deste conceito
- A prontidão para a adopção de práticas da construção sustentável e os constrangimentos que os profissionais enfrentam, tais como, investidores, arquitectos e empreiteiros.

A pesquisa abrangeu oito países – Japão, China, Índia, Brasil, EUA, Espanha, França e Alemanha – e analisou as percepções e atitudes relativas à construção sustentável em geral.

## Pesquisa qualitativa

foi conduzida por três grupos:

- Líderes de opinião – arquitectos, jornalistas, ONG’s e universitários
- Reguladores – decisores políticos, políticos e reguladores
- Comunidade financeira – analistas, financiadores, empresas de investimento

Os investigadores conduziram entrevistas com 45 pessoas entre Outubro de 2006 e Janeiro de 2007. As entrevistas abrangeram atitudes relativas à construção sustentável, barreiras e o papel do projecto de EEE para conduzir a mudança.



## Pesquisa quantitativa

questionou três sub-grupos de profissionais da construção:

- Técnicos e promotores – incluindo arquitectos, engenheiros, construtores e empreiteiros
- Agentes e senhores profissionais, incluindo proprietários de edifícios empresariais
- Inquilinos empresariais

Os investigadores entrevistaram 1423 pessoas entre Novembro de 2006 e Fevereiro de 2007, utilizando um questionário telefónico.

A pesquisa não incluiu senhores de casas particulares.



## Segmentos comportamentais

O estudo identificou quatro segmentos comportamentais entre os profissionais da construção (ver figura 10). A segmentação foi feita com base no conhecimento pessoal e na extensão da

convicção pessoal ou de compromisso para com a construção sustentável. Cada caixa da figura mostra as características dos segmentos incluindo o nível de consciência e envolvimento na construção sustentável. (Estas figuras são

relativas à convergência de aquisição da figura 13). As caixas também indicam os requisitos chave para mover os grupos para um quadrante líder.

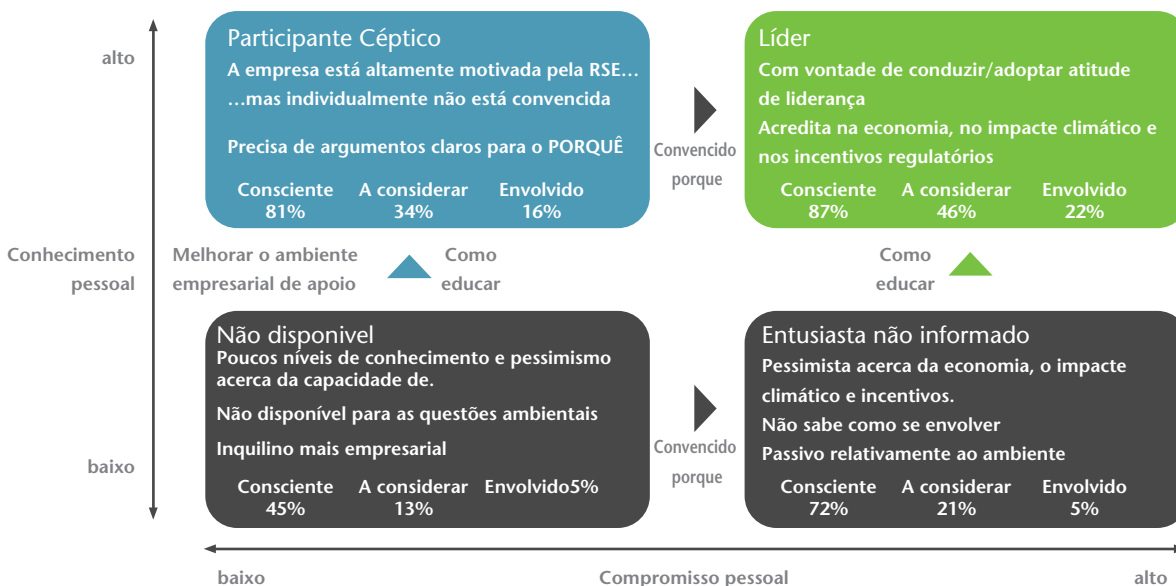


Figura 10: Segmentos de atitude entre os profissionais da construção<sup>19</sup>

# Conhecimento dos profissionais

das questões relacionadas com a construção

“Eu nem sequer sei se os projectos que financiamos são sustentáveis – eu só me interesso pelo risco.”

Financiador, Europa

As pessoas reconhecem que os edifícios sustentáveis são importantes para o ambiente, mas subestimam a contribuição dos edifícios para os níveis de emissão de gases com efeito de estufa (ver figura 11), que é actualmente cerca de 40%.

Também sobrestimam o custo (ver figura 12), que é normalmente abaixo dos 5% nos países desenvolvidos, apesar de possivelmente ser mais alto na China, Brasil e Índia.

## Pergunta

“Que percentagem pensa que os edifícios contribuem para o aumento das emissões de CO<sub>2</sub> - Directa ou indirectamente?”

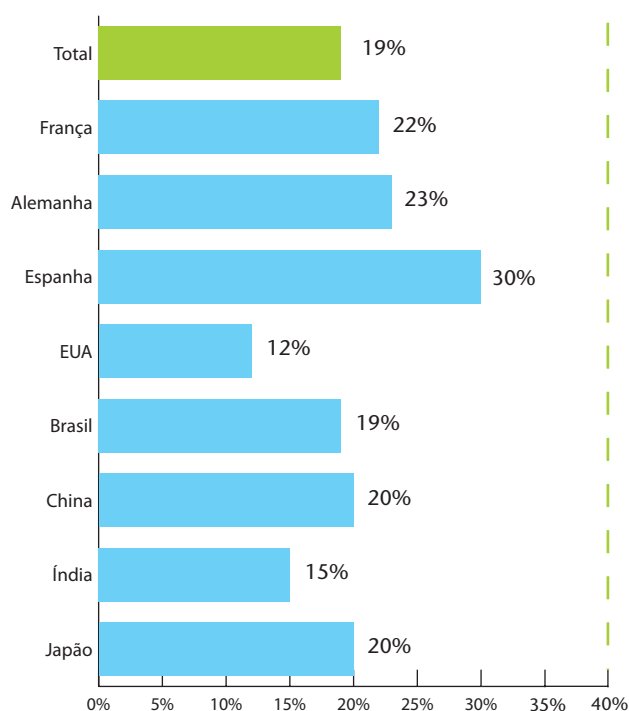


Figura 11: Estimativa da contribuição dos edifícios para o total de emissões.

“Quanto mais, pensa que custará um edifício sustentável certificado relativamente a um edifício normal?”

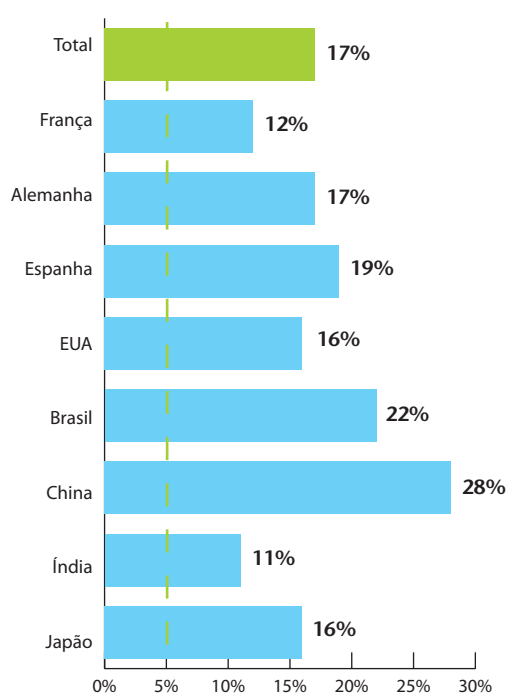


Figura 12: Estimativas de custo para um edifício sustentável certificado

# Consciência e envolvimento

A consciência pelas questões ligadas ao ambiente em edifícios é relativamente elevada em todos os mercados. Mas na maioria dos mercados os números decrescem drasticamente em questões ligadas ao envolvimento na construção sustentável. Por norma, apenas um terço daqueles que dizem que estão conscientes, consideram o envolvimento na construção sustentável e apenas um terço deste grupo mais pequeno estiveram na realidade já envolvidos (11% do total). A figura 13 mostra as percentagens daqueles que estão conscientes, que o estão a considerar e os que estiveram envolvidos. Também indica as percentagens em cada uma destas fases. Por exemplo, em França 32% daqueles que estão conscientes consideraram a construção sustentável e 30% daqueles que já a consideraram estiveram envolvidos, o que significa que apenas 8% dos inquiridos têm experiência directa.

Em suma, apenas 13% dos inquiridos já estiveram envolvidos na construção sustentável, apesar deste cenário variar entre os 45% na Alemanha e apenas 5% na Índia e de 20% entre os promotores a apenas 9% entre proprietários e inquilinos.

“Eu diria, que a falta de um profundo conhecimento é uma barreira, mas não uma falta de consciência. 100% dos promotores nos EUA ouviram falar da construção sustentável.”

Político, EUA

## Pergunta

“Qual o seu nível de consciência no que respeita à construção sustentável? <sup>20</sup>”

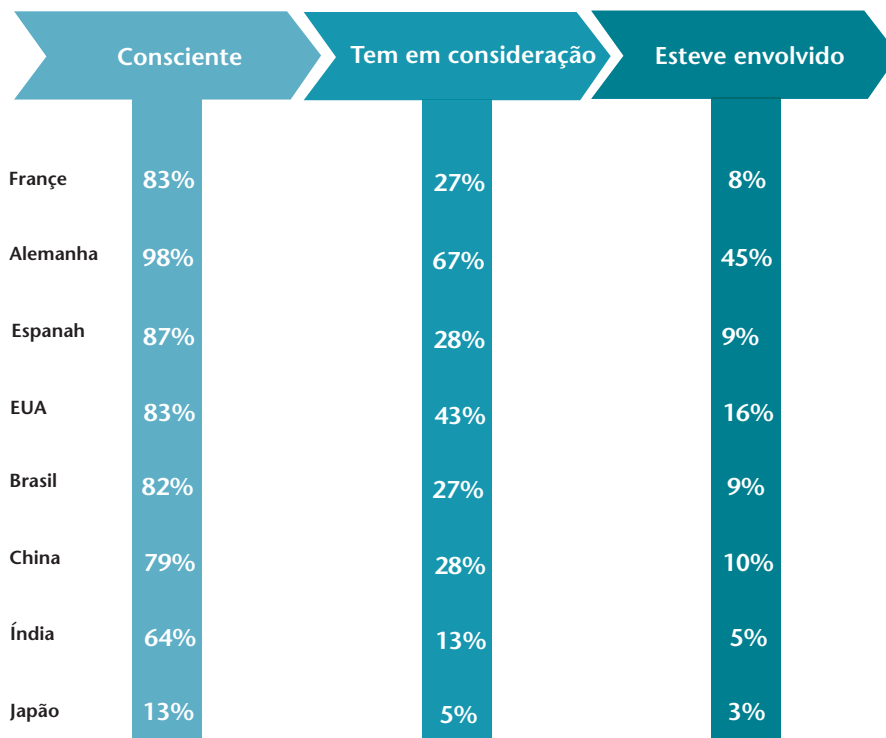


Figura 13: Consciência e envolvimento dos profissionais da construção<sup>20</sup>  
(Números arredondados ao número inteiro mais próximo)

# Barreiras

ao progresso

“A maior barreira é que os investidores têm a autoridade na tomada de decisão final nos edifícios e sob as circunstâncias actuais, eles têm perseguido a maximização do lucro. A opção da construção sustentável entra em conflito com a maximização dos lucros.”

Universitário, Japão

Um estudo qualitativo revelou que as pessoas acreditam que os financiadores e que os promotores são as principais barreiras a abordagens mais sustentáveis na cadeia de valor dos edifícios.

O estudo quantitativo identificou oito factores que influenciam a tomada de decisão na construção sustentável (ver figura 14). Quatro destes são as principais barreiras de uma maior importância e adopção pelos profissionais da construção e são os mais significativos na influência aos inquiridos no que respeita à construção sustentável:

- **Conhecimento pessoal** – se as pessoas entendem como melhorar o desempenho ambiental de um edifício e onde recorrer para obter um bom conselho.
- **Aceitação da comunidade empresarial** – se as pessoas na comunidade empresarial nos seus mercados vêem a construção sustentável como uma prioridade.
- **Um ambiente empresarial de apoio** – se as pessoas pensam que os seus líderes empresariais os apoiam nas decisões para construir sustentavelmente.
- **Compromisso pessoal** – se a acção no ambiente é importante para eles como pessoas singulares.

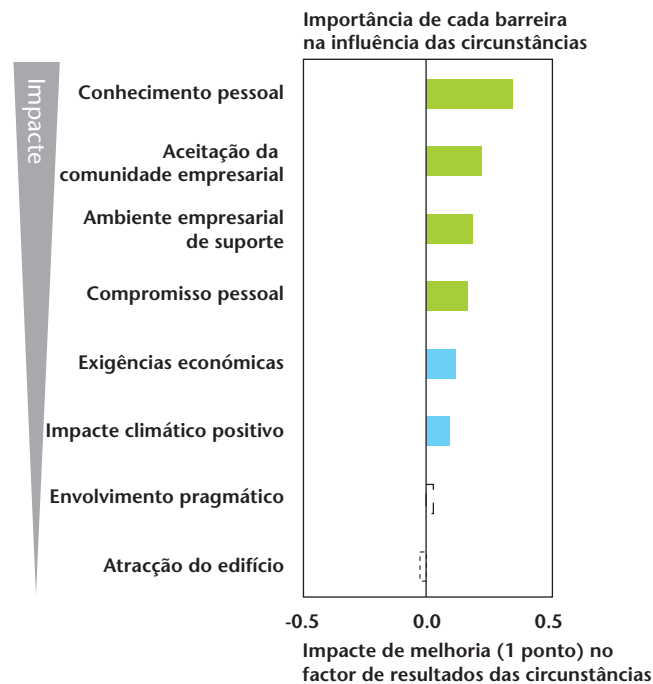


Figura 14: factores que influenciam a adopção de práticas de construção sustentável

# Falta de liderança



Quando questionados acerca da sua responsabilidade na condução da mudança, poucos decisores vêm a sua tarefa como de liderança para acções rumo à construção sustentável (ver figura 15). As respostas sugerem alguma vontade para a adopção de novas práticas, mas também sugerem o conservadorismo com o qual o sector da construção é identificado.

## Pergunta

“O que é que vê como função da sua empresa para a adopção de práticas de construção sustentável?”

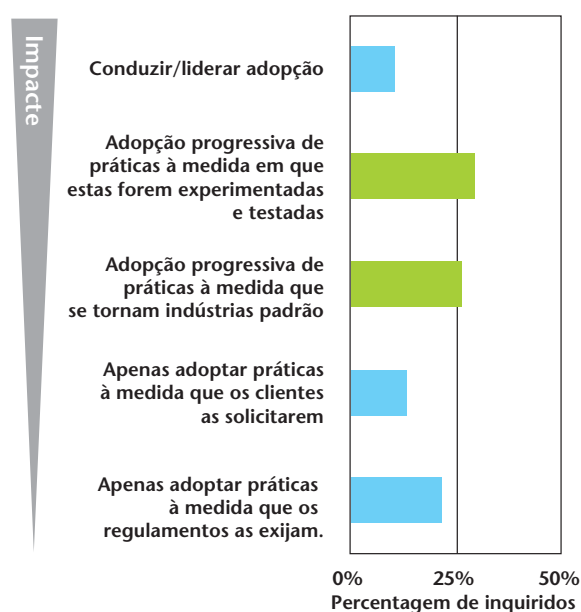


Figura 15: Falta de liderança

# Alcançar a mudança, com base em políticas orientadas

## Sumário

A tecnologia está disponível, mas as empresas têm de ser apoiadas por políticas apropriadas e regulamentadas.

Existem três abordagens que podem ajudar a quebrar as barreiras: uma abordagem holística na concepção, mecanismos financeiros e de relacionamento e alterações comportamentais.

“É necessário para o Estado determinar que os edifícios mais ecológicos têm de receber mais ajuda financeira. Então, o mercado irá de encontro a isto.”

Arquitecto, Espanha

O conhecimento, a tecnologia e a aptidão estão já disponíveis mas não estão a ser utilizadas para atingir uma redução drástica de utilização de energia em edifícios. As páginas anteriores mostraram que o progresso é dificultado por barreiras na forma de estruturas e práticas da indústria, falta de conhecimento e apoio dos profissionais e a falta de liderança.

## Políticas e Regulamentos

As políticas e regulamentos apropriados são essenciais para alcançar as alterações do mercado. As alterações climáticas foram descritas como “a maior e mais vasta variação de mercado alguma vez vista” por Sir Nicholas Stern no seu relatório de 2006 encomendado pelo governo do Reino Unido. Ele concluiu que são necessários vários tipos de intervenções pelos governos para corrigir esta falha do mercado:

- Estabelecer um preço ao carbono, através de impostos, comércio ou regulamentações.
- Políticas tecnológicas que apoiem a inovação para tecnologias baixas em carbono.
- Remoção de barreiras à alteração de comportamentos, por exemplo, através da informação e estabelecimento de normas.

As empresas da indústria da construção necessitam de uma política de suporte e estruturas regulatórias para atingirem melhorias em eficiência energética. Isto é suportado pelos resultados obtidos pelo projecto “liderança industrial” que revelam que muitos profissionais da indústria da construção apenas adoptam novas práticas se estas forem requeridas por regulamentação (ver figura 15).

Os governos precisam de se concentrar nas abordagens mais eficientes e de custo eficaz. Um estudo efectuado pelo *Sustainable Buildings and Construction Initiative* da UNEP (SBCI) constatou que os instrumentos mais eficazes conseguem poupanças para a sociedade e que são necessários conjuntos de medidas que combinem diferentes elementos.<sup>21</sup> O estudo identificou políticas que tiveram sucesso na redução de emissões e na eficácia de custos. A tabela 1 mostra os instrumentos com mais sucesso em cada uma das quatro categorias.

Os governos nos países abrangidos por este projecto introduziram códigos de construção e outras políticas relevantes, como mostra a tabela 2. Mas existe muito para ser feito para estimular um melhor desempenho energético.

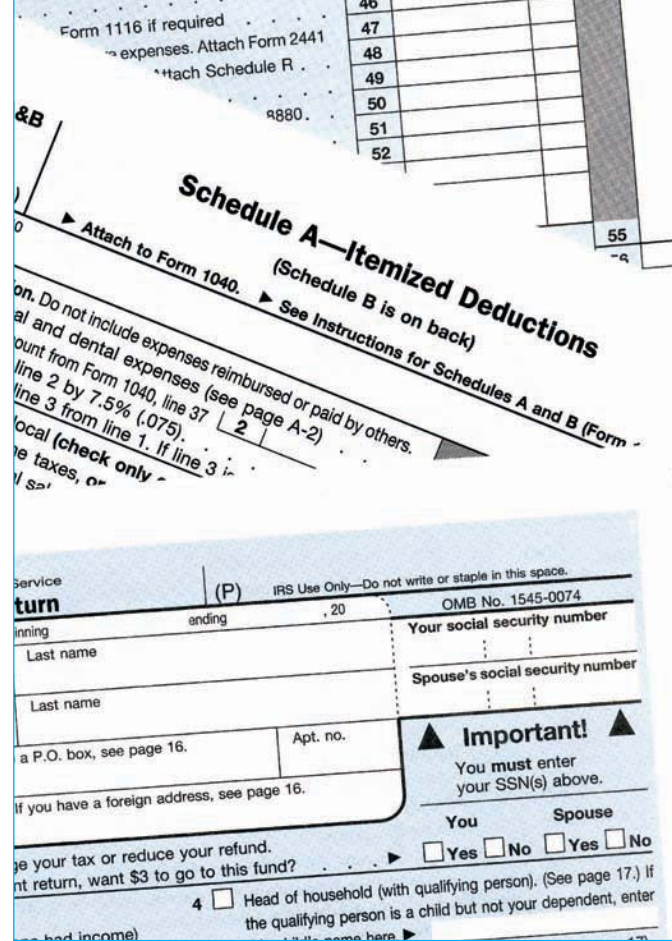
Não é função deste projecto definir detalhes políticos, mas identificar áreas chave onde iniciativas políticas podem ajudar a influenciar uma concepção holística, tomada de decisão financeira e comportamentos.





	Eficácia para a redução de emissões	Eficácia de custo
<b>Instrumentos de controlo e regulatórios</b>		
Equipamentos standard	Alto	Alto
Rotulagem obrigatória e programas de certificação	Alto	Alto
Obrigatoriedade e cotas de eficiência energética	Alto	Alto
Programas de gestão de serviços	Alto	Alto
<b>Instrumentos económicos com base no mercado</b>		
Contratação do desempenho energético	Alto	Médio Alto
<b>Instrumentos fiscais e incentivos</b>		
isenção de impostos e reduções	Alto	Alto
<b>Apoio, informação e acção voluntária</b>		
certificação voluntária e rotulagem	Médio Alto	Alto
Programas públicos de liderança	Médio Alto	Alto

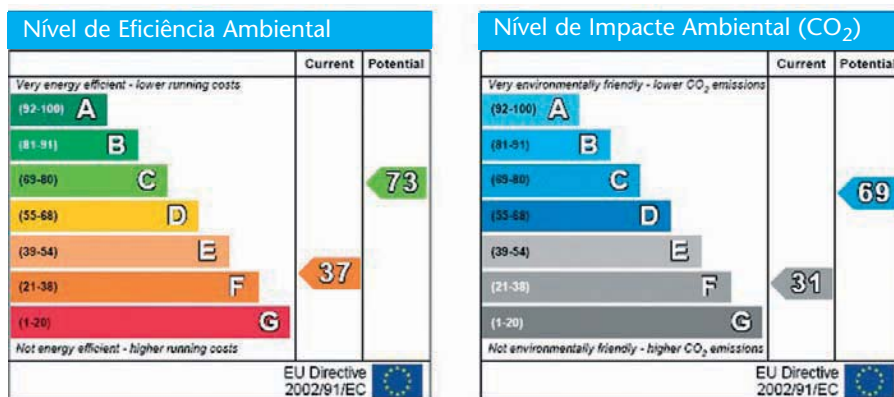
Tabela 1: Instrumentos de políticas eficazes



**Exemplos de acções governamentais em complemento aos códigos de construção**

Brasil	Medidas para melhorar a eficiência de equipamentos de iluminação
China	Rotulagem obrigatória de energia para aparelhos domésticos, divulgando e actualizando a rotulagem de energia voluntária
União Europeia	“Passaporte de energia” na construção requerida pela Directiva de Desempenho Energético em Edifícios
Índia	Normas de eficiência e novas obrigações na rotulagem energética para novos aparelhos e equipamentos.
Japão	Standards de topo de eficiência para equipamentos
EUA	Programas de eficiência energética para empresas de serviços

Tabela 2: Acção dos governos para além dos códigos de construção<sup>22</sup>



O nível de eficiência energética é uma medida do fôtil de eficiência de uma habitação. Quanto maior o nível mais eficiente energeticamente é a habitação e mais baixa é a conta da electricidade.

O nível de impacte ambiental é a medida do impacte de uma habitação em termos de emissões dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Quanto maior for o nível, menor o impacte no ambiente.

Figura 16: Níveis da UE para eficiência energética e impacte ambiental<sup>23</sup>

# Contexto político

Em linha com os interesses empresariais, uma política mais eficaz para a eficiência energética deve abranger o seguinte:

- Planeamento urbano (ver página 26)
- Códigos de construção mais eficazes para reforçar os standards técnicos necessários
- Informação e comunicação para superar a falta de conhecimento e para salientar o desempenho energético de edifícios individuais; uma combinação de esquemas voluntários e obrigatórios está já emergir, por exemplo: esquemas de rotulagem voluntária, tais como o CASBEE (Japão), o LEED (EUA) e o passaporte de energia nos edifícios (UE).
- Incentivos que incluem benefícios fiscais, para incentivar a eficiência energética em equipamentos para edifícios, materiais e consumo dos ocupantes.
- Preço da energia com o objectivo de: ser valorizada pelos utilizadores, de desassociar o retorno do volume de energia abastecida e para incentivar a produção local e renovável; por exemplo os consumidores de electricidade na Alemanha recebem créditos por energia abastecida à rede a partir da produção local a uma taxa quatro vezes o custo da electricidade que utilizam da rede.
- Execução, medição e verificação para garantir que as políticas e regulamentos (incluindo os códigos de construção) sejam eficazes e que apoiem as medidas de mercado, tal como as trocas de comerciais.

## Políticas para uma organização estruturada de apoio às empresas

Dada uma política organizativa de apoio, existem três abordagens que podem ajudar a quebrar as barreiras: uma abordagem de concepção holística, mecanismos financeiros e alteração de comportamentos. Estes podem mudar a forma como o mercado e as pessoas singulares respondem, aumentando o valor de mercado da eficiência energética em edifícios e permitindo aos “silos” isolados na indústria da construção a trabalhar para lá das fronteiras e aumentar o foco na eficiência energética de várias formas:

- **A comunidade financeira vai apoiar investimentos em eficiência energética.**
- **A comunidade de designers vai desenhar soluções energeticamente eficientes.**

- **A comunidade dos materiais e equipamentos vão oferecer produtos e serviços que suportem economicamente estas soluções**
- **Os proprietários e operadores vão suportar e valorizar as operações de eficiência energética**
- **As empresas de energia vão suportar a distribuição inteligente e o conteúdo sustentável de energia para e a partir dos edifícios.**

Estes elementos separados necessitam trabalhar em conjunto para maximizar o potencial de cada um, apoiado por políticas e regulamentos eficazes como mostra a figura 17.

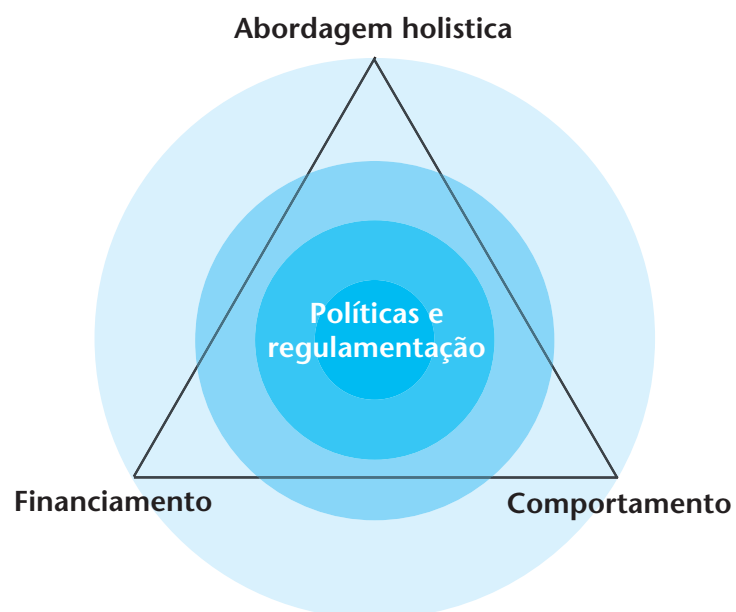
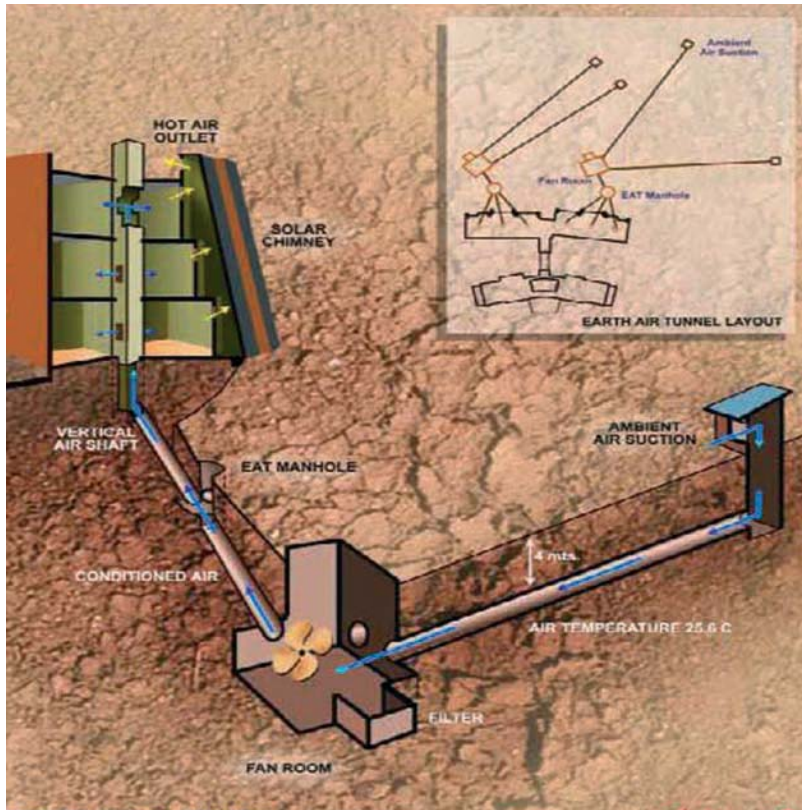


Figura 17: Três abordagens numa organização de suporte



**O** RETREAT faz parte do TERI's *Gual Pahari Campus*, a cerca de 30 km a sul de Deli. Demonstra a utilização eficiente dos recursos naturais, tecnologias limpas, energias renováveis e gestão eficiente de resíduos. O centro de formação de 3000 m<sup>2</sup> é independente da rede de sistema de electricidade da cidade. O pico de abastecimento de electricidade é apenas de 96 kW, comparado com um pico convencional de 280 kW. Existem três aspectos importantes no design:

- A funcionalidade do edifício e o modo em como a energia é utilizada.
- Conceitos passivos que minimizam a procura de energia, tais como a orientação solar, gradeamentos para sombra, isolamento e paisagem.
- O tratamento de espaços e a iluminação que são viabilizados através de sistemas de eficiência energética utilizando fontes de energia renovável.

Vários conceitos de concepção passiva resultaram na redução do condicionamento de espaços em 10-15%:

- O edifício está orientado ao longo dos eixos Este e Oeste para ter o máximo de exposição a Norte e a Sul.
- Para o isolamento dos telhados é utilizado betão vermiforme e mosaico chinês branco para acabamentos.
- Para isolamento das paredes é utilizado poliestireno expandido.
- Parte do edifício é embutido no solo para estabilizar a temperatura interna.
- Os aparelhos para sombra e as janelas foram criadas para cortar o sol de Verão e permitir a entrada de sol no Inverno.
- Foram concebidas clareiras naturais utilizando clarabóias especialmente concebidas.
- A paisagem afecta a direcção do vento
- Árvores de folha caduca são utilizadas na parte sul do edifício para criar sombra durante o Verão, mas que permite a entrada de sol no Inverno.

# Encorajar a interdependência com uma abordagem holística

## Sumário

A eficiência energética em edifícios deve começar na fase de planeamento das cidades.

A abordagem holística deve considerar a utilização de energia ao longo de todo o ciclo de vida do edifício.

A concepção holística combina componentes e tecnologias diferentes num edifício através da abordagem integrada ao contrário de elementos específicos ou individuais.

O “envelope”<sup>24</sup> do edifício é crítico para a conceção da eficiência energética, integrando sombra, orientação, luz do dia, ventilação e materiais apropriados.

A concepção deve incluir produção local de energia a partir de energias renováveis ou de outro modo os recursos serão desperdiçados.

## Esperança de vida e energia incorporada

A abordagem holística começa no planeamento inicial, tem em conta o ciclo de vida completo e abrange os processos integrados do design de edifícios.

Esta abordagem é essencial para maximizar o potencial de tecnologias individuais e inovação. Começa ao nível do planeamento da comunidade de edifícios para ganhar eficiência a uma maior escala do que seria conseguido em edifícios individuais e a integrar outras utilizações de energia, tal como o transporte. O planeamento inicial considera a integridade da comunidade bem como dos edifícios singulares. Estão a ser criados novos centros urbanos, a partir de rascunhos com um planeamento totalmente sustentável como o Dougtan perto de Changai, China e o Songdo na Coreia. Mas muitas das cidades existentes e em rápido crescimento têm pouco espaço de manobra devido a constrangimentos existentes. Neste caso, o planeamento inicial tem de ser implementado dentro do ambiente urbano existente.

Nos edifícios individuais, a eficiência é melhorada com um maior grau de colaboração entre especialistas nas fases mais prematuras do processo de concepção. A integração ajuda a adoptar abordagens, tecnologias e materiais que podem reduzir significativamente a utilização de energia em edifícios de formas economicamente mais atractivas. Os custos podem ser minimizados com esta abordagem holística para a concepção integrada e para a inovação.

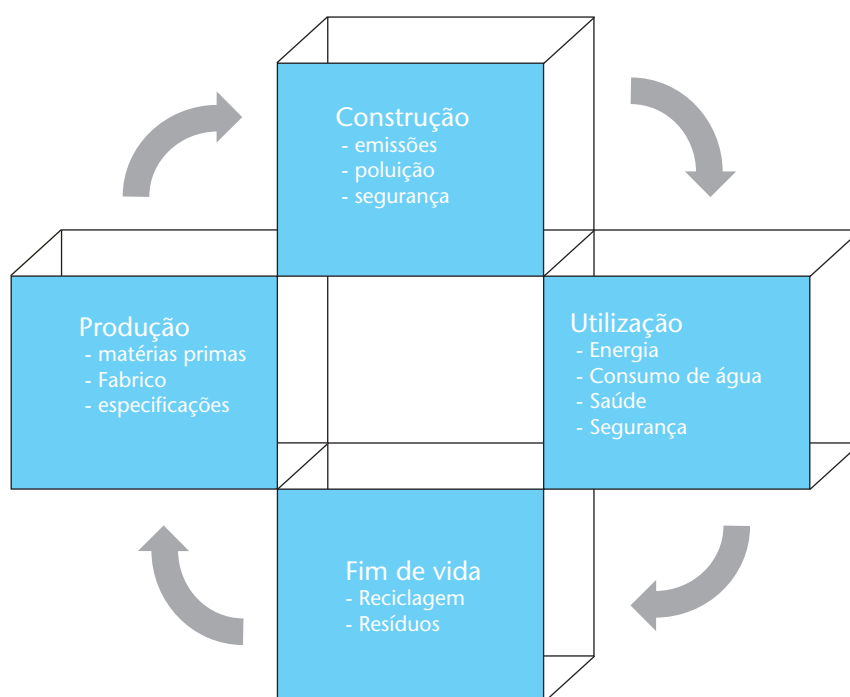


Figura 18: Fontes de impactos ambientais em cada uma das fases do ciclo de vida dos edifícios

A abordagem holística considera os impactos durante a vida de um edifício específico ou componentes, em vez de se centrar em apenas uma fase, como a construção, utilização ou deposição.

Tal abordagem ao ciclo de vida pode ser aplicada a um material ou componente específico, a um elemento de um edifício (parede, janela ou equipamento), um edifício por inteiro ou até a uma cidade. Na prática, ajuda a estreitar o âmbito das variáveis a serem optimizadas. Por exemplo, o *Building Research Establishment* do Reino Unido foca-se na energia, materiais, consumo de água e emissões do ar e da água. Uma abordagem similar foi tomada em França com as *Fiches de déclarations environnementales et sanitaires* (ver [www.inies.fr](http://www.inies.fr))

A pegada ecológica do sector da construção tem de ser considerada em todas as fases, como mostra a figura 18.

Cerca de 84% do total de energia num edifício é geralmente consumida durante a fase de utilização, assumindo um período de vida do edifício de mais de 50 anos. A esperança de vida do edifício é importante, assim como o impacto da energia incorporada (utilizada na extração, processamento e transporte dos materiais e na construção) será mais significativa se o período de vida do edifício for mais pequeno. O desafio para reduzir a necessidade energética dos edifícios durante a fase de utilização é evitar o aumento de utilização de energia noutras fases.

O tempo de vida dos edifícios tem vindo a decrescer e esta tendência tem de ser revertida para alastrar a energia incorporada durante um período mais longo de tempo. A vida de um edifício pode ser prolongada utilizando sistemas e materiais de construção com alta qualidade, antecipando e planeando a manutenção e reparação, planeando a flexibilidade para que as alterações de utilização sejam possíveis durante o tempo de vida dos edifícios.

## Concepção integrada dos edifícios

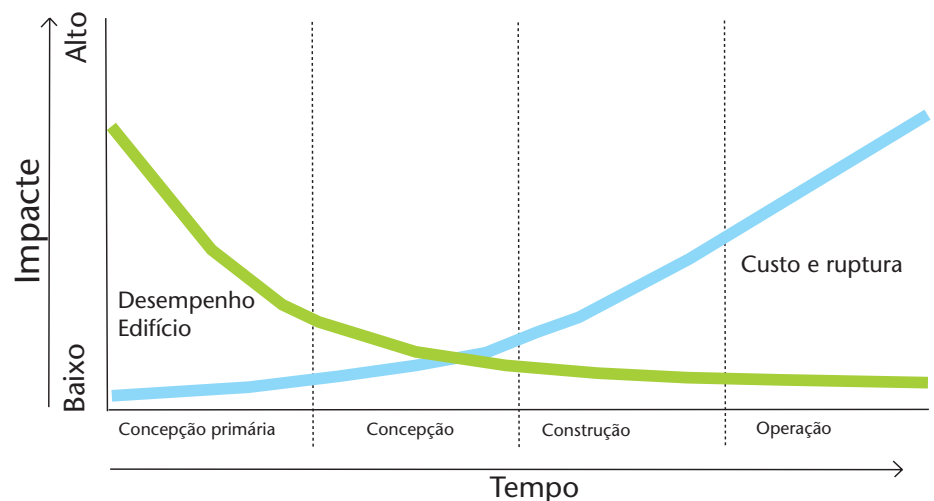
Muitos profissionais estão envolvidos em diferentes fases do projecto de design e é necessário ter em conta diversos factores: o clima, o modelo de construção, níveis de conforto, materiais e sistemas, saúde e segurança dos ocupantes. Muitos projectos seguem uma abordagem sequencial, finalizando uma fase antes de iniciar outra, com as estruturas alinhadas com esta abordagem linear e compartimentação. Os designers necessitam de ser capazes de levar a cabo interações extra, revisitando fases anteriores, para optimizar muitos factores e introduzir a inovação de custo eficaz numa fase mais prematura.

Um processo integrado de design (IDP – *Integrated Design Process*) envolve todos os participantes da fase de criação prematura do projecto. Os workshops multi-disciplinares juntam proprietários, arquitectos, engenheiros e outros. Eles cooperam através das diferentes especialidades ao contrário de trabalharem em “silos” tradicionais que envolvem pouca comunicação entre especialistas e resultados abaixo do óptimo em edifícios.

O IDP consegue melhorar o desempenho em edifícios com baixos custos e poucas alterações que possam perturbar as fases mais avançadas do projecto. A figura 18 mostra que quanto mais cedo ocorrer o IDP, maior o impacto no desempenho dos edifícios e mais baixo o impacto nos custos.

“Hoje, é possível, com base no posicionamento geográfico do edifício, o tipo de construção, pensar na espessura das paredes, isolamento, tudo isso...é possível aplicar técnicas que nos permitam gastar menos energia”

ONG, Brasil

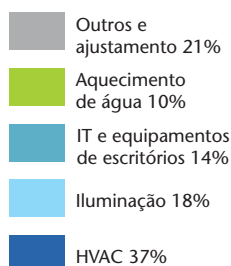
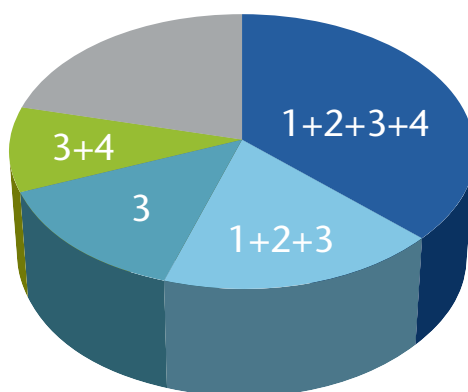


Fonte: Solidar, Berlim, Alemanha

Figura 19: Os benefícios da integração prematura

## Design de componentes

O desempenho dos edifícios depende não apenas do desempenho de elementos individuais, mas também em como eles se comportam como sistemas integrados. O “envelope” dos edifícios é particularmente importante. É o ponto de partida da eficiência energética em edifícios e é fundamentalmente determinado pela quantidade de energia necessária para aquecimento, arrefecimento e ventilação. Especificamente, determina o quão hermético é o edifício, qual a quantidade de calor que é transmitido através de pontes termais (que rompe o isolamento e permite ao calor fluir para dentro ou para fora) e quanta luz natural e ventilação pode ser utilizada. Considerar o equipamento e as infra-estruturas é também importante, enquanto o design agrega todas as influências na eficiência energética.



A figura 19 ilustra a inter-relação entre estas quatro influências essenciais em eficiência energética e os consumidores de energia chave. O gráfico mostra que maioria das categorias de utilização de energia são afectadas por mais de uma influência. Por exemplo, todos os quatro elementos afectam as necessidades energéticas para aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC).

Figura 20: Impactes do design na utilização energética<sup>23</sup>

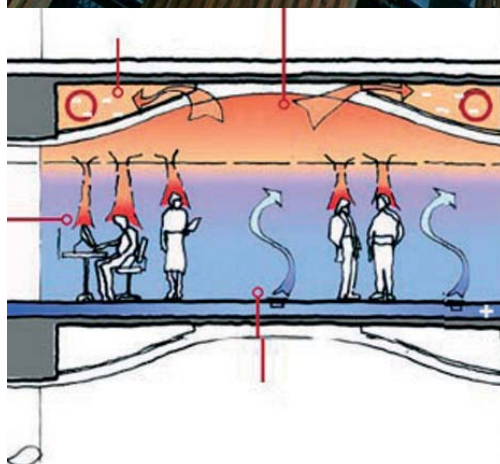
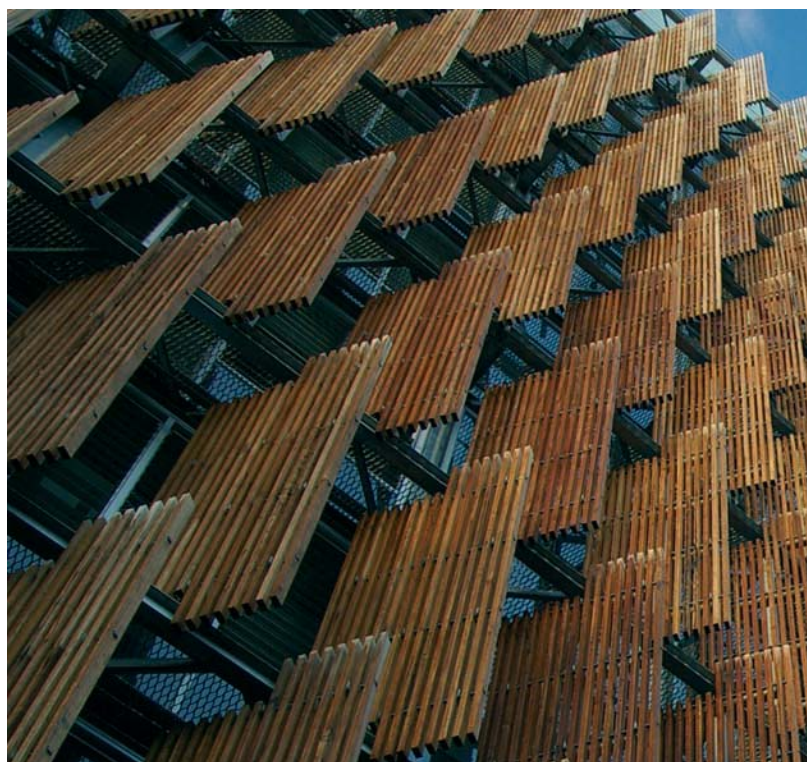
### PassivHaus

O *PassivHaus*, que teve início na Alemanha em 1991, desenvolveu uma abordagem que pode reduzir as necessidades energéticas de um edifício em um vinte avos do normal, mas fornecendo ainda condições de conforto. Existem mais de 6000 edifícios que vão de encontro aos padrões do *PassivHaus* – escritórios, bem como apartamentos e casas, edifícios novos e restaurados/renovados.

#### Existem cinco elementos chave para o *PassivHaus*:

- O “envelope” – todos os componentes devem estar bem isolados
- **Hermético** – Pôr fim a fugas de ar através de juntas não seladas
- **Ventilação** – utilização de um sistema mecânico com recuperação de calor para que o ar quente que deixa o edifício aqueça o ar frio que entra.
- **Pontes termais** – eliminar a perda de calor de pontos mal isolados, nas janelas, portas e outras partes do “envelope”
- **Janelas** – minimizar a perda de calor no Inverno e o ganhos de calor no verão.





A Casa do Conselho 2 (Council House 2 – CH2) é um edifício de dez andares de escritórios do secretariado da cidade de Melbourne. O rés-do-chão está reservado para lojas e tem estacionamento subterrâneo e foi oficialmente inaugurado em Agosto de 2006. O CH2 foi concebido para copiar a ecologia do planeta, utilizando o ciclo natural de energia solar de 24 horas, luz natural, ar e água da chuva para energia, calor, arrefecimento e abastecimento de água para o edifício.

A fachada norte tem 10 condutas escuras que absorvem o calor do sol. O ar quente sobe, levando o ar não fresco para cima e para fora do edifício. A fachada sul tem condutas coloridas que absorvem o ar fresco do telhado e o distribuem pelo edifício abaixo. A fachada oeste tem persianas de madeira reciclada que se movem de acordo com a posição do sol e são abastecidas de energia de painéis fotovoltaicos instalados no telhado.

As tecnologias utilizadas incluem:

- **Tectos ondulados de betão altamente termal** que melhoram a circulação do ar, arrefecimento e luz natural e que reduzem a procura por energia em 14 % no Verão.
- **Células fotovoltaicas** que abastecem de energia a fachada de persianas.
- **Painéis solares no telhado** para aquecimento de água.
- **Controle de luminosidade** através de todo o edifício.
- **Torres inundadas** que arrefecem a água e o ar utilizando baixas quantidades de energia.
- **Um telhado com espaços verdes** que produz oxigénio.
- **Turbinas de vento** que purificam o ar durante a noite e produzem electricidade durante o dia.
- **Sombra** no exterior e interior do edifício e janelas para arrefecimento do betão dos tectos.

O edifício consome aproximadamente 35 kWh/m<sup>2</sup>/ano. Comparado com o edifício do Conselho anterior (1970), as poupanças são iguais a:

- **82% de consumo de electricidade**
- **87% de consumo de gás**
- **72% de abastecimento de água**
- **As poupanças de 1,196 milhões de dólares por ano, incluindo 272,366 dólares em electricidade, gás e água.**

O CH2 vai cobrir o investimento sustentável de 9,330 milhões de dólares numa década.

# informação financeira e mecanismos

## Sumário

A energia constitui uma pequena proporção no custo na maioria das tomadas de decisão na cadeia de valor dos edifícios.

O custo da eficiência energética é geralmente sobrestimada.

Faltam muitas vezes dados fiáveis

Um modelo mais sofisticado da gestão de risco pode ser necessário para avaliar os investimentos em eficiência energética.

Novos modelos de negócio podem ajudar a aumentar o foco na eficiência energética e conduzir ao investimento.

“Os investidores e os responsáveis pelo desenvolvimento investiriam com agrado em edifícios sustentáveis se for tornado claro que a construção de edifícios sustentáveis cria alto valor patrimonial no futuro e pode também contribuir para o lucro.”

Universitário, Japão

As considerações financeiras são críticas para a promoção imobiliária e investimento, mas parecem estar a limitar o avanço da eficiência energética. Isto é verdadeiro para maioria dos grandes projectos de desenvolvimento, bem como em investimentos mais pequenos para melhorias em edifícios individuais, incluindo projectos de eficiência energética.

As pressões financeiras têm-se tornado mais poderosas, em especial nos EUA, devido ao aumento dos bens imobiliários como uma classe de investimentos a par de outros títulos financeiros e um declínio no número de edifícios ocupados e de proprietários. Os proprietários estão na melhor posição para tomar decisões de investimento a longo prazo nos seus edifícios. Eles tendem a ter uma perspectiva a longo prazo e estão em posição para beneficiarem directamente das poupanças de energia. Isto é aplicável aos proprietários que vão ocupar um edifício novo, bem como para propriedades já ocupadas considerando o ajuste. Por outro lado, o horizonte dos investidores tende a ser mais pequeno. Isto aumenta a importância para os seus cálculos de investimento no valor residual da propriedade quando vendem, comparado com o retorno operacional durante o seu tempo de propriedade. Em qualquer caso, os custos de energia estão normalmente camuflados nos custos operacionais e não são considerados pela maioria dos investidores.

Existe alguma evidência que um edifício eficiente pode criar uma recompensa e isto pode aumentar a consciência sobre as alterações climáticas e a expectativa do aumento dos custos de energia leva as pessoas e as organizações a darem mais valor à eficiência energética. Um estudo da McGraw-Hill<sup>26</sup> reportou que os profissionais estão na expectativa que os edifícios ecológicos atinjam uma média em valor de 7,5% quando comparados com edifícios standard, a par de um retorno de investimento de 6,6%. Espera-se que as rendas médias aumentem 3%. Nos EUA, os edifícios com desempenho mais elevado em energia estão a tornar-se financeiramente mais atractivos devido aos mercados das energias renováveis (em 20 Estados em 2007) e créditos em eficiência energética (10 Estados).

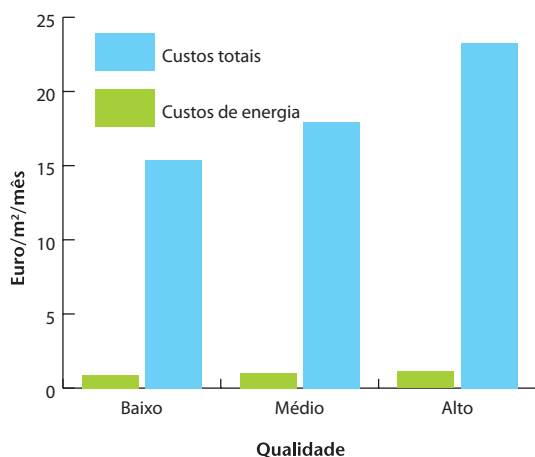


Figura 21: Energia e total de custos por qualidade de montagem<sup>27</sup>. Com base em 397 edifícios com 6 milhões de m<sup>2</sup> em 2006

## Importância do custo da energia

A energia é normalmente uma pequena proporção do total de custos da ocupação dos edifícios. Os gestores de bens imobiliários no seminário financeiro do EEE, em Zurique, afirmaram que os custos de energia foram demasiado baixos para serem um condutor para a eficiência energética (ver figura 20). Por exemplo, num edifício de escritórios sofisticados na Alemanha, o aquecimento e a electricidade somam menos de 5% do total de custos operacionais do edifício, incluindo aluguer e manutenção (cerca de 1,1 € por cada 23,3 € gastos).

A necessidade de edifícios de escritórios sofisticados vai fazer decrescer no futuro a importância dos custos de energia. Os edifícios de alta qualidade têm custos operacionais e energéticos mais altos, mas a proporção energética diminui relativamente ao total, como mostra a figura 21.



## O custo para alcançar a eficiência energética

O estudo da EEE (referenciado nas páginas 16 e 17) nota que os custos necessários para atingir edifícios mais “verdes” serão significativamente mais elevados do que o custo actual. A percepção média foi de um acréscimo de 17%, mas o estudo de custo das propriedades actuais mostraram cenários mais baixos. Para propriedades comerciais, o Instituto *Fraunhofer* mostrou que a procura em energia em novos escritórios pode ser reduzida em 50% quando comparado com o *stock* existente nos edifícios, sem aumento dos custos de construção.<sup>28</sup>

O Conselho americano de Green Building executou inúmeros estudos e concluiu que o custo para conseguir a certificação sob o sistema *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) encontra-se entre os zero e os 3%, enquanto o custo para conseguir o nível mais alto do LEED (platina) constitui um acréscimo de menos de 10%. Estes cenários são apoiados por um estudo de 40 edifícios de escritórios e escolas americanas que encontraram acréscimos de custos substancialmente mais baixos do que previam as estimativas dos profissionais revelados nesta investigação do projecto (16% para os EUA)<sup>29</sup>.

Um estudo mais abrangente efectuado pela *Davis Langdon Adamson*, uma empresa de gestão de serviços da construção confirmou estas conclusões mas com uma importante advertência: o local e o clima são mais importantes do que o nível de eficiência energética nos custos finais. O inquérito foi feito a mais de 600 projectos em 19 Estados dos EUA e examinou o impacte dos custos na localização e clima. A figura 22 mostra o custo adicional necessário para ir de encontro a um nível LEED relevante.

Esta análise mostra que as variações entre os acréscimos ou custos em diferentes locais pode ser mais pronunciado do que no diferencial de custos entre os níveis de desempenho ambiental

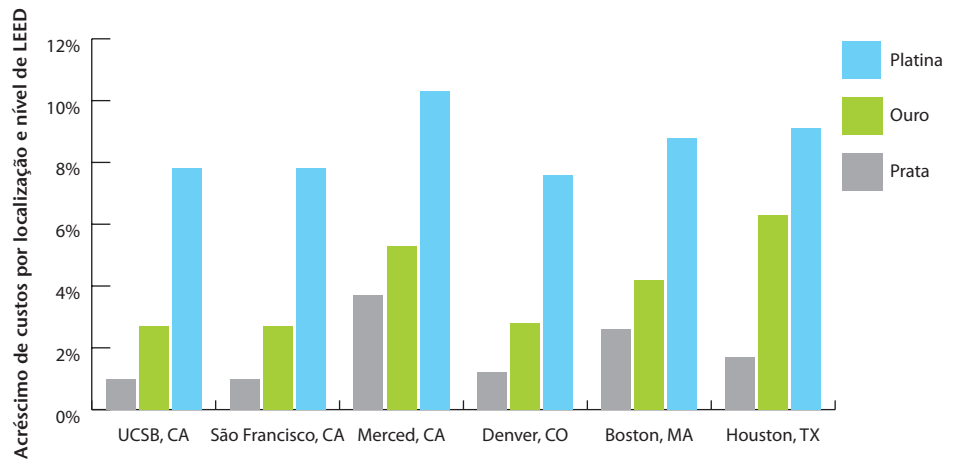


Figura 22: Acréscimo de custo por localização e nível de eficiência energética

A adaptação de eficiência energética em edifícios existentes pode também ser de custo efectivo. A investigação do IEA em apartamentos de luxo na União Europeia concluiu que as poupanças substanciais em energia podem ser conseguidas em climas quentes e frios, com poupanças significativas na rede.<sup>30</sup> Cerca de 80% de energia para aquecimento foi poupado nos edifícios menos eficientes, com um total de 28% em poupanças energéticas. O estudo revelou que a adaptação foi maioritariamente de custo efectivo quando conduzida como parte de uma reabilitação.

## Informação

Embora os custos de energia sejam uma pequena parte do total dos custos de ocupação, eles são os mais importantes para ganhar eficiência energética. Muitas vezes não se presta muita atenção às oportunidades rentáveis de poupanças energéticas devido à informação inadequada de custos. Apesar do interesse estabelecido pelos gestores de bens imobiliários em eficiência energética, um estudo de 2007 concluiu que apenas dois terços das empresas registaram os dados em energia e apenas 60% registaram os custos em energia.<sup>31</sup> Apenas 30% dos gestores dos bens imobiliários ou gestores de recursos reclamaram ter incluído requisitos de eficiência energética em propostas. A investigação pelo Consórcio Financeiro *Green Building* nos Estados Unidos indica que os proprietários e os promotores muitas vezes não fornecem aos avaliadores dados suficientes que lhes permita uma avaliação cuidadosa dos

custos e benefícios das estratégias de eficiência energética. É muita a confiança nos custos iniciais, no capital inicial necessário, em vez da avaliação de custos no ciclo de vida e retorno do investimento.

Os gestores de energia e os decisores de investimento necessitam desenvolver uma metodologia e linguagem comum para valorizar projectos de eficiência energética de uma forma semelhante a outros investimentos. Um modelo financeiro de gestão de risco pode<sup>32</sup> identificar:

- Elementos de consumo de energia directamente afectados por alterações dentro das instalações (volatilidades intrínsecas), que inclui o risco do volume energético, desempenho de risco activo e incerteza de risco da energia de base.
- Os riscos de consumo energético fora das instalações que podem ser circunscritos (volatilidades extrínsecas), que inclui risco no preço da energia, risco no custo de mão de obra, risco na taxa de juro e de moeda.

Tal gestão de risco pode permitir aos especialistas em eficiência energética e aos decisores de investimento a trocaram a informação que necessitam para expandir o investimento em projectos de eficiência energética em edifícios.

## Empresas de Serviço Energético (ESCOs – *Energy Service Companies*)

As relações comerciais apropriadas podem aumentar o foco dos custos energéticos e evitar o problema da divisão de incentivos. As ESCOs são um exemplo disso. As ESCOs encarregam-se dos contratos de desempenho energético – um acordo com o proprietário que cobre os custos relacionados com o financiamento e a gestão da energia.

Os investimentos iniciais e os custos do ciclo de vida são da responsabilidade das ESCOs. Estas empresas actuam geralmente como responsáveis pelo desenvolvimento de um vasto leque de tarefas e assumem os riscos técnicos e de desempenho associados ao projecto. Uma ESCO desenvolve, instala e financia projectos criados para fornecer energia a um custo e

nível contratual, normalmente durante 7-10 anos. A sua compensação pode estar directamente ligada à quantidade de energia que é na realidade poupada.

# Alterar o comportamento

## Sumário

O comportamento dos ocupantes de um edifício pode ter um grande impacto tanto no consumo de energia como na eficiência dos equipamentos.

O comportamento dos utilizadores é influenciado por factores económicos, sociais e psicológicos que influenciam a compra dos equipamentos e a utilização de energia.

A utilização da energia é determinada pela informação/consciência e custos de energia, juntamente com factores sociais, educacionais e culturais.

O efeito repercussivo limita as potenciais poupanças em energia substituindo o novo consumo por alguma energia poupada.

“A cultura e a Ética são considerações importantes”

Citação do Prof. Jiang Yi, da Universidade de Tsingua no Fórum de EEE em Pequim

A energia tem importantes aspectos simbólicos e comportamentais que podem ter tanto impacto no consumo como nos equipamentos energeticamente eficientes.<sup>33</sup> Na mente de muitas pessoas, o racionamento de energia tem uma simbologia negativa visto ser sinal de tempos difíceis, enquanto que o consumo energético é sinal de prosperidade. Poupar energia tem portanto, uma conotação ambígua.

Nos países em desenvolvimento, a utilização de energia pode ser um símbolo de progresso e de abundância; o reconhecimento social pode vir a partir do consumo indo de encontro à poupança de energia. Nos países desenvolvidos, é um bem que é dado como garantido e essa insignificância pode levar ao desperdício inconsciente.

O tipo de vida ou hábitos podem aumentar o consumo de energia. Por exemplo, as pessoas tendem a preferir vivendas a apartamentos. As casas também estão a aumentar, com menos pessoas por apartamento. Na UE, o número de habitações duplicou, tanto quanto a população entre 1960 e 1990.<sup>34</sup>

## Compra e utilização dos equipamentos

Existem dois aspectos distintos no comportamento energético: a compra de equipamentos eficientes e a utilização eficiente de energia.

Na Europa e EUA o mercado dos electrodomésticos sofreu uma alteração durante a última década. Apesar do preço de equipamentos de eficiência energética, ocorreu um aumento repentino da venda de electrodomésticos eficientes durante os anos noventa.<sup>35</sup> Este movimento súbito é devido à tendência das pessoas comprarem cada vez mais equipamentos à medida que estas ficam mais ricas: máquinas de lavar louça, equipamento de jardim, televisões extra e outros consumíveis electrónicos.<sup>36</sup>

## Barreiras para a compra e utilização de eficiência energética

A transição para a utilização eficiente da energia é difícil porque requer grandes alterações nos hábitos, variando entre o desligar dos electrodomésticos quando não estão a ser

utilizados, à compra de aparelhos eficientes. O equilíbrio entre as soluções técnicas para a eficiência energética e as acções humanas para a eficiência energética necessita de ser ponderada sistema por sistema. As acções de poupança de energia podem ser influenciadas por diversos factores. O custo é importante, em especial o custo da energia como parte do total das despesas, mas a informação tem que estar disponível para estimular a acção. Os factores culturais, educacionais e sociais, incluindo a preocupação pelo ambiente, também influenciam a atitude das pessoas.

As pessoas podem não comprar equipamentos eficientes devido a:

- **Falta de informação** do desempenho dos equipamentos
- **Falta de preocupação** acerca da eficiência energética – os consumidores tendem a ter mais preocupações relativamente ao desempenho técnico, conforto e design estético
- **Diferença de custo** entre equipamentos comuns e de eficiência energética – por exemplo, tem havido relativamente pouca compra de lâmpadas de baixo consumo, possivelmente devido ao seu elevado custo.



## Remover as barreiras

Os consumidores tendem a querer tecnologias mais fáceis de utilizar e incentivos económicos, como por exemplo bónus para a redução de utilização de energia. Mas o comportamento de eficiência energética pode tornar-se quase automático quando coincidirem as tendências do modo de vida, as tecnologias de eficiência energética e os comportamentos.<sup>38</sup> Isto enfatiza a importância do modo de vida e comportamentos no consumo energético.

O desafio é afectar permanentemente o comportamento. A informação e a educação são elementos chave para transformar o conhecimento em acção. Isto inclui campanhas publicitárias em eficiência energética, rotulagem em aparelhos, avisos sobre equipamentos de eficiência energética ou desempenho, educação nas escolas e a utilização de tecnologias de informação tais como contadores de consumo. O aconselhamento a especialistas durante auditorias pode ser necessário para ajudar as pessoas a tornarem-se conscientes de possíveis poupanças em energia e para medir o impacto do seu comportamento.

Os aparelhos para medir o consumo energético e que forneçam um feedback imediato ajudam a reduzir o consumo energético nas habitações em 20%.<sup>39</sup> O feedback directo e imediato revela a ligação entre as acções e os seus impactos. Os consumidores bem informados escolhem acções para poupar energia com o mínimo impacto no seu conforto. A percepção de conforto é importante: tem de existir um equilíbrio entre a poupança de energia e a percepção de qualquer perda de conforto.<sup>40</sup>

Alguns factores sociais, culturais e psicológicos impedem os utilizadores de fazerem poupanças em energia, como mostra a tabela 3. A figura salienta que as pessoas normalmente percebem o que é poupar energia e sabem como fazê-lo. Muitos também não o fazem pelo custo e esforço. Mas 36% não querem perder o conforto; 25% pensam que as suas acções são apenas uma gota no oceano; outros 25% dizem que não a podem suportar e 22% dizem que é um esforço grande demais.

A percepção é importante. As pessoas podem não ter um entendimento preciso do esforço necessário para se conseguir a eficiência energética e as vantagens resultantes em termos de consumo energético. Por outras palavras, estas podem sentir que será necessário um grande esforço para tão pouco retorno. Estas barreiras ao comportamento energeticamente eficiente estão ligadas a três questões:

- **Falta de consciência e informação** no consumo e custo de energia – as pessoas normalmente não estão conscientes de que estão a desperdiçar energia – que os impede de se comportarem com eficiência.
- **Hábitos** – as pessoas têm o hábito de deixar as luzes acesas, a não ajustarem o aquecimento e a utilização de fornos apesar destes consumirem mais energia do que os microondas.
- **O efeito ricochete** – a redução das poupanças em energia, porque a poupança leva a actividade adicional através de maior utilização de um mesmo produto, tal como conduzir um carro mais eficiente por mais tempo, ou deixar as luzes acesas porque estas são de baixo consumo – é altamente reconhecido mas a sua magnitude varia, por exemplo:<sup>37</sup>
  - **Aquecimento de espaços: 10-30%**
  - **Arrefecimento de espaços: 0-50%**
  - **Iluminação: 5-20%**
  - **Aquecimento de água: 10-40%**
  - **Carros: 10-30%**



	Completa-mente	Talvez sim	Nem sim nem não	Talvez não	De forma nenhuma
Não quer perder conforto	3,5%	32,2%	5,2%	29,8%	29,3%
Seria uma gota no oceano	2,4%	23,1%	3,7%	26,4%	44,5%
Não tem meios financeiros	1,7%	23,3%	5,2%	30,4%	39,4%
Requer demasiados esforços	1,9%	19,4%	4,8%	30,8%	43,1%
Não sabe o que é necessário	3,3%	15,7%	4,7%	33,4%	42,9%
Não vê a utilidade	0,5%	3,5%	0,4%	23,5%	72,1%

Tabela 3: razões para não ter feito quaisquer poupanças em energia (Bélgica, 1 000 habitações)

# Conclusões

e passos seguintes

A tecnologia hoje disponível pode conseguir melhorias drásticas na eficiência energética dos edifícios, mas as falhas de mercado e as barreiras comportamentais estão a bloquear o progresso de uma visão de EEE com consumo zero de energia. O desafio nesta primeira fase tem sido compreender estes impedimentos. Na próxima fase, o projecto irá explorar caminhos para ultrapassá-los e desenvolver um mapa com medidas práticas que as empresas podem implementar.

## Complexidade e segmentação

A indústria da construção e o mercado são altamente complexos. Vão ser necessárias diferentes abordagens para segmentos diferentes e sub-sectores.

Cada sub-sector (p.e. escritórios, hospitais, comércio, apartamentos, vivendas) pode ter características particulares e o projecto vai desenvolver análises específicas do sector na próxima fase. Nesta fase, as conclusões são relacionadas com o mercado da construção, como um todo.

## Utilizar menos, fazer mais, partilhar

Existem três elementos chave para atingir a energia zero:

- Utilizar menos energia
- Criar mais energia (localmente)
- Partilhar a energia excedente (através de redes inteligentes)

Os ganhos mais significativos a longo prazo vão surgir através da utilização de menos energia.

## Riscos e Oportunidades

Existem riscos operacionais e de mercado, mas também existem oportunidades para as empresas. Vai existir uma procura muito grande de eficiência energética, mas o *timing* e a proposta de valor são incertos. As empresas que entram no mercado de eficiência energética em edifícios poderão ganhar vantagens por serem os primeiros.





## Barreiras

O estudo de percepção do EEE encontrou grandes níveis de consciência no que respeita à construção sustentável, mas baixos níveis de conhecimento específico e envolvimento. Foram identificadas três barreiras para a implementação:

- **Falta de informação** acerca da utilização de energia em edifícios e custos
- **Falta de liderança** dos profissionais e homens de negócio do sector
- **Falta de conhecimento** e de experiência pelo facto de terem sido envolvidos poucos profissionais na construção sustentável.

## Alavanca para a mudança

São necessárias políticas e regulamentações apropriadas para garantir que as condições certas estão reunidas para o mercado trabalhar com eficácia. Dada uma política de trabalho apropriada, existem três alavancas empresariais, que podem ajudar a remover as barreiras da eficiência energética em edifícios:

- **Adoptar uma abordagem holística.** Isto é essencial para integrar tecnologias individuais e a inovação.
- **Tornar a energia em edifícios mais valiosa** desenvolvendo incentivos, novos relacionamentos comerciais e mecanismos financeiros e informação mais clara acerca do desempenho energético de um edifício.
- **Educar e motivar** os profissionais da construção e os utilizadores de forma a desencadear comportamentos que respondam mais prontamente às oportunidades de mercado e que maximizem o potencial das tecnologias existentes.

## Próximos passos

Na próxima fase, o projecto EEE vai explorar a forma como estas alavancas podem ser desenvolvidas. Em primeiro lugar, o grupo vai criar cenários para avaliar os caminhos que levam ao consumo de zero energia. Isto vai ajudar a identificar as alterações necessárias para a abordagem à indústria da construção, financiamento e comportamentos que criem as alavancas necessárias. O EEE vai então desenvolver um plano de acção preliminar que será utilizado para influenciar os decisores políticos e as partes interessadas. Estes passos são mostrados na figura abaixo. Na fase final, o plano vai levar a um apelo à acção por aqueles que estão envolvidos com a indústria da construção.

2008



### Fase 3

*DRAFT* do plano de acção preliminar que salienta as acções críticas a tomar em cada sector da construção da cadeia de valor.

### Fase 4

Criar um plano capaz de influenciar decisores políticos e outras partes interessadas que atinja os objectivos do EEE.

# Acerca

do projecto

A Lafarge e a *United Technologies Corporation* lideram o projecto

EEE e 8 empresas constituem o grupo de trabalho. Eles adoptaram uma abordagem multifacetada para compreender e analisar questões, que incluem várias audições e reuniões com especialistas. Isto inclui levar a cabo um estudo de percepção para identificar as atitudes, conhecimento e compreensão entre os profissionais e líderes de opinião, bem como a



## LAFARGE

Líder mundial em materiais de construção, a Lafarge foi atrás do seu objectivo no contexto de uma estratégia de desenvolvimento sustentável durante muitos anos, incorporando preocupações económicas, sociais e ambientais.

A Lafarge foi capaz de atingir uma redução de 14,2% nas suas emissões de CO<sub>2</sub>, de forma a cumprir com o seu compromisso voluntário de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> do grupo todo em 20%.

A Lafarge é a única empresa no sector de materiais de construção que está listada em 2007 nas "100 empresas globais mais sustentáveis do mundo".



## CEMEX

A CEMEX trabalha em conjunto com os seus clientes e comunidades para fornecer soluções integradas de construção sustentável que contribuem para baixar o total o total de emissões de gases com efeito de estufa (GEE), estas soluções consistem em: financiamento, design, planeamento, bem como outros produtos. Oferecem aos seus clientes produtos práticos e aplicáveis, que são: economicamente viáveis, que podem ser utilizados em larga escala, que são duráveis, que têm melhores propriedades de isolamento, que fornecem conforto e que reduzem o consumo de energia para aquecimento e arrefecimento.

A CEMEX também contribui para a redução de emissões de GEE, nas unidades de produção de cimento; de 1990 a 2006 conseguiram 11% de redução nas emissões de CO<sub>2</sub>. O objectivo é reduzir em mais de 25% em 2015.



## DuPont

A DuPont está comprometida com o crescimento sustentável. Acreditam que o que é bom para as empresas é também bom para o ambiente e para as pessoas em todo o lado. A DuPont tem tomado acções para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) nas próprias actividades desde 1991. Durante este período, reduziram as emissões globais de GEE em 72% enquanto se poupou energia em quase 3 mil milhões de dólares.

Em 2015, a DuPont vai reduzir ainda mais as emissões de GEE pelo menos em 15% os níveis de 2004. Também estão comprometidos com as crescentes receitas de produtos que criam eficiência energética e/ou que reduzem significativamente as emissões de gases com efeito de estufa dos seus clientes.



## United Technologies

A United Technologies, uma empresa de tecnologia diversificada com sede em Hartford, Connecticut, tem medido o seu progresso ambiental durante mais de uma década e estabelece regularmente objectivos agressivos para reduzir impactes. De 1997 a 2006 a empresa reduziu o seu consumo de energia, em BTU's, em 19 por cento enquanto a empresa duplicou em tamanho. Também investe em projectos de conservação de energia e em sistemas de co-geração em muitas das suas unidades globais, incluindo o edifício *Lead Gold* para as suas actividades na Otis na China.



## EDF

O Grupo EDF é um fornecedor Europeu de energia que tem um longo compromisso para com o desenvolvimento sustentável. A EDF está a aumentar significativamente os investimentos em energias renováveis (eólica, solar, hídrica) para melhorar no futuro o seu perfil de baixo carbono. Isto requer um investimento de três mil milhões de dólares de um programa de cinco anos que requer um investimento total de 40 mil milhões de dólares. Um terço dos seus gastos anuais em ID está relacionado com o trabalho em ambiente. A EDF também oferece serviços comerciais em eficiência energética, tais como, isolamento, energia solar e da madeira, bombas de calor.



## Gaz de France

A maior empresa europeia de energia, a Gaz de France produz, adquire, transporta, distribui e vende gás natural, electricidade e serviços relacionados para os seus clientes residenciais, empresariais e de governo local. A sua ambição é ser líder de mercado na Europa. A sua estratégia é desenvolver uma estratégia ambiciosa de marketing, procurar um abastecimento e políticas de aquisição que garantam a competitividade do Grupo, que confirmem a sua posição como gestor de *benchmark* de infra-estruturas e que acelere o crescimento lucrativo na Europa.

A Gaz de France alinha a sua estratégia com uma política de desenvolvimento sustentável concreta e ambiciosa. O seu modelo de crescimento é concebido com base na sensibilidade para com os clientes e num diálogo construtivo com os seus colaboradores e parceiros.

Na Europa, a Gaz de France opera a maior rede de transmissão de gás natural; gere a maior rede de distribuição de gás natural; está no topo dos maiores abastecedores de gás natural.

prontidão de adopção de práticas mais sustentáveis. O projecto centra-se inicialmente em questões verticais: energia, materiais, equipamento e tópicos mais vastos como o financiamento, desenvolvimento e operação. Depois desenvolvem ideias e material nas quatro áreas da política, inovação, financiamento e comportamento. Uma importante questão neste projecto é chegar às partes interessadas no sector da construção, tais como líderes empresariais, entidades governamentais e organizações não governamentais. O Fórum efectuado na China foi organizado em conjunto com a Agência Internacional de Energia. Mais de 150 pessoas participaram num workshop e em sessões plenárias de dois dias, ajudando-nos a entender as questões da eficiência energética em edifícios específicos da China. Ocorreu um segundo fórum em Bruxelas em Julho de 2007 centrado em como conduzir investimentos em eficiência energética em edifícios existentes.



### Kansai

A Kansai Electric Power está a promover activa e estrategicamente medidas para reduzir gases com efeito de estufa, como uma empresa líder de electricidade. Conseguir uma utilização mais eficiente da energia do lado da procura é um dos elementos mais importantes destas medidas.

Para os clientes empresariais, a Kansai introduziu equipamentos como o Eco Ice e o Eco Ice Mini, sistemas de armazenamento termal para ar condicionado, que têm uma excelente eficiência energética e que ajudam a conseguir uma excelente conservação da energia em edifícios.

Para clientes domésticos, para além dos aquecedores eléctricos de água, que são aparelhos típicos que utilizam energia eléctrica de noite (fora das horas de grande consumo), a Kansai popularizou o sistema de bomba de calor para aquecimento de água, o Eco-Cute, que pode utilizar três vezes a energia de aquecimento por unidade de electricidade consumida.

A Kansai também disponibiliza uma variedade de informação relacionada com a conservação de energia para ajudar os clientes a conseguir maior eficiência na utilização de energia.



### Philips

A sustentabilidade é parte integrante da forma como a Philips faz negócio. De facto, a Philips tem uma longa história na criação de soluções de eficiência energética para muitas aplicações de iluminação – incluindo aplicações para iluminação de ruas, escritórios e lojas. Em 1980 foram a primeira empresa a produzir uma lâmpada de baixo consumo para utilização doméstica. Desde 1994, colocaram as melhorias ambientais dos produtos no coração da sua empresa em programas de melhoria ambiental e no processo de criação de um produto.

A Philips é líder reconhecido no desempenho ambiental e na sustentabilidade, como é evidenciado pelos rankings do *Dow Jones Sustainability Index*, as 100 empresas mais sustentáveis do mundo e o *FTSE4 GOOD Index*.



### Sonae Sierra

A Sonae Sierra tem sido precursora das boas práticas ambientais como um dos seus valores empresariais e tem ao longo dos anos, feito esforços significativos para melhorar neste aspecto crítico no desempenho da empresa. Em 2005 foram a primeira empresa de imóveis na Europa a conseguir a certificação da ISO 14001 através de toda a empresa. Em 2006, conseguiram a certificação em mais oito dos centros sob gestão e ambos os locais de construção dos projectos finalizaram-se no mesmo ano. É também a primeira empresa portuguesa neste sector a iniciar voluntariamente a gestão das emissões de GEE, reduzindo 25% do consumo de electricidade por m<sup>2</sup> no portfólio agregado da Sierra nos últimos cinco anos e consequentemente as emissões de GEE.



TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY

### TEPCO

A TEPCO, o maior abastecedor de electricidade e uma das melhores ESCO's do Japão, tem sido activa na promoção da eficiência energética em casas, edifícios comerciais e fábricas. A TEPCO detém muitos edifícios eficientes incluindo uma adaptação, que marca uma década, de um escritório que reduziu mais de 30% do consumo de energia e emissões de CO<sub>2</sub> do que um edifício normal. As principais tecnologias para a eficiência energética em edifícios são as bombas de calor e armazenamento termal, que vão continuar a desempenhar um papel essencial para reduzir as emissões globais de CO<sub>2</sub>.

## Notas

- 1 Para o projecto da EEE, a "The Building Industry" cobre todos edifícios e todos aqueles que estão envolvidos na cadeia de valor - desde os arquitetos e proprietários aos ocupantes.
  - 2 As citações são do estudo de percepção do projecto do EEE.
  - 3 Enkvist, Per Anders, Tomas Naclér e Jerker Rosander "A Cost curve for greenhouse gas reduction" The McKinsey Quarterly Número 1. 2007
  - 4 Os factores desta avaliação são com base no Five Forces de Michael Porter – ver <http://www.quickmba.com/strategy/porter.shtml>.
  - 5 Energia primária inclui a energia necessária para produzir, transmitir e distribuir a electricidade, bem como a energia consumida directamente no local.
  - 6 Agência Internacional de Energia, World Energy Outlook 2006.2006
  - 7 Agência Internacional de Energia e análise TIAX . EUA Census 2006.
  - 8 Dados para a Índia e Brasil não estão disponíveis num formato comparável.
  - 9 Ministro da Construção Chinês representante da China no Fórum da EEE.
  - 10 US Energy Information Administration. Annual Energy Outlook 2006. 2006
- IAgência Internacional de Energia "Light's Labour's Lost – Policies for Energy efficient Lighting 2006.
- Price e al. "Sectoral Trends in Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions" Lawrence Berkeley National Laboratory. 2006.
- Yamashita, Yukari "Residential Statistics in Japan", Institute of Energy Economics Japan. 2001.
- 11 US Energy Information. Annual Energy Outlook 2006. 2006
  - 12 Agência Internacional de Energia "Light's Labour's Lost – Policies for Energy efficient Lighting 2006.
  - 13 Price e al. "Sectoral Trends in Global Energy Use and Greenhouse Gas Emissions" Lawrence Berkeley National Laboratory. 2006.
  - 14 Yamashita, Yukari "Residential Statistics in Japan", Institute of Energy Economics Japan. 2001.
  - 15 Censos EUA 2006.
  - 16 EUA Energy Information Administration. International Energy Outlook 2006. 2006
  - 17 Agência Internacional de Energia. "Energy Statistics And Energy Balances". 2003.
  - 18 Agência Internacional de Energia. "Energy Technology Perspectives 2006: Scenarios and Strategies to 2050." 2006
  - 19 Agência Internacional de Energia "Energy Statistics and Energy Balances". 2003
- TIAX análise com base no IEA "Energy Technology Perspectives 2006: Scenarios and Strategies to 2050" 2006
- 15 *Buildings & Environment, Vol 32, No.4, pp 321-329. 1997.*
  - 16 Reed, John H., Katherine Johnson, Jeff Riggert e Andrew Oh. "Who Plays and Who decides," Innovologie. .Relatório do Departamento de Energia dos EUA: DE-AF26-02NT20528 .2004, página xiii.
  - 17 Mattar, S.G. "Buildability and Building Envelope Design". Preceedings, Second Canadian Conference on Building Science and Technology, Waterloo, Nov. 1983.
  - 18 Reed, John H., Katherine Johnson, Jeff Riggert e Andrew Oh. "Who Plays and Who decides," Innovologie. .Relatório do Departamento de Energia dos EUA: DE-AF26-02NT20528 .2004
  - 19 Fonte das figuras 10-15: Lippincott Research.
  - 20 Os resultados no Japão são particularmente interessantes – 13% de consciência em construção sustentável comparado com uma média de outras regiões de 84%. Isto é estranho dado que a utilização de energia nos edifícios é a mais baixa dos países desenvolvidos.
  - 21 UNEP SBCI, citação no Fórum de Bruxelas
  - 22 IEA. World Energy Outlook 2004. 2004
  - 23 [www.ecorating.co.uk](http://www.ecorating.co.uk)
- 24 O envelope é a estrutura que inclui o espaço interno e o separa do exterior.
- 25 Departamento de Energia dos EUA. 2004 Buildings Energy Databook. 2004.
- 26 McGraw-Hill Construction. Green Building SmartMarket Report 2006. 2005
- 27 Jones La Salle GmbH. CREIS.
- 28 Herkel et al. Energy Efficient Office Buildings – Results and Experiences from a research and demonstration program in German. Building Performance Congress 2006. Ver [www.enbaumonitor.de](http://www.enbaumonitor.de)
- 29 Greg Katz, CapitalE, Economic Costs and benefits os Green Buildings.
- 30 Agência Internacional de Energia. Folhetos informativos. "High-rise Refurbishment The Energy Efficient Upgrade of Multi-Story Residences in the European Union". 2006
- 31 CoreNet Global 2007.
- 32 Millsa, Evan, Steve Kromerb, Gary Weissc e Paul A. Mathew. "From Volatility to value: analysing and managing financial and performance risk in energy savings projects". Energy Policy. Vol. 34, issue 2, pp.188-199. Janeiro 2006.
- 33 Anna-Lisa Linden et al. "Efficient and inefficient aspects of residential energy behaviour : what are the poicity instruments for change ?" Energy Policy. Volume 34, issue 14, pp 1918-1927. Setembro 2006.
- 34 La Revue Durable.No2.Novembro-Dezembro 2002.
- 35 Waide (2001). Proceedings of the 2001 ECEEE Summer Study on Energy Efficiency, Vol 2. Paris: European Council for an Energy efficient Economy.
- 36 Pers. Comm. Com gavin Killip, Environmental Change Institute, Oxford, mentioning the "40% House" relatório efectuado por Brenda Boardman.
- 37 UK Energy Research Centre. International Energy Agency e International Resource Group.
- 38 Anna-Lisa Linden et al. "Efficient and inefficient aspects of residential energy behaviour : what are the policy instruments for change ?" Energy Policy. Volume 34, issue 14, pp 1918-1927. Setembro 2006.
- 39 George, Karen, Lynn Fryer Stein. In-Home Display Units, Tools for Conservation and Demand response. Energy insights. 2005
- 40 Ueno, Tsuyoshi (Central Research Institute of Electric Power Industry), Kiichiro Tsuji (Universidade de Osaka) e Yukio Nakano (Central Research Institute of Electric Power Industry). Effectiveness of Displaying Energy Consumption Data in Residential Buildings: To Know Is to Change". American Council for an Energy- Efficient Economy (ACE3) Summer Session proceedings. 2006.



# Acerca

do WBCSD

O World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) é uma coligação de 180 empresas internacionais, unidas pelo compromisso partilhado para com o desenvolvimento sustentável através de três pilares: crescimento económico, equilíbrio ecológico e progresso social. Os membros são oriundos de mais de 30 países e 20 grandes sectores industriais. Beneficiam também de uma Rede Global de mais de 50 conselhos empresariais nacionais e regionais e organizações parceiras.

**A missão** é assegurar a liderança empresarial como catalisadora para a mudança rumo ao desenvolvimento sustentável. É também apoiar a licença empresarial para operar, inovar e crescer, num mundo cada vez mais moldado pelas questões do desenvolvimento sustentável.

## Os objectivos incluem:

**Liderança empresarial** – ser líder na promoção empresarial do desenvolvimento sustentável;

**Desenvolvimento de políticas** - participar no desenvolvimento de políticas para criar as condições estruturais ideais, para as empresas darem uma contribuição efectiva para o desenvolvimento sustentável;

**O Business Case** - desenvolver e promover o business case para o desenvolvimento sustentável;

**Melhores práticas** - mostrar a contribuição empresarial para o desenvolvimento sustentável e partilhar as melhores práticas entre os membros;

**Alcance global** – contribuir para um futuro sustentável nas nações em desenvolvimento e aquelas que se encontram em transição.

# Acerca

do BCSD Portugal

O BCSD Portugal - Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável é uma associação sem fins lucrativos, criada em Outubro de 2001, por iniciativa das empresas Sonae, Cimpor e Soporcel, associadas ao WBCSD - World Business Council for Sustainable Development, em conjunto com mais 33 empresas de primeira linha da economia nacional. Actualmente, a organização conta com 101 membros, representando mais de 20 áreas de negócio

**A missão** A missão principal do BCSD Portugal é fazer com que a liderança empresarial seja catalisadora de uma mudança rumo ao desenvolvimento sustentável e promover nas empresas a eco-eficiência, a inovação e a responsabilidade social.

## Os objectivos:

- Divulgação e promoção do desenvolvimento sustentável;
- Disponibilização aos membros de serviços e ferramentas de implementação;
- Acompanhamento das políticas públicas;
- Promoção da divulgação das boas práticas das empresas-membro.

#### **Aviso legal**

Este relatório é publicado em nome do WBCSD. Tal como outras publicações do WBCSD, é resultado de um esforço colectivo do secretariado e executivos de várias empresas membro. Um grande número de membros reviu a publicação, garantindo assim que o documento representa grande maioria das opiniões dos membros do WBCSD. Não significa, contudo, que todas as empresas membro partilhem das ideias aqui expostas.

#### **Créditos fotográficos**

Página 1 LAFARGE Página 4 K. Marius Gnanou, F.Moriconi-Ébrard Página 7 Roland Hartz Página 8 Shell solar Página 9 Elsamu Página 12 Climate zones Kottek, M.J. Grieser, C.Beck B. Rudolf F. Rubel 2006 Página 12 CA academy Agaharn, Hert Tower Robert Newell Niesen, BedZed Hillfire, Federal building San Francisco Formwerks, Community Center Kunming China Shigeru Ban Página 13 Urban development UN 2002 F. Krass R. Spohner, Transport hub China Tresuresthouast, Dongtan Arup, Cosmo city South Africa LAFARGE Página 25 TERI retreat Índia TERI Página 28 Passivhaus Garrick Jones Página 29 Council House 2 Australia Ben Roberts.



Edição portuguesa com o patrocínio



**Brasil**

**China**

**Europa**

**Índia**

**Japão**

**Estados Unidos**