

## **CAPÍTULO 2**

# **CONCEITOS GERAIS RELATIVOS A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS**

**ÍNDICE**

<b>2. CONCEITOS GERAIS RELATIVOS A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. DEFINIÇÕES .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. RECURSOS DISPONÍVEIS.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. FONTES NÃO RENOVÁVEIS .....	8
2.2.1.1. Carvão .....	8
2.2.1.2. Petróleo .....	8
2.2.1.3. Gás natural .....	9
2.2.1.4. Urânio .....	9
2.2.2. FONTES RENOVÁVEIS.....	9
2.2.2.1 Biomassa .....	9
2.2.2.2 Eólica .....	10
2.2.2.3 Hídrica .....	10
2.2.2.4 Geotérmica .....	10
2.2.2.5 Marés.....	11
2.2.2.6 Ondas .....	11
2.2.2.7 Solar .....	11
<b>2.3. EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS.....</b>	<b>11</b>

## 2. CONCEITOS GERAIS RELATIVOS A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS

### 2.1. DEFINIÇÕES

As questões energéticas estão intimamente ligadas com as questões ambientais, o que conduz a uma união dos responsáveis por estas áreas ao nível político, ao nível da gestão e também ao nível da implementação das acções. Uma vez que a energia é repartida por vários sectores de actividade, nomeadamente a indústria, edifícios (residenciais e de serviços) e os transportes torna-se necessário estabelecer medidas de actuação.

A eficiência energética pode ser definida como a optimização que podemos fazer no consumo de energia e é uma das medidas de intervenção de forma a restringir o aumento significativo do consumo energético verificado nas últimas décadas. No sentido de contrariar estas tendências, o aumento do consumo de energia e a dependência da União Europeia face às importações dos combustíveis fósseis, países, empresas e particulares dão o primeiro passo em busca de uma grande transformação energética. Esta transformação deve ir ao encontro das exigências e objectivos pretendidos no Protocolo de Quioto (acordo internacional que pretende reduzir as emissões totais de gases causadores do chamado efeito de estufa nos países industrializados). Assim sendo, os Estados Membros devem traçar um plano estabelecendo metas e regras de forma a limitar o consumo de energia; as empresas e privados devem promover a sua eficiência energética reduzindo os custos e transformando a sua energia.

A eficiência energética pode ser definida como a optimização que podemos fazer no consumo de energia. Relaciona-se directamente com a Utilização Racional da Energia (URE), que consiste num conjunto de acções e medidas, que têm como objectivo melhorar a utilização da energia com o mesmo nível de produção de bens, serviços e de conforto através de tecnologias que reduzem os consumos face a soluções convencionais <sup>[2]</sup>.

A Eficiência Energética surge assim como um dos vectores de desenvolvimento sustentável no sentido de garantir a optimização do consumo de energia. Ela vai estar directamente relacionada com todo o processo de produção e distribuição de energia. Este processo corresponde á transformação de energia, transformação essa que origina grandes perdas

de energia, originada pelo mau aproveitamento e falta de optimização do processo, o qual muitas vezes é também responsável por afectar de forma negativa o ambiente.

A análise da Eficiência Energética de um projecto de edifícios tem como finalidade transformar o edifício numa unidade coerente, funcional e agradável. A utilização do isolamento térmico, o controlo das infiltrações e o aproveitamento dos ganhos solares através dos envidraçados são possíveis soluções para reduzir o desperdício de energia.

## **2.2. RECURSOS DISPONÍVEIS**

A energia existe na Natureza em diferentes formas e, para ser utilizada necessita de ser transformada. A origem dessa energia é proveniente de várias fontes, as quais se podem dividir em dois tipos, as renováveis ou alternativas e as não renováveis, fósseis ou convencionais.

### **2.2.1. FONTES NÃO RENOVÁVEIS**

As fontes não renováveis, fósseis ou convencionais são aquelas que se encontram na Natureza em quantidades limitadas e que se esgotam com a sua utilização, também são aquelas que provocam maior impacte ambiental. Algumas dessas fontes são o carvão, gás natural, petróleo e urânio.

#### **2.2.1.1. Carvão**

É um combustível fóssil extraído das explorações mineiras, sendo este a fonte de energia mais abundante com uma reserva estimada em 200 anos. É também a que acarreta mais impactes ambientais, em termos de poluição e alterações climáticas, no entanto, a localização das reservas de carvão é variada o que o torna menos vulnerável a factores como o preço e problemas de abastecimento <sup>[3]</sup>.

#### **2.2.1.2. Petróleo**

O petróleo é constituído por uma mistura de compostos orgânicos, produzido em algumas zonas do subsolo da terra. É a principal fonte de energia actual, mas a que constitui uma maior fonte de poluição atmosférica e motivo de disputas económicas e de conflitos armados. Estima-se que as suas reservas se esgotem até 2050 <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.1.3. Gás natura

É encontrado, geralmente, junto das reservas petrolíferas e é utilizado como combustível, tanto na indústria, como a nível doméstico. É a mais barata e menos poluente dos combustíveis fósseis, mas de mais difícil extração. Estima-se que as suas reservas se esgotem nos próximos 60 anos <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.1.4. Urânio

É um elemento químico existente na terra, constituindo a base do combustível nuclear utilizado na indústria de defesa e civil. Tem um poder calorífico muito superior a qualquer outra fonte de energia fóssil. É uma fonte de radioactividade, pelo que é de uso bastante perigoso e complicado <sup>[3]</sup>.

### 2.2.2. FONTES RENOVÁVEIS

As fontes renováveis ou alternativas são fontes de energia inesgotáveis ou que podem ser repostas a curto ou médio prazo, espontaneamente ou por intervenção humana. A utilização das energias renováveis é uma das medidas para o desenvolvimento e crescimento sustentável, uma vez que a exploração dos recursos naturais para a produção de energia eléctrica e térmica, contribui para a redução das emissões de gases com efeito de estufa e da dependência dos combustíveis fósseis. Algumas dessas fontes são biomassa, eólica, geotérmica, hídrica, marés, ondas e solar.

#### 2.2.2.1 Biomassa

A biomassa é a utilização de material orgânico produzido e acumulado no ecossistema para a produção de energia. O material orgânico considerado biomassa é vegetação terrestre e marinha, árvores, resíduos florestais e agrícolas e resíduos urbanos e alguns industriais.

As técnicas de produção de energia através de biomassa são <sup>[4]</sup>:

- Utilização dos recursos vegetais para aquecimento e produção de energia, a utilização de lenha e pinhas para aquecimento central e de águas sanitárias de moradias;

- Centrais de compostagem (digestão anaeróbica), instaladas em aterros para a produção de biogás utilizando resíduos urbanos, esgotos sólidos, estrume e alguns resíduos. Este gás é rico em metano e pode ser convertido em metanol ou usado nessa forma.

- Culturas energéticas como complemento agrícola, tais como, girassol, beterraba, soja, milho, entre outras, podem ser transformados e posteriormente usados como combustível líquido.

As vantagens da utilização deste recurso são o baixo custo, é renovável, permite aproveitar os resíduos e é menos poluente que a utilização de combustíveis fósseis para a obtenção de energia. No entanto, este recurso só é considerado renovável se o seu consumo não for à sua reposição <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.2 Eólica

É a energia proveniente do vento. O vento desde há muito tempo que é utilizado em proveito do homem, quer no uso em moinhos de vento (aproveitamento para criação de movimento aproveitado para um determinado tipo de trabalho) quer na navegação de barcos. Actualmente, o vento é transformado em energia eléctrica, por intermédio de aerogeradores <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.3 Hídrica

É obtida a partir dos cursos de água e pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água. As centrais hidroeléctricas são a aplicação mais usada na transformação da energia contida na água aprisionada numa albufeira, em energia eléctrica <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.4 Geotérmica

A geotermia consiste no aproveitamento do calor proveniente no interior da terra, que resulta do fluxo das camadas mais profundas da crosta terrestre e da radioactividade natural das rochas. Este calor pode ser aproveitado para aquecimento central, de águas e processos industriais <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.5 Marés

É obtida através do movimento de subida e descida do nível da água do mar, como no caso dos moinhos de marés <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.6 Ondas

Consiste no aproveitamento da ondulação dos oceanos/mares para a produção de electricidade, pois contém uma grande quantidade de energia. Este recurso para obter energia apresenta alguns inconvenientes, as ondas são perturbações oscilantes, com irregularidades o que dificulta a implementação de mecanismos e bastante dispendioso <sup>[3]</sup>.

#### 2.2.2.7 Solar

A energia libertada pelo sol que depois de ser captada pode ser transformada em energia eléctrica ou térmica. Pode ser captada de diversas maneiras, desde o aquecimento directo nos colectores solares (a água é aquecida pelo sol), aos fornos solares, até à energia eléctrica produzida em painéis fotovoltaicos. As vantagens desta fonte é a ausência de poluição, não produz cheiros ou ruídos, têm baixa ou nenhuma manutenção e longo período de vida. No entanto, apresenta alguns inconvenientes tais como o seu baixo rendimento (baixa conversão da energia em energia eléctrica) e os custos iniciais são elevados <sup>[3]</sup>.

### 2.3. EVOLUÇÃO DOS CONSUMOS

As necessidades e os consumos de energia têm vindo a aumentar gradualmente, de forma a acompanhar o ritmo e o progresso da sociedade e as exigências de conforto dos utentes. Cada vez mais, os recursos energéticos assumem um papel preponderante no bem-estar económico e social, em particular no aquecimento de edifícios e no seu arrefecimento, no Inverno e Verão respectivamente. O ser humano depende de tal modo da energia em qualquer actividade no quotidiano, que com toda a certeza não estaríamos preparados para a sua eventual escassez. A figura 1 mostra o aumento dos consumos das fontes de energia totais do mundo entre 1971 e 2004 <sup>[5]</sup>.

Evolution from 1971 to 2004 of World Total Final Consumption\* by Region (Mtoe)

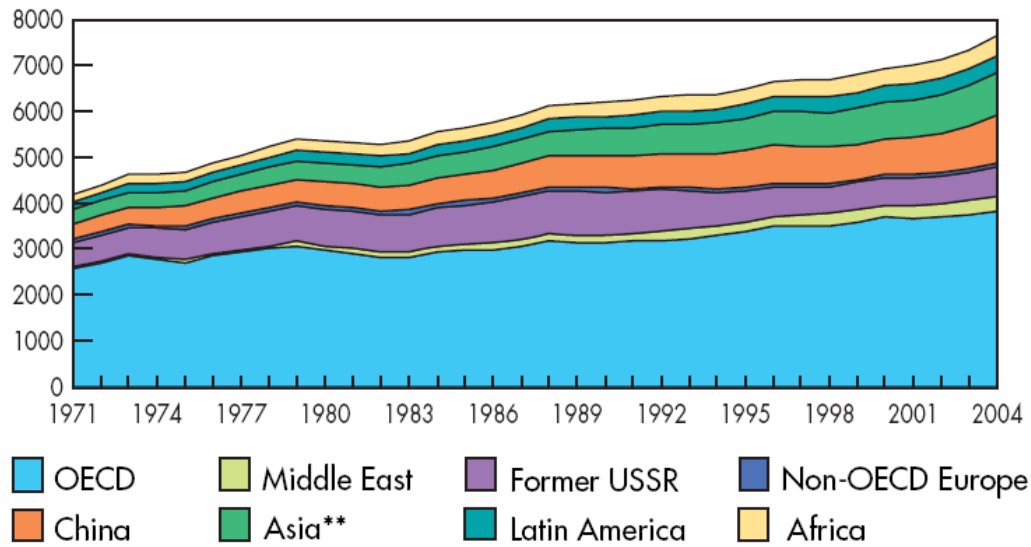
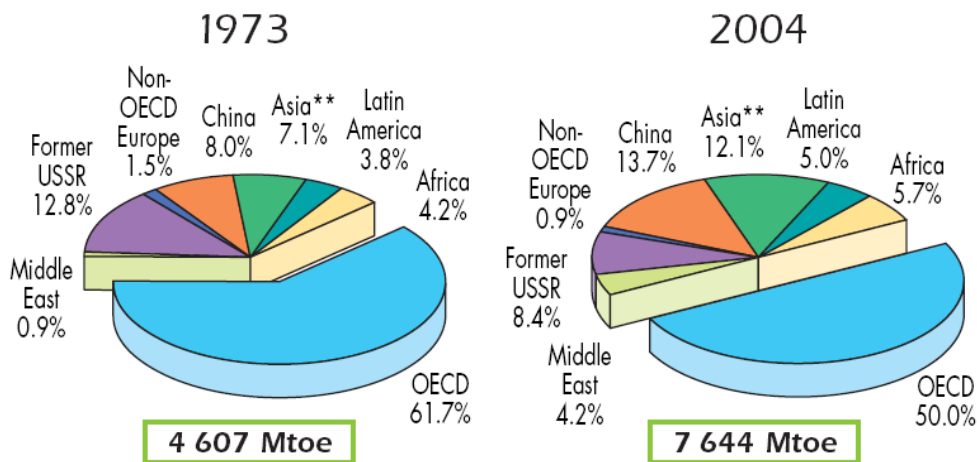


Figura 1 – Evolução do consumo da energia total Mundial [5]



\* Prior to 1994 combustible renewables & waste final consumption has been estimated.  
 \*\*Asia excludes China.

Figura 2 – Evolução do consumo da energia total Mundial, em percentagem [5]

Este aumento significativo resulta das crises energéticas dos anos setenta que motivaram a economia mundial a aumentar os consumos que por sua vez obrigou as entidades a encontrar uma maneira de restringir esses mesmos consumos. Uma das formas de proceder a tal acção passou pelo aumento da eficiência energética, que nas últimas décadas verificou ganhos elevados de eficiência, particularmente na Europa Ocidental e no Japão.

As figuras seguintes mostram os consumos de energia da Europa no período de 1973 a 2004 [5].

Evolution from 1971 to 2004 of OECD Total Final Consumption by Fuel (Mtoe)

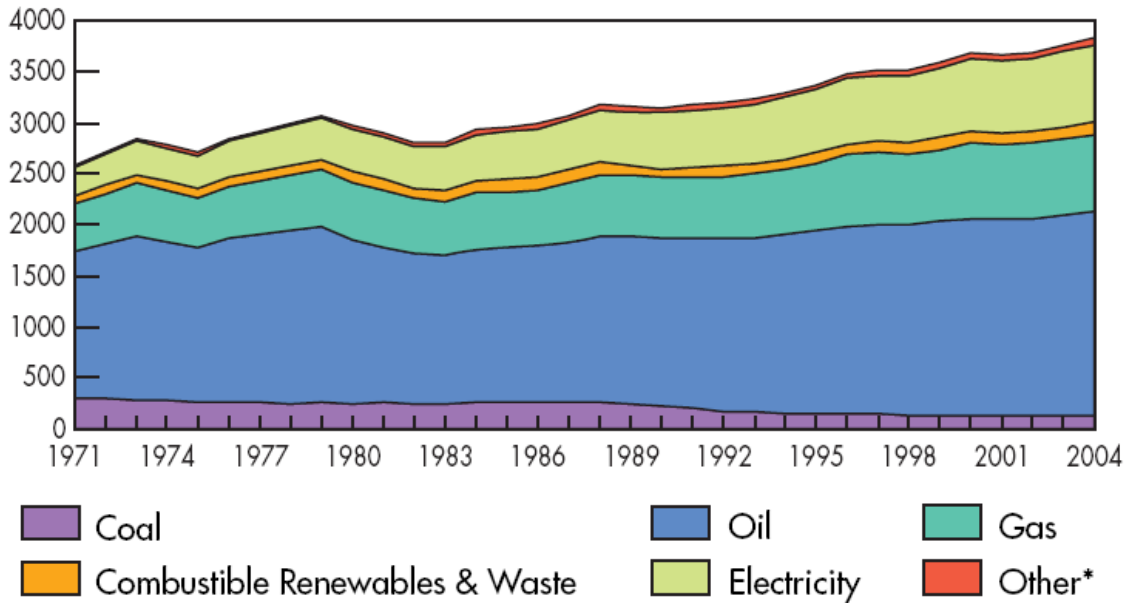
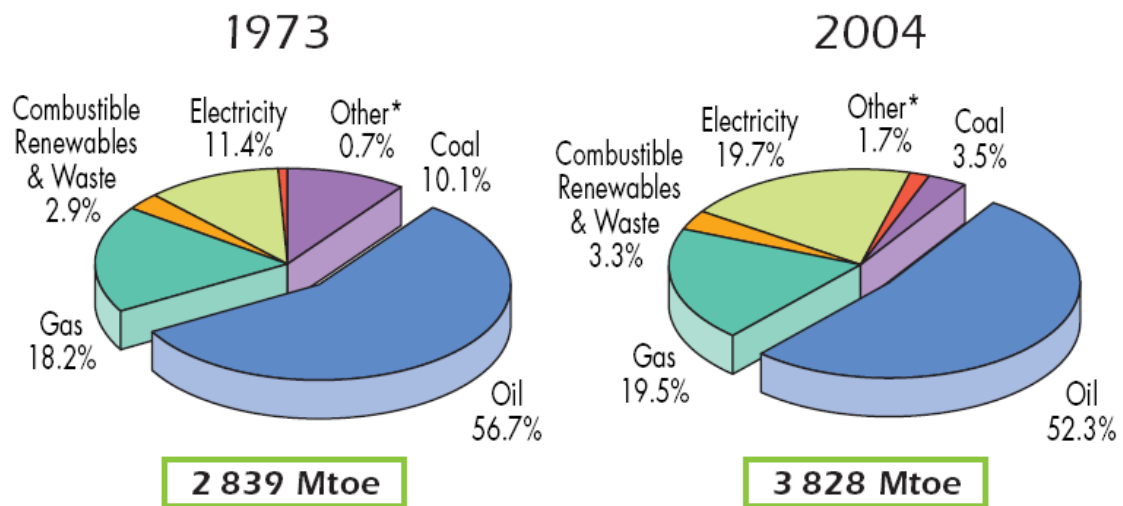


Figura 3 – Evolução do consumo da energia total Europeu [5]



\*Other includes geothermal, solar, wind, heat, etc.

Figura 4 – Evolução do consumo da energia total Europeu, em percentagem [5]

Como se pode verificar, em 2004, 52,3% dos consumos energéticos totais da Europa são relativos ao petróleo. Destes consumos 33% corresponde ao sector da transformação da

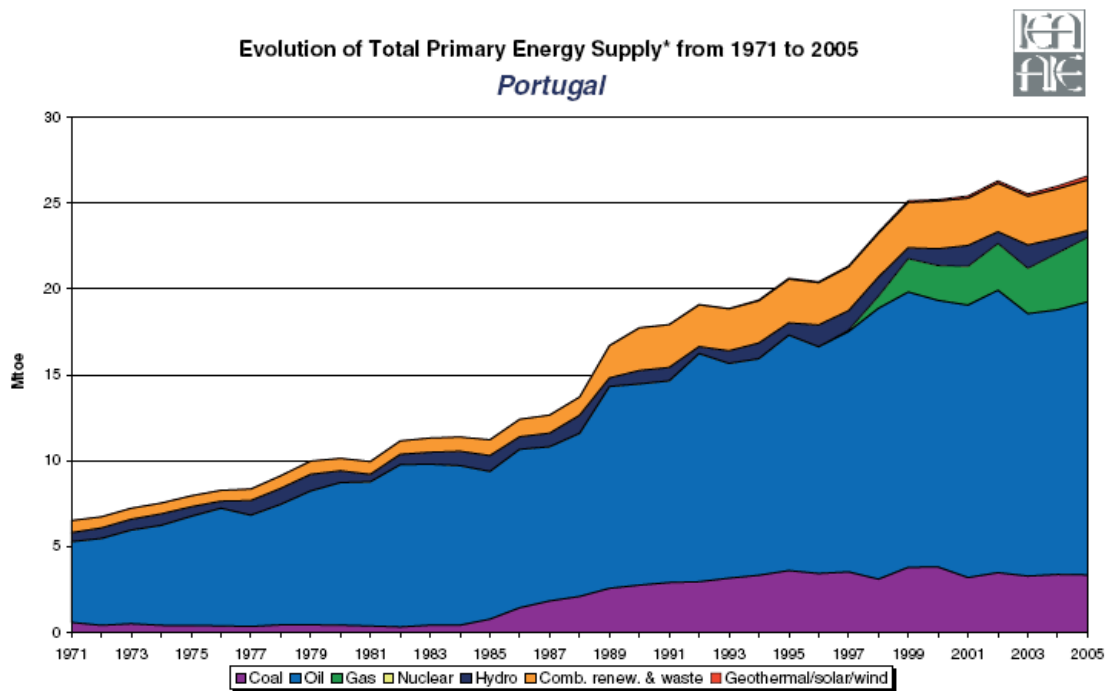
energia, o sector dos transportes consome quase 20% e aproximadamente 40% do consumo da energia final diz respeito ao consumo de energia nos edifícios. Na Europa grande parte desta energia é desperdiçada por falta de eficiência dos equipamentos ou de sensibilização dos utilizadores, traduzindo-se em custos sem benefícios, tanto a nível da produção como da utilização. Este desperdício poderia ser utilizado para outros fins, com o desenvolvimento de novas práticas, tecnologias e investimentos eficientes do ponto de vista energético.

Tendo em conta as tendências actuais, a dependência da UE face às importações para satisfazer as suas necessidades no ano de 2030 será na ordem dos 90% no caso do petróleo e de 80% no do gás. É impossível prever os preços do petróleo e do gás em 2030, em especial se a procura continuar a aumentar tão rapidamente como actualmente, em especial por países que estão em franco desenvolvimento económico como é o caso de países como a China e a Índia. É também necessário atender à sua cada vez maior escassez que traduz num maior aumento do preço.

Uma vez que o consumo de energia tem sofrido um aumento vertiginoso e preocupante, visto existir um esgotamento progressivo das fontes de energia, torna-se necessário a implementação de limites de consumo, surgindo assim o Protocolo de Quioto. Este Tratado é um acordo internacional que pretende reduzir as emissões totais de gases causadores do chamado efeito de estufa nos países industrializados, no período de 2008/2012. Esses gases são gerados por todas as actividades humanas que utilizam fontes de energia fóssil, carvão, petróleo e gás, sendo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o responsável pelo aquecimento global que resulta da combustão de fósseis para a geração de electricidade e transportes. Cada Estado signatário comprometeu-se a implementar medidas de forma a limitar as emissões de gases no seu território.

A União Europeia comprometeu-se em reduzir 8% dos gases emitidos em relação aos níveis de 1990. Os responsáveis da Comissão da União Europeia em conjunto com os técnicos do sector industrial e ambiente têm efectuado vários estudos de forma a identificar as medidas mais eficazes para diminuir os gases emitidos e a sua dependência dos recursos energéticos, nomeadamente os combustíveis fósseis.

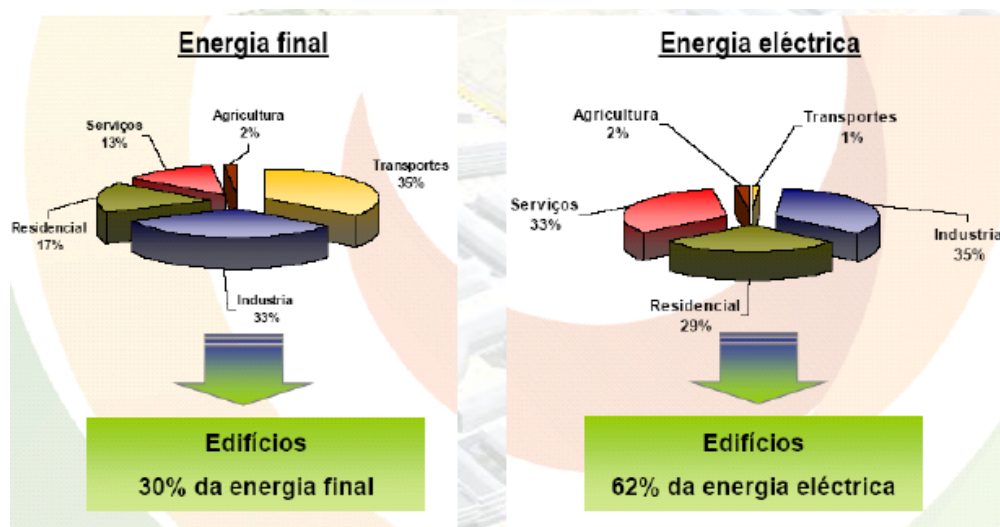
A figura seguinte ilustra os consumos de energia em Portugal no período de 1973 a 2005 <sup>[5]</sup>.



**Figura 5** – Evolução do consumo da energia total em Portugal <sup>[5]</sup>

Em Portugal os recursos energéticos primários são escassos o que implica maior dependência das importações dos mesmos. Ao analisar o gráfico verifica-se que existe um aumento acentuado no consumo de petróleo atingindo 65% em 2005, esta fonte é importada da Argélia, Nigéria, Líbia e Arábia Saudita.

Em 1997, Portugal introduz no mercado o gás natural, o que permitiu uma estabilização na procura de petróleo.



**Figura 6** – Balanço energético a nível nacional, em 2006 <sup>[6]</sup>

Em 2006, 30% do consumo da energia final diz respeito ao consumo de energia nos edifícios, dos quais 17% corresponde ao sector doméstico e os restantes 13% ao sector de serviços e cuja energia eléctrica é 62%. Estes valores tendem a aumentar com a generalização da melhoria das condições de vida dos portugueses na consequência de melhor conforto térmico.

No que diz respeito ao sector doméstico a qualidade dos edifícios e do conforto tem aumentado ao longo do tempo, daí surge o aumento das necessidades ligadas à higiene, necessidades básicas, conforto térmico e ainda o uso de equipamentos de entretenimento e equipamentos eléctricos de apoio às tarefas, que traduziram no acréscimo do consumo de energia.

Em termos de utilizações finais os consumos de energia nos edifícios residenciais distribuem-se aproximadamente em cerca de 50% para águas quentes sanitárias (AQS) e para a confecção de alimentos, 25% são destinados a iluminação e equipamentos e os restantes 25% a aquecimento e arrefecimento (conforto térmico). Estes valores ilustram o peso significativo dos consumos indicando os pontos onde se deverá actuar nos edifícios de forma a melhorar a sua eficiência térmica e energética, aplicando o RCCTE ao nível do conforto térmico e uma aplicação da URE nas restantes vertentes.

Tendo em conta os problemas actuais, o cumprimento dos limites de emissão de CO<sub>2</sub> para atmosfera e o constante aumento do preço do petróleo, o governo português impôs medidas de forma a diminuir este consumo, destacam-se, a construção de parques eólicos, instalação de painéis solares e a certificação energética de edifícios.

Em relação á produção de energia eléctrica estima-se que os parques eólicos e as barragens assegurem aproximadamente 30% da procura total. Em 2007 as importações de energia aumentaram uma vez que foi um ano onde existiu pouca precipitação.

A instalação de painéis solares nos edifícios permite reduzir a emissão de gases para atmosfera e uma recuperação do investimento inicial em aproximadamente 10 anos. Na década de 80 instalaram-se os primeiros painéis solares em Portugal, mas sua a procura foi escassa. As principais causas foram a falta de informação e mesmo dúvidas sobre a eficácia destes equipamentos e a falta de técnicos especializados, provocando falhas durante a instalação dos sistemas, tornando-a deficiente e a quando a sua utilização este não era eficaz. No entanto, com o avanço da tecnologia, estes sistemas são mais eficazes e quando bem instalados, com os materiais e acessórios adequados, podem conservar durante a noite

a energia adquirida durante o dia. Todavia, é necessário este sistema ter outro sistema de apoio, uma vez que no Inverno a energia solar não é suficiente para satisfazer o consumo dos utentes.

A imposição da certificação energética é uma medida em que os resultados não são imediatos, mas permite obter bons resultados a longo prazo. É uma medida indispensável dado que esta actua no sector que consome mais energia e possibilita a redução de aproximadamente de 10% da energia total consumida.

