

O Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)

por
João de Jesus Ferreira¹

1 INTRODUÇÃO

O panorama actual do sector energético é um dos principais desafios que, a nível global, a Sociedade moderna enfrenta, constituindo nos dias de hoje, um tema amplamente debatido entre todas as nações do mundo. Esta discussão tem sido intensificada devido a essencialmente dois factores: por um lado **a forte dependência do petróleo e o crescimento do seu preço** nos últimos anos e, por outro, devido ao **agravamento da questão das alterações climáticas** que se têm feito sentir no virar do século, afectando o equilíbrio dos ecossistemas em que nos encontramos inseridos e nos interessam preservar. Como agravante, o desenvolvimento económico prevaemente nas últimas décadas caracterizou-se fortemente pelo uso intenso da energia produzida, essencialmente a partir de recursos de origem fóssil. A natureza finita desses recursos e o impacte ambiental resultante da sua produção e consumo, alertaram o Homem para a necessidade de uma mudança profunda dos pilares de suporte ao actual modelo de desenvolvimento: A mudança não só do “Paradigma Energético” mas também dos valores-base da Sociedade contemporânea, passando-se a produzir com menos impacte, numa cultura de ecoeficiência, com os consequentes resultados positivos a nível económico, social e ambiental, ou seja, na óptica do **Desenvolvimento Sustentável**, cujo tripé básico é representado na Figura 1.1.



Figura 1.1 - Dimensão ambiental, económica e social do Desenvolvimento Sustentável.

¹ Engenheiro (IST) - [JesusFerreira Consultores – energyconsulting](#)
Setembro de 2011

No que diz respeito ao debate energético, a Europa tem tomado a iniciativa, através dos esforços levados a cabo pela Comissão Europeia, no sentido de incitar os Estados-Membros a implementarem políticas e planos efectivos de acção nos seus sectores energéticos, tendo contribuído de forma muito significativa para a amplificação da causa energética. Progressivamente têm sido discutidas novas metas de actuação para os países respeitantes à redução na emissão de gases de estufa, integração de energias renováveis e promoção da eficiência energética através de programas altamente disseminados como o dos “Três 20’s”. A partir da Directiva n.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2002, nasceram os novos regulamentos de desempenho energético e certificação de edifícios para Portugal (**SCE** – Sistema de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior, **RCCTE** – Regulamento das Características e Comportamento Térmico dos Edifícios e **RSECE** – Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização em Edifícios).

Em Portugal o sector energético é, simultaneamente, um importante factor para o crescimento da economia e um elemento vital para o desenvolvimento sustentável do país, assumindo contornos estratégicos para o aumento da competitividade da economia nacional, seja através da redução da factura energética, seja através do contributo para a modernização tecnológica dos agentes económicos e das empresas.

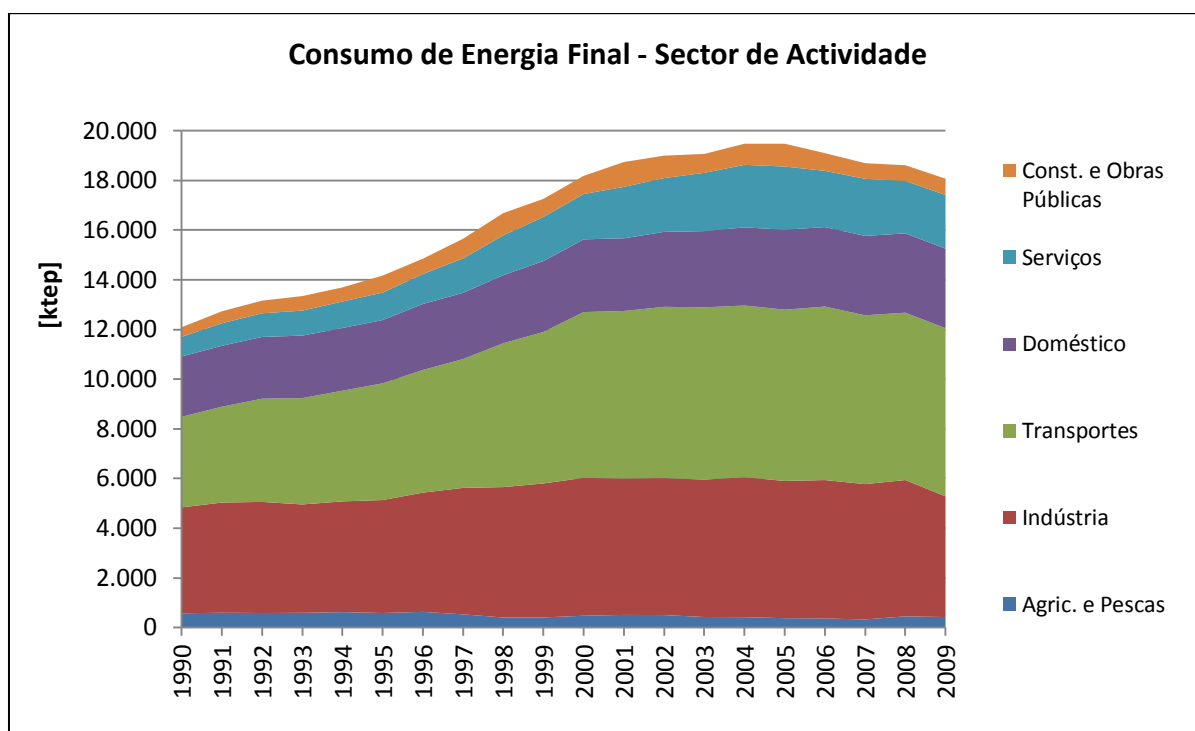


Figura 1.2 – Evolução dos consumos de energia primária em Portugal Continental por sector de actividade económica, de 1990 a 2007.

No gráfico da figura anterior, podemos acompanhar a evolução anual do consumo de energia final, por sector de actividade económica em Portugal, entre 1990 e 2009. A partir do gráfico, nota-se que o consumo de energia final em Portugal apresentou um crescimento bastante acentuado na década de 90, com um crescimento médio anual da ordem dos 4,3% ao ano, sem que se verificasse uma tendência de crescimento equivalente ao nível do PIB (Produto Interno Bruto), resultando numa depreciação da nossa Intensidade Energética em termos de

energia final. O aumento de energia durante aquele período (1991-2000) deve-se essencialmente a um maior consumo de sectores como os Serviços (variação média anual de 9%), Construção e Obras Públicas (variação média anual de 8%) e Transportes (variação média anual de 6%).

Já na primeira década do novo milénio (2001-2009), assistiu-se a uma redução da tendência de crescimento do consumo de energia final até sensivelmente ao ano de 2004, sendo que daquele ano até 2009 o consumo tem assumido uma tendência recessiva, com excepção ao ano de 2008, em que houve um aumento da ordem dos 5% face ao ano anterior. Genericamente, podemos afirmar que em 2009, o país apresentou um consumo total de energia útil semelhante ao que apresentava em 2000, o que é uma evolução satisfatória.

Esta redução do consumo de energia final, entre 2005 e 2009, deve-se essencialmente à diminuição do consumo verificado nos sectores da Indústria e dos Serviços, com uma redução média anual de cerca de 3%.

Independentemente da redução verificada no consumo de energia final, Portugal possui, logo após o Luxemburgo, a maior dependência energética do exterior de toda a Europa, sendo produzida dentro das suas fronteiras apenas cerca de 15% da energia total que o país consome e a restante parcela importada. Esta situação tem consequências directas na nossa economia, uma vez que o custo dos combustíveis fósseis importados encarece a produção de bens e serviços em território nacional. Para além disso tem também implicações sociais, pois representa custos acrescidos para o consumidor e reflecte-se no ambiente, devido à produção crescente de Gases com Efeito de Estufa (GEE).

Adicionalmente, a utilização pouco eficiente da energia, traduz-se em ameaças para o país, do ponto de vista económico (aumento da factura externa e perda de competitividade das empresas), social (redução do poder de compra e qualidade de vida dos consumidores) e ambiental (emissão de gases de efeito de estufa e incumprimento das metas de Quioto, poluição do ar, água e solo etc.). Vejamos, por exemplo, a forma como a energia flui ao longo da cadeia de transformação, o que é demonstrado na Figura 1.2.

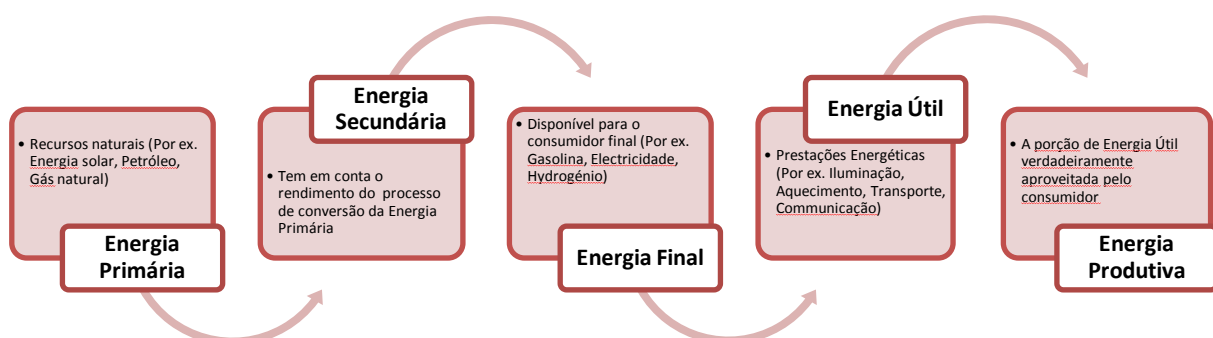


Figura 1.2 – Esquema simplificado da cadeia de transformação energética convencional.

Uma grande quantidade de energia é perdida durante o percurso percorrido entre a Oferta e a Procura. Só no processo de transformação atingem-se perdas na ordem dos 70%. Adicionalmente, as perdas no transporte e distribuição da rede representam cerca de 10% da produção total de electricidade enquanto a conversão da Energia Final em Serviços compreende perdas igualmente volumosas, e variáveis com o tipo de serviço em questão, cada vez mais insustentáveis. Por fim, a por vezes incorrecta, gestão da energia que nos é disponibilizada é também responsável pelo desperdício de energia útil, que pode atingir valores superiores a 50%. Deste quadro surge a necessidade óbvia da **promoção da eficiência energética**, o que pode ser atingido de três possíveis formas:

1. Aperfeiçoamento tecnológico dos processos de transformação da Energia Primária e de transporte e distribuição de energia;
2. Evolução conceptual na óptica do “*Demand Side Management (DSM)*”, ou seja, na forma como os consumidores abordam e gerem os consumos de energia;
3. Promoção agressiva da eficiência energética nos processos de conversão da Energia Final nas Prestações Energéticas como a Iluminação, o Aquecimento ou a Ventilação através da implementação de **medidas de Utilização Racional de Energia (URE)**.

Dado que a evolução tecnológica é um processo complexo e inerente à própria evolução temporal e que o DSM gera ainda muito contra-senso, constata-se facilmente que de entre as três opções, a terceira é claramente aquela que possui maior margem para actuação e que **poderá vir a ter maior peso na redução global de consumos**.

O sector dos Edifícios é potencialmente interessante para a promoção da eficiência energética. De uma forma global, é assumido que os Edifícios detêm uma fatia muito significativa dos consumos de energia. 40% do total da energia final na Europa é consumida no seu interior, assim como 50% da energia primária e 72% do total de electricidade.

Em Portugal existem cerca de 3,3 milhões de edifícios de serviços e residenciais com importância estratégica em todas as esferas da sociedade. No país, este sector representou, em 2009, 29,7% do consumo total de energia e 64,6% do consumo de electricidade. Em termos do Balanço Energético Nacional, verificou-se na última década um aumento significativo da taxa de crescimento de consumos de energia no sector dos edifícios. Para os edifícios de habitação e para o período compreendidos entre 1990 e 2009, registou-se um crescimento médio anual dos consumos de energia final de 1,89%. Quanto aos edifícios de serviços, verificou-se para o mesmo período uma taxa de crescimento média anual igual a 8,84%.

A heterogeneidade característica do sector dos Serviços reflecte-se numa **distribuição de consumos variável** consoante a tipologia dos edifícios, assim como na existência de **unidades eficientes e outras grandes consumidoras de energia** dentro da mesma tipologia. Ainda assim, é possível estimar aquela que é, de uma forma geral, a repartição típica dos consumos de energia final neste sector, como se apresenta na Figura 1.3.

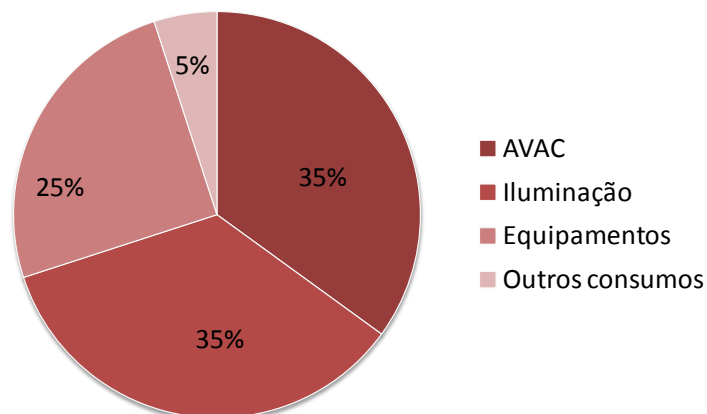


Figura 1.3 – Repartição dos consumos de Energia no sector dos Serviços.

Na última década o sector dos edifícios de serviços foi um dos que registou maior crescimento nos consumos energéticos, crescimento este na ordem dos 10%. Embora em Portugal os consumos dedicados ao conforto térmico em edifícios não sejam ainda tão significativos em termos de balanço global como na União Europeia, onde representam mais de 40% do consumo energético, o aumento das exigências dos consumidores relativas a este factor são cada vez maiores, pelo que o recurso a sistemas de climatização se tem generalizado. Para além do crescimento da penetração do AVAC (Aquecimento Ventilação e Ar-Condicionado), com uma média de mais de 120.000 novas unidades de ar-condicionado instaladas anualmente, a falta de exigências sobre ventilação, a geral má qualidade da envolvente dos edifícios, e a inexistência, na maior parte dos casos, de planos de manutenção das instalações, acentuou cada vez mais a necessidade de impor legislação mais exigente para reduzir o crescimento descontrolado dos consumos de energia.

Os números apresentados evidenciam o peso significativo dos consumos energéticos neste sector da Sociedade, **traduzindo a necessidade de actuação através de medidas de URE**. Estas acções assumem uma importância estratégica, no sentido de se inverter as tendências estabelecidas e de reduzir a factura energética de Portugal, aumentando-se a competitividade e contribuindo-se activamente para a sustentabilidade social e ambiental.

A aplicação do **Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)** tem o objectivo principal a determinação da classe energética do edifício através da sua caracterização dinâmica tendo em consideração o nível da sua qualidade térmica e dos seus sistemas energéticos. Esta intervenção permite a determinação de **economias de energia** numa óptica de eficiência energética e de utilização racional de energia, que induz reduções, não só dos consumos energéticos e respectiva factura, mas também nas emissões dos gases de efeito de estufa - dióxido de carbono (CO₂). **Desta forma, contribui-se para a redução dos custos anuais da exploração de forma sustentada e continuada no tempo.**

2 CERTIFICAÇÃO ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

2.1 MOTIVAÇÃO EUROPEIA

A Directiva N.º 2002/91/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro de 2002, relativa ao desempenho energético dos edifícios, estabeleceu que os Estados-Membros da União Europeia deviam implementar um Sistema de Certificação Energética de forma a informar o cidadão sobre a qualidade térmica dos edifícios, aquando da construção, da venda ou do arrendamento dos mesmos, exigindo também que o Sistema de Certificação abranja igualmente todos os grandes edifícios públicos e edifícios frequentemente visitados pelos cidadãos.

Neste contexto, a Certificação Energética, prevista na Directiva Comunitária, teve como objectivo estabelecer padrões mínimos de qualidade, ao nível do desempenho energético dos novos edifícios, e promover a implementação de medidas de melhoria e de racionalização energética nos edifícios existentes, desde que economicamente viáveis, permitindo contrariar a tendência de crescimento elevado do consumo energético associado aos edifícios, sendo que o sector residencial e terciário absorvia, à data, mais de 40 % do consumo final de energia da Comunidade Europeia.

Para além das preocupações relacionadas com a qualidade da construção dos edifícios novos, a Directiva N.º 2002/91/CE também estabeleceu a necessidade de realizar inspecções regulares a caldeiras e sistemas de ar condicionado, assim como sistemas de aquecimento quando as caldeiras tenham mais de 15 anos de funcionamento.

Finalmente, esta Directiva Comunitária exigia que os Estados-Membros deviam pôr em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento ao conteúdo daquele documento europeu, o mais tardar, em 4 de Janeiro de 2006.

2.2 LEGISLAÇÃO PORTUGUESA

A transposição da Directiva N.º 2002/91/CE para a legislação Portuguesa foi realizada em Portugal através da criação do **Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios – SCE**, nomeadamente com a publicação do Decreto-Lei N.º 78/2006, de 04 de Abril.

O suporte técnico do Sistema de Certificação Energética foi garantido através de uma revitalização da legislação energética dos edifícios, que até à data não estava a satisfazer os seus objectivos iniciais, uma vez que o seu cumprimento não estava a ser assegurado pelos principais intervenientes na promoção imobiliária em Portugal, desde projectistas às entidades competentes responsáveis pelo licenciamento dos projectos de novos edifícios.

Neste contexto, foram publicados o **Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização nos Edifícios (RSECE – Decreto-Lei N.º 79/2006, de 04 de Abril)** e o **Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE – Decreto-Lei N.º 80/2006, de 04 de Abril)**, cujo cumprimento dos requisitos técnicos está assegurado pelo **SCE**.

Contudo, o Estado Português entendeu que esta motivação europeia seria uma oportunidade para actuar **não só ao nível da eficiência energética, mas também ao nível da qualidade do ar interior nos edifícios**

Assim, o **Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização nos Edifícios – RSECE**, e o **Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios – RCCTE**, consubstanciam a actual legislação existente, que enquadra os critérios de conformidade a serem observados nas inspecções a realizar no âmbito deste sistema de certificação, estabelecendo, para o efeito, os requisitos que devem ser aferidos relativamente aos seguintes aspectos: eficiência energética, qualidade do ar interior, ensaios de recepção de sistemas após a conclusão da sua construção, manutenção e monitorização do funcionamento dos sistemas de climatização, inspecção periódica de caldeiras e equipamentos de ar-condicionado e responsabilidade pela condução dos sistemas.

O **Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)** tem como finalidade:

- Assegurar a aplicação regulamentar, nomeadamente no que respeita às condições de eficiência energética, à utilização de sistemas de energias renováveis e, ainda, às condições de garantia da qualidade do ar no seu interior de acordo com as exigências e disposições contidas no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) e no Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos edifícios (RSECE);
- Certificar o desempenho energético e a qualidade do ar interior nos edifícios;
- Identificar as medidas correctivas ou de melhoria de desempenho aplicáveis aos edifícios e respectivos sistemas energéticos, nomeadamente caldeiras e equipamentos de ar-condicionado, quer no que respeita ao desempenho energético, quer no que diz respeito à qualidade do ar interior.

A figura seguinte explicita todas as etapas necessárias para a obtenção de um Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior de um novo edifício, no âmbito do **SCE**.



Figura 2.1 – Etapas para obtenção de um certificado energético no âmbito do SCE

2.3 REQUISITOS MÍNIMOS IMPOSTOS PELA REGULAMENTAÇÃO

De um modo geral, o Regulamento da Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior em Edifícios (*SCE*), impõe que todos os edifícios venham a ter um Certificado Energético e da Qualidade do Ar Interior (QAI), de forma a informar os seus utilizadores, compradores ou arrendatários, da qualidade energética e de QAI inerente ao edifício.

Neste contexto, a regulamentação nacional impõe o seguinte:

- **Valor máximo da globalidade dos seus consumos energéticos**, para climatização, iluminação e em equipamentos típicos designadamente para aquecimento de água sanitária e elevadores, entre outros, definido através do Índice de Eficiência Energética (IEE);
- **Requisitos mínimos de manutenção dos Sistemas Energéticos**;
- **Requisitos mínimos de Qualidade do Ar Interior** e da respectiva monitorização.

2.4 CONSUMOS GLOBAIS DE ENERGIA

Segundo o RSECE, o consumo global específico de energia de um grande edifício de serviços (IEE) é avaliado periodicamente, de seis em seis anos. A determinação do valor do IEE é obtida através da realização de uma auditoria energética suportada por simulação dinâmica, para as condições reais e nominais de funcionamento.

A classificação energética do edifício é sempre obtida através da análise comparativa entre os valores dos IEE nominais do edifício e o valor de referência para a sua tipologia.

Caso o valor do consumo nominal ultrapasse o valor de consumo máximo permitido, o proprietário do edifício deverá submeter um Plano de Racionalização Energética (PRE) à aprovação da Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

2.5 MANUTENÇÃO, AUDITORIAS E INSPECÇÕES PERIÓDICAS

Segundo o RSECE, todos os sistemas energéticos dos edifícios ou fracções autónomas, devem ser mantidos em condições adequadas de operação para garantir o respectivo funcionamento optimizado e permitir alcançar os objectivos pretendidos de conforto ambiental, de QAI e de eficiência energética. A manutenção de equipamentos e instalações é fundamental não só para garantir a eficiência do desempenho das instalações técnicas mas também para aumentar o tempo médio entre avarias e prolongando a vida útil dos equipamentos e para não comprometer os requisitos da Qualidade do Ar Interior.

De acordo com o RSECE, o edifício deve possuir um **Plano de Manutenção Preventiva** das instalações e equipamentos, que estabeleça claramente as tarefas de manutenção previstas, o qual deve ser elaborado e mantido permanentemente actualizado sob a responsabilidade dos técnicos, que devem possuir qualificações e competências definida pelo RSECE.

Constitui também uma das obrigações dos proprietários ou promotores, o requerimento da **inspecção dos sistemas de aquecimento com caldeiras e equipamentos de ar condicionado**. A periodicidade das inspecções aos sistemas de Ar Condicionado depende da potência instalada. Todos os edifícios e fracções autónomas de edifícios com uma potência de ar condicionado instalada superior a 12 kW ficam sujeitas a inspecções periódicas, com vista à determinação da sua eficiência e análise de eventual recomendação de substituição, em caso de viabilidade económica.

2.6 QUALIDADE DO AR INTERIOR

De forma a garantir a qualidade do ar interior de um edifício, os regulamentos impõem, que durante o funcionamento normal do edifício, devem ser consideradas as concentrações máximas de referência, fixadas pelo RSECE, para os agentes poluentes no interior dos edifícios, conforme se discrimina.

Tabela 2.1 – Níveis máximos de concentração de poluentes permitidos pelo RSECE.

Parâmetro	Concentração máxima de referência
Partículas suspensas no ar (PM ₁₀)	0,15 mg/m ³
Dióxido de Carbono (CO ₂)	1800 mg/m ³
Monóxido de Carbono (CO)	12,5 mg/m ³
Ozono (O ₃)	0,2 mg/m ³
Formaldeído (H ₂ CO)	0,1 mg/m ³
Compostos Orgânicos Voláteis (COV)	0,6 mg/m ³
Bactérias	500 UFC/m ³
Fungos	500 UFC/m ³
<i>Legionella</i>	100 UFC/L
Radão	400 Bq/m ³

No caso de um edifício existente dotado de sistema de climatização, devem ser efectuadas auditorias, com a periodicidade de dois a três anos, à Qualidade do Ar Interior, no âmbito do **SCE**.

Se forem detectados, durante as auditorias de QAI, concentrações mais elevadas do que as concentrações máximas de referência fixadas, o proprietário ou o titular do contrato de locação ou arrendamento do edifício deve preparar um **Plano de Acções Correctivas da QAI** no prazo de 30 dias a contar da data da conclusão da auditoria. O plano deve ser submetido à aprovação do Instituto do Ambiente ou de outras instituições indicadas para o efeito. 30 dias após a implementação do plano deverá ser apresentada uma nova auditoria que comprove que a QAI desse edifício passou a estar de acordo com as concentrações máximas de referência.

No caso de ocorrência de problema grave de QAI, o prazo para a sua correcção é reduzido para 8 dias.

2.7 ENTRADA EM VIGOR DO SCE

Enquanto os regulamentos técnicos RSECE e RCCTE entraram em vigor em 03 de Julho de 2006, a entrada em vigor do **Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios – SCE**, foi feita de forma faseada, de acordo com a Portaria N.º 461/2007.

As fases de aplicação gradual do **SCE** ao parque de edifícios em Portugal foram as seguintes:

- ✓ **01 de Julho de 2007:** Início da aplicação do **SCE** a Novos Grandes Edifícios (>1000m²), que tenham pedido a licença ou autorização de construção após esta data;
- ✓ **01 de Julho de 2008:** Início da aplicação do **SCE** a Novos Pequenos Edifícios (<1000m²), que tenham pedido a licença ou autorização de construção após esta data;
- ✓ **01 de Janeiro de 2009:** Início da aplicação do **SCE** aos restantes edifícios, incluindo os edifícios existentes.

Neste contexto, a Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios é obrigatória para todos os edifícios, Novos ou Existentes, Grandes ou Pequenos, de Serviços ou de Habitação desde o início de 2009.

3 METODOLOGIA A APLICAR

A metodologia de intervenção a ser utilizada, para os grandes edifícios de serviços, deverá estar de acordo com os requisitos técnicos previstos na nova regulamentação nacional para edifícios de serviços existentes, nomeadamente no que diz respeito aos Decretos-Lei nº 78 e 79 de 2006, e integra, de acordo com aqueles documentos legais, as componentes da **Energia, Qualidade do Ar Interior e Manutenção** e condução das instalações.

3.1 INTERVENÇÃO NA “VERTENTE ENERGIA”

A intervenção nesta área deverá ser desenvolvida nas seguintes fases:

- **Análise de Projecto**, no que se refere às soluções construtivas, aos sistemas energéticos adoptados e ao enquadramento regulamentar;

- **Auditoria Energética**, que consiste numa análise local das condições de funcionamento do edifício e respectivos sistemas energéticos com a finalidade de caracterizar os consumos energéticos globais e desagregados pelos principais usos finais do edifício ou fracções autónomas e verificar níveis de conforto;
- **Simulação dinâmica**, prevista para as fracções ou edifícios destina-se a permitir a desagregação da estrutura de consumos pelos usos finais, tendo em atenção as características construtivas do edifício e dos sistemas instalados, a influência climática e a tipologia de utilização do edifício (ocupação, iluminação e equipamentos). É com base nos modelos de simulação dinâmica que se determina o valor do Indicador de Eficiência Energética (IEE), fundamental para certificar o edifício;
- **Emissão do Certificado de Desempenho Energético** no âmbito do Sistema Nacional de Certificação Energética e Qualidade do Ar Interior no Edifício;
- **Plano de Racionalização Energética, se necessário**, que integra medidas de correcção e melhoria do desempenho energético das instalações de forma a regulamentar ou melhorar a Classificação Energética dos Edifícios ou fracções, tendo em atenção critérios de viabilidade técnico-económica.

3.1.1 ANÁLISE DO PROJECTO

A fase de Análise de Projecto no âmbito de emissão de Certificado de Eficiência Energética, constitui uma etapa decisiva para a qualidade do trabalho a desenvolver e deverá centrar-se nas:

- *Caracterização da envolvente do edifício*
- *Caracterização das infra-estruturas energéticas do edifício*

3.1.2 AUDITORIA ENERGÉTICA

Esta fase consiste numa análise local com a finalidade de caracterizar o desempenho energético, verificando os consumos energéticos reais do edifício e determinar os níveis de conforto.

Neste contexto, o trabalho a realizar deverá ter em conta as actividades e tarefas que se enumeram:

- **Planeamento**
- **Trabalho de Campo**
- **Balanço Energético do Edifício**

Durante a auditoria energética serão efectuados todos os levantamentos de elementos e equipamentos necessários à realização das análises energéticas a desenvolver.

3.1.3 SIMULAÇÃO DINÂMICA

O objectivo da simulação dinâmica de edifícios consiste em quantificar, com o maior rigor possível, os consumos horários anuais de energia necessários à manutenção das condições de conforto interiores estipuladas pelo utilizador num determinado período, tendo em conta as características da envolvente e dos sistemas activos instalados e as condições climáticas do local e avaliar o impacto da introdução de determinadas alterações, na envolvente, nos

sistemas de climatização, ou nos padrões de utilização ou controlo, em termos de economia de energia.

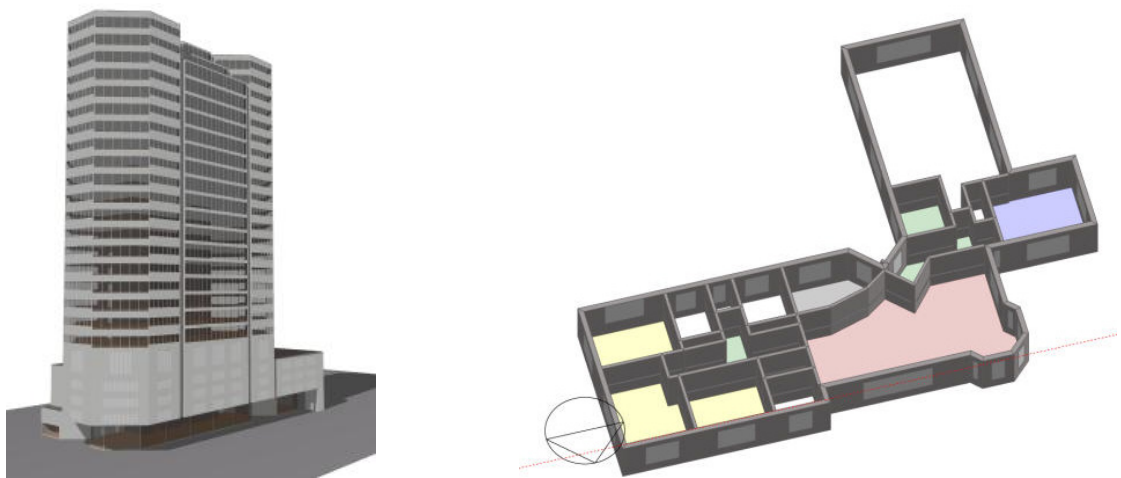


Figura 3.1 Modelo 3D de um edifício criado através de simulação dinâmica

Para proceder à simulação de um edifício, é necessário dispor de um levantamento detalhado das características geométricas e construtivas do edifício, da sua organização espacial interna por zonas, dos sistemas de climatização existentes, incluindo a geração de calor e de água refrigerada, e também dos sistemas que representem ganhos de calor interno (iluminação e outros equipamentos). Para além destes elementos, é necessário conhecer os factores de carga e de utilização (“*schedules*”) dos sistemas introduzidos e da própria ocupação. Por último, é necessário dispor também do ficheiro climático para a localidade em que se localiza o edifício.

Toda a informação a introduzir deve ser a mais rigorosa possível de modo a obterem-se resultados fiáveis. Uma vez introduzida a informação relativa à caracterização de equipamentos e sistemas, o modelo deve ser “calibrado”, isto é, deve-se proceder a ajustamentos nos “*schedules*” para que os resultados obtidos estejam de acordo com as medições efectuadas no local.

Uma das grandes vantagens da utilização de ferramentas de simulação dinâmica de edifícios consiste na avaliação dos impactes da implementação de medidas.

A seguinte tabela apresenta uma série de alterações cuja contribuição pode, nesse sentido, ser objecto de análise técnica:

Tabela 3.1 – Medidas de eficiência energética susceptíveis de análise através de simulação dinâmica.

Componente do edifício	Medidas de eficiência energética
Envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Isolamento de paredes, tectos, pisos, etc. • Revestimento de paredes, • Forma e orientação da parte construída
Envidraçados	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de janelas e/ou clarabóias • Sombreamento exterior e interior de janelas • Orientação de janelas, área de janelas e/ou clarabóias • Etc.
AVAC	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de sistema • Freecooling • Redefinição de setpoints • Recuperação de calor • Etc.

Embora exista uma multiplicidade de programas de simulação disponíveis, o funcionamento básico e a geometria deste tipo de software é comum, sendo representado pela Figura 3.2.

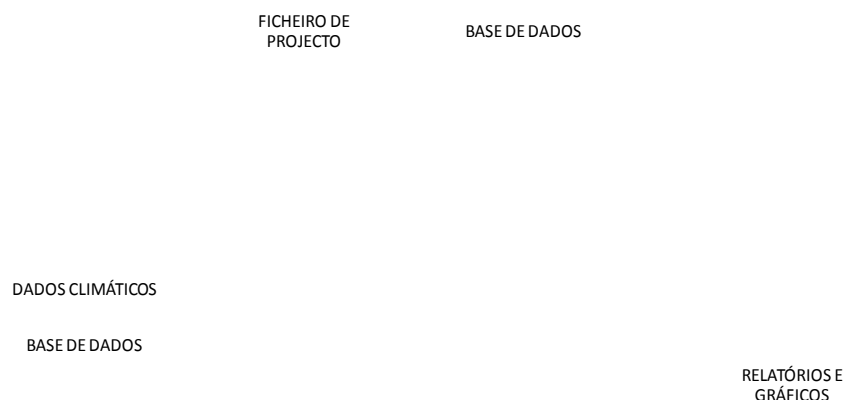


Figura 3.2 – Arquitectura básica de um software de simulação dinâmica.

3.1.4 IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE RACIONALIZAÇÃO ENERGÉTICA

No seguimento da intervenção previamente referida, deverão ser identificadas medidas destinadas a melhorar o desempenho energético do edifício e dos seus respectivos sistemas. O impacto dessas medidas de eficiência energética é analisado no modelo de simulação dinâmica do edifício, sendo posteriormente elaborado um plano estruturado das eventuais intervenções, e realizada uma análise técnico-económica simples de cada uma das

intervenções. Desta análise deve constar o cálculo do Tempo de Retorno simples do investimento, que é dado por:

$$TR = \frac{\Delta I}{\Delta C_e}$$

em que TR representa o tempo de retorno, ΔI o investimento (adicional) na medida e ΔC_e a economia anual promovida pela medida. É ainda quantificado o impacte directo das medidas no desempenho energético do edifício com vista melhoria da sua classificação energética.

3.1.5 CERTIFICADO DE DESEMPENHO ENERGÉTICO

O certificado energético deverá possuir informação referente ao consumo energético anual (nominal e/ou real), bem como informação sobre o nível de emissões de CO₂ associado.

Deverá ter ainda informação técnica sobre as características dos principais sistemas energéticos instalados. O formato geral da grelha de avaliação do desempenho energético para os edifícios de serviços, é representado na figura seguinte.

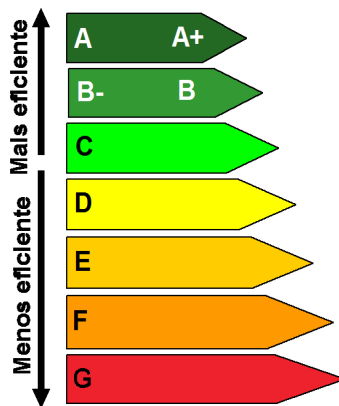


Figura 6.1 – Grelha de Avaliação do desempenho energético para os edifícios de serviços.

3.1.6 PLANO DE RACIONALIZAÇÃO ENERGÉTICA

Como já foi referido, se o valor de IEE real for superior ao valor de referência, é obrigatório de acordo com o RSECE a **elaboração de um Plano de Racionalização Energética (PRE)**.

Assim, de acordo com a legislação em vigor, a elaboração do PRE consiste em:

- Identificar acções correctivas através da informação obtida pela auditoria energética dos edifícios, de acordo com uma análise técnico-económica;
- Elaborar um programa de actuação faseada com base nas acções correctivas identificadas nos regulamentos RSECE e **SCE**;
- Apresentação de várias medidas e respectivas rentabilidades, tendo em conta critérios técnico-económicos simples.

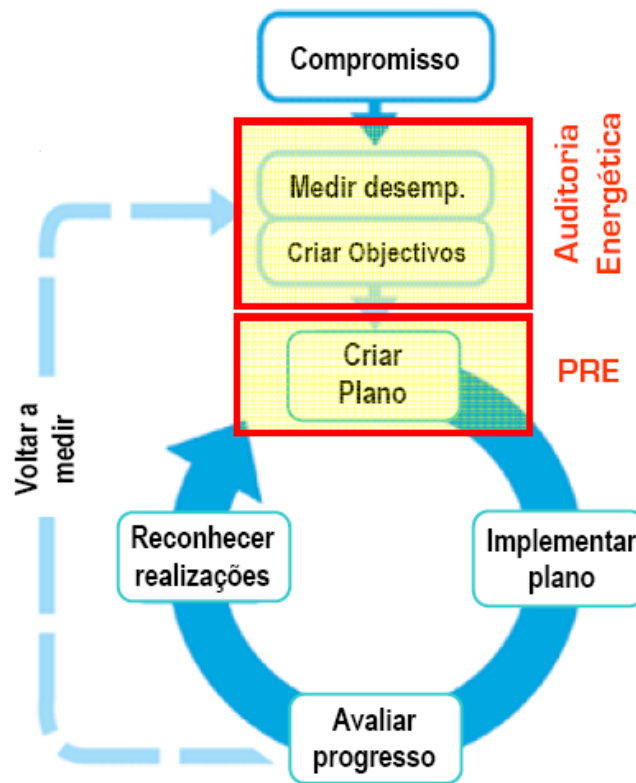


Figura 3.3 – Enquadramento do PRE no processo de Auditoria Energética.

As medidas de Utilização e Racionalização Energética (URE) propostas num PRE permitem a redução nos consumos diários e, conseqüentemente, nos custos de exploração. A utilização racional de energia (URE) visa proporcionar o mesmo nível de produção de bens, serviços e de conforto, através de tecnologias que reduzem os consumos face a soluções convencionais. A URE pode conduzir a reduções substanciais do consumo de energia e das emissões de poluentes associadas à sua conversão.

Em muitas situações, a URE pode também conduzir a uma elevada economia nos custos do ciclo de vida dos equipamentos utilizadores de energia (custo inicial acrescido do custo de funcionamento ao longo da vida útil). Embora geralmente sejam mais dispendiosos, em termos de custo inicial, os equipamentos mais eficientes consomem menos energia, conduzindo a custos de funcionamento mais reduzidos e apresentando outras vantagens adicionais.

3.2 INTERVENÇÃO NA “VERTENTE QUALIDADE DO AR INTERIOR”

A intervenção a realizar nos edifícios, na vertente Qualidade do Ar Interior (QAI), diz respeito à verificação dos requisitos técnicos previstos nos Decretos-Lei n.º 78 e 79 de 2006, que regulam a intervenção nesta tipologia de edifícios.

A Auditoria à QAI consiste num estudo local tendo por objectivo a avaliação das concentrações de gases poluentes, presença de microrganismos e de partículas em suspensão no ar interior, taxas de renovação do ar e a inspecção das condições higiénicas dos equipamentos de AVAC, com avaliação obrigatória do funcionamento dos sistemas de filtragem.

3.3 INTERVENÇÃO NA ÁREA DA GESTÃO E ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

No âmbito da auditoria ao sistema de manutenção, as exigências regulamentares que deverão ser analisadas e verificadas quanto à sua existência devidamente organizada, são, fundamentalmente, as seguintes:

- **Plano de Manutenção Preventiva**
- **Outras Exigências Regulamentares**

Assim, a existência de um sistema organizado para a Gestão da Manutenção contribuirá, de forma significativa para:

- Redução de custos directos e indirectos;
- Redução do imobilizado em peças de reserva;
- Acréscimos na produtividade energética;
- Acréscimos na qualidade da produção ou dos serviços.

Adicionalmente e com vista à *melhoria contínua* do sistema de gestão, deverá ainda ser sugerida a implementação de um software adequado para termos uma Gestão de Manutenção Informatizada (GMAO). O sistema informático de gestão, pode funcionar como uma ferramenta para ajudar o gestor da manutenção a melhorar a sua gestão, com capacidade para conter informação de manutenção devidamente estruturada e em formato tecnicamente reconhecível.

4 CONCLUSÕES E CRÍTICAS

O *SCE – Sistema Nacional de Certificação Energética* é um instrumento muito importante e, **se bem exercido**, pode contribuir de forma eficaz para:

- A melhoria efectiva da qualidade da construção do imobiliário em Portugal;
- Um aumento real da eficiência energética dos edifícios e da qualidade do ar interior, em particular das novas edificações;
- O conhecimento, organizado e sistematizado, dos consumos de energia nos sectores dos serviços e domésticos;
- Contribuir para a redução, significativa, dos consumos de energia nos edifícios quer existentes quer novas construções;
- Impor a monitorização das práticas da manutenção dos sistemas de climatização, com a condição da eficiência energética e da qualidade do ar interior;
-

No entanto estas vantagens podem estar comprometidas tendo em consideração a forma pouco profissional e capaz, com que este sistema está a ser implementado. Alguns aspectos que estão a contribuir para esta ineficácia são:

- O *SCE* está a ser mal exercido por uma grande parte dos intervenientes que se posicionam neste mercado (promotores, entidades licenciadoras, entidade gestora e peritos qualificados);
- As orientações de custo/preço, para a emissão dos certificados, sugeridas pela ADENE – Agência para a Energia, assim como o posicionamento comercial adoptado por algumas empresas, são insuportáveis com as exigências regulamentares. *Resultado*: o trabalho final tem má qualidade, é insuficiente, não cumpre as exigências regulamentares e falha no objectivo principal que é gerar mais-valias para o cliente final, com informação útil sobre o desempenho energético do seu imóvel e quais as possíveis estratégias para melhorá-lo;
- A fiscalização está centrada na actuação dos agentes que emitem os certificados (Peritos Qualificados) e não está a ser feita junto dos promotores e dos gestores de imóveis assim como também não está a ser devidamente efectuada às entidades licenciadoras dos projectos. *Resultado*: muitos edifícios não estão certificados e não cumprem a regulamentação em vigor e nada os pressiona para o fazerem. Neste contexto começa a sentir-se uma perda de credibilidade do sistema.
- Os requisitos a cumprir para a emissão dos certificados energéticos são demasiados extensos, complexos e, nalguns casos, sem qualquer sentido técnico. *Resultado*: são muito poucos os profissionais ou entidades com competência adequada ao desempenho das tarefas exigidas, dando origem a trabalho mal executado sem utilidade quer para os gestores dos edifícios quer para o sistema;
- O modelo de cálculo adoptado para o sector residencial, ou melhor, para o sector abrangido pelo Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) foi infeliz, no sentido em que está muito condicionado pelo sistema de preparação de águas quentes sanitárias resultando em situações em que, imóveis com uma má qualidade térmica da envolvente mas com um óptimo sistema de preparação de águas quentes sanitárias, resulta numa classificação energética muito boa;
- A quantidade de erros e omissões nos regulamentos técnicos (RCCTE e RSECE) publicados em diário da república e o erro de não remeter as questões técnicas para as normas técnicas já existentes, deu origem a vários documentos auxiliares de perguntas e respostas, bastante extensos, que dificultam a aplicação regulamentar; contudo, os regulamentos técnicos já se encontram em fase de revisão regulamentar;
- A “inovação” de Portugal em incluir a vertente da qualidade do ar interior na adaptação da directiva comunitária que obrigava à elaboração do SCE, apesar de meritória pela iniciativa, acabou por não ser devidamente ponderada, impondo requisitos que acabam por resultar num aumento global do consumo de energia primária no parque edificado nacional e nos custos de exploração dos edifícios, devido às elevadas exigências regulamentares associadas à renovação de ar.
- A imposição cega da utilização de energias renováveis, privilegiando os edifícios que as utilizam, gera a descredibilização destas tecnologias. Isto é, mesmo que a energia produzida pelos recursos renováveis não seja utilizada ou mesmo que a rentabilidade económica seja um absurdo, os edifícios ou fracções que as possuem passam, só por

isso, a deter uma mais elevada classe energética, mesmo que a eficiência global seja muito inferior;

-

Fiquemos na expectativa de ver o resultado da revisão destes regulamentos e que já está em curso:

“AS MAIS MAGNÍFICAS INTENÇÕES PODEM RESULTAR NOS MAIORES ABSURDOS, SE NÃO FOREM CONSIDERADOS O FACTOR HUMANO, OS INTERESSES EGOÍSTAS DE PEQUENOS GRUPOS E DE MINORIAS”.