



# CONTRATOS DE PERFORMANCE DE ENERGIA (CPE)



EFICIÊNCIA  
ENERGÉTICA  
NA EMPRESA

GERIR . GERAR . GANHAR



GERIR . GERAR . GANHAR

# ÍNDICE

NOTA PRÉVIA	05
INTRODUÇÃO	06
O projeto Plano de Dinamização e Disseminação de Boas Práticas   Eficiência Energética no Setor Empresarial	
Enquadramento	
A eficiência energética no contexto empresarial	
CONTRATOS DE PERFORMANCE DE ENERGIA (CPE)	08
Enquadramento	
Visão geral dos serviços ESCO	12
História das ESCO	
Conceito ESCO	
Contratos de Performance de Energia (CPE)	14
Estrutura dos contratos	15
Monitorização	17
ABREVIATURAS	24
LEGISLAÇÃO	24
BIBLIOGRAFIA	25

# NOTA PRÉVIA

A contratação de serviços de eficiência energética para edifícios de serviços, e nomeadamente, de contratos segundo o modelo de contrato-*performance*, nos termos do qual o prestador do serviço garante determinado grau de redução dos consumos energéticos, sustenta-se numa *baseline* calculada numa fase de auditoria energética. Aliás, estes projetos permitem uma redução substancial de emissões de CO<sub>2</sub> e o consequente suporte à certificação energética e ambiental dos edifícios envolvidos, de acordo com a legislação em vigor.

O modelo financeiro destes contratos assenta num investimento inicial realizado pelo prestador de serviços, consistindo a sua remuneração na diferença positiva, se existir, entre a poupança garantida e a poupança efetivamente verificada. Este modelo tem duas consequências que devem ser referidas.

A primeira está relacionada com a garantia de *performance*. Esta implica que a entidade adjudicante terá sempre a garantia de que os seus custos energéticos irão diminuir face àqueles que se verificariam em circunstâncias normais. Ou seja, o impacte orçamental do contrato é sempre positivo, uma vez que o prestador de serviços assume o risco pelo pagamento de quaisquer custos que excedam os custos apurados na *baseline*.

A segunda está relacionada com a assunção da responsabilidade financeira. O contrato-*performance* ao implicar sempre uma redução em termos absolutos dos custos da entidade adjudicante, contempla uma remuneração para o prestador de serviços: este assume os riscos da não diminuição dos custos energéticos, mas também assumirá os benefícios decorrentes de uma poupança maior do que a poupança garantida.

Sublinhamos que este tipo de contrato-*performance* pressupõe a viabilização de soluções de eficiência energética que integram uma dupla vertente: a da concretização de um projeto que tem um custo e a assunção de uma responsabilidade financeira decorrente da execução do contrato, tendente à redução do consumo e dos custos energéticos e ao aumento da eficiência energética e ambiental das empresas públicas e privadas.

A Direção da RNAE

# INTRODUÇÃO

## O PROJETO PLANO DE DINAMIZAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR EMPRESARIAL

Integrado na área das Ações Coletivas do Programa COMPETE – Programa Operacional Fatores de Competitividade, este projeto – Plano de Dinamização e Disseminação de Boas Práticas – Eficiência Energética no Setor Empresarial – tem como objetivo estratégico a sensibilização do tecido empresarial para a adoção de práticas de eficiência e diversificação energética e de sustentabilidade ambiental, demonstrando a sua importância para o reforço da competitividade das empresas.



## EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA EMPRESA

GERIR . GERAR . GANHAR

### ENQUADRAMENTO

Enfrentam-se hoje duas grandes ameaças no panorama energético global. Por um lado, a necessidade de preços competitivos para a energia e, por outro, os impactos ambientais negativos como consequência da procura e dos consumos energéticos crescentes.

Urge cada vez mais conter o crescimento da procura de energia fóssil e atenuar as emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera. A criação de cenários energéticos alternativos e a definição de estratégias para uma energia mais limpa e competitiva no futuro é uma necessidade.

### EM TERMOS OPERACIONAIS PRETENDE-SE:

- \_Informar as empresas sobre as orientações das políticas públicas no que concerne à utilização de energia e sustentabilidade ambiental
- \_Informar as empresas sobre as novas exigências do mercado
- \_Sensibilizar os empresários para uma gestão integrada, racional e eficiente dos recursos energéticos no desenvolvimento da sua atividade
- \_Sensibilizar os empresários para os impactos ambientais da sua atividade e para a implementação de medidas que os minimizem
- \_Divulgar Boas Práticas de eficiência energética, utilização de novas fontes de energia e sua contribuição para um melhor desempenho a nível ambiental
- \_Apoiar o tecido empresarial na adoção de novas práticas de gestão com impacte relevante ao nível do consumo energético e ambiental

Num contexto nacional de importantes e crescentes desafios, a competitividade da economia portuguesa assume uma relevância crescente, de forma particular das PME, e da eficiência empresarial coletiva.

Energética (PNAEE), no que respeita à redução da intensidade energética e carbónica das atividades empresariais, bem como à melhoria da sustentabilidade e da competitividade do tecido empresarial das PME.

### A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO CONTEXTO EMPRESARIAL

Considerando a importância que a eficiência energética assume em cada setor de atividade e em cada empresa, pretende-se contribuir para que possam ser atingidos os objetivos do Plano Nacional de Ação para a Eficiência

Há um longo caminho a percorrer, ainda que o tema da eficiência energética venha ganhando, lentamente, maior importância. A realização de diagnósticos nas empresas conduz, necessariamente, ao conhecimento dos seus consumos, permitindo tomar decisões estruturadas e qualificadas que serão a base sólida para os Planos de Ação para a Eficiência Energética (PAEE) a implementar em cada uma.

# CONTRATOS DE PERFORMANCE DE ENERGIA (CPE)

## ENQUADRAMENTO

A eficiência energética é hoje um tema de destaque nas empresas pela sua influência e importância económica e ambiental. A eficiência energética está a ser encarada, mundialmente, como uma ferramenta essencial para atender a um crescimento na procura de energia. Nos próximos anos prevê-se que a procura de energia aumentará, em média 1,2% ao ano, em termos globais, como resultado da recuperação e crescimento económico.

**Em 2030 estima-se que a utilização mundial de energia será 35% maior do que atualmente.**

No cenário traçado, para além da necessidade do uso de fontes de energia alternativas, uma das ações mais importantes é a eficiência energética. A

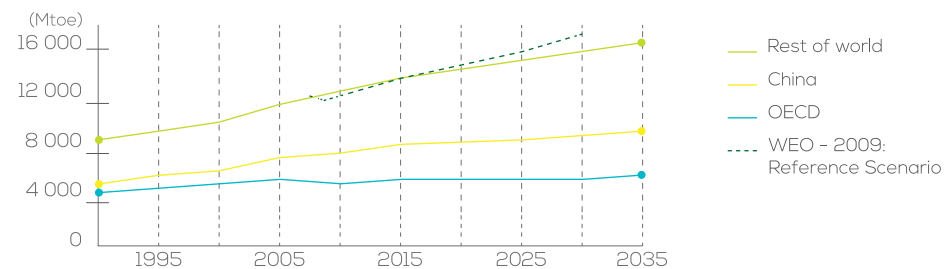
energia economizada através de uma boa gestão, será maior que a de qualquer outra fonte, reduzindo assim a procura de combustíveis fósseis.

Os programas de eficiência energética proporcionam retornos positivos para consumidores e ambiente. Estes programas permitem poupar recursos naturais, reduzir a poluição ambiental, as emissões de carbono e melhorar a segurança energética.

Para as organizações, mais que a questão ambiental, destaca-se o problema económico. Com as reservas de combustíveis fósseis a diminuírem e a serem cada vez mais difíceis de alcançar, os seus custos de exploração e preços finais tenderão a aumentar.

### CONSUMO GLOBAL DA ENERGIA

Fonte: World energy outlook 2009 - IAE



Neste contexto, a redução dos custos operacionais apresenta-se como uma necessidade para assegurar a sustentabilidade das empresas e, assim, melhorar a competitividade industrial e comercial, num mercado também cada vez mais competitivo.

Importa ter conhecimento dos consumos energéticos, isto é, onde, quando, quanto, como e porque se consome energia. A eficiência energética é, neste contexto, uma filosofia de gestão que encoraja o tecido empresarial a procurar melhorias ambientais



que simultaneamente potenciem benefícios económicos, incentivem a inovação e, por conseguinte, a competitividade. Apesar destas vantagens, ainda persistem dificuldades para alcançar estes ganhos de eficiência devido à relutância em aceitar estes projetos. Esta resistência deve-se à complexidade, financiamento e implementação que os projetos implicam. Por forma a fazer face a este problema, têm sido desenvolvidos alguns mecanismos, como as Energy Management Systems (EMS) e as Empresas de Serviços de Energia (ESEs), de seguida designadas como ESCO.

### **O setor dos edifícios é responsável pelo consumo de, aproximadamente, 40% da energia final na Europa.**

Para contornar esta situação, os Estados-Membros têm vindo a promover um conjunto de medidas com vista à melhoria do desempenho energético e das condições de conforto dos edifícios. É neste contexto que surge a Diretiva nº2002/91/CE do

Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro, relativa ao desempenho energético dos edifícios. Com base no Decreto-Lei supracitado surge, em Portugal, o Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE) que vem 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 interior, de acordo com as exigências e disposições contidas no Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE) e Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE).

No âmbito da Estratégia Nacional para a Energia, foi publicado o Decreto-Lei nº71/2008, de 15 de abril, alterado pela Lei 7/2013, de 22 de janeiro, que regulamenta o

SGCIE – Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia. Este Sistema aplica-se às instalações consumidoras intensivas de energia com consumos superiores a 500 tep/ano, resultando da revisão do RGCE-Regulamento de Gestão dos Consumos de Energia, uma das medidas constantes do Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE). Este Decreto-Lei que regula o sistema de gestão dos consumos intensivos de energia, tem como objetivo a promoção da eficiência energética e a monitorização dos consumos energéticos das instalações consumidoras intensivas de energia.

Apesar da melhoria recente da intensidade energética, Portugal regista valores superiores à média europeia. Para estimular a economia do setor das empresas de serviços de energia foi apresentado em 2011, pelo governo Português, o programa “ECO.AP”.

Esta iniciativa, lançada a partir do anterior

PNAEE - 2008/2015 e da ENE 2020, tem como objetivo obter um nível de eficiência energética na ordem dos 30% nos organismos da administração pública até 2020, sem aumentar a despesa pública. O ECO.AP é um programa evolutivo que se traduz num conjunto de medidas de eficiência energética para execução a curto, médio e longo prazo nos serviços, organismos e equipamentos públicos e que visa alterar comportamentos e promover uma gestão racional dos serviços energéticos, nomeadamente através da contratação de ESCOs. A abordagem prevista no Programa ECO.AP contribuirá, também, para a concretização dos objetivos estabelecidos no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), uma vez que a redução do consumo de energia vai, conseqüentemente, permitir a redução da emissão de gases com efeito de estufa.

Para aumentar os investimentos na eficiência energética e consumo eficiente de água, gestão do consumo e projetos de energia renovável em todo o mundo, foi publicado o International Performance Measurement & Verification Protocol (IPMVP). Este protocolo fornece métodos, com diferentes níveis de custo e exatidão, para determinar poupanças para toda a instalação ou para medidas individuais de racionalização de energia (MRE), contribuindo para o procedimento formal de verificação de contratos de *performance* de energia.

# VISÃO GERAL DOS SERVIÇOS ESCO

## HISTÓRIA DAS ESCO

O aparecimento original da poupança de energia, como modelo de negócio, acontece no final dos anos 70, durante a crise petrolífera. Uma das primeiras empresas a aplicar o conceito ESCO, mesmo antes deste ter sido definido como tal, terá sido a Time Energy no Texas. Esta empresa colocou no mercado um aparelho automático e temporizado para a regulação de sistemas de iluminação e outros sistemas consumidores de eletricidade. O primeiro obstáculo à entrada deste aparelho no mercado foi a desconfiança dos consumidores face às poupanças prometidas e ao retorno do investimento. A empresa decidiu então instalar os aparelhos, livres de custos, e pedir uma percentagem das poupanças atingidas. Com esta abordagem, a empresa atingiu ganhos superiores aos que conseguiria pela simples venda dos aparelhos. Exemplos como este foram a base para a definição do modelo ESCO como o conhecemos.

Durante os anos 80, a pressão exercida pelo preço do petróleo sobre a economia era menor, reduzindo o risco de uma subida dos preços da energia elétrica. A oportunidade de negócio para empresas de base ESCO diminuiu.

Nos anos 90, com a subida constante do

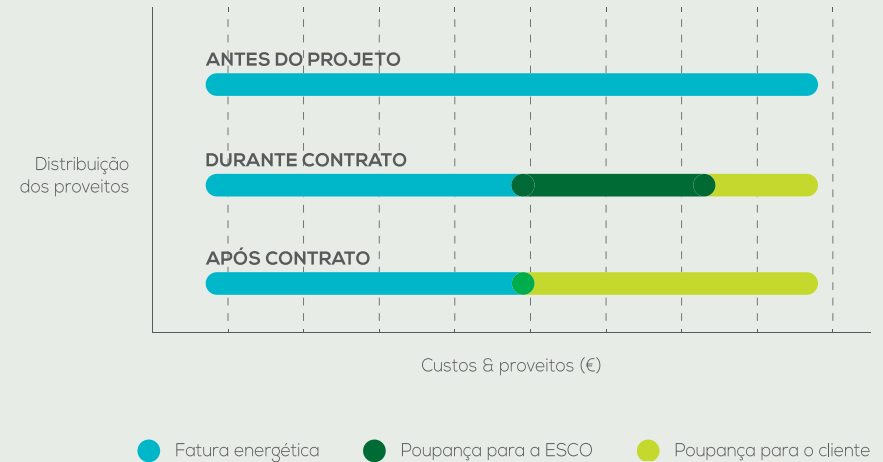
preço do petróleo e da energia elétrica, a oportunidade para empresas de base ESCO voltou a surgir, desta vez de forma sustentada. É neste contexto que as palavras “eficiência” e “redução de consumo” entraram na ordem do dia, tendo o conceito ESCO evoluído em todos os parâmetros que hoje conhecemos.

## CONCEITO ESCO

Segundo a diretiva europeia 2006/32/EC, de 5 de abril, a definição de Empresa de Serviços de Energia (ESCO) é: “Uma pessoa singular ou coletiva que fornece serviços energéticos e/ou outras medidas de melhoria da eficiência energética na instalação ou instalações de um utilizador, aceitando um certo grau de risco financeiro para o fazer. O pagamento dos serviços prestados deve basear-se (na sua totalidade ou em parte) na obtenção das melhorias na eficiência energética e no cumprimento de outros critérios de desempenho acordados.”

As ESCOs são prestadores de serviços “chave na mão”, sendo responsáveis por um amplo espectro de tarefas que passam por:

- \_identificar, projetar e, muitas vezes, desenvolver projetos de financiamento
- \_instalar e supervisionar a manutenção da maioria dos equipamentos envol-



vidos nos projetos  
\_medir e monitorizar a economia de energia do projeto

\_iluminação  
\_AVAC  
\_motores  
\_sistemas de controlo de energia (EMS)

O aspeto mais importante dos projetos das Empresas de Serviços de Energia é que a ESCO normalmente garante que os custos de energia e operacionais dos seus clientes serão reduzidos num montante suficiente para pagar o custo do investimento. Se a economia não for suficiente para pagar o custo do investimento, a ESCO será responsável pelo défice.

Os projetos são bastante abrangentes, o que significa que as ESCO têm de dominar múltiplas áreas de engenharia, que se traduz numa multiplicidade de medidas para alcançar as poupanças energéticas. As áreas que sofrem mais medidas incluem:

O que separa as ESCO das restantes empresas que oferecem serviços de eficiência energética é o conceito da remuneração que está diretamente ligada à quantidade de energia que se consegue poupar.

O retorno do investimento está diretamente relacionado com a performance das medidas instaladas e, por esta mesma razão, as ESCO têm feito um esforço maior em verificar essas poupanças do que propriamente em prevê-las. Assim, foram desenvolvidas novas práticas de medição e verificação, de acordo com normas e protocolos internacionais.

## CONTRATOS DE PERFORMANCE DE ENERGIA (CPE)

Um Contrato de *Performance* de Energia, (CPE) permite financiar o investimento em melhorias de eficiência energética através da redução de custos. No entanto, é mais do que um modelo de financiamento. É um programa de medidas de eficiência energética, que na prática são implementadas numa determinada instalação para proporcionar economias reais de energia, como por exemplo, no AVAC, iluminação, gestão de energia, cargas de pico, isolamento térmico, melhorias na construção das infraestruturas e até reestruturação dos processos de fabrico ou de operação.

A intenção é manter o consumo total de energia no mínimo, sem nunca prejudicar o conforto, no caso de edifícios, ou a produção, no caso de uma unidade fabril.

A prestação deste serviço pode incluir também o financiamento das medidas de eficiência energética, para que o cliente tenha de investir pouco capital ou até nenhum. Da quantia monetária poupada através das medidas, é retirada uma fatia que serve para pagar o serviço prestado pela ESCO. Na maior parte dos casos é necessário que esta melhoria da *performance* energética seja verificada.



### Atributos de um CPE:

- \_oferece um serviço de eficiência energética completo, incluindo o projeto, construção, comissionamento, operação e manutenção das medidas de eficiência energética, formação dos clientes e medição e verificação dos resultados conseguidos
- \_fornece a análise financeira do projeto, de modo a que o cliente pague o serviço com uma porção das poupanças alcançadas
- \_inclui garantias de desempenho, com base no nível de redução de custos de energia
- \_grande parte do risco técnico, financeiro, construtivo e de desempenho do projeto é suportado pela ESCO
- \_o foco principal está na economia de energia no ponto de uso e não no fornecimento dessa energia

### O contrato deve especificar:

- \_definição do âmbito, condições e interpretações
- \_especificação da solução técnica
- \_prazo do contrato
- \_especificação da solução de financiamento
- \_especificação de obrigações e responsabilidades
- \_plano de execução do projeto de engenharia
- \_plano de medição e verificação (M&V) e critérios de avaliação
- \_periodicidade relevante para monitorização do cumprimento do contrato
- \_protocolo de partilha de poupança e responsabilidades
- \_protocolo para resolução de litígios, ativação de seguros e alterações de contrato

### ESTRUTURA DOS CONTRATOS

Existem dois tipos comuns de estruturas de contrato, baseado em desempenho, utilizados por ESCO, chamados de "Poupança Garantida" e "Poupança Compartilhada".

#### ESTRUTURA DOS CONTRATOS DE "POUPANÇA GARANTIDA"

A estrutura da "Poupança Garantida" é uma disposição onde o proprietário da instalação comercial/industrial (cliente) faz pagamentos fixos do serviço da dívida a uma instituição financeira (credor), no montante necessário para pagar o projeto "chave na mão" da ESCO, acrescido dos custos de financiamento do credor. Segundo esta abordagem, a ESCO garante



## COMPARAÇÃO ENTRE CONTRATOS DE POUPANÇA GARANTIDA E POUPANÇA PARTILHADA

### CONTRATOS DE POUPANÇA GARANTIDA

- Desempenho relacionado como o nível de energia economizada
- Valor da energia poupada é garantido para cumprir as obrigações do serviço
- ESCO fica com o risco de desempenho e cliente com o risco de crédito
- Extensa M&V
- ESCO pode fazer mais projetos sem ficar altamente endividada

### CONTRATOS DE POUPANÇA PARTILHADA

- Desempenho referente ao custo da energia economizada
- Valor dos pagamentos à ESCO está ligada ao preço da energia - esta aposta pode ser arriscada
- ESCO fica com os riscos de desempenho e créditos
- Pode servir os clientes que não têm acesso ao financiamento
- Equipamento M&V pode ser alugado
- Favorece grandes ESCOs - as pequenas podem tornar-se demasiado endividadas para novos projetos
- Favorece projetos com payback curto

ao cliente que as economias obtidas serão suficientes para o pagamento de todas as despesas do projeto, incluindo o serviço da dívida ao credor e, ainda, as taxas associadas ao procedimento de medição e verificação (M&V) e serviços de operação e manutenção.

Se as economias realizadas forem inferiores aos pagamentos efetuados pelo cliente, a ESCO pagar a diferença. Se as economias realizadas forem superiores aos pagamentos do projeto, o cliente e a ESCO poderão compartilhar essa diferença, dependendo do risco assumido e da extensão dos serviços prestados.

A garantia da ESCO não é uma garantia de pagamento ao credor, mas sim de desempenho para o cliente - uma promessa de que o projeto, como projetado e instalado, vai pagar-se por si mesmo ao longo do prazo de reembolso do financiamento do projeto pelo credor.

### ESTRUTURA DOS CONTRATOS DE "POUPANÇA PARTILHADA"

A estrutura da "Poupança Partilhada" refere-se a uma disposição onde a ESCO financia o projeto "chave na mão" e tem a obrigação de reembolsar o credor. O cliente

paga uma percentagem (ou um montante fixo) das economias realizadas pelo projeto à ESCO. Este pagamento garante o serviço da dívida ao credor e ainda as taxas associadas ao procedimento de medição e verificação (M&V) e serviços de operação e manutenção.

A ESCO assume não só o risco de desempenho do projeto mas, também o risco de crédito do cliente, pois tem de assegurar o pagamento do serviço da dívida, independentemente do cliente pagar, ou não, a poupança conseguida pelo projeto. Devido ao aumento do risco assumido pela ESCO, o custo para financiar o projeto é, normalmente, maior.

Embora seja mais fácil a venda de Contratos de "Poupança Partilhada", as ESCO preferem os contratos de "Poupança Garantida", pois os custos de financiamento são, substancialmente, mais baixos.

## MONITORIZAÇÃO

Para garantir os níveis de eficiência e as economias previstas durante o contrato, é necessário recorrer a um método chamado "Medição e Verificação" (M&V). Este método é suportado por um protocolo internacionalmente reconhecido, chamado Protocolo Internacional de Medição e Verificação do Desempenho Energético (IPMVP). Com este procedimento os clientes podem ter a certeza que as poupanças garantidas foram efetivamente atingidas, independentemente de alterações no clima, no edifício, mudanças de rotinas laborais ou volumes de produção.

## ELEMENTOS ESSENCIAIS DE UM PLANO DE MEDIÇÃO E VERIFICAÇÃO (PMV) DE PERFORMANCE ENERGÉTICA, SEGUNDO O IPMVP

### Descrever as Ações de Performance Energética - APE

- \_as Ações de *Performance* Energética que digam respeito aos equipamentos técnicos, à exploração/manutenção, ao comportamento dos utilizadores, aos edifícios ou a vários domínios ao mesmo tempo
- \_o resultado esperado
- \_as mudanças previstas em relação à situação de referência

### EXEMPLOS DE APE

APE	GANHOS
Substituição de uma caldeira antiga por uma de alta performance	20%
Limpeza - calibração	10%
Gestão de energia	15%
Renovação de uma central de ar comprimido	25%
Isolamento térmico	15%
Ação de sensibilização à utilização de energias junto dos "utilizadores"	10%

\*As percentagens de ganhos são indicativas e não são acumuláveis



### Identificar e justificar a escolha de uma opção metodológica do IPMVP

Detalhando e avaliando as consequências, em termos de efeitos interativos, podem ser distinguidos vários cenários.

Os ganhos energéticos das Ações de Performance Energética podem ser medidos e isolados do consumo geral da instalação. Falamos então do método de “isolamento” (opções A e B do IPMVP):

\_opção A: impõe a medida dos parâmetros principais e autoriza a estimativa dos outros parâmetros, como as variáveis que caracterizam a utilização (horas de funcionamento, por exemplo)

\_opção B: impõe que todos os parâmetros sejam medidos, o que exclui qualquer estimativa.

A opção B é mais precisa que a opção A, mas mais cara na sua implementação.

Os ganhos energéticos das Ações de Performance Energética são medidos no conjunto da instalação:

\_opção C: corresponde a um resultado global da performance energética da instalação. É adaptada aos projetos de renovação, onde as APE podem ter influências mútuas. Pode-se apoiar nos elementos das faturas dos fornecedores de energia

Os ganhos energéticos das Ações de Performance Energética são calculados por softwares apropriados:

\_opção D: impõe-se nos seguintes casos: falta de dados para o período de referência (instalações novas e grandes

renovações); alterações profundas na utilização das instalações. Utiliza modelos de simulação tratados por softwares próprios. Impõe a calibração do modelo através de dados medidos.

### Documentar a situação de referência e recolher os dados significativos do local

Trata-se de recolher os dados históricos do consumo e as condições de utilização associadas, referindo-se apenas ao perímetro de medição. Dependem da opção escolhida (A,B,C ou D).

#### Convém distinguir:

- \_situação histórica: no quadro de um CPE, previamente ao lançamento do concurso o dono da obra deverá realizar uma pré-auditoria que permita definir essa situação histórica. Esta

carateriza a instalação, identificando os consumos energéticos, o nível de serviço e o(s) projeto(s).

\_base de referência (por vezes chamada de situação de referência): é construída a partir da situação histórica e é uma apresentação modelada que permitirá ter em conta ajustamentos periódicos (por ex. temperatura exterior) e não periódicos (por ex. volume aquecido). Resulta de um acordo entre o dono da instalação e o operador de eficiência energética. É esta referência que permite avaliar a *performance* energética, constituindo, pois, uma peça essencial de um plano de medição e verificação (PMV).

A documentação específica à situação de referência deve apresentar: a identificação do período de referência, os consumos de energia do período de referência, as variáveis periódicas e os fatores estáticos.

Com efeito, distinguem-se dois tipos de parâmetros:

\_as variáveis periódicas: parâmetros que evoluem no tempo e que têm um impacto mensurável nos consumos de energia de um sistema ou de uma instalação. Por exemplo: temperatura exterior, volume de produção de uma fábrica, número de entradas numa piscina. Faz-se notar que estas grandezas variam de maneira recorrente.

\_ os fatores estáticos: características de um sistema ou de uma instalação com impacto no consumo de energia, mas não utilizados para os ajustamentos periódicos. Como por exemplo: volumes aquecidos, quantidade de cargas térmicas internas, nível de conforto e/ou de serviço. Estas grandezas podem variar potencialmente, mas não de forma habitual.

Para determinar a duração do período de referência, as principais restrições são a qualidade e a relevância dos dados. Trata-se de utilizar um período suficientemente longo para rastrear um ciclo completo de utilização de energia, e suficientemente pequeno para limitar os custos.

**Identificar o período de acompanhamento**

O período de acompanhamento é de duração variável segundo a opção, a natureza das APE e os parâmetros seleccionados.

**Pode ser:**

- \_tão curto como uma medição instantânea durante o comissionamento das APE
- \_tão longo como o tempo necessário à demonstração da prova

No caso de um CPE o período de acompanhamento corresponde à duração do contrato.

**Definir as condições de ajustamento**

Trata-se de definir como é que os consumos da base de referência e os consumos medidos do período de acompanhamento serão comparados nas mesmas condições.

Dois tipos de ajustamento serão, se for caso disso, realizados:

- \_periódico: correspondendo à evolução das magnitudes das variáveis periódicas,
- \_não periódico: correspondendo à variação do valor de um ou vários fatores estáticos

As condições de ajustamento são utilizadas para o cálculo das economias de energia geradas pelas APE. Distinguem-se dois tipos de economias:

- \_economias de energia correspondentes ao consumo de energia evitado.
- \_economias normalizadas

**Especificar o procedimento de análise**

Trata-se de seleccionar as principais variáveis que influenciam o consumo de energia.

Indicam-se: o método de análise de dados, os princípios de cálculo e as hipóteses a formular para cada relatório de acompanhamento de M&V.

**EQUAÇÃO BASE DO IPMVP**

**ECONOMIA**

economias de energia durante um determinado período

=

consumo de energia ajustado ao período de referência

-

consumos de energia do período de acompanhamento

**Economias de energia correspondentes ao consumo de energia evitado**

Entende-se por economias, que o consumo seja menos elevado do que aquele que seria se não houvesse APE

Para calcular estas economias é necessário determinar a quantidade de energia que teria sido consumida durante o período de acompanhamento, se não tivessem sido implementadas as APE

Trata-se de ajustar o consumo e a procura de energia durante o período de referência, de modo a corresponder às condições do período de acompanhamento

economias de energia para qualquer período de acompanhamento

=

consumo de energia ajustado ao período de referência

-

consumos de energia do período de acompanhamento

**Economias normalizadas**

As condições normais podem consistir num grupo de condições fixadas à priori

Para calcular as economias normalizadas, os consumos de energia relativos à situação de referência e ao período de acompanhamento devem ser ajustados para corresponderem ao mesmo grupo de condições normais

Convém ajustar o período de referência e o período de acompanhamento a condições normais fixas

Modelizam-se os consumos energéticos em função de uma ou mais variáveis. Este tipo de modelização chama-se “análise de regressão” e tem por objetivo explicar a variação do consumo de energia resultante das alterações das variáveis periódicas.

**Especificar as formas de valorização financeira das economias**

O método mede a economia do consumo de energia em quantidade física: KWh, m3, toneladas, etc.

A valorização financeira desta economia de consumo de energia pode ser calculada quer a partir de um preço unitário definido no contrato, quer através de um preço médio ou constatado das energias consumidas no período. Esta valorização financeira resulta, para cada ano, da diferença da valorização do consumo no período de referência ajustado e a valorização do consumo constatado, utilizando o mesmo referencial de preço.

### Especificar os pontos de medida

Trata-se de dar a lista dos pontos de medida, e o(s) período(s) em causa, se a medida não for contínua. Para os contadores que não pertençam aos fornecedores de energia, especificar:

- \_as características da medição
- \_o protocolo de comunicação dos contadores
- \_o procedimento de instalação dos contadores
- \_os procedimentos de calibração periódica
- \_o método de tratamento de dados perdidos (por exemplo, avaria de contador)



### Designar o responsável do acompanhamento da M&V

A responsabilidade da monitorização e registo dos dados energéticos, das variáveis independentes e dos fatores estáticos no domínio da medição deve ser definida durante o período de acompanhamento.

É necessário indicar as habilitações e competências do pessoal responsável pelas medições, nomeadamente se é certificado.

### Avaliar a precisão esperada

O PMV impõe um compromisso da parte do operador quanto à precisão das M&V que são efetuadas. Toda a medida sofre de um

erro cuja importância varia com a precisão dos instrumentos utilizados, o procedimento escolhido e o número de amostras recolhidas. Os contadores dos fornecedores de energia, como eletricidade e gás, têm, por convenção, uma precisão igual a 100%.

### Definir o orçamento e as fontes de financiamento

O PMV deve indicar o orçamento e os recursos necessários para determinar os custos iniciais da M&V e os custos previsionais do período de acompanhamento.

É recomendável que o orçamento não ultrapasse os 10% das economias esperadas para um período comparável.

### Fornecer um modelo de relatório

É necessário precisar como os resultados serão documentados e comunicados. Um modelo de relatório deve ser parte integrante do PMV. No caso de um CPE o modelo de relatório é contratual, sendo o PMV um anexo do contrato.

### Indicar os procedimentos de garantia de qualidade

É necessário indicar os procedimentos de garantia de qualidade seguidos nas operações de medida e verificação (ex: empresa certificada ISO 9000).

# ABREVIATURAS

**AVAC** - Aquecimento, ventilação e ar condicionado

**CE** - Comissão Europeia  
Em inglês, EC - European Commission

**CPE** - Contrato de performance de energia.  
Em inglês, EPC - Energy performance contract

**EMS** - Energy management system

**ENE 2020** - Estratégia Nacional para a Energia 2020

**ESCO** - Energy service company.  
Em português, ESE - Empresa de Serviços de Energia

**EVO** - Efficiency valuation organization

**GD** - Graus/dia de aquecimento

**IDE** - Indicador desempenho energético

**IPMVP** - International performance measurement & verification protocol

**kWh** - Kilowatt hora

**MRE** - Medidas de racionalização energética

**M&V** - Medição e verificação

**OCDE** - Organização para a cooperação e desenvolvimento económico

**PDCA** - Plan-Do-Check-Act

**PME** - Pequena e média empresa

**PMV** - Plano de medição e verificação

**PNAEE** - Plano nacional de ação para a eficiência energética

**PNAC** - Programa nacional para as alterações climáticas

**RCCTE** - Regulamento das características de comportamento térmico dos edifícios

**RSECE** - Regulamento dos sistemas energéticos de climatização em edifícios

**SCE** - Sistema nacional de certificação energética e da qualidade do ar interior nos edifícios

**SGCIE** - Sistema de gestão dos consumos intensivos de energia

**UE** - União Europeia  
Em inglês, EU - European Union

- Portaria n.º 349-A/2013, de 29 de novembro - SCE: competências

- Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro - SCE: metodologias

- Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto - SCE, REH e RECS

- Portaria n.º 60/2013, de 5 de fevereiro - Programa ECO.AP - Caderno de encargos tipo: contratos de gestão de eficiência energética

- Lei n.º 7/2013, de 22 de janeiro - SGCIE: Auditorias energéticas e planos de racionalização dos consumos de energia

- NP EN ISO 50001:2011 - Sistemas de gestão

de energia - requisitos e orientações para utilização; ISO - International Organization for Standardization

- Resolução do Conselho de Ministros n.º 2/2011, de 12 de janeiro - ECO.AP Programa de Eficiência Energética na Administração Pública

- Decreto-lei n.º 71/2008, de 15 de abril - SGCIE

- Diretiva 2006/32/CE, de 05 de abril - Eficiência na utilização final de energia e serviços energéticos públicos

- Diretiva 2002/91/CE, de 16 de Dezembro - Desempenho energético dos edifícios (emissão de certificados energéticos)

# LEGISLAÇÃO

- Declaração de retificação n.º 03/2014, de 31 de janeiro - Retifica a Portaria n.º 349-D/2013, de 02 de Dezembro

- Portaria n.º 353-A/2013, de 04 de dezembro - Valores de caudal de ar novo por espaço e condições de referência para os poluentes do ar interior dos edifícios de

comércio e serviços novos, sujeitos a grande intervenção e existentes

- Portaria n.º 349-D/2013, de 02 de dezembro - Requisitos de conceção relativos à qualidade térmica da envolvente e à eficiência dos sistemas técnicos dos edifícios

# BIBLIOGRAFIA

EVO; 2007; Protocolo internacional de medição e verificação do desempenho energético

ASHRAE; Measurement of energy and demand savings; Guideline 14-2002

PEC - Parlamento Europeu e do Conselho; Jornal oficial das comunidades europeias

## SITES CONSULTADOS:

European Commission

[\\_iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/esco](http://iet.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/esco)

[\\_www.eere.energy.gov/femp/](http://www.eere.energy.gov/femp/)

[\\_www.energyservicescoalition.org/](http://www.energyservicescoalition.org/)

[\\_www.european-energy-service-initiative.net/deutsch/eu/project.html](http://www.european-energy-service-initiative.net/deutsch/eu/project.html)

[\\_www.evo-world.org](http://www.evo-world.org)

[\\_www.fedene.fr](http://www.fedene.fr)

EDIÇÃO TÉCNICA E DESIGN GRÁFICO - SFC  
www.sfc.pt | sfc@sfc.pt | +351 962 329 050

2014

Impresso em papel 100% reciclado.

PLANO DE DINAMIZAÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS  
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SETOR EMPRESARIAL

