

# AREAL

Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve

## WP5 D2

### Concepção e organização do curso sobre gestão energética municipal

Abril 2006

INSTITUTO

**AMBIENTEITALIA**  
ISTITUTO DI RICERCHE

## Introdução

Com o objectivo de criar a figura do gestor de energia local, o presente documento destina-se a proporcionar aos parceiros os conceitos adequados para dar um curso de formação aos gestores na sua área geográfica.

A organização do curso está baseada em cinco capítulos:

- **Regulamentos** – Dar uma visão geral dos planos estratégicos nacionais, internacionais e legislações no domínio da energia, a poupança de energia, energias renováveis, alterações climáticas, etc.
- **Dados organização** – Dar conhecimento adequado sobre a criação de bancos de dados como ponto de partida para gerir informação sobre energia.
- **Energia auditoria** – Fornecer informação adequada sobre como realizar auditoria energética como uma ferramenta de conhecimento detalhado sobre o consumo de energia e possíveis acções de poupança energética.
- **Acções** - Descrever as principais acções a serem implementadas sobre poupança de energia e a utilização das energias renováveis.
- **Ferramentas económicas** - Fornecer conhecimentos sobre a avaliação económica em matéria de poupança de energia e projectos de eficiência energética.

O conjunto de temas descritos nos referidos capítulos constitui um roteiro amplo de conhecimentos sobre os principais passos para desenvolver num bom sistema de gestão de energia.

Cada capítulo está dividido nas seguintes secções:

- Principais alvos
- Sumário
- Disciplinas

Para cada capítulo é feita uma programação que divide o curso em unidades por hora.

O montante total de horas previsto é de 18 horas, deixando um par de horas para explicações básicas da ferramenta de gestão de dados.

O seguinte esquema representa o planeamento das unidades.

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

Capítulos		Nº Horas
Regulamentos	1 - Regulamento Europeu	1
	2 - Regulamento Nacional	1
Organização dos Dados	1 – Base de dados sobre Energia	3
	2 – Folha de cálculo para a base de dados sobre Energia	2
Auditoria Energética	1 - Introdução	1
	2 - Metodologia – Recolha de dados	2
	3 - Metodologia – Cálculos	1
	4 – Ferramentas para Auditoria Energética	1
Acções	1 – Edifícios	1
	2 - Aplicações	1
	3 – Produção de Calor e Potência	1
Instrumentos Económicos	1 – Análise Económica	1
	2 – Indicadores Económicos	1



<b>CAPITULO – REGULAMENTO</b>		Nº 1
REGULAMENTO EUROPEU	TIME	1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEÚDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dar uma visão geral sobre a legislação europeia relativa à gestão da energia.</li> <li>▪ Aprofundar o tema das alterações climáticas em conexão com a poupança energética estratégias.</li> <li>▪ Listar a legislação secundária, que é útil para completar o “know-how” aos gestores de energia sobre edifícios públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directiva 2003/54/CE e 2003/55/CE, que estabelece regras comuns para o mercado interno da electricidade e que revoga a Directiva 96/92/CE.</li> <li>• Protocolo de Quioto e a Directiva 2003/87/CE, relativa Emission Trading.</li> <li>• A Directiva 2001/77/CE relativa à electricidade renovável produção.</li> <li>• A Directiva 2002/91/CE, relativa ao desempenho energético dos edifícios.</li> <li>• A Directiva 2004/8/CE relativa à promoção da cogeração baseada na procura de calor útil no mercado interno da energia.</li> <li>• As Directivas 2004/17/CE - 2004/18/CE relativa Verde Pública Aquisições.</li> </ul>	

## TEMAS

Directiva 2003/54/CE - 2003/55/CE.

- Breve descrição do regime previsto mercado → mercado liberalizado.
- Explicação de vocabulário.
- Comentários: Transmissão e Separação de electricidade e gás natural no mercado permite negociação.

Protocolo de Quioto e da Directiva 2003/87/CE.

- Funções previstas e tempo de realização.
- Objectivos a nível mundial, europeu e nacional de poupança de energia.
- Explicação do esquema de mercado e dos instrumentos disponíveis (ET, JI, CDM).
- Lista dos sectores industriais envolvidos (sugestão: descrição de algumas centrais).
- Breve descrição dos procedimentos previstos para cumprir a directiva e os seus objectivos.
- Deveres dos estados-membros da UE e da empresa: atribuição de planos nacionais, a emissão de certificação e a emissão de dados.
- Comentários: promoção da eficiência energética e da poupança de energia como aspectos fundamentais para cumprimento dos deveres da empresa.

Directiva 2001/77/CE.

- Previsão de objectivos para a promoção de fontes de energia renováveis na UE.
- Lista das FER e as tecnologias relacionadas com as mesmas.
- Aprofundar o tema da promoção através de subsídios FER.
- Aprofundar o tema da Verde Certificados e dos Preços Verdes.

Directiva 2002/91/CE.

- Introdução: certificação do desempenho energético dos edifícios.
- Definição de eficiência energética de um edifício.
- Metodologias para o cálculo do rendimento energético dos edifícios.
- Recomendações para a melhoria da eficiência energética dos edifícios (análise custo-benefício).
- Certificados de desempenho energético.

Directiva 2004/8/CE.

- Funções previstas e tempo de realização.
- Definição de cogeração referência eficiência.
- Análise da cogeração de elevada eficiência potencial.
- Poupança de energia primária.

Directivas 2004/17/CE - 2004/18/CE.

UE Orientações da Comissão "Compra verde. Um manual sobre os contratos públicos ambientais": um instrumento para a promoção da eficiência energética e da poupança de energia nos edifícios públicos.

<b>CAPITULO – REGULAMENTO</b>		Nº 2
REGULAMENTO NACIONAL		DURAÇÃO 1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEÚDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar uma visão geral sobre o regulamento nacional relativo ao sector da energia, especialmente na gestão energética dos edifícios. Deve ser colocado um esforço especial sobre a legislação de aplicação da directiva da UE relativa à gestão da energia.</li> </ul>	<p>Descrição dos principais regulamentos nacionais relativas ao tema da energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poupança de energia e eficiência energética</li> <li>• Gestão de energia</li> <li>• Promoção de recursos energéticos renováveis (RER)</li> </ul>	



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## TEMAS

### Panorama Energético

- Geral do sector energético nacional: o abastecimento energético, o consumo, a produção, a disponibilidade de fontes de energia e reservas, a intensidade energética.

### Mercado de Energia

- Descrição pormenorizada dos mecanismos de mercado nacional.
- Agentes nacionais responsáveis pela gestão, operação, administração e supervisão dos mercados de gás e electricidade.
- Discussão sobre eventuais efeitos comerciais relacionados ao abastecimento energético para os utilizadores finais.

### Energia Térmica

- Regulamento relativo a operação, manutenção e verificação de plantas térmicas para aquecimento, arrefecimento e aquecimento de AQS.
- Definição do vocabulário técnico necessário (por exemplo, eficiência, potência, consumo de energia primária).
- Discussão da metodologia para definir e verificar as óptimas condições térmicas em edifícios, sobretudo em edifícios públicos.
- Descrição genérica das principais tecnologias relativas: a poupança de energia, eficiência energética e melhoria do conforto térmico nos edifícios.
- Investigação sobre os aspectos críticos na gestão térmica dos edifícios públicos, em relação com a regulamentação nacional.

### Electricidade

- Regulamento relativo ao mercado nacional de electricidade.
- Descrição da situação nacional: potência produção e de consumo, diagramas de necessidades de potência.
- Breve descrição da potência das centrais nacionais (ciclo termodinâmico, combustível, eficiência)
- Investigação sobre os aspectos críticos na gestão eléctrica dos edifícios públicos, em relação com a regulamentação nacional.

### Poupança de energia – eficiência energética - fontes renováveis de energia.

- Actividades nacionais para a promoção da poupança de energia e eficiência energética.
- Discussão sobre os subsídios e incentivos (por exemplo, subsídios de energia renovável, reduções fiscais para a renovação de edifícios).

## Edifícios

- Compreender a regulamentação nacional que rege as actividades dos edifícios.
- Análise das metodologias para o cálculo da eficiência energética dos edifícios.
- Introdução ao conceito de casa-passiva, referindo-se à regulamentação nacional.
- Discussão sobre os aspectos mais importantes e soluções técnicas que têm influência sobre a eficiência térmica e eléctrica dos edifícios.

AREAL  
Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

<b>CAPITULO – ORGANIZAÇÃO DE DADOS</b>		Nº 1
BASE DE DADOS EM ENERGIA		DURAÇÃO 3 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEÚDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferecer conhecimentos adequados sobre a gestão da energia para criação de base de dados.</li> <li>• Descrever como identificar e armazenar dados relativos a edifícios públicos.</li> <li>• Fornecer a energia adequada para os exemplos dados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos gerais: descrição da base de dados sobre energia.</li> <li>• Avaliação primária dos edifícios públicos e as formas possíveis para recuperar os dados e preencher uma energia base.</li> <li>• Descrição de dados de energia típicos normalmente utilizadas num banco de dados, incluindo indicadores de energia.</li> <li>• Estrutura e gestão da base de dados em energia.</li> <li>• Análise dos dados e determinação do desempenho energético dos edifícios públicos.</li> <li>• Considerações e hipóteses decorrentes da análise de dados de energia.</li> <li>• Definição de energia – eficiência na classificação de edifícios públicos.</li> </ul>	

## TEMAS

Conceitos Gerais - descrição relativas à base de dados sobre energia.

(Primeira etapa do processo opcional de ensino poderia ser uma breve discussão da base de dados explicando o que pode fazer num banco de dados; exemplos simples podem ser utilizados para compreensão geral).

O simples trabalho de recolha de dados sobre energia (directa ou indirecta, medidos ou derivados) não é suficiente para avaliar o desempenho energético dos edifícios públicos; uma boa base de dados é baseada numa folha de cálculo com dados processados.

Uma base de dados sobre energia, inclui dados históricos e propriedades específicas dos edifícios (térmica e propriedades físicas), permite ao executor tomar decisões, no sentido de desenvolver um sistema de acompanhamento dos consumos energéticos, a fim de melhorar a gestão dos edifícios públicos, para criar indicadores de referencia de qualidade.

Um dos principais objectivos de uma base de dados energética é elevar a eficiência energética em edifícios públicos e de assegurar uma boa manutenção.

Avaliação primária dos edifícios públicos e as formas possíveis para recuperar os dados e preencher uma base de dados sobre energia.

A verificação geral dos Certificados Energéticos (CE) dos Edifícios é útil para escolher quais os dados a recolher; é possível recuperar e alargar o processo de acompanhamento de todos os edifícios públicos ou de uma parte limitada.

Segunda etapa inicial deste processo é a identificação das "bibliotecas" onde existam dados úteis sobre energia (por exemplo, em busca do "public accountability").

Descrição de dados típicos sobre energia normalmente utilizados num banco de dados, incluindo indicadores de energia.

Listar de todos os dados fundamentais que são necessários para levar a cabo o projecto de uma base de dados sobre energia. Não é satisfatório recolher valores simples que dizem respeito a situações particulares de tempo ou lugar: o processo de recuperação de valores deve ser alargado à série histórica e incluir todos os edifícios significativos. É importante considerar que os administradores públicos podem seleccionar basicamente uma quantidade limitada de dados, dependendo das decisões de gestão, da disponibilidade de dados e outras considerações.

Exemplo

Os dados necessários podem ser basicamente divide-se em três categorias principais:

### 1. Dados relacionados com a construção geometria:

Estes dados permitem o cálculo da área aquecida e aquecida volume de um edifício; é também recomendável para estimar a área de cada janela na fachada.

### 2. Dados relacionados com o consumo real de energia e das plantas:

Dados relacionados com as caldeiras (eficiência, potência, características) são fornecidos pela utilidade.

Dados sobre o consumo de energia deve ser fornecida pelo CE.

3. Dados relacionados com as propriedades físicas de materiais:  
Esses dados podem ser parcialmente fornecidos pela CE. As restantes informações podem ser obtidas através de uma inspecção.

1. Dados relacionados com a construção geometria:

Volume total de construção

Perímetro do edifício

Altura do edifício

Área do Telhado

Superfície

Área externa do edifício

Janela área

A / V rácio

2. Dados relacionados com o real consumo de energia e das plantas:

Tipo de combustível

Caldeira: quantidade de energia, eficiência

Ganhos (interna e externa)

Consumo real nos anos anteriores

3. Dados relacionados com as propriedades físicas de materiais:

U – valor das paredes

U – valor do tecto

U – valor do piso

U – valor das janelas

Estrutura e gestão da base de dados sobre energia.

A estrutura da base de dados sobre energia pode ser simples e amigável ou pensada e mais detalhada. O principal aspecto a ter em consideração na estruturação de uma base de dados deve ser a gestão dos dados.

Análise de dados e determinação do desempenho energético dos edifícios públicos.

Quando todos os dados específicos são recolhidos, medidos, calculados é quando está criada a base de dados sobre energia (na sequência de um método específico, dependendo da decisão dos administradores), o passo seguinte é analisar e avaliar as características completas dos edifícios públicos.

Em uma segunda etapa, os principais indicadores da energia, que são úteis para comparar diferentes edifícios, devem ser seleccionados.

É possível elaborar novos indicadores específicos.

Exemplo

Consumo total de calor

Calor específico de consumo

Considerações e hipóteses derivadas da análise de dados de energia.

A última operação é a avaliação geral e comparação completa do stock de edifícios, seguida da determinação da hipótese de serviços de manutenção.

Definição de energia – eficiência classificação para edifícios públicos.

Baseada nos indicadores calculados de eficiência, o gestor de energia pode definir um ranking de edifícios, que é útil para identificar as construções são adequadas para seguir acções de melhoria.

AREAL  
Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

<b>CAPITULO – ORGANIZAÇÃO DE DADOS</b>		Nº 2
FOLHA DE CÁLCULO PARA A BASE DE DADOS SOBRE ENERGIA	DURAÇÃO	2 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer uma descrição geral de uma folha de cálculo para uma base energética.</li> <li>• Estimular a compreensão de uma energia base de dados com alguns exemplos.</li> </ul>	<b>CONTEÚDO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estruturar as folhas de cálculo de energia necessárias para promover uma auditoria energética.</li> <li>• Mostrar um exemplo de folha de cálculo, com o objectivo de analisar a sua estrutura geral e como indicadores são calculados.</li> </ul>	



## TEMAS

Estruturar as folhas de cálculo sobre energia necessárias para promover uma auditoria energética.

O primeiro passo para criar uma folha de cálculo de dados sobre energia é de decidir como se estrutura e como se preenche com os valores; é comum a organizar um banco de dados usando uma estrutura multi-nível, em que cada folha contém dados medidos, parâmetros ou indicadores.

Os seguintes itens índice podem ser usados como um simples guia para desenvolver uma folha de cálculo mais detalhada:

Folha 1

Input

Informações gerais sobre a construção (localização, utilização, idade, posição topográfica, inventário administrativo)

Folha 2

Input

Dados sobre as estruturas, clima líquida / volume bruto ( $m^3$ ) – área útil / área bruta ( $m^2$ ) – [a / v] valor – radiação solar N / E / W / S ( $kWh/m^2$  y) - ext / int temp ( $^{\circ}C$ ) - ar capacidade térmica ( $J / kg$  K) - etc.

Folha 3

Input

Dados sobre materiais → U-Valor ( $W/m^2$  K)... janelas, portas, telhado, etc.

Folha 4

Input

Dados sobre sistemas térmicos (informações sobre plantas térmicas) → tipo de combustível, número de plantas - quantidades de combustível - térmica consumo ( $kWh/m^3$ ), potência total instalada (kW) - eficiência térmica ( $\eta\%$ ) - aquecimento período (dias) - etc.

Folha 5

Input

Dados sobre o consumo de energia ( $kWhe/m^2$  y), outros indicadores específicos relativos a outros sectores

Folha 6

Saída

Os resultados globais do edifício dados: consumo específico de energia ( $kWh/m^2$  e  $kWhe/m^2$ ) calculado a partir dos dados reais consumo e simples de utilizar modelos de entrada de dados

Folha 7

Saída

Check – compare os dados medidos com os parâmetros padrão – técnica referência folhas de cálculo – indicadores financeiros.

- Os dados devem ser organizados em uma forma clara e simples (por exemplo, inserir um determinado introdução explicando a folha tema, indicadores e valores).
- Os resultados folhas podem ser divididos em fichas.

- Entre os resultados, tanto valores numéricos como valores lógicos podem ser incluídos.

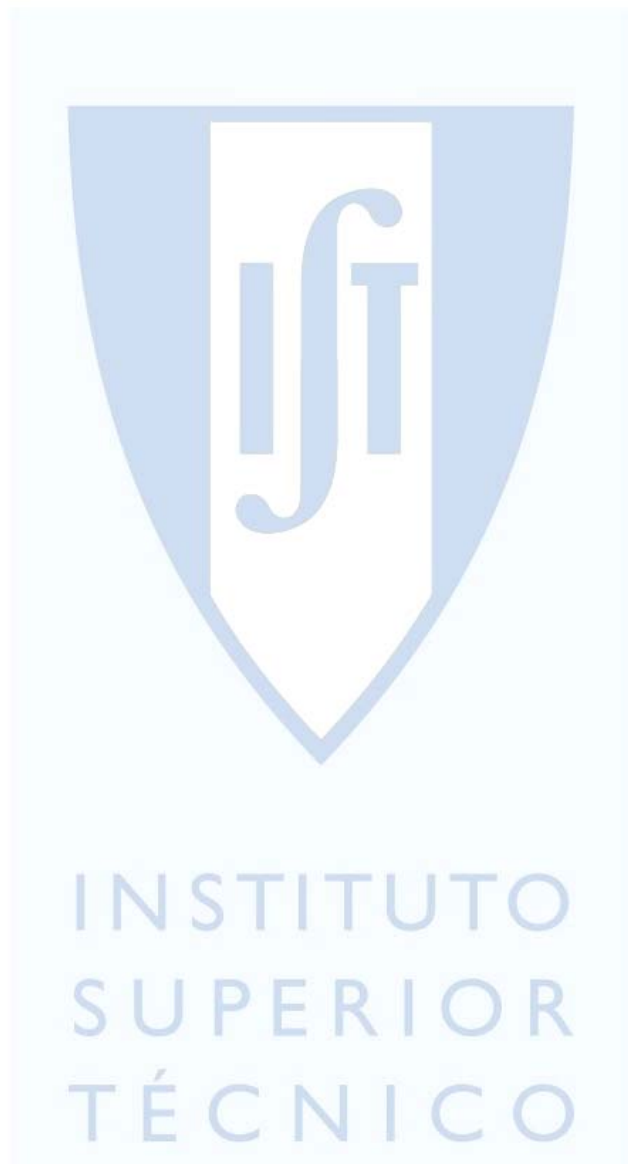
Após a discussão geral, sempre que possível, as metodologias de estrutura e organização foram descritas – uma breve experiência prática pode ser prevista para aprofundar a compreensão; recolha de dados, elaboração, a gestão e a capacidades estruturação devem ser verificadas neste caminho.

A seguinte lista contém algumas sugestões para o desenvolvimento de um exercício:

- Mostrar uma pré folha de cálculo e fazer comentários sobre (primeira solução)
- Dar uma folha de cálculo e “quebrá-la”, e pedir para a repor.
- Dar alguns dados sobre a energia de um edifício e pedir para colocar esses dados num sistema pré-feito.
- Teorizar sobre edifícios reais e desenvolver uma simples folha de cálculo, com a contribuição dos participantes.



<b>CAPITULO – AUDITORIAS ENERGÉTICAS EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS</b>		Nº 1
INTRODUÇÃO		DURAÇÃO 1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEUDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar uma definição clara de "auditoria energética".</li> <li>• Explicar o objectivo de uma auditoria energética.</li> <li>• Distinguir entre os diferentes edifícios públicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição e objectivos de uma auditoria energética.</li> <li>• Auditoria Energética em diferentes edifícios públicos.</li> </ul>	



## TEMAS

Definição e objectivos de uma auditoria energética:

- Definir para que é útil uma auditoria energética.
- Descrever brevemente como se realiza uma auditoria energética.
- Explicar a ligação entre a base de dados e a auditoria energética.

### Exemplo

O objectivo das auditorias energéticas é obter informações sobre a procura energética e o consumo de uma amostra de edifícios numa área identificada nos passos anteriores e, conseqüentemente, identificar possíveis medidas de poupança de energia específicas para cada um dos edifícios. Na base de uma análise detalhada do edifício e do seu comportamento actual de consumo de energia previamente monitorizados e preencheu-se uma base de dados, combinações do custo óptimo de Energy Saving (RUE) e medidas de Fontes de Energia Renováveis (FER) irão ser desenvolvidas de forma a atingir um máximo de poupança de energia no menor custo possível.

Energia auditoria em diferentes edifícios públicos

- Explicar a influência do edifício tipo sobre o consumo de energia.
- Descrever a tipologia dos edifícios públicos.

### Exemplo Escola

Características:

Normalmente fechadas no Verão e abertas para um período limitado durante o dia.

Alto consumo de energia para iluminação.

Acções possíveis:

Cuidados na operação das instalações de aquecimento pode levar a uma grande poupança de energia.

O isolamento de paredes é recomendado devido ao aquecimento intermitente da planta.

Elevada eficiência nos sistemas de iluminação pode levar a uma grande poupança de energia.

### Exemplo Ginásio Desportivo

Características:

Elevada qualidade do ar no interior do Ginásio Desportivo é necessária, que é normalmente obtida com alto fluxo aéreo.

Elevado consumo de AQS.

Acções possíveis:

Elevada eficiência sistemas de ventilação.

Solar térmica planta para produção de AQS.

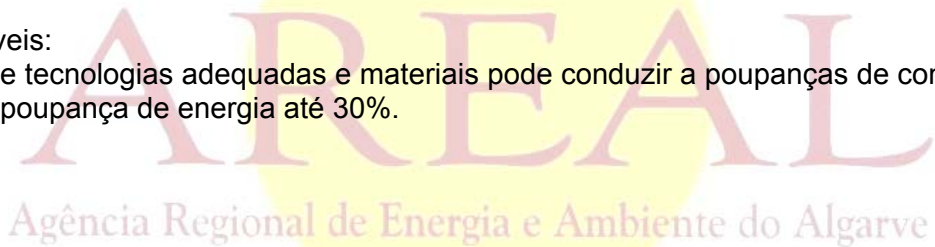
### Exemplo Escritório

#### Características:

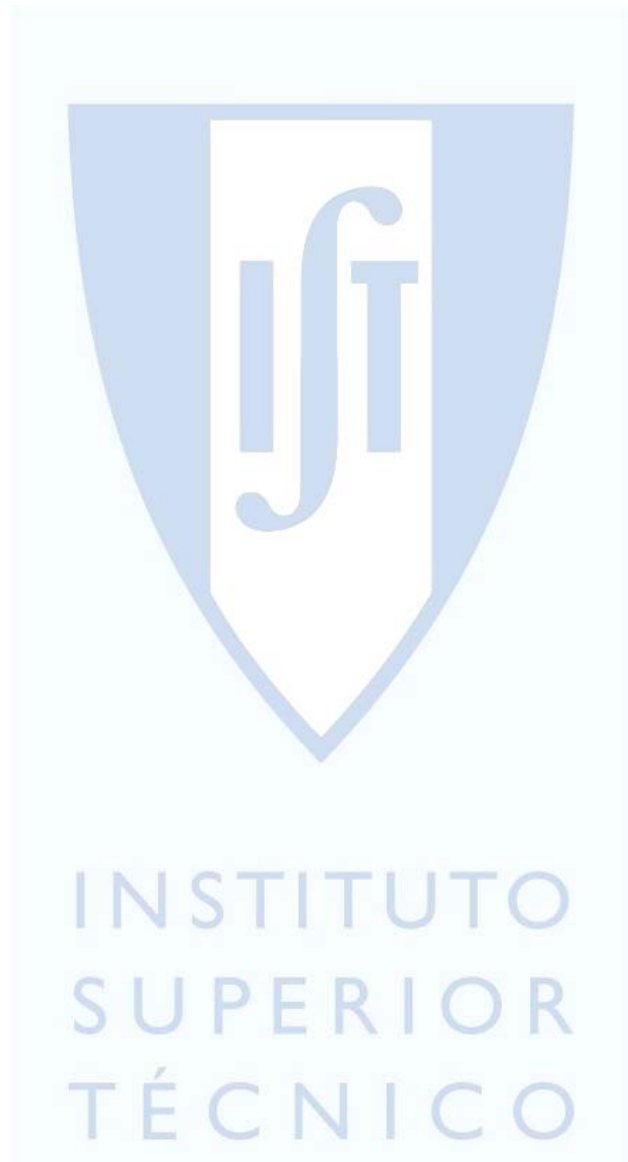
Os sistemas de ar condicionado são muito utilizados.  
Alto consumo de energia para iluminação e computadores.  
Requisitos de conforto elevados.

#### Acções possíveis:

A utilização de tecnologias adequadas e materiais pode conduzir a poupanças de combustível até 40% e para a poupança de energia até 30%.



<b>CAPÍTULO – AUDITORIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS PÚBLICOS</b>		Nº 2
METODOLOGIA – RECOLHA DE DADOS	DURAÇÃO	1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir quais dados devem ser recolhidos, a realização de uma auditoria energética.</li> <li>Dar conselhos sobre como realizar a recolha de dados.</li> </ul>	<b>CONTEÚDO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dados térmicos obrigatórios</li> <li>Dados eléctricos obrigatórios</li> <li>Conselhos</li> </ul>	



## TEMAS

Descrição dos dados típicos de energia normalmente utilizados para realizar uma auditoria, incluindo indicadores de energia.

Dados térmicos obrigatórios

### Exemplo

- Localização do edifício, dados climáticos (número de graus-dias, média mensal temperatura ambiente, design temperatura mínima, os dados da radiação solar)
- Idade do edifício, ano de construção
- Tipo do edifício (escritórios, residencial, público, etc.)
- Número de unidades
- Número de habitantes
- Situação do edifício, sombreamento elementos (outros edifícios, árvores, etc. nos rodeia)
- Planos do edifício, terreno plano de cada andares, secções dos edifícios, vistas do edifício, vista de cima.
- Propriedades geométricas da construção:
  - Área do terreno, área bruta, área aquecida, área do telhado, área do chão
  - Volume bruto
  - Inclinação do telhado
  - Altura do edifício, altura em andares
  - Parede externa área, janelas área
- Propriedades térmicas do edifício componentes
  - U-valor dos elementos externos edifício (paredes, chão, tecto)
  - Capacidade térmica dos componentes do edifício
  - Propriedades térmicas do edifício transparente componentes (U-valor, o valor de g-vidros e molduras)
- Sistemas de ventilação
  - Ar – taxa de variação, tipo de ventilação, aquecimento recuperação
  - Potência nominal de bombas do sistema de ventilação
  - Calendário de uso diário do sistema de ventilação (considerar as diferenças sazonais)
  - Amostra medições do consumo de electricidade do sistema de ventilação (uso corrente-tensão medição dispositivos conectados à linhas de distribuição de energia eléctrica para o sistema de ventilação)
- Plantas e esquemas de geração de calor e de frio e sistema de distribuição
- Dados sobre plantas térmicas
  - Temperatura ambiente exigida, design temperaturas de plantas térmicas
  - Tipo de planta térmica (chão aquecido, radiador aquecimento, etc.)
  - Sistema de controlo térmico da planta (quarto de solteiro, zonas, etc.)

- Dados referentes à geração de calor
  - Central / calor geração descentralizada
  - Tipo de geração de calor
  - Tipo de gerador de AQS (caso caldeira eléctrica é usado, veja a análise do consumo de electricidade)
  - Eficiência da produção de calor (média, média para dhw geração)
  - Sistema de controlo da produção de calor (de acordo com temperaturas ambientes de funcionamento nocturno, etc.)
  - Dados técnicos sobre os componentes do sistema de geração de calor (bombas, trocadores de calor, etc.)
  - Amostra medições do consumo de electricidade do sistema de ventilação (uso corrente-tensão medição dispositivos conectados à linhas de distribuição de energia eléctrica para o sistema de ventilação)
- Dados referentes ao arrefecimento
  - Tipo de arrefecimento (caso único sistema central ou unidades)
  - Período de utilização ao longo do ano
  - Switch-on/switch-off tempo ao longo do dia (período de programação de uso diário do sistema AC)
  - Potência nominal de cada unidade AC
  - Amostra medições do consumo de electricidade do AC sistema (se o sistema é uma unidade central, a utilização dispositivos de medição da corrente de tensão conectados à linhas de distribuição de energia eléctrica para o sistema AC; de outra forma usar um dispositivo medidor de potencia inserido directamente entre a rede e os AC unitários)
- Dados sobre fontes internas de calor (ver parágrafo seguinte quanto recolha de dados do consumo de electricidade)

Dados eléctricos obrigatórios

#### Exemplo

- Dados sobre sistemas de iluminação, para cada espaço devem ser identificados com um uso diferente ou um número diferente de horas de uso
  - Tipo de suporte (lâmpada de mesa, lâmpada do piso, fixa na parede, embutida na parede, suspensa ou com suporte de tecto) e estimativa da eficiência na fixação.
  - Tipo de lâmpadas (incandescente, fluorescente linear, fluorescentes compactas, halogéneas, HG alta pressão, alta pressão de sódio, baixa pressão de sódio, halogéneo metálico)
  - Número de luzes para cada jogo e potência necessária para cada lâmpada (W)
  - Tipo de balastro e potência necessária (W)
  - Número de horas de utilização ao longo do dia e ao longo da semana, considerando também as diferenças nas várias épocas
  - Cada jogo é fornecido com um switch?
  - Será que o sistema de iluminação fornecida tem algum sistema de controlo (por ex. Dimmers ou sensores de ocupação)?

- Medições dos níveis de iluminação do sistema de iluminação, com e sem acesso da luz natural (uso luxmeter)
- Amostra medições do consumo de electricidade do sistema de iluminação (uso corrente de medição de tensão dispositivos conectados à linhas de distribuição de energia eléctrica para o sistema de iluminação)
- Ano da última realizada retrofit do sistema de iluminação
- Dados referentes à produção de água quente para uso sanitário
  - Modelo, capacidade (litros), potência (W)
  - Número de horas durante as quais o aparelho é ligado mesmo que não seja sempre exigindo potência (1 hora, durante todo o dia, etc.)
  - Tem instalado um temporizador?
  - Amostras das medições do consumo de electricidade do aparelho (se possível, utilizar dispositivos controladores de potencia inseridos directamente entre a rede e as unidades de equipamentos, se possível, caso contrário usar dispositivos de medição da corrente-tensão ligado às linhas da rede eléctrica para o aparelho específico)
- Dados sobre o equipamento de escritório (computador, impressora, copiadora, fax, modem)
  - Tipo de equipamento (computador, impressora, copiadora, fax, modem)
  - Modelo, número de unidades instaladas
  - Potência – modo On (W)
  - Potência – modo de espera (sleep + sono profundo) (W)
  - Potência – modo Off (W)
  - Número de horas de utilização no on-mode e no modo standby por cada dia e durante a semana; considerar um determinado período ao longo do ano durante o qual a utilização do equipamento poderia ser diferente
  - Amostras das medições do consumo de electricidade do equipamento (se possível, utilizar dispositivos controladores de potencia inseridos directamente entre a rede e os equipamentos; monitor consumo, pelo menos, duas vezes por dia, de manhã cedo e no final do dia; tipicamente têm um acompanhamento durante 1 semana)
- Dados sobre aparelhos de lavar roupa
  - Modelo
  - Capacidade [kg de roupas padrão]
  - Consumo declarado no rótulo se o aparelho é nacional e foi comprado após a introdução da rotulagem no país
  - Apresentar alguma ligação com a água quente da caldeira?
  - Número de ciclos por semana para os diferentes tipos de ciclos de lavagem (especificar número de lavar para lavar as diferentes temperaturas e considerar as diferenças sazonais)
  - Amostras das medições do consumo de electricidade do aparelho (se possível, utilizar dispositivos controladores de potencia inseridos directamente entre a rede e os equipamentos; têm, pelo menos, um acompanhamento para a lavagem ciclo normal)

- Dados sobre aparelhos de lavar louça
  - Modelo
  - Capacidade [número de configurações padrão]
  - Consumo declarado no rótulo se o aparelho é nacional e foi comprado após a introdução da rotulagem no país
  - Apresentar alguma ligação com a água quente caldeira?
  - Número de ciclos por semana para os diferentes tipos de ciclos de lavagem (especificar número de lavagem para as diferentes temperaturas)
  - Amostras das medições do consumo de electricidade do aparelho (se possível, utilizar dispositivos controladores de potencia inseridos directamente entre a rede e os equipamentos; têm, pelo menos, um acompanhamento para a lavagem ciclo normal)
- Outros aparelhos / dispositivos
  - Tipo de aparelho (por ex.: elevador, motor para uma utilização específica, aparelhos para fins limpeza, etc.)
  - Potência exigida
  - Número de horas de uso cada dia e ao longo da semana (considerar um determinado período ao longo do ano durante o qual a utilização do equipamento poderia ser diferente)
  - Amostras das medições do consumo de electricidade do aparelho /dispositivo (se possível, utilizar dispositivos controladores de potencia inseridos directamente entre a rede e os equipamentos; caso contrário usar dispositivos de medição da corrente-tensão ligados às linhas da rede eléctrica para o aparelho / dispositivo)

#### Conselhos

Dar conselhos gerais sobre como realizar a recolha de dados.

#### Exemplo

Consideram que, se a auditoria energética for realizada num edifício residencial, a colaboração com as famílias tem de ser desenvolvida. Primeiro um questionário e, em seguida, medições directas no interior das casas podem ser passos bem-sucedidos para realizar um bom balanço energético no sector doméstico.

Para calibrar o modelo de modo a reproduzir o comportamento energético do edifício e para avaliar a análise custo-benefício das eventuais remodelações, é obrigado a recolher o consumo real tarifado dados das facturas de energia, pelo menos, do ano anterior.

Se não forem apresentadas facturas mensais ou o consumo nem sempre é acompanhado em datas fixas ao longo do ano, é sensato readaptar os dados da factura de modo que o consumo é calculado em cada mês do ano (isto pode ser obtido, se for o caso, calculando por dia a média de consumo de cada factura e, em seguida, acrescentar esses dias de consumo para todos os dias de cada mês).

Considere também que, no caso de um edifício residencial, várias facturas devem ser recolhidos para todas as famílias. Esses dados devem ser "juntos": o consumo deve ser adicionado a todos os consumidores e tarifa deve ser fornecida como um valor médio ponderado de acordo com o consumo e as tarifas dos diferentes consumidores.

<b>CAPÍTULO – AUDITORIAS ENERGÉTICAS EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS</b>		Nº 3
METODOLOGIA – CÁLCULOS		DURAÇÃO 1H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEÚDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os indicadores que são úteis para a avaliação da eficiência energética real do custo do investimento.</li> <li>Definir o resultado final de uma auditoria energética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo da necessidade e dados do consumo</li> <li>Cálculo das emissões de gases de estufa</li> <li>Custo cálculo de remodelações</li> <li>Desenvolvimento de custos de cenários efectivos de poupança energética</li> </ul>	



## TEMA

### Cálculo da necessidade e dados do consumo

- Definir quais indicadores térmicos têm de ser calculados.
- Definir quais indicadores eléctricos têm de ser calculados.
- Explicar como calcular cada indicador (directivas e normas a serem tidos em conta).

### Exemplo

A necessidade anual térmica dos edifícios deve ser calculada de acordo com a EN 832, o desempenho energético dos edifícios.

A procura energética para água quente no uso doméstico (AQS) a preparação deve ser determinada utilizando valores médios, de acordo com as normas nacionais e – se disponível – os dados recolhidos de consumos anteriores

Como padrão de comparação a necessidade total de energia para aquecimento por m<sup>2</sup> de área aquecida, incluindo não só o calor, mas o total de combustível e a necessidade de electricidade para efeitos de aquecimento (em relação também à eficiência das plantas de aquecimento), devem ser tomadas. Os dados de consumo disponíveis recolhidos anteriormente, no entanto, devem ser utilizados para calibrar o modelo cálculo.

A necessidade anual de electricidade do edifício será calculada tendo em conta a necessária competência de cada dispositivo / sistema (em função dos vários modos de ver, por ex. equipamento de escritório) e multiplicando pelo horário (isto é avaliado durante fase da recolha de dados, como já descrito nessa secção). Um consumo diário, consumo semanal, mensal e anual consumo é então avaliado, de acordo também com diferenças sazonais. Todas as utilizações finais serão acrescentados juntos e, em comparação com o real consumo derivadas da electricidade. Se uma boa correspondência pode ser identificado até que o processo seja concluído, de outra forma a calibração de alguns horários devem ser executadas (tipicamente para aquelas utilizações finais que não podem ser facilmente medidos). Os horários também podem oferecer uma boa verificação dos horários em que é exigida potência. Isto pode ser útil adoptando uma curva média de carga, assim pode ser verificado de que nenhum erro tenha sido feito em sub ou sobre estimativa da potência necessária para os diversos aparelhos e sistemas.

Avaliação da real eficiência dos diversos usos eléctricos final é realizada através de cálculo de alguns indicadores de eficiência energética:

- Potência específica instalada (W/m<sup>2</sup>) para cada utilização final
- Consumo específico (kWh /m<sup>2</sup>) para cada utilização final

Após a calibração do modelo, todas as medidas RUE & RES (Renewable Energy Supply & Energy Efficiency in buildings) irão afectar o consumo total do edifício segundo a metodologia indicada para a avaliação da situação actual (EN 832 para usos térmicos e a análise "potência + calendário" para usos eléctricos).

### Cálculo das emissões de gases de estufa

- Definir um modelo de cálculo a ser utilizado para o cálculo das emissões de gases de estufa.

#### Exemplo

Os gases com efeito de estufa, em CO<sub>2</sub> equivalente serão calculados, incluindo não só as emissões fruto da geração, mas todo o processo de abastecimento de combustível e da produção das instalações (por exemplo, de acordo com a "Oekoinventare von Energiesystemen", ETH Zürich ou método comparável).

O padrão de comparação é o total anual de emissões de gases com efeito de estufa, devido ao aquecimento doméstico e ao consumo de electricidade por m<sup>2</sup> de área aquecida.

### Cálculo do custo de remodelações

- Definir indicadores que têm de ser calculados.
- Descrever como calcular cada indicador.

#### Exemplo

Para uma análise económica das medidas RUE & RES, os seguintes padrões de comparação devem ser calculadas para qualquer medida ou para combinação de medidas.

- Custo do investimento adicional por m<sup>2</sup> área aquecida [EURO/m<sup>2</sup>]:

Este valor dá uma ideia sobre o custo total de investimentos adicionais, refere-se a um padrão definido de renovação dos edifícios e respectivas instalações que tem de ser feito inicialmente.

- Investimento custo por kWh anual de poupança de energia [EURO/kWh]:

Uma primeira abordagem da relação custo / benefício é a relação do custo de investimento inicial anual energia economizada.

- Total custo anual por m<sup>2</sup> de área aquecida [EURO/ (m<sup>2</sup>\*A)]:

- Como são muito diferentes, as medidas de RUE & RES (por exemplo, construção de medidas de isolamento com plantas solares térmicas) serão comparadas, o total de despesas anuais para o aquecimento e a electricidade são calculados por comparação:

O custo total anual inclui a anuidade do investimento, dependendo da vida técnica, do custo de operação e manutenção, bem como o custo total de consumo (combustíveis e electricidade). No caso da produção de energia eléctrica (por exemplo, co-geração ou fotovoltaicos (PV)), a recompensa para a electricidade fornecida seria deduzido do custo total anual.

$$\begin{aligned} & \text{Custo total anual} \\ & = \text{Anuidade do investimento} \\ & \quad + \text{Custo de operação} \\ & \quad + \text{custo Manutenção} \\ & \quad + \text{custo Consumo} \\ & \quad (- \text{receitas de electricidade fornecida que é incluído no custo de calor}) \end{aligned}$$

Deve-se ter em conta que os custos de operação / manutenção / consumo no local de entrada e podem variar muito de um usuário para outro (usuário doméstico, município, etc.) Os parâmetros que serão utilizados para a análise económica tem de ser especificado.

- Custo total anual referiu-se à poupança anual de emissão [EUROS/t]:

Este número é o mais importante na relação custo / benefício, como todos os custos e também a quantidade total de emissões poupadas são tomadas em consideração.

Quanto menor esta relação mais conveniente é a medida / medida combinação.

- Custo adicional anual refere-se à poupança anual de combustíveis fósseis e à poupança anual de emissão [EURO/kWh, EUROS/t] (custo dos combustíveis fósseis e da poupança de emissões):

Por este valor de custo anual, em comparação com o custo anual actual do estado são referidos a poupança anual de combustíveis fósseis e a poupança anual de emissões de gases de estufa.

Desenvolvimento do custo efectivo de cenários de poupança energética

- Descrever o resultado de uma auditoria energética.
- Descrever como os cenários têm de ser criados de acordo com as condições de fronteira.

### Exemplo

Na base da análise das medidas RUE & RES possíveis, serão criados cenários com o objectivo de obter as melhores combinações custo-eficácia. São possíveis duas abordagens:

- A percentagem de poupança de energia / emissões (por exemplo, 50%) é definida como meta e como a combinação mais conveniente de rácio custo / benefício desenvolvido, a fim de atingir este objectivo.
- O custo máximo do investimento é fixado e é desenvolvida a combinação com a poupança energia / emissões mais elevada possível.

Em qualquer caso, o limite condições técnicas e as preferências do proprietário do edifício relativamente às possíveis tecnologias a serem aplicadas devem ser consideradas, a fim de obter soluções realistas quanto mais uma realização dos projectos.

<b>CAPÍTULO – AUDITORIAS ENERGÉTICAS EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS</b>		Nº 4
FERRAMENTAS PARA AS AUDITORIAS ENERGÉTICAS	DURAÇÃO	1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Listar e dar uma breve descrição das principais ferramentas informáticas disponíveis no mercado.</li> <li>Listar e dar uma breve descrição das principais ferramentas de hardware (medição ferramentas) disponíveis no mercado.</li> </ul>	<b>CONTEÚDO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrição das ferramentas informáticas</li> <li>Descrição de hardware ferramentas</li> </ul>	



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## TEMAS

### Descrição das ferramentas informáticas

- Lista principais ferramentas de simulação que podem ajudar o gestor de energia na realização de uma auditoria energética.
- Descrever cada software para entrada de dados, que são necessários e que os dados de saída estão disponíveis.
- Descrever resumidamente em que software é baseado cada modelo de cálculo.
- Fazer uma simples comparação entre os diferentes instrumentos.

### Exemplo

- TRNSYS:  
Simulações dinâmicas de edifícios e instalações. As procuras energéticas no inverno e verão são consideradas.  
[www.trnsys.com](http://www.trnsys.com)
- Energia Plus:  
Simulações dinâmicas de edifícios e instalações. As procuras energéticas no inverno e verão são consideradas.  
[www.eere.energy.gov/edificios/energyplus](http://www.eere.energy.gov/edificios/energyplus)
- Edilclima:  
Equilíbrio térmico do inverno funcionamento de edifícios e térmica, de acordo com as leis de cálculos italianas.  
[ww.edilportale.com](http://www.edilportale.com)
- Lesosai:  
Balanços energéticos para o funcionamento de inverno de edifícios e cálculos térmicos de acordo com cálculos das leis suíças. Um módulo de operação de verão também está disponível.  
[http://lesowww.epfl.ch/e/transfer\\_software.html](http://lesowww.epfl.ch/e/transfer_software.html)
- PHPP:  
Balanços térmicos e de ventilação para casas passivas. As procuras energéticas no inverno e verão são consideradas. Dados para o clima na Alemanha estão disponíveis até o momento.  
[www.passiv.de/07\\_eng/phpp/PHPP2004.htm](http://www.passiv.de/07_eng/phpp/PHPP2004.htm)
- Archpass:  
Programa para simulação de edifícios concebido com as necessidades das fases iniciais de planeamento.  
Procura de calor anual de imóveis, de acordo com legislação alemã, gradiente de temperaturas de referência quarto dias no verão (com TRNSYS).  
[www.trnsys.de/t/inglês/softeng/archeng/archeng.htm](http://www.trnsys.de/t/inglês/softeng/archeng/archeng.htm)

<b>CAPITULO – ACÇÕES</b>		Nº 1
EDIFÍCIOS		DURAÇÃO 1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b>	<b>CONTEUDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever as principais acções possíveis relativas a casca de edifícios públicos e de explicar em que cada acção deve ser levada a cabo. São dados exemplos de poupanças potenciais de energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição técnica de cada acção</li> <li>• Quantificação do potencial de poupança e de energia das acções descritas</li> </ul>	



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## TEMAS

### Isolamento de paredes e tectos para aquecimento

- Aplicação:
  - Descrevem as aplicações mais adequadas

#### Exemplo

Domésticos  
Gabinetes  
Lojas  
Escolas  
Hospitais



- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades térmicas mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

#### Exemplo

Poliuretano  
 $\Lambda = 0.036 \text{ W/(m.K)}$   
Espessura = 5 cm  
Custo = 22 € / m<sup>2</sup>

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

#### Exemplo

Recomendada quando uma remodelação está prevista

Recomendada no caso de sótão é habitado

Em caso de isolamento interno, a atenção deve ser colocada na condensação da água  
Isolamento externo do telhado é recomendado quando a impermeabilização do telhado tem de ser renovada

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo para o Norte da Itália (Milão, 2400 Degree Day) – dependendo do isolamento padrão antes de acção

Domésticos: 2,2 - 7,7 tep / (m<sup>2</sup> A)

Office / escola / loja: 1,9 - 6,4 tep / (m<sup>2</sup> A)

Hospital: 3,8 - 13,1 tep / (m<sup>2</sup> A)

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## **Isolamento de paredes e tectos objecto de refrigeração**

- Aplicação:
  - Descrevem as aplicações mais adequadas

### Exemplo

Domésticos  
Gabinetes  
Lojas  
Escolas  
Hospitais

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades térmicas mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Painéis de madeira mineralizados

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Recomendada quando uma remodelação está prevista

Recomendada no caso de sótão é habitado

Em caso de isolamento interno, a atenção deve ser colocada na condensação da água  
Isolamento externo do telhado é recomendado quando a impermeabilização do telhado de ser renovada

Massa também introduz um desfasamento temporal, que é uma diferença de tempo entre a superfície externa pico temperatura da superfície interna pico e temperatura. É, assim, um elemento muito importante de tanto de estratégias passivas / baixa energia como de estratégias de aquecimento no inverno e passiva / baixa energia arrefecimento estratégias no verão. Para ser eficaz nesta acção, massa térmica deve estar em contacto com o ambiente interno e ar. Por este motivo, é aconselhável:

- Para localizar isolamento, de forma a permitir uma certa profundidade da parede a ser entre o isolamento e o ar interno (isto pode ser conseguido colocação de isolamento entre duas camadas de alvenaria ou em uma posição externa, próximo ao acabamento exterior)
  - E para evitar falsos tectos e pavimentos, que introduzem uma camada de ar entre a massa e o ar interno e, assim, isolar, em grande parte, o ambiente interno da acção da massa, por exemplo tornando impossível a utilização de ventilação à noite como um meio passivamente para arrefecer um edifício.
  - Além disso massa térmica, que se destina a armazenar energia entra no edifício no inverno através de superfícies transparentes deverão ter uma superfície com alta absorção
- Potencial de poupança de energia:

- Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

Exemplo para o Norte da Itália (Milão, 2400 Degree Day) - dependendo do isolamento padrão antes de acção

Domésticos / office / escola / loja / hospitalares: 0,3 - 1 tep / (m<sup>2</sup> A)

### Substituição de camada única com dupla camada janelas

- Aplicação:
  - Descrever as aplicações mais adequadas

#### Exemplo

Domésticos

Gabinetes

Lojas

Escolas

Hospitais

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades térmicas mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

#### Exemplo janelas de camada dupla (4 mm - 16 mm - 4 mm)

U - valor = 1,3 W/(m<sup>2</sup> K)

G - valor = 62,4%

Alta resistência versus ar infiltração

A = 120 cm \* 140 cm

Custo = 570 €

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

#### Exemplo

Recomendada no caso da substituição de janelas

Redução das alterações do ar

Janelas com baixa G - valores, reduzindo a carga de refrigeração no verão, estão disponíveis

Elevada poupança de energia

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

#### Exemplo para o Norte da Itália (2400)

Domésticos: 15 tep / (m<sup>2</sup> A)

Office / escola / loja: 13 tep / (m<sup>2</sup> A)

Hospital: 19 tep / (m<sup>2</sup> A)

Substituição de camada única com dupla camada janelas

- Condições de aplicabilidade:

- Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo

Domésticos  
Gabinetes  
Lojas  
Escolas  
Hospitais

AREAL

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades térmicas mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

Exemplo dupla camada janelas (4 mm - 16 mm - 4 mm)

U - valor = 1,3 W / (m<sup>2</sup> K)

G - valor = 62,4%

Alta resistência versus ar infiltração

A = 120 cm\*140 cm

Custo = 570 €

- Condições de aplicabilidade:
- Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo

Recomendada no caso da substituição de janelas

Redução das alterações do ar

Janelas com baixa G - valores, reduzindo a carga de refrigeração no verão, estão disponíveis

Elevada poupança de energia

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

Exemplo para o Norte da Itália (2400)

Domésticos: 15 tep / (m<sup>2</sup> A)

Office / escola / loja: 13 tep / (m<sup>2</sup> A)

Hospital: 19 tep / (m<sup>2</sup> A)

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

<b>CAPITULO – ACÇÕES</b>		<b>Nº 2</b>
<b>APLICAÇÕES</b>	<b>DURAÇÃO</b>	<b>1 H</b>
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever as principais acções possíveis relativas a aparelhos de aquecimento, refrigeração e iluminação em edifícios públicos e explicar como cada acção deve ser levada a cabo. São dados exemplos do potencial de poupança de energia.</li> </ul>	<b>CONTEUDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição técnico de cada acção</li> <li>• Quantificação do potencial de poupança de energia a acções descritas</li> </ul>	



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## TEMAS

### Instalação de bombas de calor de ar eléctricas em vez de caldeiras convencionais

- Aplicação:
  - Descrever as aplicações mais adequadas

#### Exemplo

Domésticos

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades térmicas mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

#### Exemplo

COP > 3,5

Pequenos sistemas disponíveis (6 - 7 kW)

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

#### Exemplo

O cálculo da poupança energética deve ser realizado com cuidado de modo a garantir uma redução do consumo de energia primária

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

Exemplo para o centro da Itália (Florença, 1821 Degree Day) – dependendo COP (Coeficiente de Performance) bomba de calor e A / V plana

Domésticos: 0.023 - 0.257 tep / (plana a)

## Instalação de mecanismos de regulação do fluxo de luz sistemas de iluminação exterior

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Terciária – iluminação pública

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Timing função integrada

Luz sensor interno (180° ângulo de entrada)

Display disponível

Tensão 230 V

Consumo de energia: 3,5 VA

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Controlos adequados iluminação podem produzir poupança de energia substancial e eficaz em termos de custos iluminação, reduzindo o consumo de energia para iluminação de escritórios, de 30% para 50%. Simples retorno pode muitas vezes ser alcançado dentro de 2-4 anos. Sistemas energeticamente eficientes de controlo incluem:

- Switch manual localizados
- Controlo movimento ligado
- Tempo programação de controlo

O impacto sobre a comutação automática ou manual das luzes podem ser normalmente negligenciada. Este efeito é mínimo e é mais do que super compensado pelos associados a poupança de energia. Escolhendo um sistema de iluminação com alta qualidade de lastro electrónico irá reduzir o efeito de insignificância.

A iluminação de sistemas de controlo pode combinar uma série de estratégias delineadas aqui. Presença detectores, que são montados dentro de cada ou de um pequeno grupo de luminárias também pode incluir luz sensorialmente. Este tipo de controlo pode se montado integralmente e resolver um problema especialmente em espaços onde o controlo é difícil.

É importante que os ocupantes de um espaço permanente estão conscientes da existência do sistema de controlo de iluminação, como funciona e como eles podem interagir com ele. Isto é particularmente importante nas remodelações das instalações, onde a resistência à introdução de controlos pode ser produzida quando os ocupantes não estão plenamente informados e consultados sobre o novo sistema.

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo – dependendo do funcionamento anual e potência das lâmpadas

0,08 – 0,27 tep / (W a)

## Substituição de lâmpadas de mercúrio de sódio lâmpadas

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Terciária – iluminação pública

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Eficácia: 100 - 200 lm / W

Potência: 18 - 185 W

Duração: 12000 - 24000 horas

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Porque a radiação produzida é monocromática amarela, a utilização desta lâmpada está confinada a locais onde não haja discriminação na procura de cor, as aplicações típicas seriam iluminação rodoviária

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo – dependendo da potência de lâmpadas

0,04 - 0,24 tep / (plana a)

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## **Substituição de lâmpadas incandescentes com lâmpadas fluorescentes**

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Domésticos - iluminação interna e externa

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve

### Exemplo

lâmpada fluorescente de 26 milímetros (T8)

Potência: 10 - 58 Watt

Eficácia: 80 - 100 lm / W

Vida: 8000 horas de vida

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

O T8 está entre as mais eficientes fontes fluorescentes. Além disso, seu custo é agora mais baixo do que os custos para lâmpadas T12.

A elevada retribuição de cor nas lâmpadas multibanda de fósforo são mais adequados para a iluminação nas galerias, museus, arte lojas, etc. e outras aplicações onde elevada retribuição de cor é exigida.

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

0,0146 tep / (uma lâmpada)

Instalação de pequenas alta eficiência dos sistemas de ar condicionado

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Domésticos

Gabinetes

Lojas

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto

- Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

- Unidade embalada  
Tudo num equipamento que é instalado directamente na área a tratar. Conduatas que permitem a alimentação com ar fresco e, em seguida, arrefecer o condensador. O condensador pode também ser localizado fora de água, ou seja arrefecido. A unidade pode gerir a renovação do ar por sopro de ar puro. O fornecimento de ar pode ser canalizado po conduatas.
- Janela unidade  
Pequenas e fazendo parte do único equipamento que está instalado "através de" um muro ou uma janela. O condensador é sobre o painel externo que o evaporador está no interior painel. Um tipo de unidade embalada localizada no telhado. A oferta é feita pelo ar das conduatas. Na maioria dos casos, o condensador tem ar resfriado. A unidade pode gerir a renovação do ar por sopro de ar puro.
- Split-sistema  
A instalação é dividida em uma unidade exterior (compressor e condensador) e uma ou mais unidades indoor (evaporador e ventilador). Cada unidade interior está ligada com a condensação unidade por dois tubos de cobre e pode ser gerida de forma independente. Às vezes, ele está associado a uma UTA (unidade de tratamento de ar), a fim de gerir a renovação do ar.
- VRF (fluxo variável refrigerante)  
Um split-sistema evoluiu permitindo que mais redes, mais indoor unidades de recuperação de calor através da execução do refrigerante em fase líquida e expandindo localmente. Cada unidade indoor é então alimentada na refrigerante por um laço.
- Chiller  
É água de refrigeração. Tipicamente, a água fria é fornecido em um loop de 6 ° C, e retornou a 12 ° C. Ele pode ser usado localmente, quer pela FCUs ou centralmente com AHUs que pode gerir a renovação do ar. Pode utilizar o ciclo de absorção.
- Water Loop Heat Pump System  
Várias bombas de calor reversíveis e de pequena capacidade estão localizadas em cada área tratada e operam em um loop água. A temperatura do ciclo é controlada por uma fonte de calor (caldeira, permutador de calor) no inverno e um extractor calor (resfriamento em torre, o frio gerando sistema) no verão.
- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

- Building design  
É necessário um cuidado especial na redução da exposição solar (diminuindo vidraças superfícies ou melhorar a eficiência vidros), o aumento do isolamento térmico (aumento da inércia térmica), bem como a diminuição da infiltração do ar (redução da carga térmica).
- Interno cargas  
Interno cargas são difíceis de tratar porque a maioria das acções no sentido de uma redução do consumo de arrefecimento no verão têm efeitos opostos sobre o consumo de aquecimento no inverno. Na verdade, é importante aumentar a eficiência iluminação e TI, a fim de reduzir cargas, que podem ser úteis no inverno.
- Calibragem da instalação de AC  
O TCE de um sistema operativo de AC em parte carga necessário é inferior ao nominal

(plena carga). É por isso que não é interessante para os sistemas sobredimensionados.

➤ **Calibragem de redes e escolha de auxiliares**

Para alguns a instalação de auxiliares (ventiladores, bombas) pode representar uma parte importante (mais de 50% 3) da factura energética. É então importante para dimensionar correctamente ar, a água ou refrigerante redes, a fim de reduzir pressão gotas e, conseqüentemente, do consumo de auxiliares.

- **Potencial de poupança de energia:**
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve

Exemplo para o Norte da Itália (2400)

Domésticos: 0.002 tep / (kWf A)

Terciário: 0,0034 tep / (kWf A)

**Substituição de água existente aquecedores com alta eficiência água aquecedores**

- **Aplicação:**
  - Descrever a aplicação mais adequada

Exemplo

Domésticos – preparação de AQS

- **Produtos disponíveis no mercado:**
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

Exemplo

Potência nominal: 22 - 29 kW

Combustível: gás natural

- **Condições de aplicabilidade:**
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo

Recomendado com produção descentralizada de AQS quando a substituição da água no aquecedor está prevista

- **Potencial de poupança de energia:**
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

Substituição das caldeiras de gás: 0.063 tep / a

Substituição das caldeiras eléctricas: 0.107 tep / a

Substituição de caldeiras existentes com alta eficiência caldeiras

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Domésticos - aquecimento e preparação para AQS para uma única família

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Potência nominal: 20 - 55 kW

Combustível: gás natural

Eficiência (100% de carga): 98%

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Recomendado sistemas de aquecimento descentralizados, quando a substituição das caldeiras está prevista

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo para o Norte da Itália (2400)

Apenas o aquecimento: 57 tep / (plana a)

Aquecimento e AQS: 83 tep / (plana a)

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## **Substituição de aparelhos domésticos com alta eficiência produtos**

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo Domésticos

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo máquina de lavar roupa

A classe C se  $C < 0,19$

Classe B se  $0,19 < C < 0,23$

Classe C se  $0,23 < C < 0,27$

Classe D se  $0,27 < C < 0,31$

Classe E se  $0,31 < C < 0,35$

Classe F se  $0,35 < C < 0,39$

Classe G se  $C > 0,39$

$C = \text{kWh} / \text{kg a } 60^\circ \text{C}$

Máquinas de lavagem de com dupla incrustações de água fria e água quente estão disponíveis no mercado

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo Sempre

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

Frigorífico classe A+: 0,04 tep / a

Máquina de lavar roupa classe A: 0.008 tep / a

Louça classe A: 0.009 tep / a

### Instalação de chuveiro de baixo fluxo

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

Exemplo  
Domésticos  
Hotéis

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

Exemplo

Ar - chuveiro misturador de água

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo  
Sempre

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

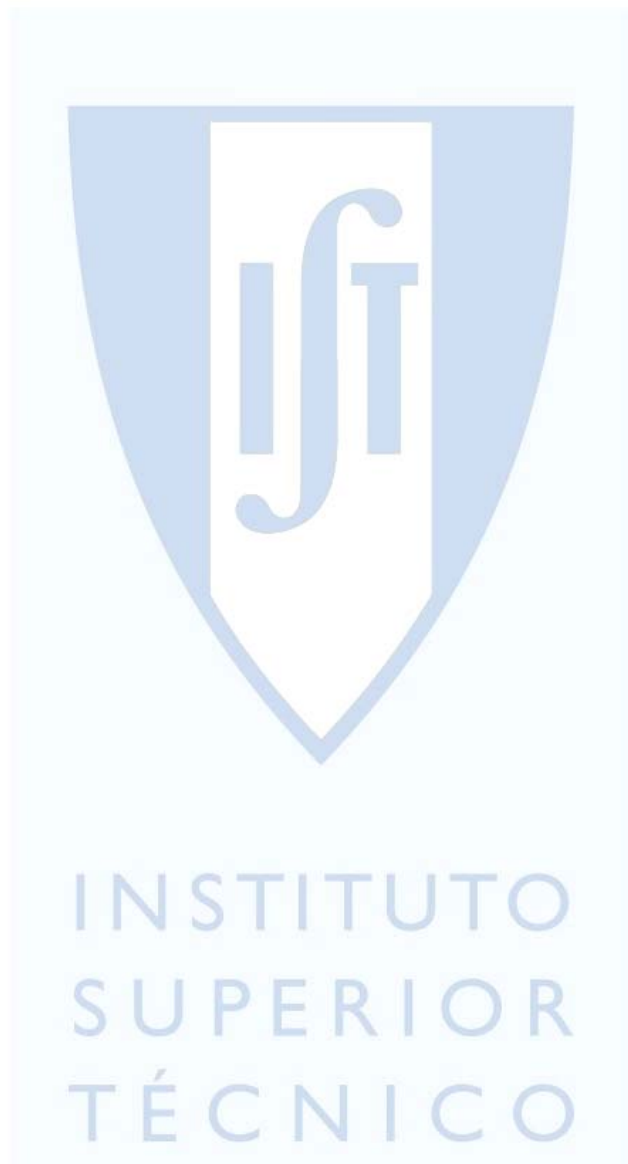
Exemplo

Caldeira de gás: 0,01 tep / a

Eléctricos caldeira: 0,02 tep / a

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

<b>CAPITULO – ACÇÕES</b>		Nº 3
PRODUÇÃO DE CALOR E POTÊNCIA	DURAÇÃO	1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever as principais acções possíveis relativas ao aquecimento e produção de energia nos edifícios públicos e explicar como cada acção deve ser levada a cabo. São dados exemplos do potencial de poupança de energia.</li> </ul>	<b>CONTEÚDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrição técnica de cada acção</li> <li>• Quantificação do potencial de poupança de energia a acções descritas</li> </ul>	



## TEMAS

### Instalação de placas fotovoltaicas

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo  
Domestico  
Escritório  
Escolas

AREAL  
Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

#### Exemplo

Módulos de silicone monocristalinos –  $\eta = 14 \%$

Módulos de silicone policristalinos –  $\eta = 13 \%$

Módulos de silicone amorfos –  $\eta = 6 \%$

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

#### Exemplo

Recomendada em ambos, isolados e grade conectada a edifícios. O dimensionamento deve ser diferente nos dois casos.

Se os painéis foram fixados no telhado de um prédio, a atenção deve ser colocada sobre a impermeabilização.

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

#### Exemplo

0,28 toe/(kWp a)

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## Instalação de placas solar térmicas

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Doméstico  
Escolas  
Hotéis

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Colectores planos  
Colectores de plástico para aquecimento de piscinas

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Recomendada aquando da renovação do telhado

Recomendado quando é prevista a renovação dos equipamentos de aquecimento

Se os painéis foram fixados no telhado de um prédio, a atenção deve ser colocada sobre a impermeabilização.

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

Colectores planos

Se a caldeira de gás é substituída:  $0,061 \text{ tep}/(\text{m}^2 \text{ a})$

Se a caldeira eléctrica é substituída:  $0,122 \text{ tep}/(\text{m}^2 \text{ a})$

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## Instalação de sistemas de pequenas dimensões de produção combinada de calor e electricidade (CHP) para aquecimento, arrefecimento e água quente para uso doméstico (AQS) produção

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

Exemplo  
Doméstico  
Escolas  
Escritórios  
Hospitais

AREAL  
Agência Regional de Energia e Ambiente do Algarve

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Turbina de gás: 500 kW – 100 MW,  $\eta_{el} = 32 - 45 \%$ , eficiência global 45 – 90 %  
Motor de combustão interna: 20 kW – 15 MW,  $\eta_{el} = 35 - 45 \%$ , eficiência global 45 – 90 %  
Micro turbinas de gás: 30 – 250 kW,  $\eta_{el} = 25 - 32 \%$ , eficiência global 75 – 85 %

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

A utilização de armazenamento de arrefecimento e/ou aquecimento também conhecido como tecnologias Thermal Energy Storage (TES) pode ajudar a reduzir os custos energéticos. Por exemplo refrigerados de água podem ser gerados em horas off-pico (quando utilidade da procura e das taxas de juros são mais baixas) e utilizada em períodos de pico de arrefecimento complementar ou substituir refrigerados a água eléctricos impulsionados por um chiller. Também permitir a temperaturas inferiores de ar livre chiller, rejeitar o calor de forma mais eficiente. Adicionalmente um chiller menor capacidade pode ser seleccionado. A relação custo / eficácia dos sistemas de armazenamento varia consideravelmente, dependendo da aplicação específica.

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

Com eficiências até 90%, a poupança de energia pode ir até 25%

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

## Aquecimento urbano para aquecimento, arrefecimento e produção AQS

- Aplicação:
  - Descrever a aplicação mais adequada

### Exemplo

Doméstico  
Escritório  
Escolas  
Hospitais

- Produtos disponíveis no mercado:
  - Definir os produtos mais comuns disponíveis no mercado
  - Descrever as propriedades mais importantes de cada produto
  - Quantificar os custos específicos de cada produto

### Exemplo

Canalização especial está disponível para redes de aquecimento urbano  
São necessários permutadores de calor em cada edifício

- Condições de aplicabilidade:
  - Explicar os casos em que cada produto pode ser utilizado, dependendo de suas propriedades

### Exemplo

Deve estar disponível um gerador de calor e uma rede de distribuição  
A necessidade elevada de calor deve ser distribuída durante do ano

- Potencial de poupança de energia:
  - Descrever o potencial global de poupança de energia que pode ser alcançado com cada produto típico em edifícios públicos

### Exemplo

A poupança de energia é estritamente dependente da eficiência das condições de gestão.

INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

CAPITULO – FERRAMENTAS ECONOMICAS		Nº 1
ANÁLISE ECONOMICA	DURAÇÃO	1 H
<p><b>ALVOS PRINCIPAIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar conhecimento adequado sobre o calculo das despesas / receitas e avaliação económica em relação ao desenvolvimento da poupança de energia e eficiência energética projectos.</li> <li>• Dar conhecimento básico sobre como a recuperação dos recursos financeiros e apoio técnico para promover a poupança de energia e eficiência energética projectos.</li> <li>• Identificar as ferramentas de apoio ao público para poupança de energia e projectos em eficiência energética.</li> </ul>	<p><b>CONTEUDO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo – Benefício – A análise de risco de novos projectos.</li> <li>• Fundos para a poupança de energia e eficiência energética projectos.</li> <li>• Instrumentos financeiros para apoiar e melhorar as iniciativas da energia.</li> <li>• Riscos técnicos económicos e de poupança de energia e de projectos em eficiência energética.</li> <li>• Exemplos específicos sobre os conteúdos analisados.</li> <li>• Teoria sobre o desenvolvimento de um Plano de Negócios</li> <li>• Teoria sobre o Financiamento do Project, método para resolver problemas económicos quanto poupança de energia e de projectos em eficiência energética.</li> </ul>	

## TEMAS

### A análise de risco Custo – Benefício

Um dos problemas mais importantes em qualquer novo projecto consiste em identificar e avaliar correctamente todos os custos directos / indirectos e a possível poupança. Descrever e estimar diferentes métodos de custo – benefício.

### Fundo angariação económica de energia e projectos de eficiência energética.

- Encontrar recursos económicos internamente
- Procurar bancos ou investidores privados
- Encontrar desenvolvimento institucional ou financiamento governamental
- Procurar financiamento da ESCO (neste caso, o suporte técnico é possível)
- Desenvolver acordos com fornecedores e empresas
- Desenvolver intra-instrumentos públicos para promover a cooperação em matéria de poupança de energia e projectos de eficiência energética

### Fundo angariação económica de energia e projectos de eficiência energética.

- Energy Performance Contract (EPC): o projecto é realizado com recursos financeiros privados do cliente, que beneficia da poupança de energia ou de medidas de eficiência energética. Durante a vigência do contrato, que realiza o projecto deve garantir determinados objectivos de poupança de energia (garantido poupança).
- Contrato de Gestão de Energia (CEM): o investidor tem de desenvolver o seu próprio projecto e gastar os seus recursos financeiros. Após a realização do projecto, os investidores irão oferecer serviços energéticos e de gestão da energia de acordo com o contrato.
- Outros tipos de contractos mistos entre EPC e CEM; sugere-se dar exemplos.

### Riscos técnicos e económicos de poupança de energia e projectos em eficiência energética.

- Riscos técnicos e económicos quanto à poupança de energia e projectos em eficiência energética: desenvolvimento, receitas financeiras, instalação, horário, o funcionamento correcto, banco ou dívidas externas, os aspectos ambientais, aspectos legislativos.

### Esquemas de financiamento do projecto e instrumentos de apoio público possíveis para poupança de energia e projectos de eficiência energética.

- Visão geral sobre os regimes de financiamento do projecto e ferramentas de apoio público para promover a poupança de energia e projectos de eficiência energética.

<b>CAPITULO – FERRAMENTAS ECONOMICAS</b>		Nº 2
INDICADORES ECONÓMICOS	DURAÇÃO	1 H
<b>ALVOS PRINCIPAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fornecer conhecimentos económicos adequados para avaliar o conhecimento de poupança de energia e projectos de eficiência energética</li> <li>• Fornecer exemplos de acções-piloto públicas para avaliar as diferentes poupanças de energia e projectos de eficiência energética, especialmente no que se refere a escolha entre os diferentes projectos.</li> </ul>	<b>CONTEÚDOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método cash flow</li> <li>• Indicador de Pay Back</li> <li>• O problema "tempo"</li> <li>• Indicador VAL (Net Present Value)</li> <li>• CMPC (Média Ponderada Cost of Capital)</li> <li>• IIR (Taxa Interna de Retorno)</li> <li>• IP (Indicador de Rentabilidade)</li> <li>• As relações entre a NAV, CMPC e IRR</li> <li>• Análise de cenários</li> <li>• Desenvolver exemplos completos para explicar conteúdos analisados.</li> </ul>	

## TEMAS

### Método de "cash-flow"

Para avaliar um investimento que é necessário assumir e criar um cash flow financeiro adequado (receitas previstas futuras – custos certos supostos); informações sobre este tema devem ser fornecidas.

### Indicador de "Pay Back"

O Pay Back é o mais simples indicador utilizado para estimar quando os custos de um investimento inicial são correspondidos pelas receitas decorrentes da economia de energia. Ela não dá informações sobre a possibilidade de investimento num determinado projecto, mas informa sobre "quando é que o dinheiro investido foi recuperado?"

### O problema "tempo"

O método de Cash flow e o indicador de Pay Back não têm em conta que o dinheiro perde parte do seu valor com o tempo.

É, pois, necessário explicar o problema "tempo" e as soluções a apresentar um relatório económico de futuras receitas.

### Indicador VAL

VAL é o indicador mais comum para avaliar a rentabilidade de um valor financeiro projecto, incluindo o problema "tempo". Expor alguns exemplos no que se refere ao indicador VAL com diferentes inicial cash flows e diferentes taxas de juros.

### O IIR WAAC e indicadores

Antes de iniciar qualquer investimento em, poupança de energia e eficiência energética, pode ser considerada uma forma alternativa de investir o dinheiro da hipotética receita. A taxa normal CMPC inclui a taxa de juros sobre o problema "tempo" e as alternativas taxa de outras soluções financeiras.

O indicador IRR é um método iterativo para avaliar, num determinado tempo - período, a conveniência económica de um projecto, incluindo todos os parâmetros mencionados até agora. Se IRR taxa é superior à taxa WAAC, o suposto projecto é conveniente e rentável.

### IP (Indicador de Rentabilidade)

IP é usado para comparar diferentes projectos financeiros. É um indicador muito simples e útil.

### Análise de Cenários

Várias condições possíveis podem ser considerados. Pelo menos três condições fronteira são sugeridas: a pior, a razoável e os melhores cenários. Para cada cenário todos os indicadores acima mencionados podem ser calculados.