

AUDITORIAS

EXECUÇÃO

DO PLANO

Neste momento, o consumidor já conhece a situação. Já sabe:

o que fazer

onde fazer

como fazer

e já decidiu também:

quando fazer

Há que iniciar então a fase mais importante:

O FAZER

AUDITORIAS

As medidas a tomar têm de ser classificadas de acordo com a sua prioridade:

- medidas de execução imediata, pratica/ s/ investimento, que de um modo geral correspondem à modificação ou à implementação de rotinas operacionais de manutenção ou administrativas*
- medidas de execução quase imediatas que requerem pequenos investimentos*
- medidas que necessitam de projecto de desenvolvimento a médio e a longo prazo, que exigem investimentos elevados*

AUDITORIAS

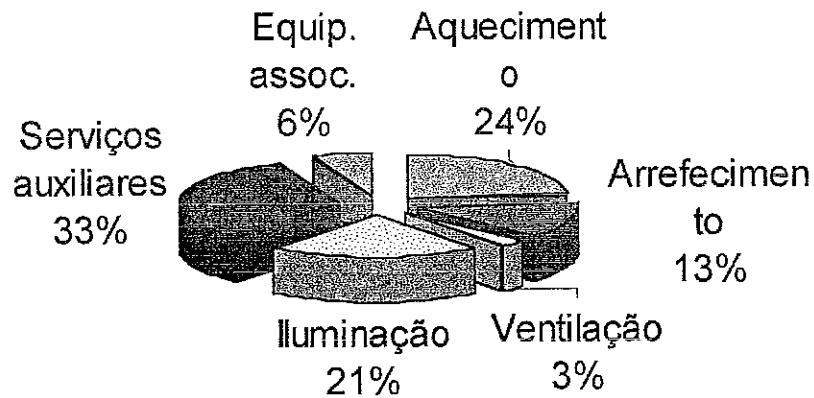
PLANO DE RACIONALIZAÇÃO

Consiste basicamente num programa de actuação do consumidor abrangendo um período de 5anos (3 para os transportes) que, integrando os resultados da auditoria energética realizada e os planos de produção e desenvolvimento previstos pela entidade que explora a instalação, permita reduzir os consumos específicos de acordo com metas previamente fixadas.

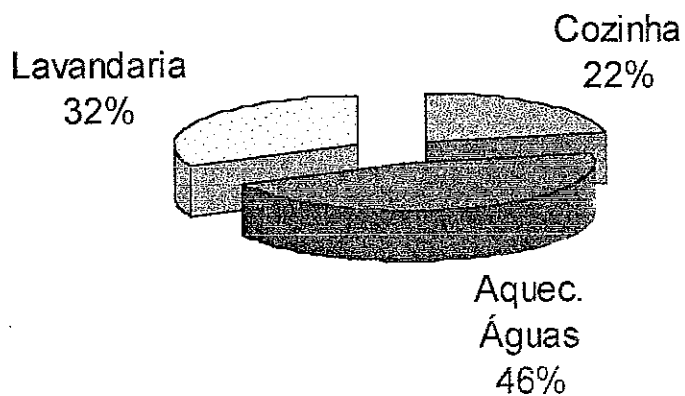
AUDITORIAS

Ex:

HOTEL - Desagregação dos consumos



Serviços auxiliares



AUDITORIAS

Finalmente deverá ser elaborado um RELATÓRIO onde conste de forma organizada, a informação recolhida, a análise sobre a situação energética da empresa, as situações encontradas, a identificação das anomalias e propostas de implementação das medidas consideradas mais convenientes para as anular ou diminuir.

AUDITORIAS

- *propor programa para acções e investimentos a empreender*
- *propor esquema operacional de gestão de energia na empresa*
- *propor substituição de equipamentos ligados ao processo por outros mais eficientes*
- *propor a alteração de fontes energéticas, se necessário.*

AUDITORIAS

Objectivos da auditoria (resumo)

- *especificar as formas de energia utilizadas*
- *estabelecer a estrutura do consumo de energia*
- *determinar os consumos por processo, sistema, etc.*
- *relacionar o consumo de energia com a produção ou serviço*
- *identificar as possibilidades de melhorias dos rendimentos energéticos*
- *analisar técnica e economicamente as soluções encontradas*
- *estabelecer metas de redução dos consumos espec. dos energia*

AUDITORIAS

Equipamento mínimo necessário para a realização de auditorias:

- *Pinça amperimétrica*
- *Analizador de gases de combustão*
- *Sonda para medição de caudais de ar*
- *Sonda para medição de temperaturas*
- *Sonda para medição dos K's da envolvente*
- *Porta ventiladora (?); analisador de gases traçadores (?)*

AUDITORIAS

Solução { *método empírico*
 { *métodos experimentais*

Método empírico: método do número de renovações de ar

Salas s/ janelas e portas ext: 0.5

Idem, mas ext. so/ num lado: 1

Idem, mas em dois lados: 1.5

Idem, mas em três lados: 2

Hall de entrada: 2

Método experimentais:

- *Método dos gases traçadores*
- *Método da pressurização*

AUDITORIAS

4. *Renovação de ar:* há trocas de ar entre o interior e o exterior de um edifício, quer por ventilação forçada, quer por ventilação natural, quer ainda por infiltração que não é mais do que ventilação natural incontrolada através das frinchas da envolvente.

Falta de informação sobre esta 4ª componente.

Em média $\cong 1/3$ da carga total

$$Q = m(h_i - h_o)$$

$m = f(\Delta p \text{ entre o interior e o exterior})$

$$\Delta p = f(\text{ventos e } \Delta T)$$

AUDITORIAS

3. *Radiação solar*: este tem dois tipos possíveis de actuação: por um lado, penetrando através dos envidraçados, vai funcionar como uma fonte interna adicional ao ser absorvida pelas superfícies que lhe estão expostas, por outro lado vai aquecer as superfícies externas dos elementos opacos da envolvente, e, portanto, alterar as condições de transferência exclusivamente devidas aos efeitos das temperaturas interior e exterior descritas em 1).

AUDITORIAS

Podem distinguir-se quatro componentes:

1. *Transmissão de calor pela envolvente*: sempre que haja uma diferença de temperaturas entre duas faces (interior e exterior) da envolvente, existe troca de calor por condução através da envolvente (paredes, envidraçados, coberturas e soalhos).

2. *Fontes internas*: no interior dos edifícios há fontes de calor de vários tipos, cuja grandeza tem de ser considerada no balanço térmico do edifício (iluminação, equipamentos, etc.).

AUDITORIAS

Importante para a determinação da carga térmica:

“Potência calorífica que é necessário fornecer ou retirar de um dado espaço para que as suas condições ambientais (temperatura e, por vezes, humidade relativa) se mantenham constantes”.

Conhecendo-se a carga térmica pode dimensionar-se adequadamente os sistemas de climatização, ou, verificar se os existentes estão correctamente dimensionados.

AUDITORIAS

5. *Condições internas típicas*

¥ *Horários*

¥ *Verão/inverno*

¥ *Dia/noite*

6. *Medições*

7. *Levantamento da envolvente*

¥ *Tipo e área*

envidraçados

paredes

cobertura

portas

pavimento

¥ *Pé direito*

¥ *Tipo de acabamento interior*

¥ *Estado de conservação*

AUDITORIAS

Quantificação das necessidades

1. Caracterizar o edifício

¥ *Localização e inserção urbana*

¥ *Data de construção*

¥ *Utilização, etc.*

2. Clima local

¥ *Zona climática onde se insere o edifício*

3. Equipamentos interiores

4. Ocupação

¥ *Nº de pessoas*

¥ *Tipo de actividade*

¥ *Horário típico*

AUDITORIAS

Necessidades energéticas

Edifício propriamente dito

Caracterização

Sim

Projecto

Não

Sim

Construção

Não

Auditoria

Levantamento

Rigoroso

AUDITORIAS

De um modo geral:

Consumo anual =

potência nominal x

factor de carga x

factor de utilização x tempo

Potência nominal obtida:

> projecto da instalação

> chapa característica dos equip.

Factor de carga:

> medido ou fixado

Factor de utilização estimado:

> a partir do tipo de controle

> observação visual

> informação recolhida

AUDITORIAS

○ **Ventilação**

Mecânica

Natural

○ **Iluminação**

○ **Serviços auxiliares**

Aquecimento de águas sanitárias

Lavandaria

Cozinha

Instalações de frio industrial

○ **Equipamentos associados ao tipo de serviços**

	$\Sigma 1 = \Sigma 2$	
--	-----------------------	--

AUDITORIAS

2. Desagregação por utilizador final (procura):

○ Aquecimento ambiente

Electricidade { *radiadores*
bomba de calor
caldeira eléctrica

Gás { *esquentadores*
caldeiras

Solar { *passivo*
activo

○ Arrefecimento ambiente

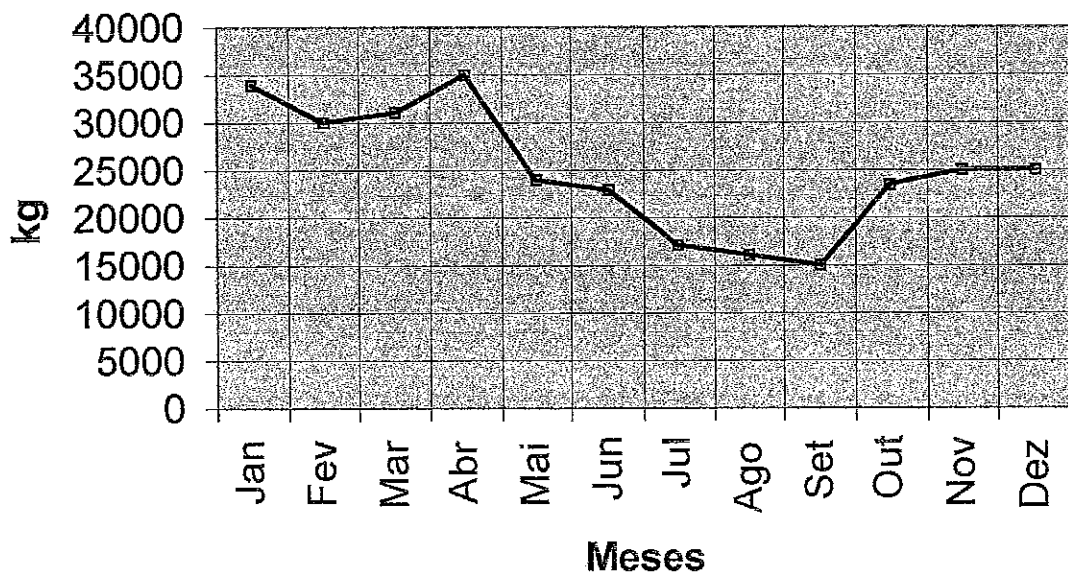
Arrefec. c/ condensação a ar

Chillers c/ comp. alternativos

Chillers c/ comp. centrífugos

AUDITORIAS

CONSUMOS MENSUAIS DE THICK FUELOLEO



AUDITORIAS

Metodologia

1. Desagregação por forma de energia (oferta):

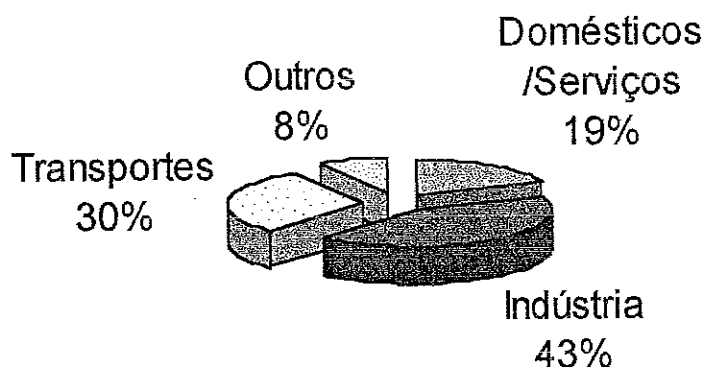
☐ *Electricidade*

☐ *Combustíveis*

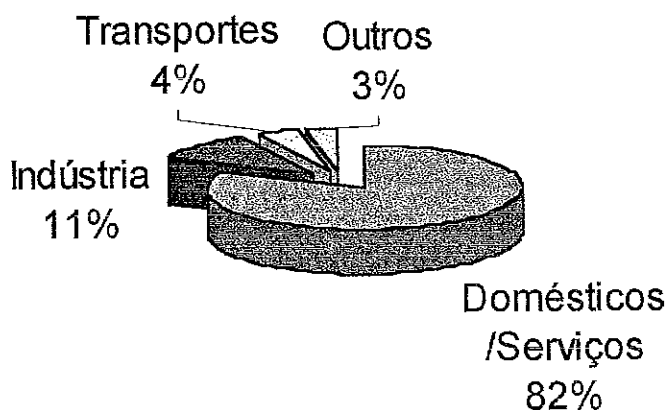
{ *sólidos*
líquidos
gasosos

AUDITORIAS

1991- Portugal



1997- Moçambique



Atenção: 92.6% do sector dos serviços correspondem ao consumo de lenha

AUDITORIAS

Domínios do sub-sector serviços:

Comércio	Hotéis	Restaurantes
Bancos	S.Públicos	Educação
Saude	Escritórios	C.Desporto
C.Espect.	F.Armadas	Outros

Objectivos para cada sub-sector:

- ***Consumos energéticos globais***
- ***Consumos específicos***
- ***Distribuição do consumo energético por tipo de energia e por utilização final***
- ***Estabelecimento de um índice adequado ao sector em causa***

AUDITORIAS

Para tal é necessário saber-se:

- onde
 - quando
 - como
- } *se gasta energia*

Sectores primário e secundário:

~conhecido

Sector de edifícios: complicado



• *Grande diversidade de tipos de consumidores*

• *Falta de métodos estruturados e sistemáticos de recolha de informação: insuficientemente conhecido do ponto de vista dos padrões de consumo energético.*

AUDITORIAS

*Crescimento energético
(1973/86)*

- *União europeia: -0.4%*
- *Portugal: 72%*



*Forte intensidade energética dos
produtos*



*Não deixar de se consumir
energia*

Mas

*Consumi-la de forma racional
(para além da diversificação)*

AUDITORIAS

CLASSIFICAÇÃO DAS AUDITORIAS

- *Inspeção visual*
- *Auditoria simples*
- *Auditoria completa*

A auditoria energética leva a:

- *medidas tendentes à poupança de energia*
- *definição de um índice adequado à situação*

AUDITORIAS

Para se saber onde se pode reduzir os consumos de energia é necessário conhecer PARA QUÊ, ONDE, QUANDO e COMO ela é consumida.

AUDITORIA

ENERGÉTICA (1977)

“É uma ferramenta que permite ao gestor quantificar, por um lado, os fluxos energéticos que entram e saem de uma dada instalação e por outro lado, identificar como a energia é utilizada para a iluminação, condicionamento do ar, processo, etc.”

AUDITORIAS

O levantamento energético ajuda a entender ONDE E COMO a energia é utilizada e permite identificar os sectores ou equipamentos onde se consome mais energia e detectar alguns dos eventuais desperdícios.

Este conhecimento poderá servir de base à implementação de acções simples de utilização racional de energia.

Para acções mais complexas será necessário aprofundar o conhecimento sobre o sistema energético da instalação, só possível através de uma
AUDITORIA ENERGÉTICA

AUDITORIAS

LEVANTAMENTO

ENERGÉTICO

Estabelecer claramente os fluxos de energia mais relevantes. É um processo conducente a:

- tomada de consciência da situação energética da empresa e consequente decisão sobre as alterações a efectuar para uma melhor e mais racional utilização da energia*
- verificação se a empresa é ou não consumidora intensiva de energia*

AUDITORIAS

Fases da racionalização dos consumos energéticos:

- *Levantamento energético: contabilização e análise dos consumos energéticos*
- *Auditoria energética: exame detalhado das condições de utilização de energia*
- *Plano de racionalização dos consumos de energia: programação e adopção de medidas ou a realização de investimentos, que visem a racionalização dos consumos de energia.*
- *Implementação do plano: atingir os objectivos propostos.*

AUDITORIAS

Gestão de Energia deve começar na fase de projecto das instalações e na selecção dos meios de produção que apresentem a melhor eficiência energética.

Vantagens da gestão de energia:

- *Conhecimento mais profundo das instalações e do custo energético de cada fase ou sistema*
- *Redução da factura energética*
- *Acréscimo da produtividade*
- *Aumento da competitividade*
- *Aumento da eficiência do sistema energético*
- *Acesso a participações financeiras*

AUDITORIAS

Crise de 1973 do preço do petróleo: aumento do peso da factura energética nos custos de exploração alterando o modo de encarar a energia. Conceito: UTILIZAÇÃO RACIONAL DE ENERGIA, única forma de contrariar o crescimento da factura energética sem afectar minimamente a qualidade e o nível de produção.

Ideia preconcebida: crescimento económico implicava um aumento simultâneo dos consumos de energia.

É possível crescer e manter ou diminuir os encargos energéticos