

**A CLIMATIZAÇÃO RACIONAL E  
EFICIENTE DE GRANDES HOTEIS**

**por**

**João de Jesus Ferreira**

**Seminário “Hotéis”**

**31 de Março de 1998**

# **A CLIMATIZAÇÃO RACIONAL E EFICIENTE DE GRANDES EDIFÍCIOS (Um método de Gestão)**

**Por**

**João de Jesus Ferreira <sup>1</sup>**

---

---

## **Sumário**

O progresso e o crescimento económico não ocorrem sem colocar graves problemas. A confrontação é inevitável quando se coloca a questão de saber se o crescimento contínuo do consumo da energia nos traz mais efeitos perversos que benéficos, quer para a humanidade quer para o sistema ecológico. Uma comparação actual de opiniões, a propósito do consumo, deixa antever, no mínimo, três cenários possíveis:

- Responder à procura sem limitações;
- Auto-limitar a procura voluntariamente;
- Limitar o consumo pelo constrangimento.

A existência destes três cenários permite concluir que a questão energética não é matéria personalizada mas que ela se desempenha, também, no plano social: cada maneira de encarar o consumo de energia é remetida a um modelo (e consequentemente a uma opção) de sociedade. A problemática do consumo da energia ultrapassa o quadro puramente técnico já que são colocadas em jogo questões fundamentais que dizem respeito quer à actualidade como ao futuro da nossa sociedade.

A energia desempenha um papel fundamental na economia e no seu desenvolvimento. Esta constatação, indiscutível, não justifica um crescimento, indisciplinar, quer da procura como da oferta da energia. Problemas ecológicos e socio-políticos impedem claramente o procedimento sobre a via da inflação energética.

---

<sup>1</sup> Administrador - Director Geral da Climaespaço  
Professor do ensino superior de engenharia (IMPE)

## 1. INTRODUÇÃO

Portugal é um dos únicos países da Europa onde nunca existiu uma verdadeira e eficaz política energética, na sua vertente orientada para a procura, isto é, na perspectiva da **utilização racional da energia** (figura 1).

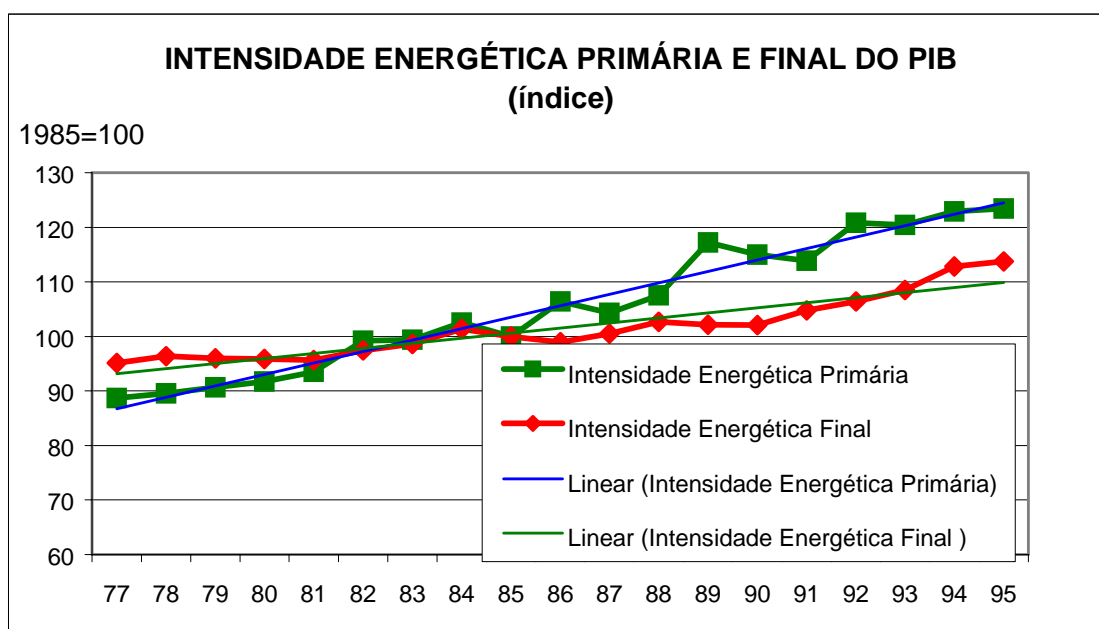
<b>A UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ENERGIA</b>		
<b>GESTÃO DOS RECURSOS ENERGÉTICOS</b>	<b><i>PRODUÇÃO RACIONAL DE ENERGIA</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidade</li> <li>• Calor</li> <li>• Vapor de processo</li> <li>• Força-motriz</li> <li>• Sistemas de cogeração</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b><i>UTILIZAÇÃO EFICIENTE DA ENERGIA</i></b> <i>(Conservação de energia)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do rendimento das conversões</li> <li>• Recuperação de calor</li> <li>• Inovação tecnológica</li> <li>• Valorização dos resíduos</li> <li>• Investimentos integrados</li> <li>• Investimentos directos</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>GESTÃO DA PROCURA DE ENERGIA</b>	<b><i>CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicações específicas da electricidade</li> <li>• Escolha racional da forma de energia final</li> <li>• Escolha dos períodos mais favoráveis para o consumo de electricidade (horas de vazio)</li> <li>• Formação do consumidor</li> <li>• Mudanças estruturais</li> <li>• ...</li> </ul>
<b>SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA</b>	<b><i>OPTIMIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substituição da energia pela:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade dos projectos de edifícios e outros</li> <li>- Utilização das telecomunicações</li> <li>- Utilização do tratamento automático da informação</li> <li>- Utilização de métodos de gestão</li> <li>- ...</li> <li>- ...</li> </ul> </li> </ul>

**Figura 1** – A utilização racional da energia. Alguns conceitos base.

Esta é uma das principais razões que poderá justificar a não existência generalizada de uma cultura orientada para a eficiência energética e a ausência de uma mentalidade energética, quer por parte dos projectistas e gabinetes de estudo quer por parte dos promotores e industriais.

Por outro lado, as empresas do sector da oferta (electricidade, combustíveis líquidos e gasosos, gás natural, etc.) têm tido sempre um posicionamento de mercado orientado para a venda de energia e não para a prestação de serviços energéticos, procurando controlar e impedir quaisquer tentativas de aumentos na eficiência energética dos sistemas consumidores. Um exemplo muito actual **verifica-se no estabelecimento do preço do gás natural para a Cogeração que se situa a níveis superiores ao preço, do mesmo combustível, para quaisquer utilizações industriais eficientes ou não!**

Esta situação, que se tem vivido em Portugal desde sempre, tem conduzido à degradação da produtividade energética da nossa economia, como pode ser observado no gráfico 1.



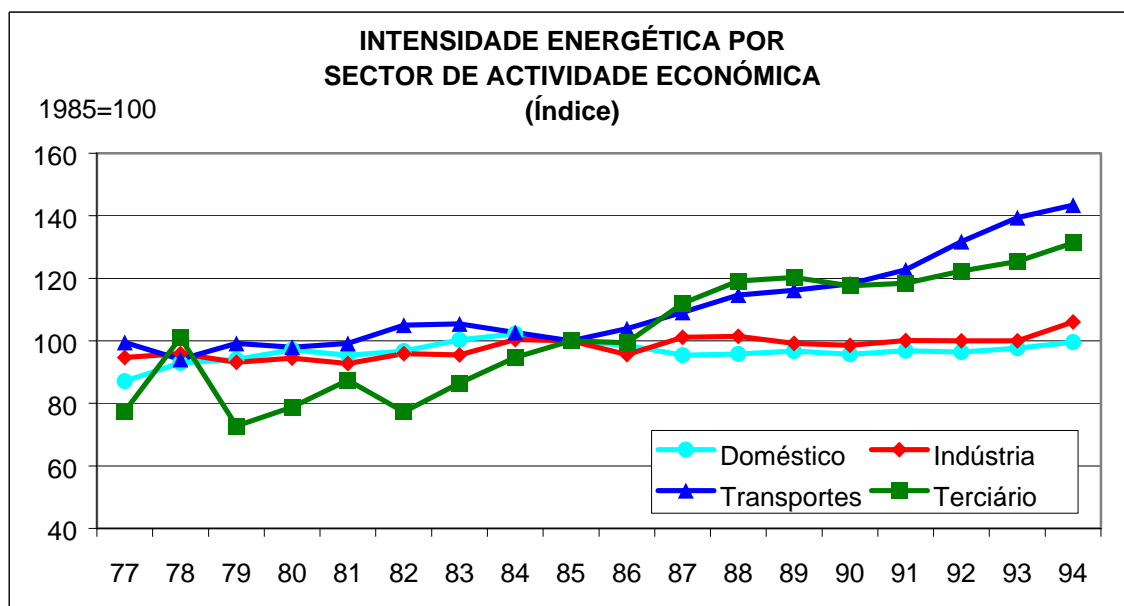
**Gráfico 1** – Tendência de evolução da produtividade energética da economia Portuguesa<sup>2</sup>.

Neste contexto, podemos afirmar que a economia portuguesa, do ponto de vista energético, é caracterizada por uma muito fraca produtividade energética quando comparada com as dos países europeus. Esta produtividade é normalmente medida através de um conjunto de indicadores energéticos dos quais se destacam:

- As intensidades energéticas do rendimento (nacional; industrial; sectorial)
- Os consumos específicos da produção
- As elasticidades do consumo de energia (em relação ao PIB ou ao VAB)

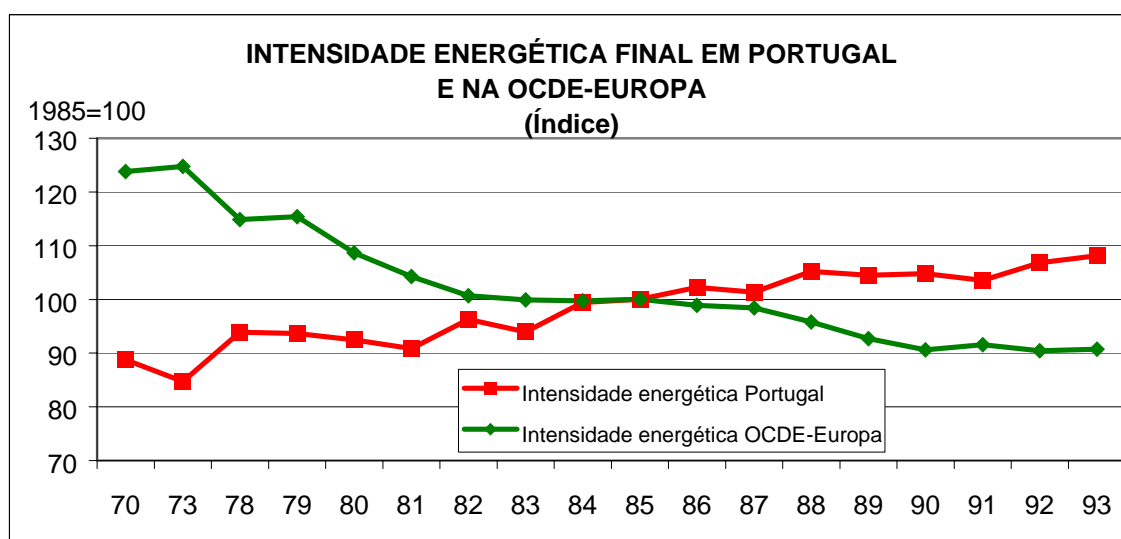
<sup>2</sup> O crescimento da intensidade energética significa a redução do nível da produtividade.

Ao nível sectorial são de destacar os aumentos verificados, nos últimos anos, na intensidade energética do VAB dos sectores dos transportes, da indústria e terciário. De uma maneira geral, a produtividade energética de todos os sectores de actividade verificou uma evolução contrária ao desejável, como se pode observar no gráfico 2.



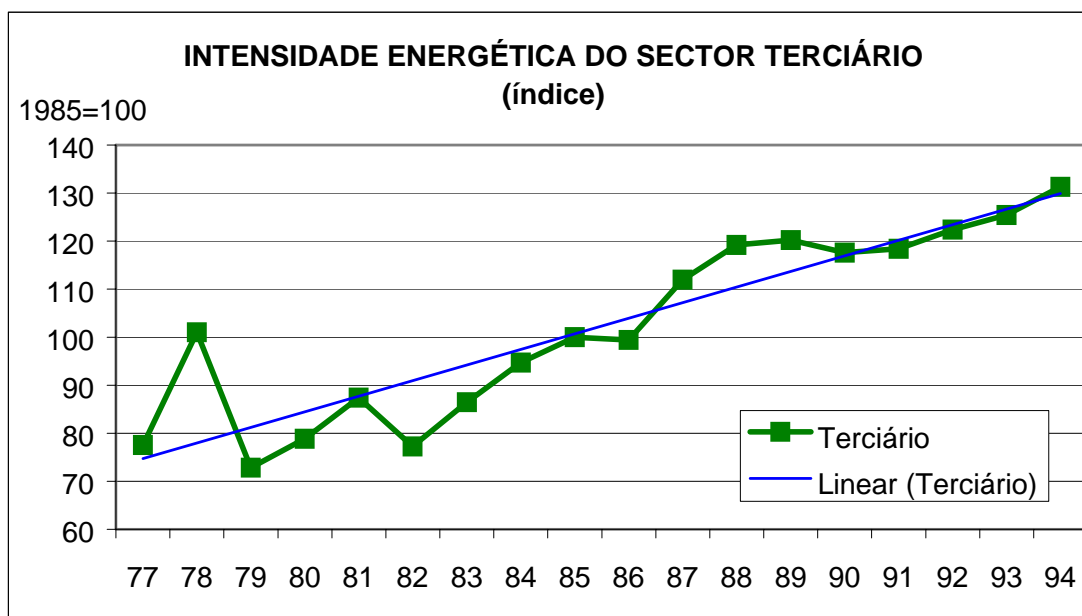
**Gráfico 2** – Tendência de evolução da intensidade energética por sector de actividade económica.

A comparação destes indicadores, entre Portugal e a média dos países europeus (Gráfico 3), é francamente decepcionante já que estes se encontram situados no topo das tabelas sendo, em alguns casos, o dobro dos valores europeus.



**Gráfico 3** – Tendência de evolução da intensidade energética em Portugal e na OCDE-Europa.

No sector terciário, e nos grandes espaços comerciais em particular, tem-se verificado nos últimos anos um elevado crescimento na procura de energia final. Esta tendência tem vindo a agravar a intensidade energética deste sector, contribuindo para este facto os elevados consumos médios da energia final (tep/m<sup>2</sup> ou Watt/m<sup>2</sup>).



**Gráfico 4** – Tendência da evolução da intensidade energética no sector terciário.

De realçar que, mais de 25% do consumo total de energia final, verificado nos grandes espaços comerciais, é atribuído à climatização dos locais. Normalmente, a forma de energia utilizada para estes fins é a electricidade, que adiciona todo um conjunto de inconvenientes inerentes à utilização desta forma de energia, como sejam, entre outros:

- preços elevados
- efeitos ambientais negativos (rendimentos da ordem dos 35%)
- dependência de um monopólio do Estado
- etc. ...

Os promotores dos grandes espaços comerciais, importantes consumidores de energia para a climatização dos locais, deverão procurar soluções técnicas que conduzam à optimização dos recursos energéticos. São várias as opções que estão disponíveis para este efeito e que vão, desde a adopção de tecnologias passivas adequadas, à utilização da cogeração associada a ciclos de absorção para a produção de água gelada.

O presente artigo tem, assim, por objectivo apresentar alguns princípios que deverão ser desenvolvidos na concepção e na exploração dos grandes espaços comerciais, com a finalidade de aumentar a eficiência e reduzir, quer a factura energética quer a dependência dos monopólios vocacionados para a oferta da energia.

## **2. ALGUNS PRINCÍPIOS PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

A existência de um qualquer edifício e, de um grande espaço comercial em particular, passa por duas fases fundamentais:

- **fase da concepção:** projectos de arquitectura e de engenharia
- **fase da exploração:** condução e manutenção dos equipamentos e sistemas

Embora a fase da exploração seja muito importante, a procura de uma condução otimizada com objectivos de ganhos sistemáticos na eficiência energética dos sistemas, esta não poderá fazer milagres se a concepção não tiver sido desenvolvida com critérios compatíveis a uma utilização eficiente e racional das várias energias disponíveis, sejam comerciais sejam gratuitas. Assim, a fase da concepção é fundamental para a eficiência energética dos sistemas e poderá comprometer todo um conjunto de objectivos futuros, no que se refere à climatização racional e eficiente dos espaços a construir.

### **2.1 – Fase da Concepção**

#### **2.1.1 – O projecto de Arquitectura**

A primeira etapa da fase da concepção consiste na escolha da equipa de projectistas que irá desenvolver a concepção e o projecto do imóvel a construir. Nesta etapa é importante rever e garantir que um especialista na área energética integre, desde o início dos trabalhos, a equipa do projecto e, em particular, acompanhe todo o processo inicial do trabalho do Arquitecto.

É na fase de desenvolvimento do projecto de arquitectura que deverão ser analisados e integrados aspectos básicos e fundamentais que virão a caracterizar o nível de qualidade energética do edifício e que condicionarão, não só as potências térmicas a instalar nos sistemas activos como também as quantidades de energia a utilizar na sua exploração, para a climatização dos locais. Estes aspectos básicos e fundamentais, a integrar, são:

- Localização do edifício
- Orientação das fachadas
- Concepção favorável à geometria solar
- Determinação das condições de inércia térmica das envolventes
- Consideração dos efeitos dos ventos dominantes
- Controlo e minimização de infiltrações de ar novo
- Avaliação e determinação do nível de isolamento térmico das envolventes e dos paramentos interiores
- Avaliação e determinação do potencial em ganhos solares e em arrefecimento natural, diurno e nocturno
- Avaliação e determinação das estratégias e técnicas de sombreamento
- Outros....

Se todos estes aspectos forem integrados, na concepção arquitectónica do edifício e com objectivos de maximizar os parâmetros resultantes, estaremos em condições de garantir que o edifício em estudo possui um forte carácter de eficiência energética.

Os resultados imediatos desta integração são, fundamentalmente:

- Redução das potências a instalar nos sistemas activos de climatização
- Redução dos consumos de energias comerciais, para garantir as condições de conforto no interior dos espaços a climatizar.

De realçar que, independentemente de objectivos mais ambiciosos que deverão ser considerados na fase do projecto de arquitectura do edifício, há um mínimo que deverá ser assegurado através da aplicação do Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE). No entanto, este mínimo é muito insuficiente numa perspectiva de optimização energética.

### **2.1.2 – O Projecto de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC)**

Desenvolvido o projecto de arquitectura, de acordo com uma visão sistémica e integradora dos vários conceitos de eficiência energética, inicia-se o processo de concepção dos sistemas activos, isto é, da realização do projecto de climatização dos locais.

O projecto de climatização de um edifício passa por duas fases distintas:

- A determinação das potências a instalar
- A estratégia e as tecnologias de climatização a utilizar.

Para a determinação das potências a instalar é importante considerar parâmetros de projecto realistas que não conduzam a excessos de potência, que será utilizada apenas 1 ou 2 dias por ano. Assim, a potência a instalar deverá satisfazer um diagrama de carga tão rectangular quanto possível.

A forma de satisfazer as potências anteriormente calculadas será objecto de uma opção quer de estratégia quer de tecnologias de climatização.

No âmbito das tecnologias recomendam-se tecnologias eficientes do ponto de vista energético como sejam, por exemplo, as “bombas de calor”, no caso da utilização da energia eléctrica para aquecimento, ou tecnologias de controlo através de caudais variáveis, utilizando para o efeito bombas com motores de velocidade variável. No âmbito do controlo deverá considerar-se interdita a utilização de válvulas de três vias. A Cogeração, associada a ciclos de absorção para a produção de água gelada, deverá ser uma tecnologia a considerar na fase de projecto. Para o efeito deverá ser efectuado um estudo que determine a viabilidade económica desta solução. Estes são alguns exemplos de tecnologias eficientes, das muitas hipóteses que estão ao alcance dos projectistas de sistemas de climatização.

No âmbito das estratégias recomenda-se que a distribuição dos fluídos térmicos (água quente e água gelada) seja feita em simultâneo, através de uma rede a quatro tubos, permitindo maior flexibilidade na exploração e aumentando a capacidade de satisfazer as necessidades de conforto térmico dos utilizadores. Sempre que possível, deverão ser

utilizadas tecnologias de armazenamento de energia térmica (em particular de água gelada ou bancos de gelo) que permitirão não só reduzir as potências instaladas como também gerir a produção de forma a minimizar a factura energética.

## **2.2 – Fase da Exploração do sistema de Climatização**

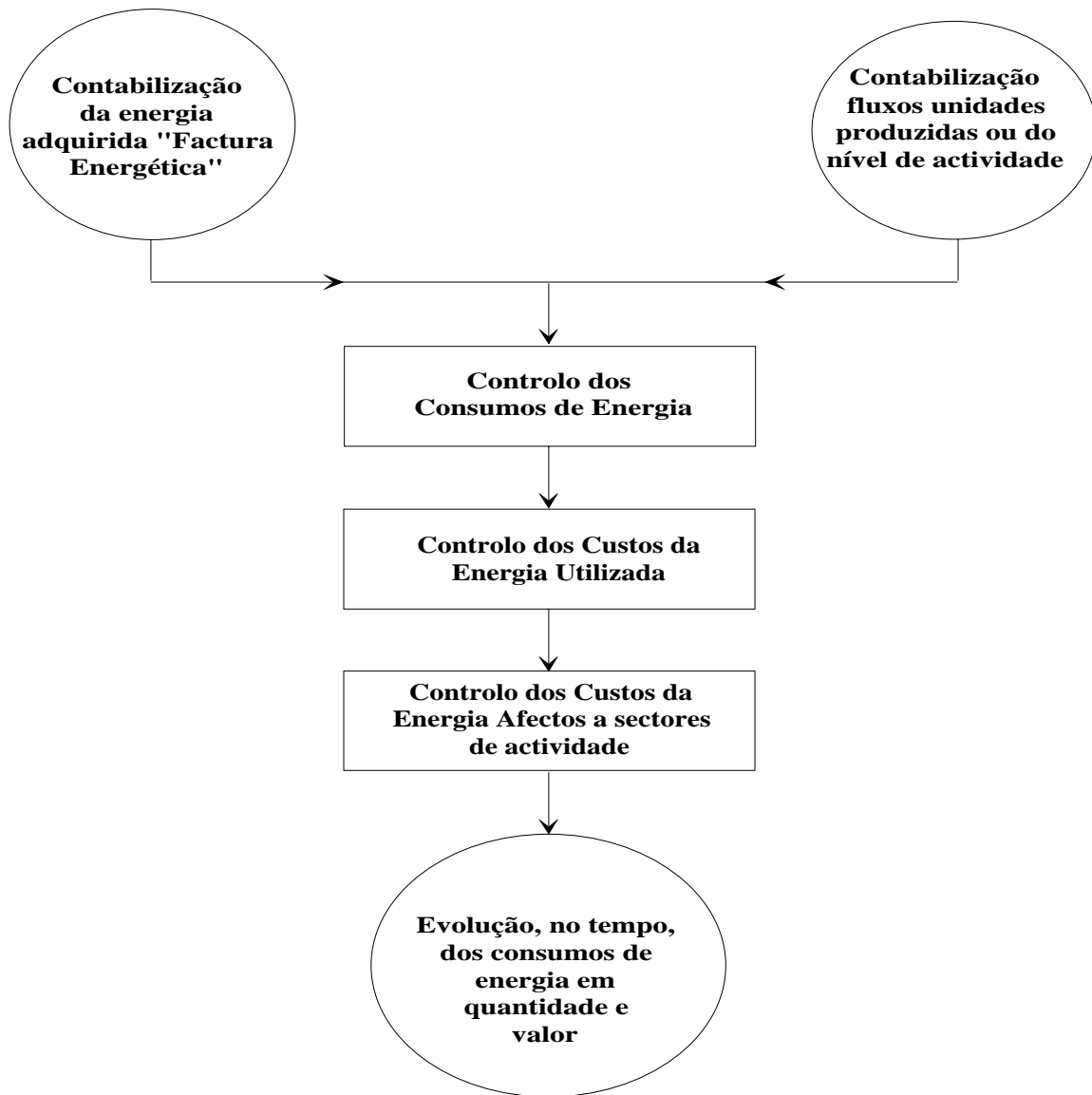
Sendo a fase da exploração aquela que vai determinar os níveis de consumo de energia é recomendada a implementação de um sistema organizado de gestão da energia. O sistema de gestão a implementar deverá ter como principal objectivo o controlo e a redução dos consumos, mantendo, ou aumentando, o nível das prestações energéticas.

Não existe apenas um método para organizar um sistema de gestão de energia. Pode-se afirmar que os princípios básicos são os mesmos, mas o seu desenvolvimento e aplicabilidade, bem como o nível de execução, poderão ser muito diversos e mais ou menos adaptados à dimensão e complexidade da instalação a gerir.

Os princípios básicos da gestão de energia numa instalação consumidora podem enumerar-se como sendo:

- \* Controlo da energia adquirida
- \* Controlo da energia consumida
- \* Controlo das matérias primas
- \* Controlo da evolução, no tempo, dos consumos energéticos em quantidade e em valor

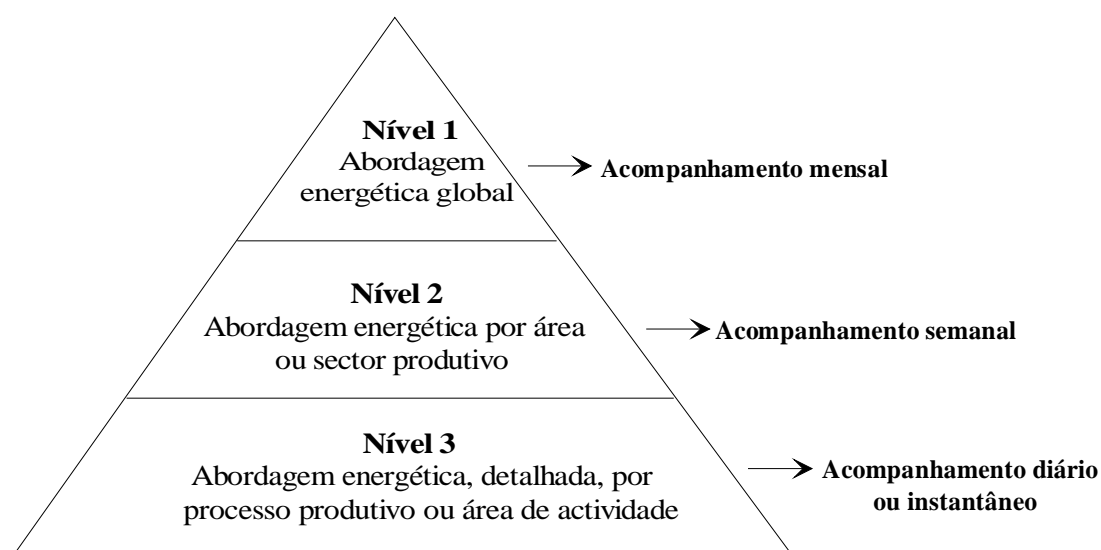
O desenvolvimento e a aplicação destes princípios básicos devem ser adaptados a cada situação particular. Da mesma forma o nível de execução e a forma de abordagem energética poderão assumir graus de sofisticação diferentes e que dependerão do gestor de energia e dos recursos disponíveis para a implementação do sistema de gestão.



**Figura 2 - Princípios básicos da gestão de energia**

Tradicionalmente existem três níveis de abordagem energética, num sistema organizado de gestão de energia, que poderão ser adoptados:

- \* **Nível 1** - Este é um nível primário para o estabelecimento de metas de economias de energia e para a análise comparativa dos consumos de energia.
- \* **Nível 2** - Este nível permite actuar no interior de cada área da empresa ou de cada sector produtivo, por sector.
- \* **Nível 3** - Este nível, actuando no processo produtivo, ou no sector de actividade, permite ter um controlo muito fino sobre a eficiência energética de uma instalação.



**Figura .3** - Níveis de execução possíveis num sistema de gestão de energia

Neste artigo iremos apresentar um método de gestão de energia que poderá ser adoptado na sua integra ou adaptado às circunstâncias várias que caracterizam cada situação particular.

Antes de ser iniciada a apresentação do método de gestão proposto convém reter algumas definições e conceitos para melhor entendimento da terminologia utilizada:

\* ***Centro de Custos Energético (CCE)***

Na apresentação do sistema de gestão considera-se que a instalação consumidora de energia está dividida em áreas ou sectores de actividade, bem definidos, a que correspondem centros de custo da contabilidade analítica da empresa. No caso de a instalação ter pequenas dimensões (ou ter uma só área ou sector) poderá apenas existir um centro de custos, que coincidirá com a instalação (ou empresa) na sua globalidade.

\* ***Consumo de Energia Normalizado (CEN)***

O consumo normalizado é um valor expectável para um determinado período de tempo (normalmente a curto prazo) e é determinado em função do actual nível de eficiência da instalação consumidora. O consumo normalizado pode ser um valor constante ou variável em função de alterações no elemento determinante do consumo de energia.

\* ***Elemento Determinante do Consumo de Energia***

O elemento determinante do consumo de energia é o parâmetro fundamental que justifica a necessidade de consumo de energia e com o qual a utilização da energia pode ser relacionada.

Por exemplo: o elemento determinante do consumo de energia para o aquecimento ambiente são os graus-dia verificados num determinado período: o elemento determinante do consumo de energia numa instalação fabril é, normalmente, a quantidade dos bens produzidos.

\* ***Meta para o Consumo de Energia (MCE)***

Com vista a atingir um objectivo de eficiência energética (normalmente a médio prazo: 1 ano, 3 anos ou 5 anos) são estabelecidas metas relativas ao consumo de energia ou ao consumo específico da produção.

Uma meta representa uma melhoria quantificada no consumo normalizado. Estas metas são normalmente aplicadas por área ou sector (ou centro de custos) actuando como elemento motivador para o incremento na eficiência energética da produção ou da actividade.

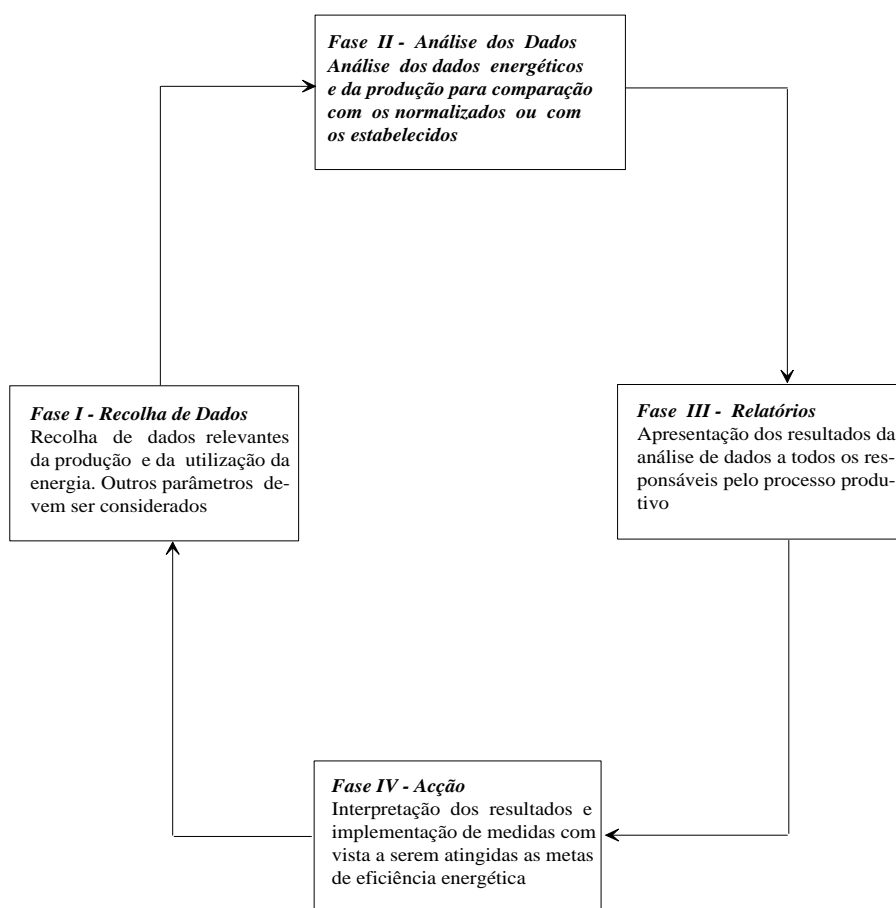
Em algumas situações estas metas só são atingidas com a implementação de um plano de investimentos em conservação e utilização racional de energia.

\* **Consumo Específico de Energia**

O consumo específico de energia é representado pela relação entre a quantidade de energia consumida (num determinado período de tempo) e o elemento determinante do consumo.

$$C_e = \frac{\text{energia consumida}}{\text{elemento determinate}}$$

O método de gestão de energia, que será apresentado, pretende induzir os agentes responsáveis nas empresas, a gerir a energia como um recurso controlável. Os consumos de energia verificados são comparados com os esperados e a informação é distribuída pelos responsáveis da produção nos diversos sectores produtivos da empresa. Basicamente este método é constituído por quatro fases de actuação:



**Figura 4 -** Fases de actuação do método de gestão de energia apresentado

***Fase I - Recolha de dados da produção, ou da actividade, e dos consumos de energia.***

No início do processo de gestão esta fase deverá ser implementada com a execução de uma auditoria energética, completa, às instalações.

Durante esta fase a informação é recolhida para posterior análise e interpretação. Os dados sobre os consumos de energia deverão ser obtidos através da leitura de contadores (e outros aparelhos de medida) instalados em pontos estratégicos da instalação.

Os dados relativos à actividade deverão ser obtidos através dos relatórios da produção ou da actividade.

Algumas precauções devem ser tidas em consideração na execução desta fase, como sejam por exemplo:

- \* garantir que os períodos correspondentes à recolha dos dados, da produção e dos consumos de energia, são os mesmos.
- \* fazer a leitura dos contadores (e outros aparelhos de medida) ao mesmo tempo em cada dia, semana ou mês, conforme a frequência escolhida.
- \* garantir que o leitor dos contadores está treinado para a tarefa. Esta pode ser facilitada pelo uso de mapas de leitura adequados.
- \* treinar mais do que uma pessoa na leitura dos contadores e aparelhagem de medida.
- \* recolher apenas os dados úteis e que serão usados
- \* evitar leituras em duplicado.
- \* ...

***Fase II - Análise de dados*** da produção/actividade e dos consumos de energia e a sua comparação com valores normalizados ou com metas previamente estabelecidas.

A fim de minimizar erros que podem ser produzidos na análise e tratamento da informação recolhida algumas precauções devem ser tomadas, como sejam por exemplo:

- \* analisar os dados para cada período de tempo. Evitar o processamento de dados, acumulados em vários períodos de tempo, de uma só vez.
- \* desenvolver verificações simples para testar a qualidade e validade dos dados.
- \* sempre que possível recorrer à utilização de computadores (tipo PC) para facilitar o processamento dos dados.
- \* utilizar um método de análise que seja de simples aplicação e de manuseamento rápido.
- \* utilizar unidades energéticas familiares, como sejam o kWh, a tep ou a kcal.
- \* garantir a existência de pessoal habilitado a executar a análise de dados, em quantidade nunca inferior a dois.

### ***Fase III - Relatórios de apresentação dos resultados da análise dos dados***

Estes relatórios poderão ser integrados nos relatórios periódicos da gestão global da empresa, se existirem, e deverão circular por todos os responsáveis dos vários sectores da empresa. Também nesta fase a utilização de computadores pessoais poderá tornar-se uma ferramenta poderosa e muito útil, facilitando a execução das tarefas necessárias.

Algumas recomendações para a boa execução desta fase poderão ser sugeridas, como sejam por exemplo:

- \* produzir e emitir os relatórios, periodicamente e por cada período de análise. Evitar o processamento de um conjunto de períodos de uma só vez.
- \* emitir relatórios sucintos apenas com a informação necessária.

- \* utilizar, sempre que possível, a representação gráfica de dados e da sua evolução no tempo.

**Fase IV - Acção a desenvolver** com vista a manter ou melhorar o consumo normalizado a fim de serem atingidas as metas propostas no fim do período considerado. Durante esta fase o gestor de energia deverá garantir que os relatórios elaborados, na fase anterior, são lidos e interpretados pelos responsáveis dos vários sectores da produção e que estes têm uma actuação de acordo com os objectivos energéticos estipulados.

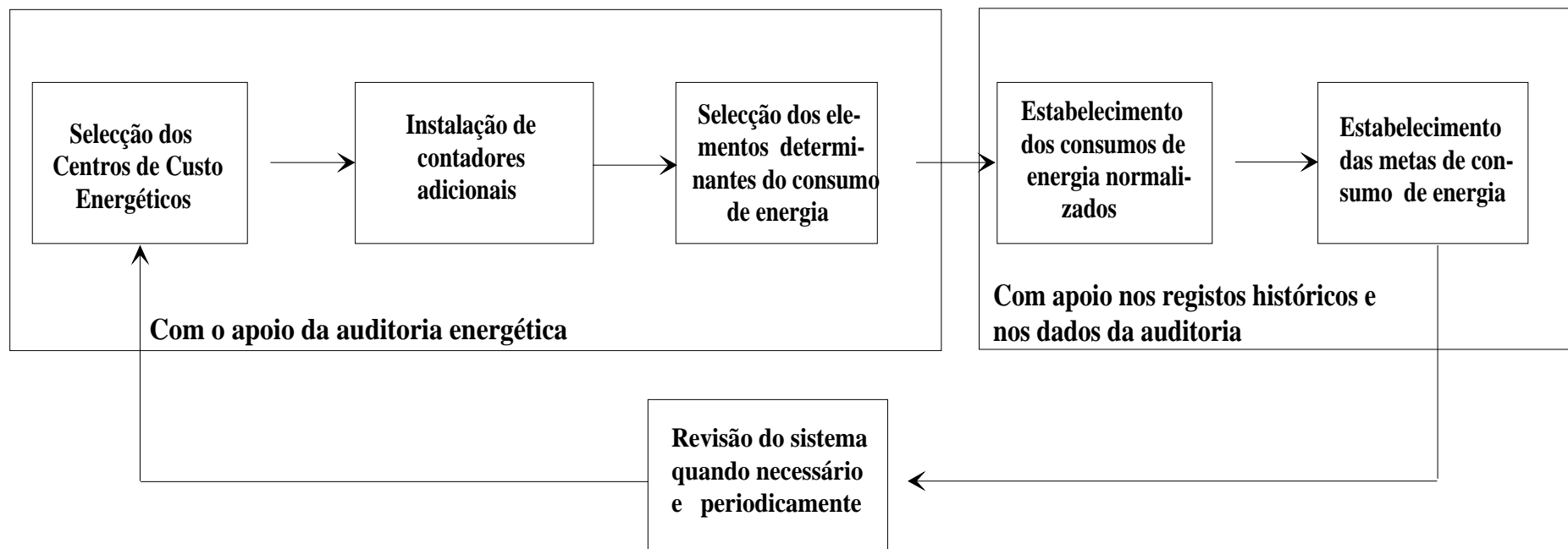
### **2.2.1 - A aplicação do método de gestão**

De acordo com o método genericamente apresentado serão sugeridas algumas recomendações com vista à aplicação do método de gestão de energia.

Qualquer método de gestão de energia deverá estruturar-se de uma forma consistente, em três conceitos chave:

- \* A contabilização da energia utilizada.
- \* A monitorização da eficiência energética.
- \* A motivação de todos os funcionários, a todos os níveis.

A função do gestor de energia é implementar e manter em execução o sistema organizado de gestão idealizado, tendo sempre presente aqueles três conceitos chave.

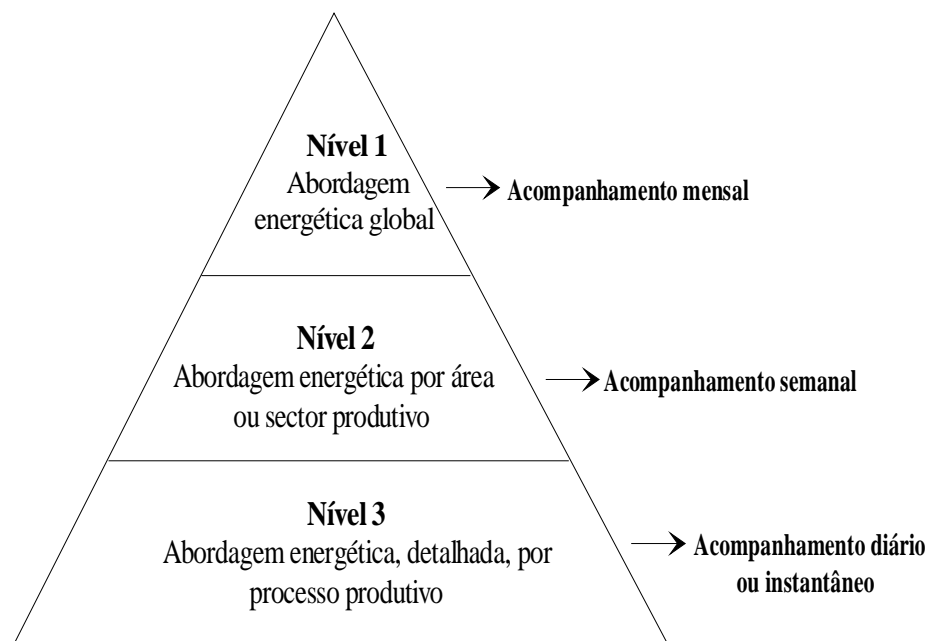


**Figura .5** - Aplicação do método de gestão de energia apresentado

*\* Selecção dos Centros de Custo Energéticos*

A selecção dos centros de custo energéticos deverá ser feita tendo em consideração alguns aspectos fundamentais e que dizem respeito à forma como a empresa ou instalação consumidora de energia, está organizada em termos de produção ou de actividade. Alguns daqueles aspectos são:

- \* a possibilidade de medir os fluxos energéticos na área escolhida para centro de custos, ou de vir a instalar equipamento de medida necessário.
- \* a necessidade de interligação e de intercomunicação entre o gestor de energia e os responsáveis pela produção e pela manutenção (nas várias áreas ou sector) por forma a que fique garantida a assistência, requerida pelo gestor de energia, em cada um dos centros de custo seleccionados.
- \* dar preferência à selecção de centros de custo que sejam coincidentes com linhas de produção, com áreas da empresa bem definidas ou com sectores bem identificados.



Tendo em consideração os aspectos referidos, poderão ser enunciados os critérios que devem ser tidos em conta na selecção dos centros de custo energéticos:

- 1º Ser possível medir os consumos de energia no centro de custo;
- 2º Haver alguém responsável que possa assumir o controlo dos consumos de energia no centro de custos e que tenha influência sobre a utilização da energia;
- 3º Ser facilmente identificável, no centro de custos, o elemento determinante do consumo de energia.

*\* Selecção dos elementos determinantes do consumo de energia*

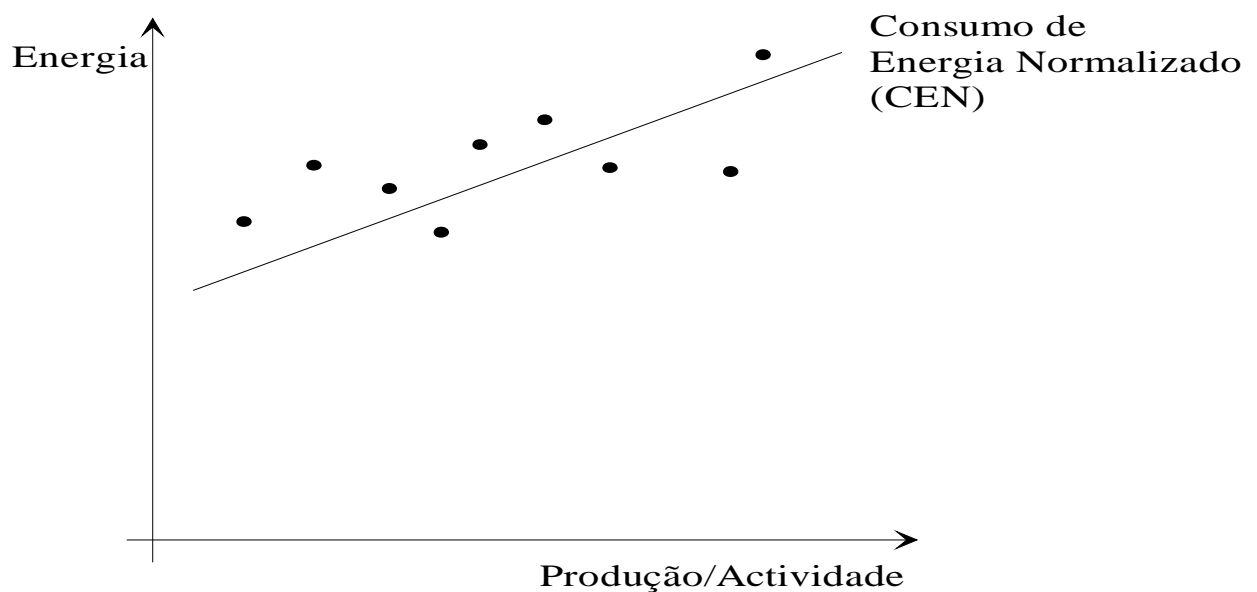
Conforme já definido, um elemento determinante do consumo de energia é um parâmetro que influencia, determinantemente, a quantidade de energia consumida numa empresa, instalação, área ou sector e com o qual a utilização da energia pode ser facilmente relacionada.

É usual relacionar o consumo de energia com a produção (mesmo quando esta pouco contribui para o consumo de energia da instalação ou empresa) sem reflectir sobre que parâmetros são os determinantes. Nestas circunstâncias é difícil de promover um sério controlo sobre os consumos de energia. Assim recomenda-se especial cuidado nesta selecção, por forma a que sejam eleitos os verdadeiros elementos determinantes do consumo de energia. Alguns dos elementos determinantes mais comuns são, por exemplo:

- \* **Produção** em termos de quantidade de unidades produzidas
- \* **Ocupação** em termos de quantidade de pessoas que permanecem nos locais (funcionários ou ocupantes) e que é a sua presença a principal justificação para o consumo de energia (p. ex.: Hoteis, Edifícios de serviços, Hospitais, etc, ...)
- \* **Graus-dia** correspondente às necessidades de aquecimento e de arrefecimento dos locais ocupados
- \* ...

*\* Estabelecimento dos consumos de energia normalizados (CEN)*

O consumo de energia normalizado, corresponde ao consumo considerado normal em cada um dos centros de custo energéticos seleccionados, representando o consumo esperado para um determinado valor do elemento determinante (o nível da actividade ou a produção, por exemplo). O valor do consumo de energia normalizado deverá ser determinado em função do actual nível de eficiência energética da empresa ou do centro de custo.

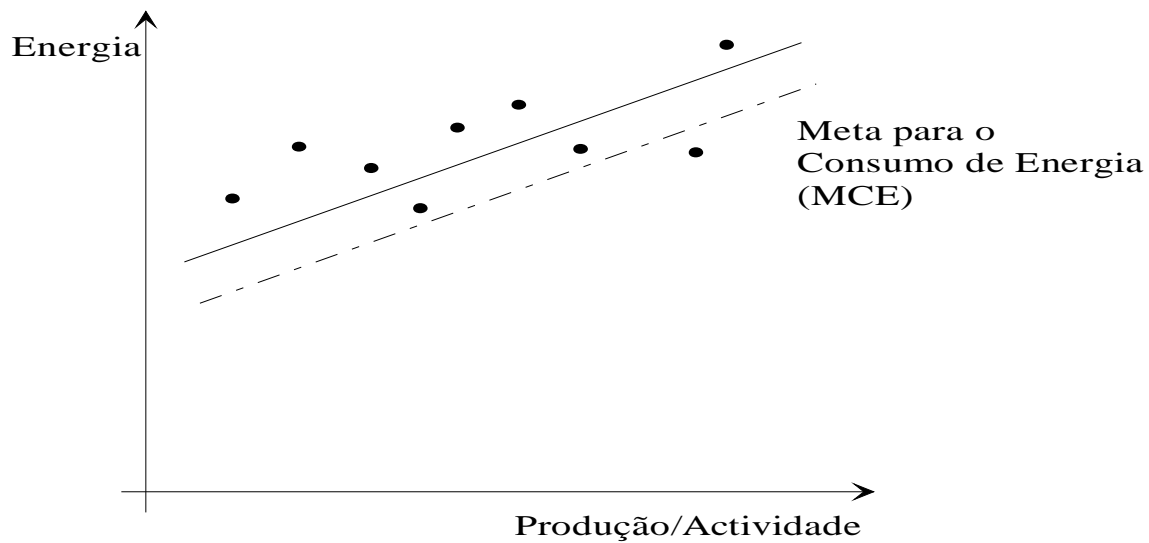


**Figura 6** - Consumo de energia normalizado

Este valor (CEN) é utilizado para determinar os desvios existentes entre o consumo verificado, num determinado centro de custos, e aquele que seria esperado (CEN).

*\* Estabelecimento de metas para o consumo de energia (MCE)*

Uma meta para o consumo de energia representa um aumento na eficiência energética da empresa ou do centro de custos em análise. Este conceito corresponde a uma redução do consumo de energia normalizado, a ser atingida num determinado período de tempo (5 anos, por exemplo).



**Figura 7** - Meta para o consumo de energia

Este valor (MCE) é utilizado para motivar os agentes intervenientes no processo produtivo da empresa (ou do centro de custos energético) a actuarem no sentido de melhorar a eficiência energética do seu sistema produtivo. Este valor (MCE) serve, também, para definir um plano de investimentos, em projectos de eficiência energética, que deverá permitir atingir a meta de consumo de energia determinada ou acordada.

A aplicação do método sugerido não se esgota nestas breves linhas de orientação apresentadas. Embora a terminologia utilizada esteja orientada para a produção industrial, **este método é aplicável, integralmente, à gestão de sistemas de climatização dos grandes espaços comerciais, fazendo as adaptações necessárias a cada caso específico.**

### **3. CONCLUSÕES**

Embora a fase de projecto e de concepção de um edifício seja muito importante para dotar o imóvel de elevadas características de eficiência energética, é na fase da exploração que se experimenta e se beneficia da eficácia das soluções adoptadas no projecto. Assim, se não forem adoptados os métodos de gestão de energia convenientes pode correr-se o risco de não se tirar qualquer partido das estratégias e das tecnologias definidas no projecto e efectivamente implantadas.

A garantia de que um edifício é energeticamente eficiente só será conseguida se à sua exploração estiver associado um método eficaz de gestão da energia.

### **4. BIBLIOGRAFIA**

Jesus Ferreira, João e Jesus Ferreira, Teresa. **Economia e Gestão de Energia**, Texto Editora, Textos de Gestão, Lisboa, 1994, 156 p.

Esteves, Fátima R. e Jesus Ferreira, João. **Indicadores de Eficiência Energética para Portugal**, CCE, 1995.

Esteves, Fátima R. **Indicadores Energéticos para Portugal e OCDE**, IST, 1997.