Instituto Militar dos Pupilos do Exército
I.M.P.E.

"ENERGEIA"

Lição Inaugural proferida pelo Professor, Eng. **João Manuel Lourenço de Jesus Ferreira**, na sessão solene de abertura do ano lectivo de 1994/1995

2 de Novembro de 1994

- Será que precisamos de consumir energia eléctrica ou lenha combustível para obtermos conforto térmico nos espaços que ocupamos?
  A resposta é não! Para obtermos conforto necessitamos apenas de garantir que a temperatura do ar, naqueles espaços, seja mais ou menos constante e igual a um valor considerado adequado, isto é, não precisamos de consumir energia mas sim de uma temperatura determinada, que representa a necessidade de conforto. Para a satisfazermos podemos encontrar várias formas que não passam, necessariamente, pelo consumo directo de energia.

- Para nos deslocarmos entre dois locais temos que consumir gasolina, ou gasóleo, como elementos fundamentais da deslocação ? A resposta é não! A necessidade associada à deslocação é a mobilidade e não o combustível. É para satisfazermos a necessidade de mobilidade que utilizamos viaturas, que ainda não usam água como matéria-prima propulsora.

O estado actual da ciência e da tecnologia ainda não permite dar respostas, para a satisfação de algumas das referidas necessidades, sem o recurso a formas de energia mais ou menos convencionais. Podemos concluir, nesta fase da nossa reflexão, que o recurso ao consumo da energia é uma fatalidade.

Não esquecendo que a **Energia**, na pureza do conceito científico, está sempre presente e é imprescindível à actividade humana, convém relembrar que esta reflexão diz respeito à utilização da energia exógena aos sistemas, isto é, ao consumo dos recursos energéticos convencionais (petróleo, gás natural, carvão, biomassa, etc. ...).

Numa segunda iteração, na procura de respostas à questão **"será que precisamos de consumir energia?"** encontramo-nos na posição de dizer **"Não, mas ..."**

Do exposto, até ao momento, devemos reter o princípio de que **é ao nível da satisfação de necessidades que se deverá centrar a procura de respostas para a questão "Que Energia??"**.

Tendo como base o princípio anterior, devemos considerar que a procura de energia terá que ser substituida pela procura da satisfação de necessidades. Nesta perspectiva não deveremos procurar resolver o problema recorrendo de imediato às diversas formas de energia final disponíveis. A questão deverá ser equacionada tendo em consideração as seguintes etapas metodológicas:

- Identificar a necessidade a satisfazer
- Procurar dar-lhe satisfação sem o recurso às várias formas de energia final
- Não sendo possível a solução anterior, procurar dar-lhe satisfação com o recurso a formas de energia final, mais ou menos convencionais, optimizando a eficiência das conversões necessárias

Estamos perante uma metodologia que define o conceito de **Utilização Racional de Energia** ao qual está associada a sua utilização eficiente.

Nesta fase, da reflexão que me propus apresentar a esta ilustre Assembleia, creio que já podemos vislumbrar o tipo de respostas às duas questões referidas:

- **"Será que precisamos de consumir energia?"**
  Não, apenas temos que procurar os meios mais convenientes (do ponto de vista técnico, económico e ambiental) para dar satisfação às necessidades de desenvolvimento, de conforto, de mobilidade e outras!

- **"Que Energia?"**, se a ela tivermos de recorrer ?
  A utilização racional e eficiente da energia é, por agora, o único recurso energético inesgotável, abundante, e ecologicamente inócuo.

As respostas às questões anteriores permitem definir aquilo a que costumo chamar de **triângulo da racionalidade**

- Economia
- Energia
- Ambiente

que é atingida quando este triângulo se torna equilátero, isto é, quando está garantida a optimização simultânea daqueles três parâmetros.

Procurando ser pragmático, concretizemos, através de imagens mais nítidas, a mensagem que pretendo transmitir. Para o efeito analizaremos um de muitos possíveis exemplos e que se refere à **procura de conforto**.

A procura de **conforto** constitui um universo demasiado vasto para ser aqui analisado em toda a sua extensão. Centremo-nos, então, apenas na vertente do **conforto** que se refere ao **conforto térmico** exigido pelas pessoas quando ocupam os edifícios, sejam eles o local de trabalho, de lazer ou de habitação.

A definição de conforto térmico, como é sabido, implica a imposição de determinadas condições, de temperatura, de humidade e de pureza, para o ar dos espaços ocupados. Simplificando a definição poderemos dizer que no período de Inverno necessitamos de aquecer aqueles espaços enquanto no período de Verão necessitamos de os arrefecer.

As soluções convencionais, normalmente adoptadas, para atingir as condições de conforto exigidas, passam pela utilização de tecnologias activas, como sejam os vulgares "aquecedores eléctricos", os sistemas de ar condicionado, as lareiras e outros. Estas soluções recorrem à utilização de diversas formas de energia para produzirem o calor ou o frio de que precisamos para obter as condições de conforto exigidas. Será que necessitamos destes sistemas activos para garantir a satisfação destas necessidades de calor e de frio? A resposta é, não!

Podemos obter condições de conforto térmico apenas com recurso a tecnologias passivas, tais como:

- Isolamentos térmicos
- Aproveitamento dos ganhos solares
- Sombreamentos
- Ventilação natural
- Arrefecimento natural
- Gestão e optimização de parâmetros
- ...

Existem situações, no entanto, em que o recurso às tecnologias passivas, para obtenção das condições de conforto desejáveis, é inatingível por razões de viabilidade económica. Nestas circunstâncias terá que se procurar o melhor compromisso entre a tecnologia e a economia.

Neste exemplo sobre o **conforto térmico** a energia é substituida pela racionalidade dos projectos globais dos edifícios que se constroem.

Podemos então concluir que uma resposta possível à questão inicial "que energia ?" é a sua utilização racional e eficiente, que no caso concreto do nosso exemplo pode também significar a **substituição da energia** convencional pelos ganhos gratuitos que se podem obter de uma forma natural, desde que o projecto de arquitectura seja concebido de forma correcta e racional.

Poderíamos explorar muitos mais exemplos deste tipo e encontraríamos sempre o mesmo tipo de resposta: **Utilização Racional da Energia**.

A aplicação deste conceito não deve ser confundida com a ideia de "poupar energia". Não se pretende promover o não consumo de energia pela negação à satisfação de necessidades ou pela eliminação de prestações energéticas. O resultado da aplicação do conceito, utilização eficiente e racional da energia, é a geração de economias de energia sem quaisquer perdas ou constrangimentos ao nível da satisfação de necessidades e das prestações energéticas.

Como conclusão intermédia e como resultado da reflexão até agora desenvolvida poderemos referir que a utilização racional e eficiente dos recursos é a "forma de energia" que poderá servir como resposta mais inteligente à questão primária **"Que Energia ??"**. Este conceito abrange um imenso universo de instrumentos, quer tecnológicos quer comportamentais, que podem ser resumidos através de três ideias básicas:

- **Gestão dos Recursos Energéticos**
  que prevê a optimização das conversões energéticas ao nível da produção de formas de energia secundária ou final, como sejam a electricidade, os combustíveis líquidos e gasosos, o vapor de processo, etc ...

- **Gestão da Procura de Energia**
  cuja acção é fundamentalmente direccionada para a eficiência e racionalidade nas utilizações das várias formas de energia final ou útil

- **Substituição da energia**
  que procura fazer uma abordagem sinergética na óptica da optimização integrada dos recursos, substituindo a energia por outros recursos não energéticos mantendo, ou melhorando, o nível das prestações exigidas

A aplicação destes três pilares da optimização integrada dos recursos, conduz à geração de economias de energia e consequentemente ao incremento da produtividade energética dos sistemas.

Do ponto de vista económico é importante realçar que os investimentos associados à implementação de medidas de utilização racional de energia são, normalmente, inferiores aos investimentos associados à realização de infraestruturas de produção de energia secundária ou final, por unidade de potência evitada ou instalada ou por unidade de energia não consumida ou produzida.

Do ponto de vista ambiental é importante realçar que o resultado da implementação de medidas de utilização racional de energia conduz à redução das rejeições energéticas poluentes, para o mesmo nível de prestações ou de satisfação de necessidades.

GESTÃO DOS RECURSOS ENERGÉTICOS	***PRODUÇÃO RACIONAL DE ENERGIA***	• **Electricidade** • **Calor** • **Vapor de processo** • **Força-motriz** • **Sistemas de cogeração** • **...**
GESTÃO DA PROCURA DE ENERGIA	***UTILIZAÇÃO EFICIENTE DA ENERGIA*** ***(Conservação de energia)***	• **Aumento do rendimento das conversões** • **Recuperação de calor** • **Inovação tecnológica** • **Valorização dos resíduos** • **Investimentos integrados** • **Investimentos directos** • **...**
	CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA	• **Aplicações específicas da electricidade** • **Escolha racional da forma de energia final** • **Escolha dos períodos mais favoráveis para o consumo de electricidade (horas de vazio)** • **Formação do consumidor** • **Mudanças estruturais** • **...**
SUBSTITUIÇÃO DA ENERGIA	***OPTIMIZAÇÃO INTEGRADA DOS RECURSOS***	• **Substituição da energia pela:** **- qualidade dos projectos de edifícios e outros** **- utilização das telecomunicações** **- utilização do tratamento automático da informação** **- utilização de métodos de gestão** **- ...** **- ...**

Figura 1 - Âmbito da utilização racional da energia

À laia de conclusão, desta já maçuda intervenção, gostaria de deixar algumas mensagens para reflexão dos mais interessados e que são:

- A perspectiva de um cenário de desenvolvimento designado por **"Desenvolvimento Sustentado"** impõe a necessidade de rigor na optimização da afectação dos recursos em geral e dos energéticos em particular.

- A energia, como importante recurso que é, não pode ser marginalizada pelos agentes económicos devendo, portanto, ser reconhecida como factor de produção fundamental. Neste contexto **a gestão e a utilização eficiente e racional da energia** deverão desempenhar um papel importante no quotidiano das empresas e dos cidadãos em geral.

- A interligação entre a energia e o ambiente constitui um binómio, que se começa a designar por **AmbiEnergia**, cujo controlo, e consequentes reduções de impacte ecológico, constitui elemento fundamental de suporte a um desenvolvimento sustentado.

- A gestão e a utilização eficiente e racional da energia, que conduzem a importantes melhorias na **produtividade energética das economias**, são elementos determinantes na interacção entre energia, ambiente e desenvolvimento.

- A aplicação dos conceitos, e das reflexões aqui elaboradas, contribuirá para ***"satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias".***

João Manuel Lourenço de Jesus Ferreira, Professor do ensino superior no Instituto Militar dos Pupilos do Exército desde o ano lectivo de 1974/1975, tem como formação académica o curso superior de Engenharia Electromecânica do Instituto Militar dos Pupilos do Exército, a licenciatura em Engenharia Electrotécnica do Instituto Superior Técnico, o curso de Mestrado em Economia e Planeamento da Energia do Instituto Superior de Economia e Gestão, é doutorando em ciências da engenharia na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, entre outros cursos de formação e de pós-graduação nas áreas da Economia e da Engenharia.

A sua actividade docente no IMPE tem-se centrado nos domínios da Energia e Sistemas de Potência tendo, também, desempenhado nesta escola funções de Director de Curso entre 1980 e 1986. É, também, docente convidado pelo Instituto Superior Técnico para a área temática da Gestão de Energia.

É, simultâneamente, perito da Comissão das Comunidades Europeias para a gestão e acompanhamento de projectos de desenvolvimento de tecnologias energéticas, membro das Comissões de regulamentação térmica em edifícios, do Conselho Superior de Obras Públicas, e Director Técnico do Centro para Conservação de Energia do Ministério da Indústria e Energia.

É autor de um vasto número de trabalhos e de publicações na área da Economia e Gestão da Energia, orador convidado em numerosos seminários, congressos e conferências quer a nível nacional quer a nível internacional.

É membro de um conjunto de diversas organizações Nacionais e Internacionais das quais se destacam:

- **SPA- Sociedade Portuguesa de Acustica, da qual é membro fundador**
- **APE- Associação Portuguesa de Energia**
- **SPES- Sociedade Portuguesa de Energia Solar**
- **IAEE- Associação Internacional para a Economia da Energia (U S A)**
- **CREM- Centro de Investigação em Energia (Suiça), onde participou na realização de alguns trabalhos de Desenvolvimento de tecnologias energéticas**
- **EFEM- Federação Europeia para a Gestão da Energia (Bélgica)**