



*Qualidade e Rentabilidade  
dos Serviços de Saúde*

12ª Edição

**SiSaúde**  
Sistemas de Informação na Saúde

## ➤ A Importância da Infra-Estrutura na Qualidade e Rentabilidade dos Serviços de Saúde

**[pedro.magalhaes@apcc.com](mailto:pedro.magalhaes@apcc.com)**



*Qualidade e Rentabilidade  
dos Serviços de Saúde*

12ª Edição

**SiSaúde**  
Sistemas de Informação na Saúde

- **Infra-Estrutura Critica Hospitalar**
- **Infra-Estrutura e Rentabilidade**
- **Infra-Estrutura e Qualidade**

**[pedro.magalhaes@apcc.com](mailto:pedro.magalhaes@apcc.com)**



# Infra-estrutura Crítica Hospitalar

- Alargamento das TI a aplicações médicas
- Criação de Intranet hospitalar
- Tele (medicina/diagnóstico/consulta)
- Aumento da necessidade de disponibilidade
- Aumento da qualidade do serviço prestado
- Redução de custos
- Aumento da competitividade



A photograph of two women in an office setting. One woman, with short blonde hair and glasses, is standing and pointing at a computer monitor. The other woman, with long brown hair, is sitting at a desk, looking at the monitor. The desk has a computer monitor, a printer, and some papers. The background is a plain wall.

**Tradicionalmente a utilização das TI  
apenas era aplicada a áreas  
administrativas (Stocks, Recursos  
Humanos, Contabilidade, Tesouraria, etc.**

**Era uma commoditty**





**Hoje é utilizada para aplicações médicas!**

- ✓ **Melhorar a qualidade de atendimento,**  
**Reduzir os erros médicos**
- ✓ **Reduzir os custos**
- ✓ **Para implementação processos de tele-**  
**medicina (Consulta e Diagnóstico).**

**Facto que introduz uma profunda  
alteração em termos de concepção**

A photograph of a modern hospital room. Two hospital beds with white linens are visible. Large windows with patterned curtains let in bright light. Medical equipment, including a stand with monitors and a bedside table, is present. A yellow armchair and a small wooden stool are also in the room. The text "Este é um quarto hospitalar actual" is overlaid in red.

**Este é um  
quarto  
hospitalar actual**

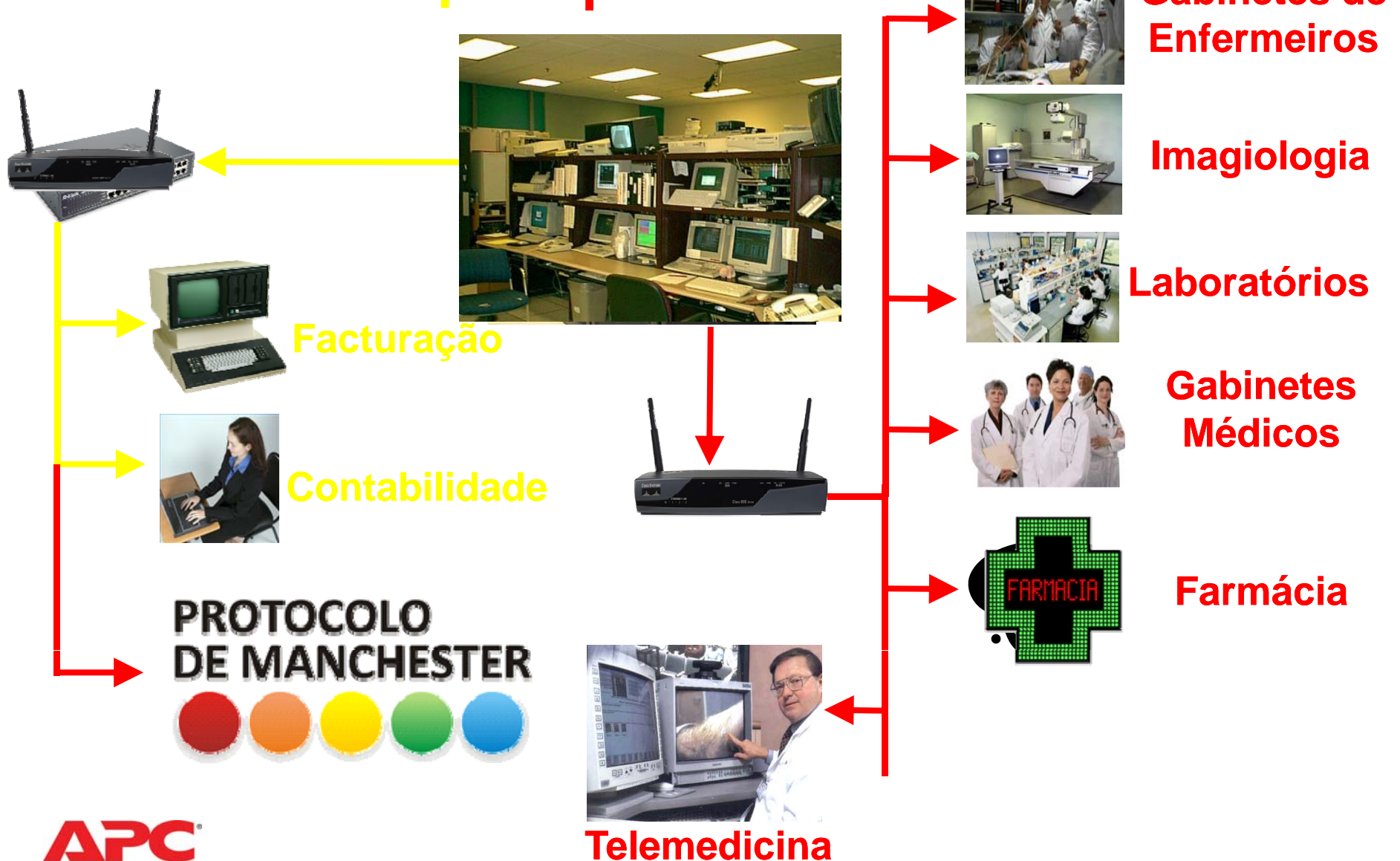


# Este é o do Futuro



# Infra-estrutura Crítica Hospitalar

## A Intranet Hospitalar Tradicional



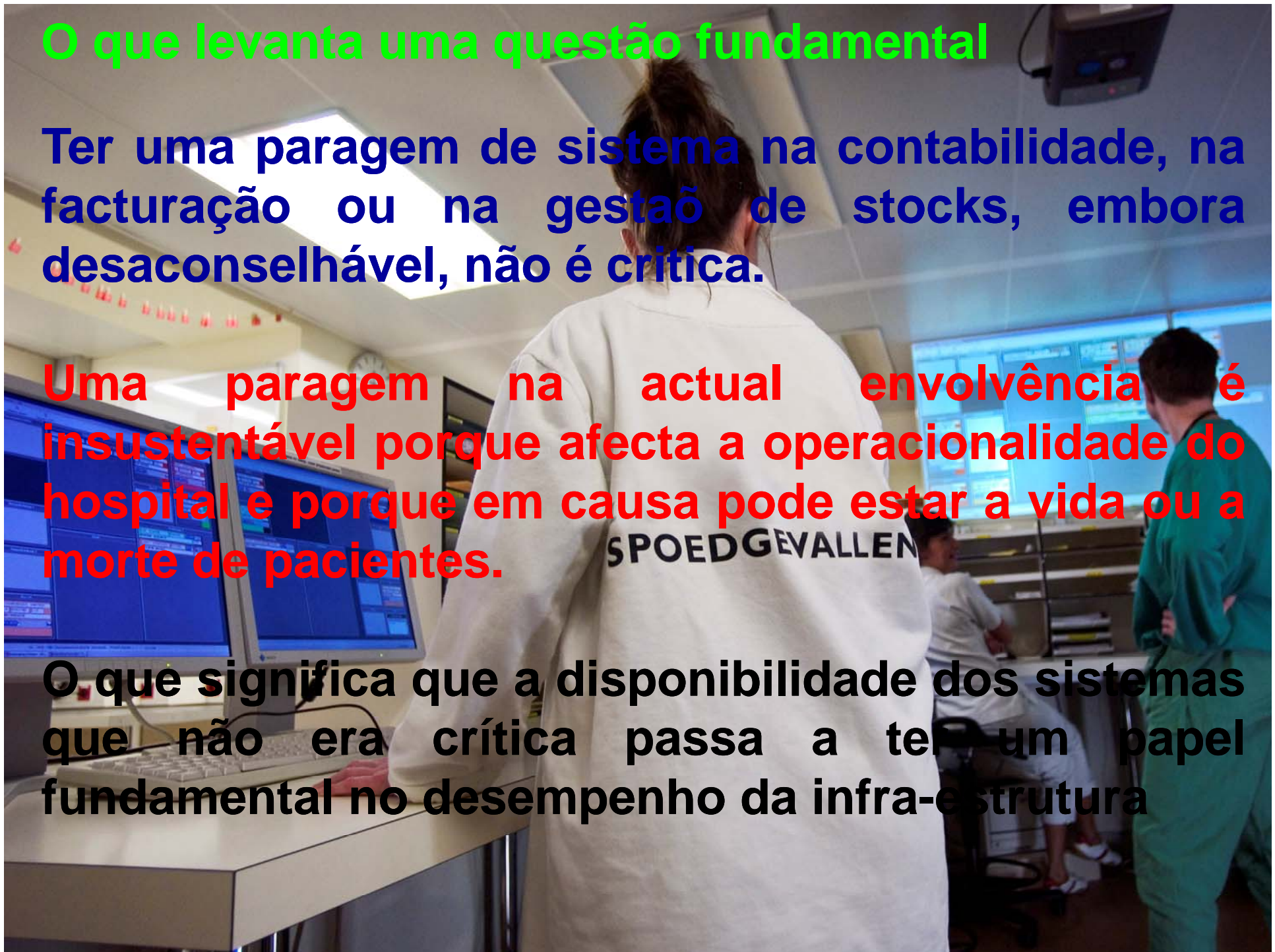


**O que levanta uma questão fundamental**

**Ter uma paragem de sistema na contabilidade, na facturação ou na gestão de stocks, embora desaconselhável, não é crítica.**

**Uma paragem na actual envolvência é insustentável porque afecta a operacionalidade do hospital e porque em causa pode estar a vida ou a morte de pacientes.**

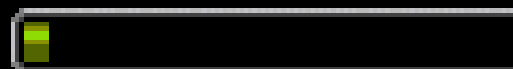
**O que significa que a disponibilidade dos sistemas que não era crítica passa a ter um papel fundamental no desempenho da infra-estrutura**





Microsoft®  
**WindowsMobile® 6.1**  
Professional

Shutting Down...



Microsoft Corporation © 2008, CE OS 5.2.19716



**EMERGEN**  
atendimento im

**MUITO URG**  
atendimento quas

tempo

**POL**  
tempo para ater  
(+/- 2 h)

**NÃO URGE**  
tempo para ater  
(+/- 4 h)

**Fechado**

to

**Infra-estrutura Crítica Hospitalar**

**Para que isto não  
aconteça  
necessitamos das TI  
sempre disponíveis**



**Todos enfrentamos o mesmo desafio:**

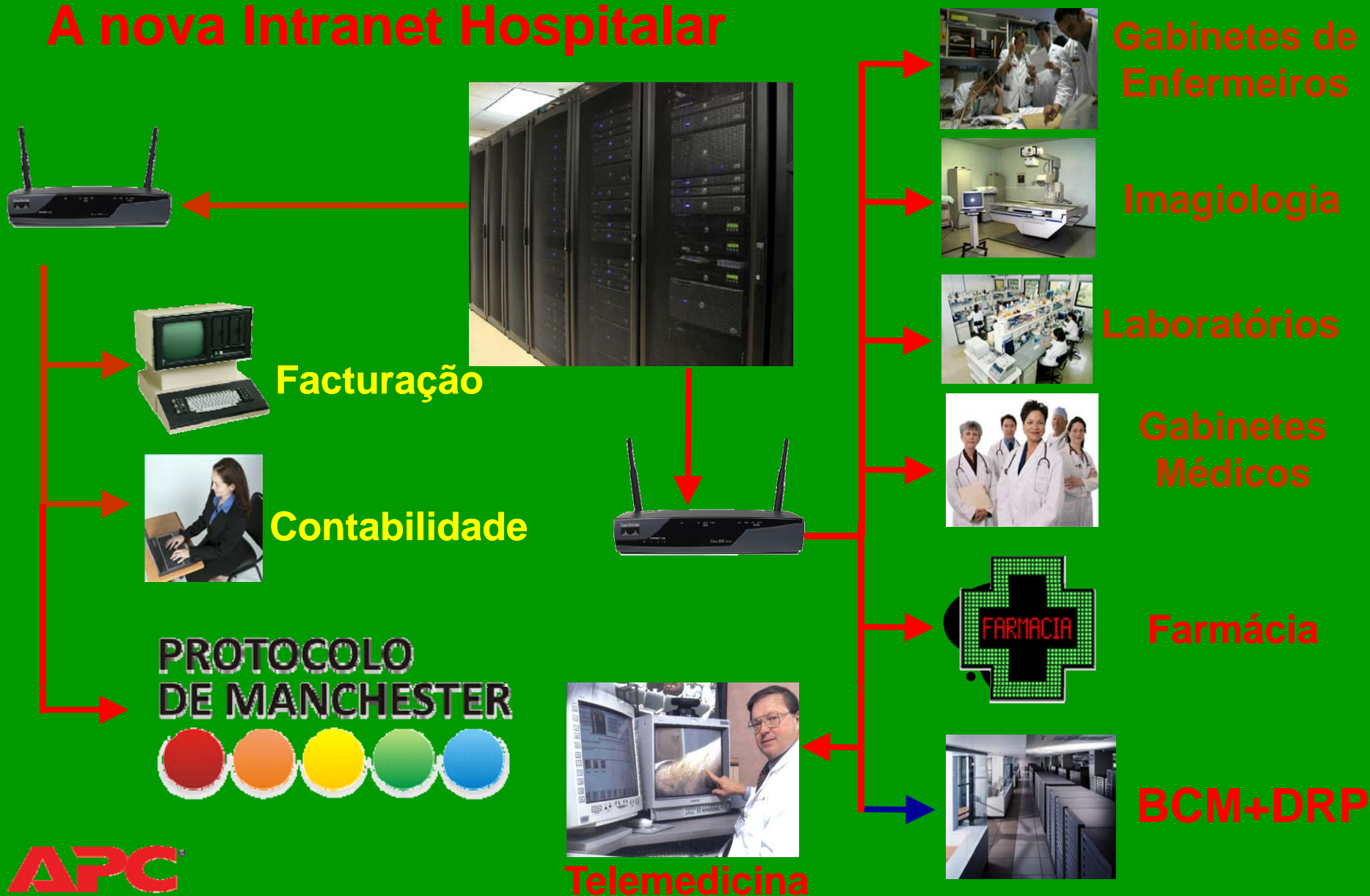
**Prestar melhor serviço aos  
utentes, 24 horas por dia, 7  
dias por semana.**

**Afinal... Não queremos  
utentes insatisfeitos...**



# Infra-estrutura Crítica Hospitalar

## A nova Intranet Hospitalar







*Qualidade e Rentabilidade  
dos Serviços de Saúde*

12ª Edição

**SiSaúde**  
Sistemas de Informação na Saúde

## ➤ Infra-Estrutura e Rentabilidade

**[pedro.magalhaes@apcc.com](mailto:pedro.magalhaes@apcc.com)**

# Rumo ao Green Datacenter





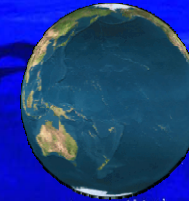


# Rumo ao Green Datacenter

- A Energia e o Planeta Terra
- Eficiência nos Datacenters



# A Energia e o Planeta



➤ Em 2006 a Humanidade tinha criado 161 Exabytes ( $10^{18}$ ) de dados (3 milhões de vezes o número de livros existentes).

➤ A Microsoft e o Google planeiam a instalação dos futuros centros de dados com base no preço da energia no local.

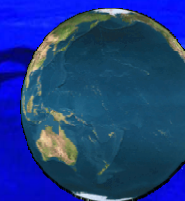
➤ Entre 2002 e 2007 o custo da energia triplicou.

➤ Em 2009 a humanidade produziu mais transistores que bagos de arroz...

**A um preço mais baixo...**

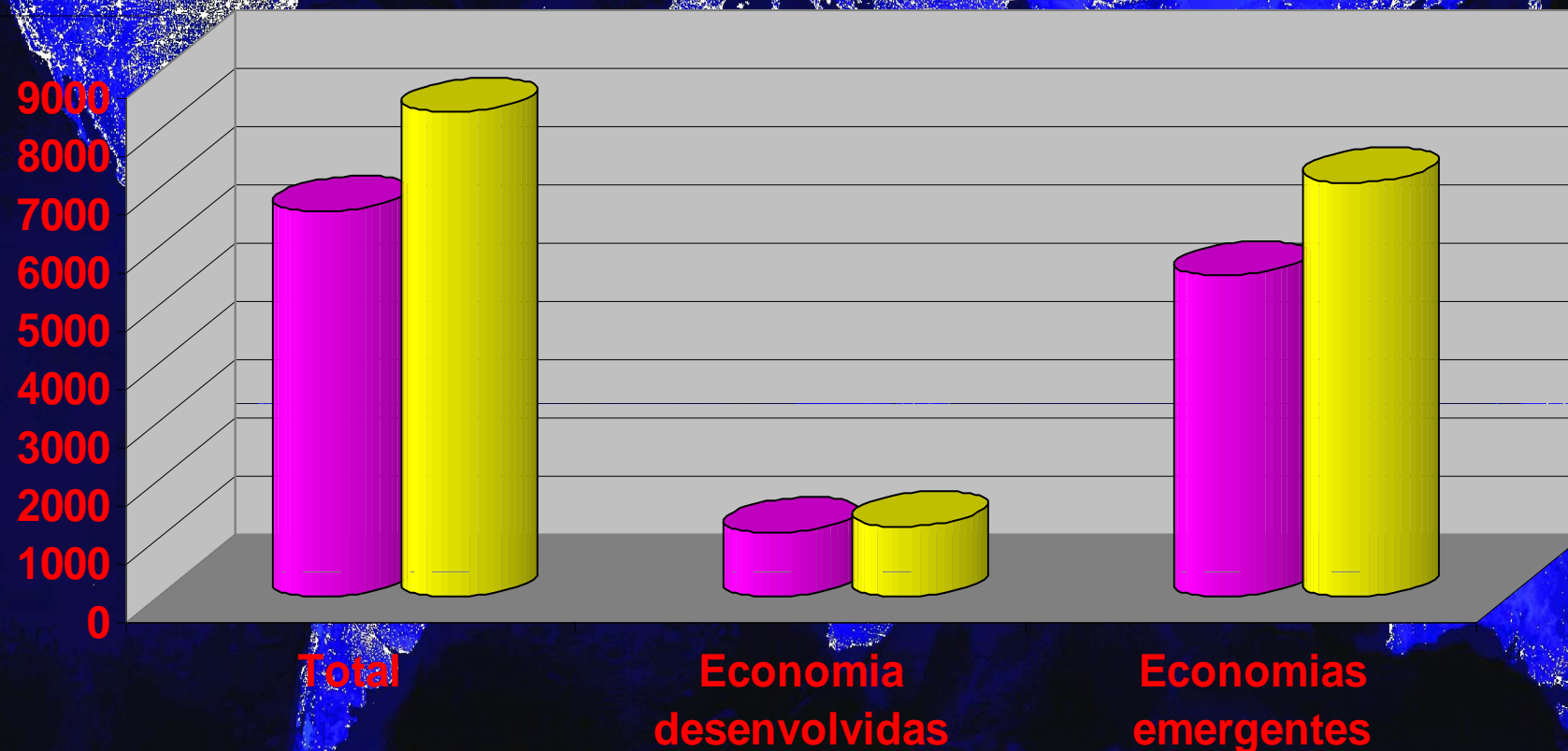


# A Energia e o Planeta

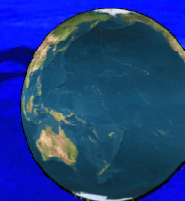


■ 2008  
■ 2030

População Mundial (em milhões)

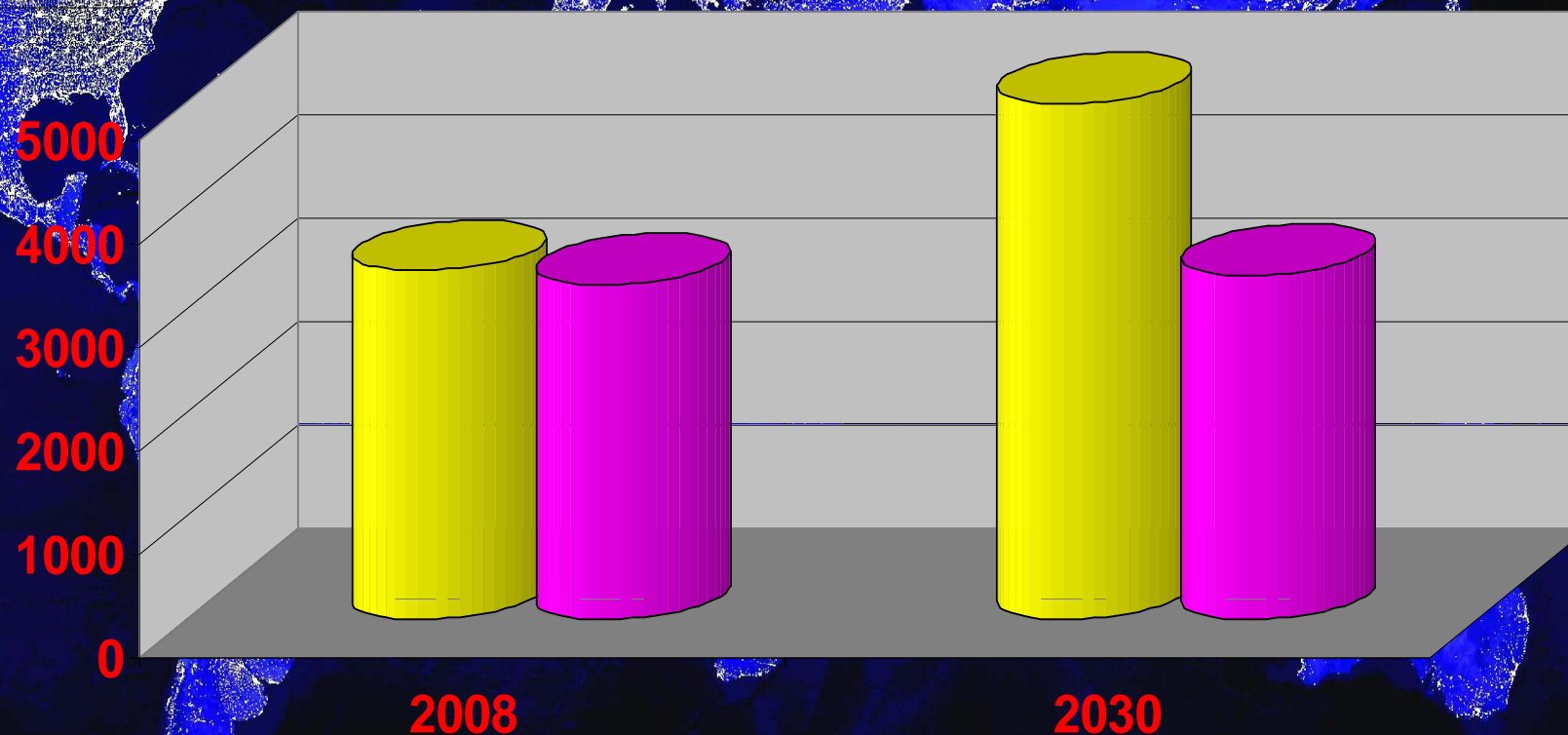


# A Energia e o Planeta



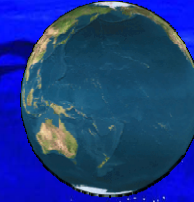
■ Urbana  
■ Rural

Distribuição da População (milhões)





# A Energia e o Planeta



**Aumento da População**  
**1700 milhões (25% de Crescimento)**

**Aumento da População Urbana:**  
**1615 milhões (48% de Crescimento)**



# A Energia e o Planeta



**+ 1900 milhões de  
pessoas a consumir  
energia eléctrica**



# A Energia e o Planeta



- **Aumento de 30% no consumo total de energia**
- **Aumento de 100% no consumo de electricidade**



# A Energia e o Planeta



**... mais rápido do  
que novas fontes  
possam ser  
descobertas,**





# A Energia e o Planeta



**... e mais rápido do  
que novas  
tecnologias possam  
ser inventadas**

**A Energia e o Planeta**



# O Dilema da Energia





# A Energia e o Planeta



# ×2

2030

# Eletricidade

Fonte: IEA 2007



# A Energia e o Planeta

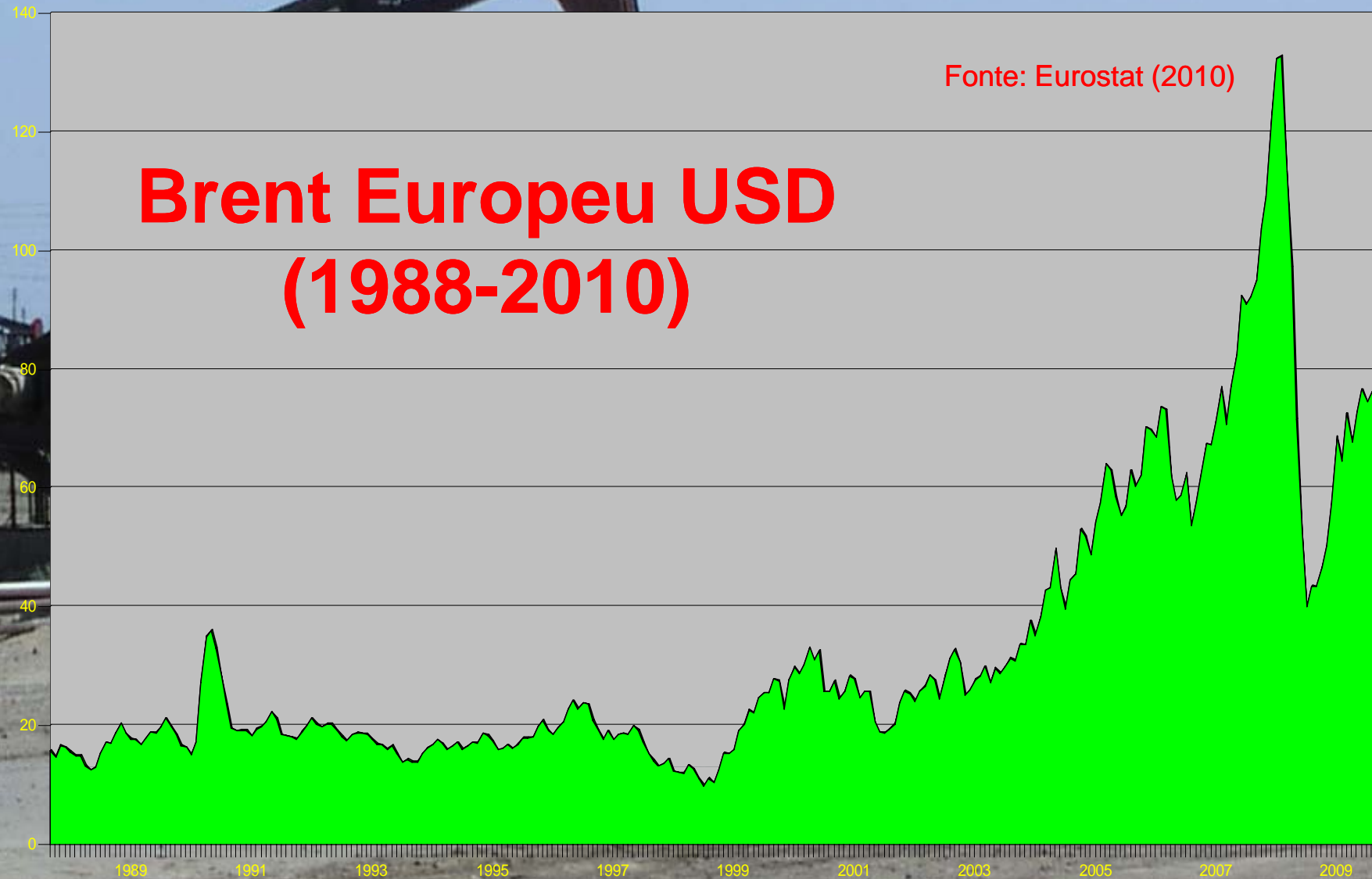


÷2

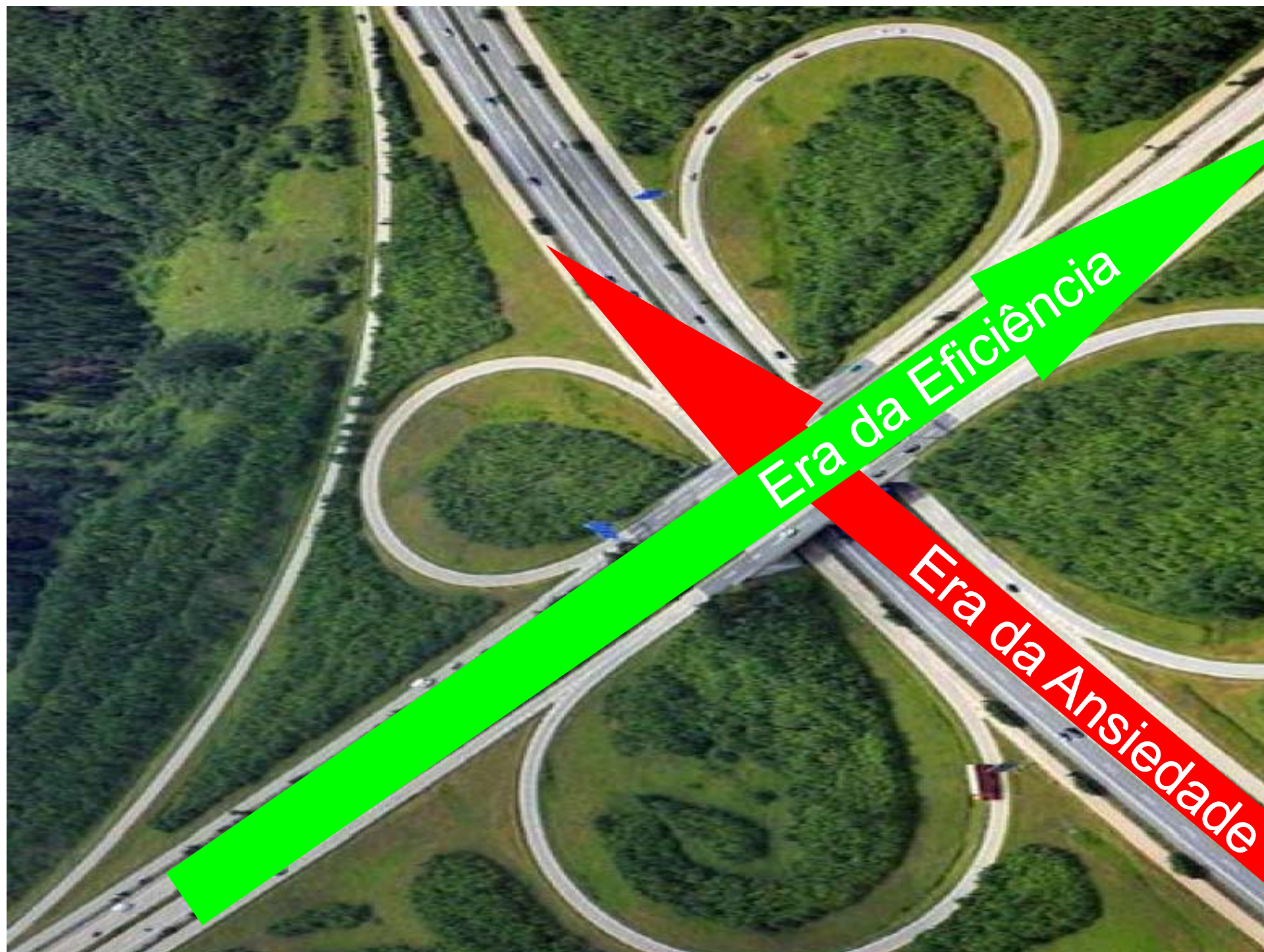
2030

Emissões de CO<sub>2</sub>

# A Energia e o Planeta







Era da Eficiência

Era da Ansiedade

# **Infra-estrutura e Rentabilidade**

**Mas....**

**Os PEC's e o FMI, tornam  
tudo mais complexo...**



**Infra-estrutura e Rentabilidade**

**Devemos evitar o  
comportamento da  
Avestruz...**



# Infra-estrutura e Rentabilidade

**Os PEC's e o FMI obrigam a decisões mais eficientes, fazer muito mais com menos dinheiro.**

**O custo de aquisição é apenas uma das parcelas relevantes...**

**Os custos operacionais são normalmente mais importantes que os de aquisição, porque se prolongam no tempo**



# Infra-estrutura e Rentabilidade

- **CAPEX (Capital Expenses)**
- **OPEX (Operational Expenses)**
- **TCO (Total Cost Of Ownership)**
- **PUE (Power Usage Effectiveness)**

# Infra-estrutura e Rentabilidade

## O Conceito de TCO

### CAPEX (Capital Expenses)

- Custos de aquisição

### OPEX (Operational Expenses)

- Custos do consumo de energia
- Custos totais de manutenção
- TCO (Total Cost Of Ownership)
  - Custo Total de Aquisição



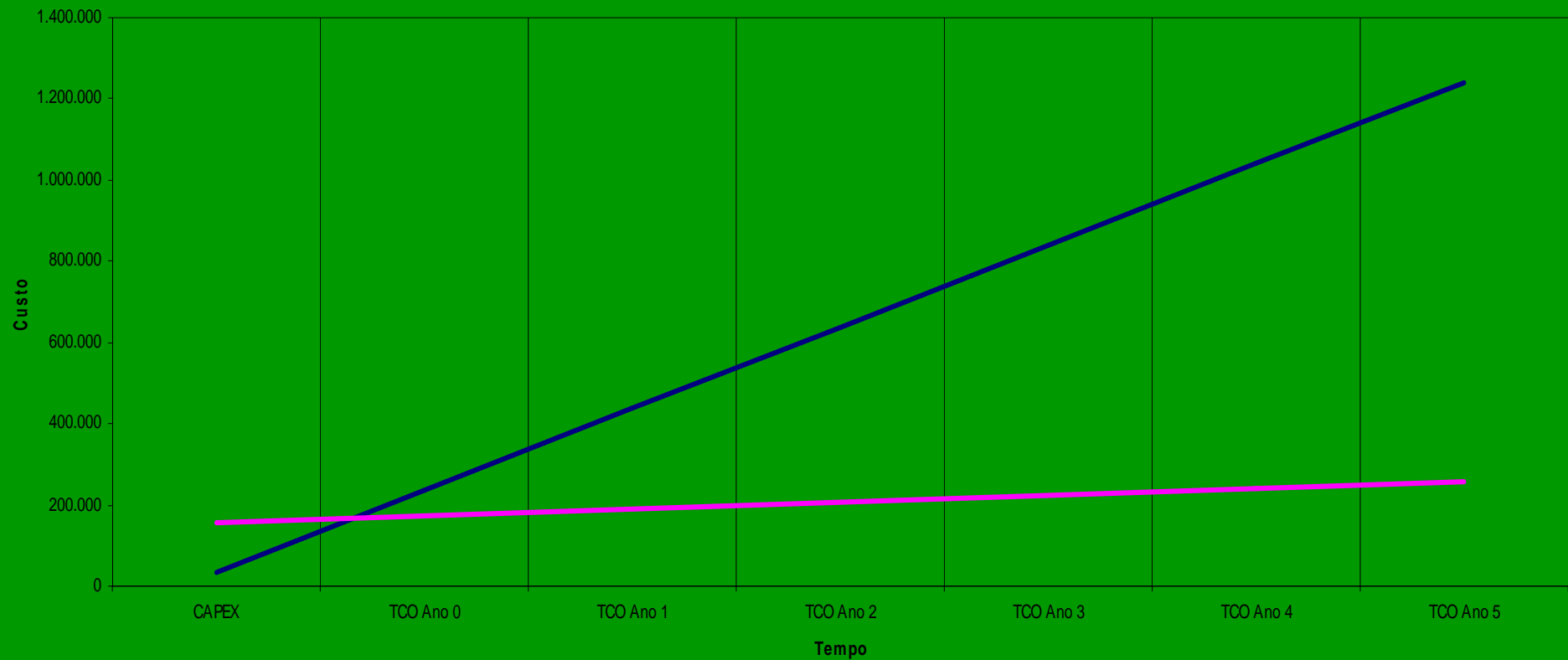
# Infra-estrutura e Rentabilidade

## TCO a 5 anos

$$\text{TCO(A5)} = \text{Capex} + \text{Opex (A1)} + \text{Opex (A2)} + \text{Opex (A3)} + \text{Opex (A4)} + \text{Opex (A5)}$$

# Infra-estrutura e Rentabilidade

## TCO - Custos Totais de Operação





# Infra-estrutura e Rentabilidade

- Substituir a Decisão

Por **TCO EX**



# Infra-estrutura e Rentabilidade

**Só uma decisão por TCO  
é sustentada e  
sustentável em qualquer  
instituição.**



# Eficiência nos Centros de Dados

**PUE e DCiE são duas abordagens pelas quais se pode aferir a eficiência elétrica de um centro de dados. A primeira através de um coeficiente a segunda de uma percentagem.**

**PUE é o quociente entre a energia total consumida por um DC e a carga IT alimentada.**

**DCiE é a percentagem que a carga IT representa no consumo total de um centro de dados.**

# Eficiência nos Centros de Dados

**PUE e DCiE – Classificação de acordo com a eficiência observada**

PUE	DCiE	Eficiência
3.0	33%	Muito Ineficiente
2.5	40%	Ineficiente
2.0	50%	Médio
1.5	67%	Eficiente
1.2	83%	Muito Eficiente



# Eficiência nos Centros de Dados

## PUE – Cálculo Anual de custos



8035



4185

Poupança



3850

# Eficiência nos Centros de Dados

## Quais as componentes mais críticas

### ➤ UPS

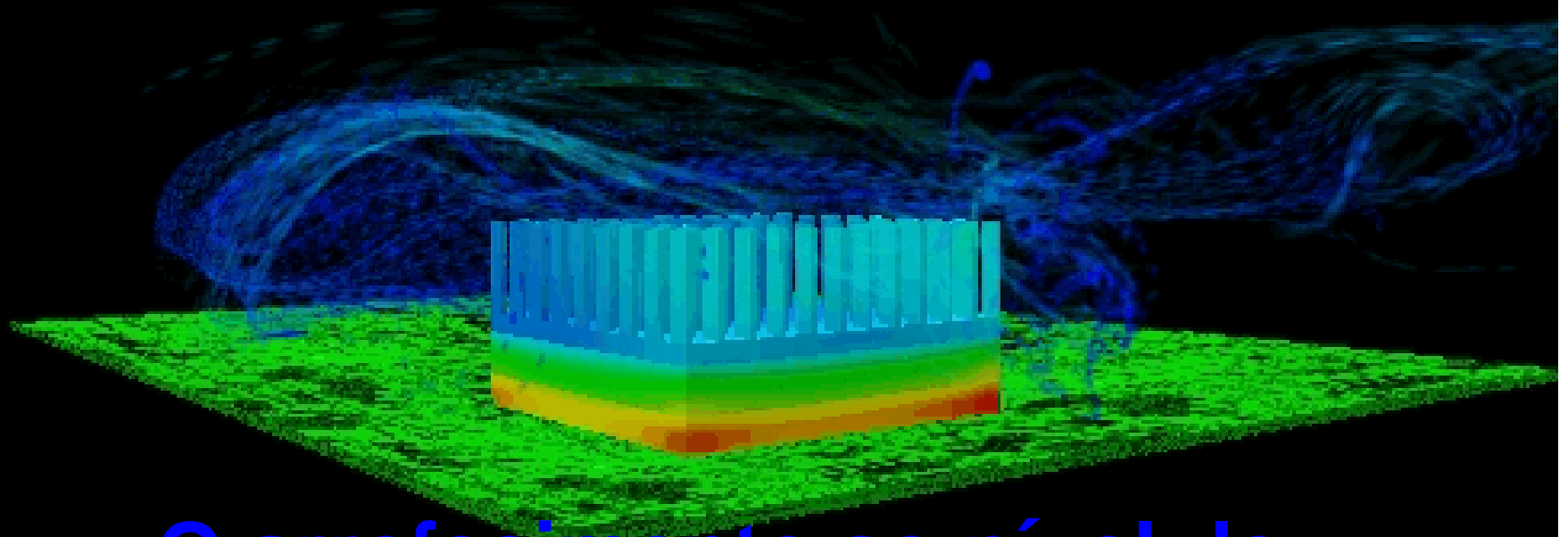
Importante escolher UPS modulares cujo rendimento seja superior a 95% de 25 a 100 % de carga.

### ➤ Ar Condicionado

Na escolha do tipo de ar condicionado as poupanças podem chegar aos 50% ou mesmo mais com opções de **Free Cooling**



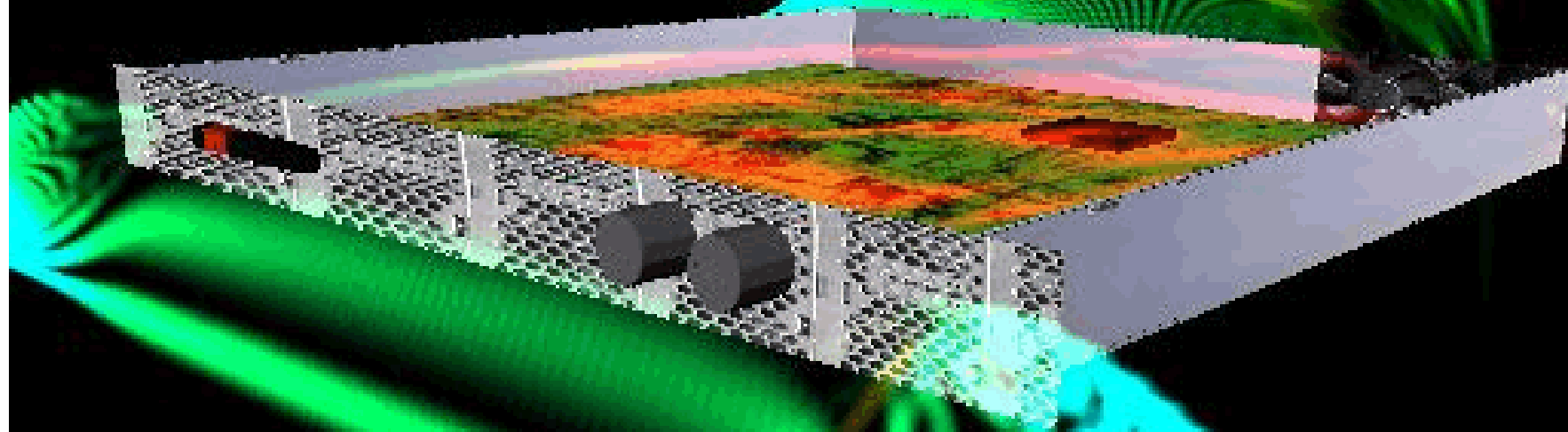
# Os Servidores Hoje...



**O arrefecimento ao nível do  
processador**

**Implementado pelos fabricantes**

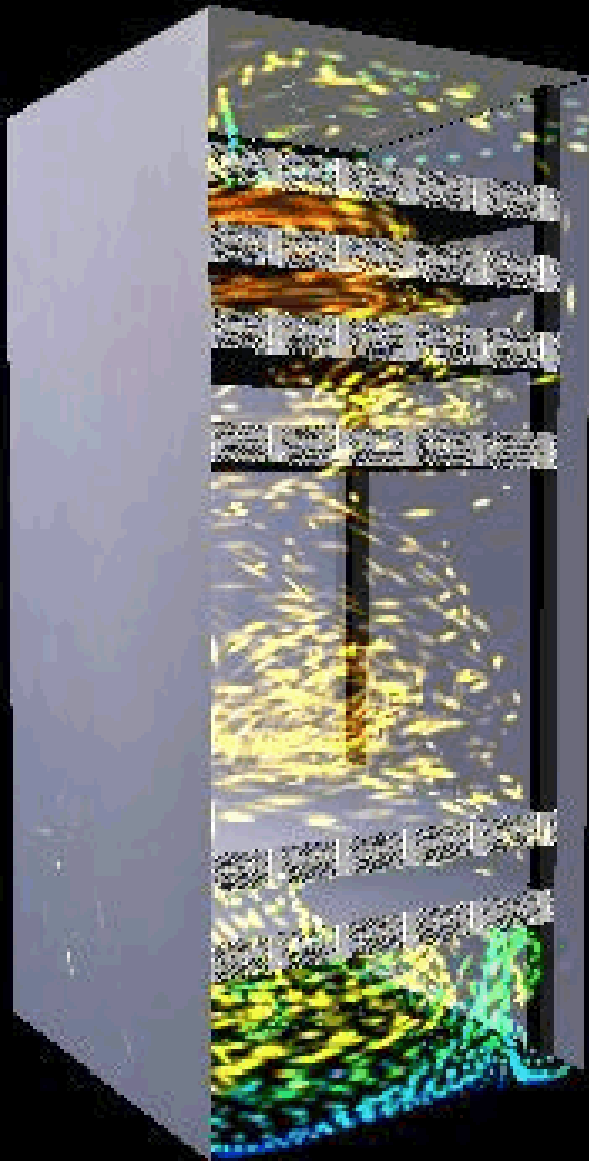
# Os Servidores Hoje...



**Arrefecimento de servidores de Rack**  
**Desenhado pelos fabricantes**  
**Implementado pelo utilizador**

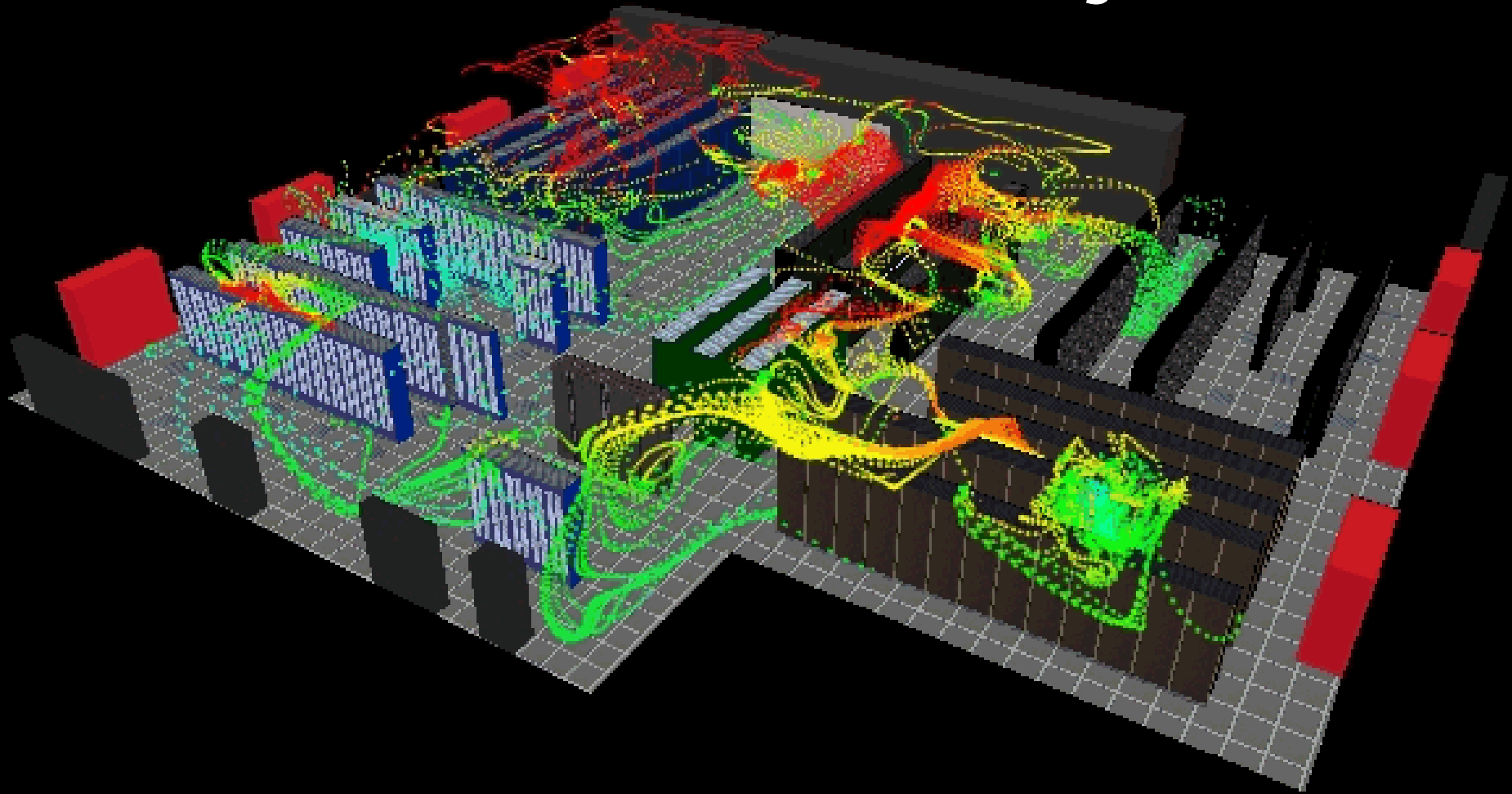


# Os Bastidores Hoje...



**Quando montados num  
bastidor  
todo um conjunto de leis  
da física  
se conjugam para alterar  
os objectivos do  
desenho dos fabricantes**

# O Datacenter Hoje...



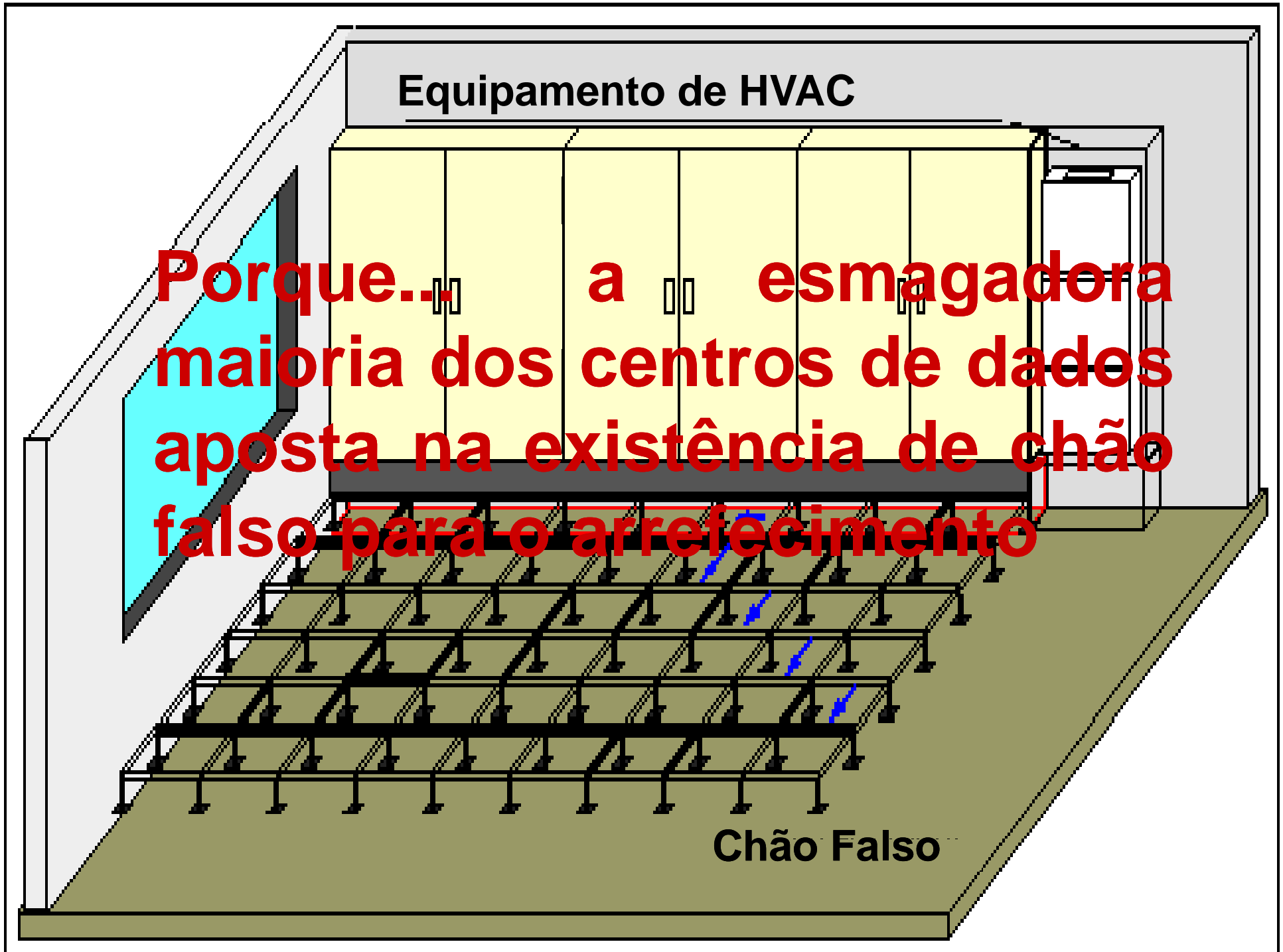
Quando colocados num Centro de Dados  
Começam as nossas dores de cabeça



Equipamento de HVAC

Porque... a esmagadora  
maioria dos centros de dados  
aposta na existência de chão  
falso para o arrefecimento

Chão Falso



**Limitações de Arrefecimento Tradicionais**

**E Rezam...**





**Novo paradigma do arrefecimento**  
**Com recurso a unidades de Fila - Inrow**

**Colocar os AVAC onde o frio  
é necessário e o calor  
produzido**



# Arquitetura de Data Center Desenvolvimento

- Duas instalações independentes
- Tratamento do ar complexo
- Grandes massa de ar a movimentar
- Custos adicionais com controle de umidade



# Vantagens

Processo de utilização do ar exterior para arrefecer a água.

- Uma única instalação
- Não há tratamento de ar
- Não se movimentam massas de ar
- Não há custos de controle de humidade



■ Apenas Chiller ■ Chiller e Free Cooling ■ Apenas Free Cooling



# Ar Condicionado **Antigamente...**

- Expansão Directa (DX)
- Arrefecia-se a sala (Perímetro)
- Muitos obstáculos
- Elevado Consumo de energia
- Baixa Eficiência

# Ar Condicionado

## Hoje...

- Água fria (Chiller)
- Arrefecimento nas filas
- Frio onde e quando é necessário
- nenhuns obstáculos
- Baixo consumo de energia
- Alta Eficiência



*Qualidade e Rentabilidade  
dos Serviços de Saúde*

12ª Edição

**SiSaúde**  
Sistemas de Informação na Saúde

## ➤ Infra-Estrutura e Qualidade

**[pedro.magalhaes@apcc.com](mailto:pedro.magalhaes@apcc.com)**



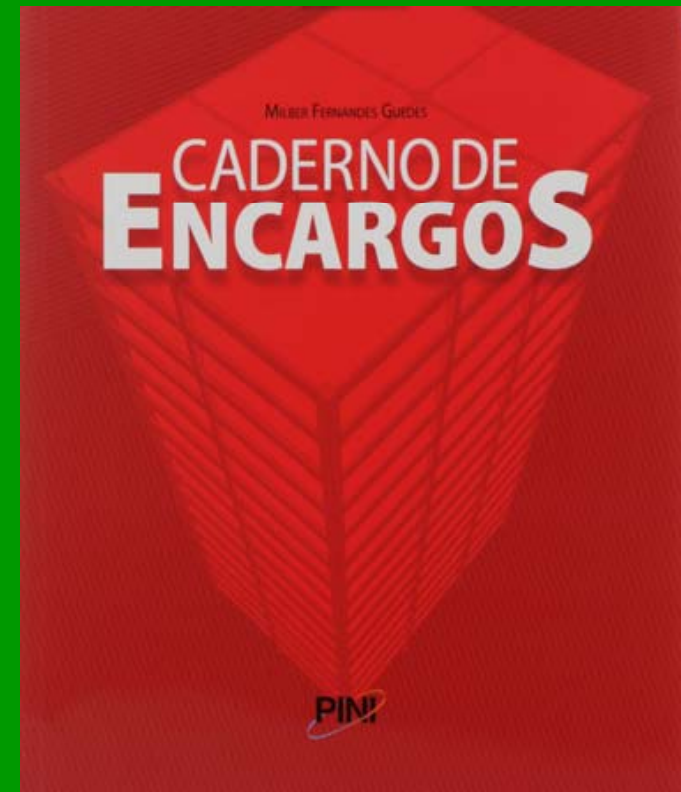
# Infra-Estrutura e Qualidade

**Só existe um caminho que assegura a qualidade da infra-estrutura a instalar.**

# Infra-Estrutura e Qualidade

## Um Caderno de Encargos de Qualidade!

- Que defina com muita exactidão a qualidade, mínima, dos equipamentos que pretendemos instalar.
- Que nas condições de adjudicação defina o custo mais baixo e não o preço mais baixo.
- Que obrigue à apresentação de uma declaração de Erros e Omissões





*Qualidade e Rentabilidade  
dos Serviços de Saúde*

12ª Edição

**SiSaúde**  
Sistemas de Informação na Saúde

**Só assim conseguimos assegurar  
qualidade e rentabilidade nos serviços  
de saúde**

**[pedro.magalhaes@apcc.com](mailto:pedro.magalhaes@apcc.com)**



