



by Schneider Electric



- **A Virtualização**
- **A virtualização e a Infra-estrutura em Cloud Computing**
- **Rumo ao Green Datacenter**

[pedro.magalhaes@Schneider-electric.com](mailto:pedro.magalhaes@Schneider-electric.com)



by Schneider Electric

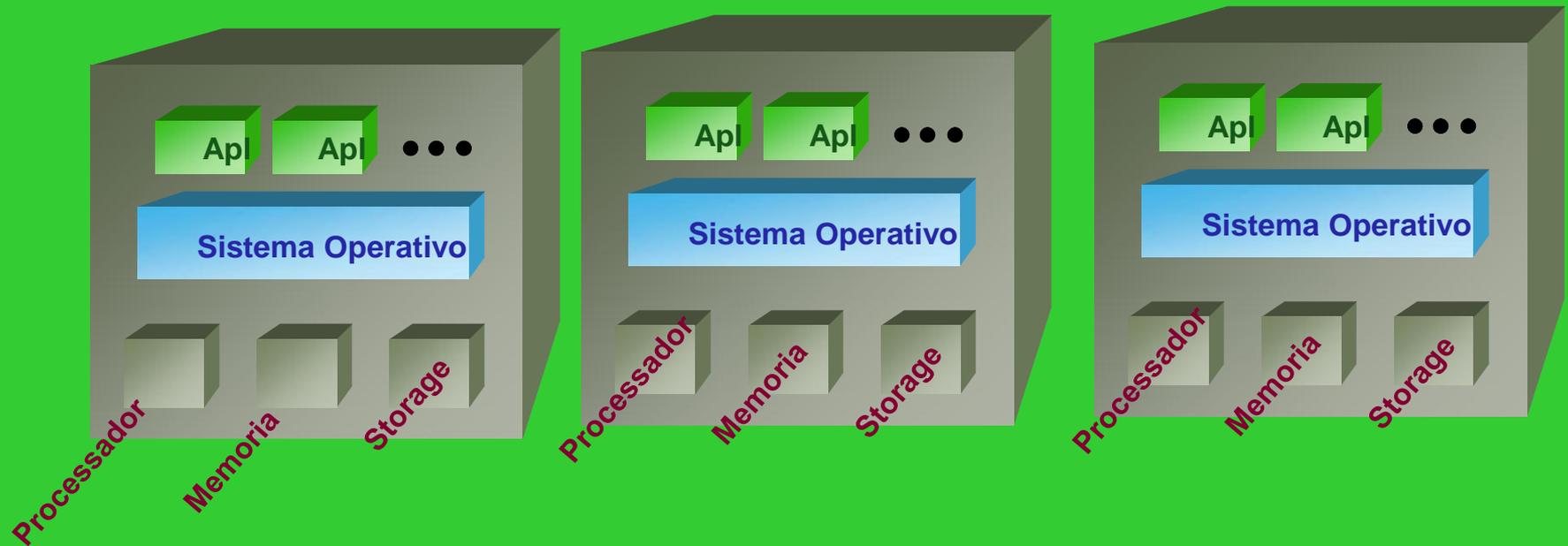
# A Virtualização



by Schneider Electric

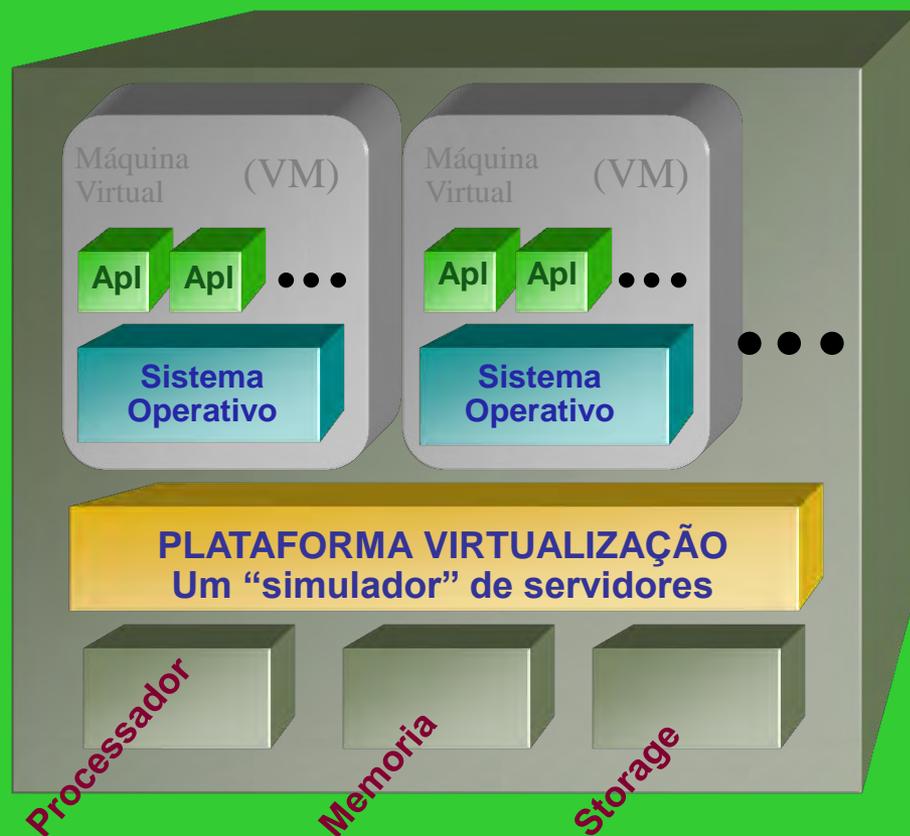
# Virtualização - Simples e Elegante

## SERVIDORES TRADICIONAIS



# Virtualização - Simples e Elegante

## SERVIDOR VIRTUALIZADO



# As VM migram para localizações mais produtivas ...

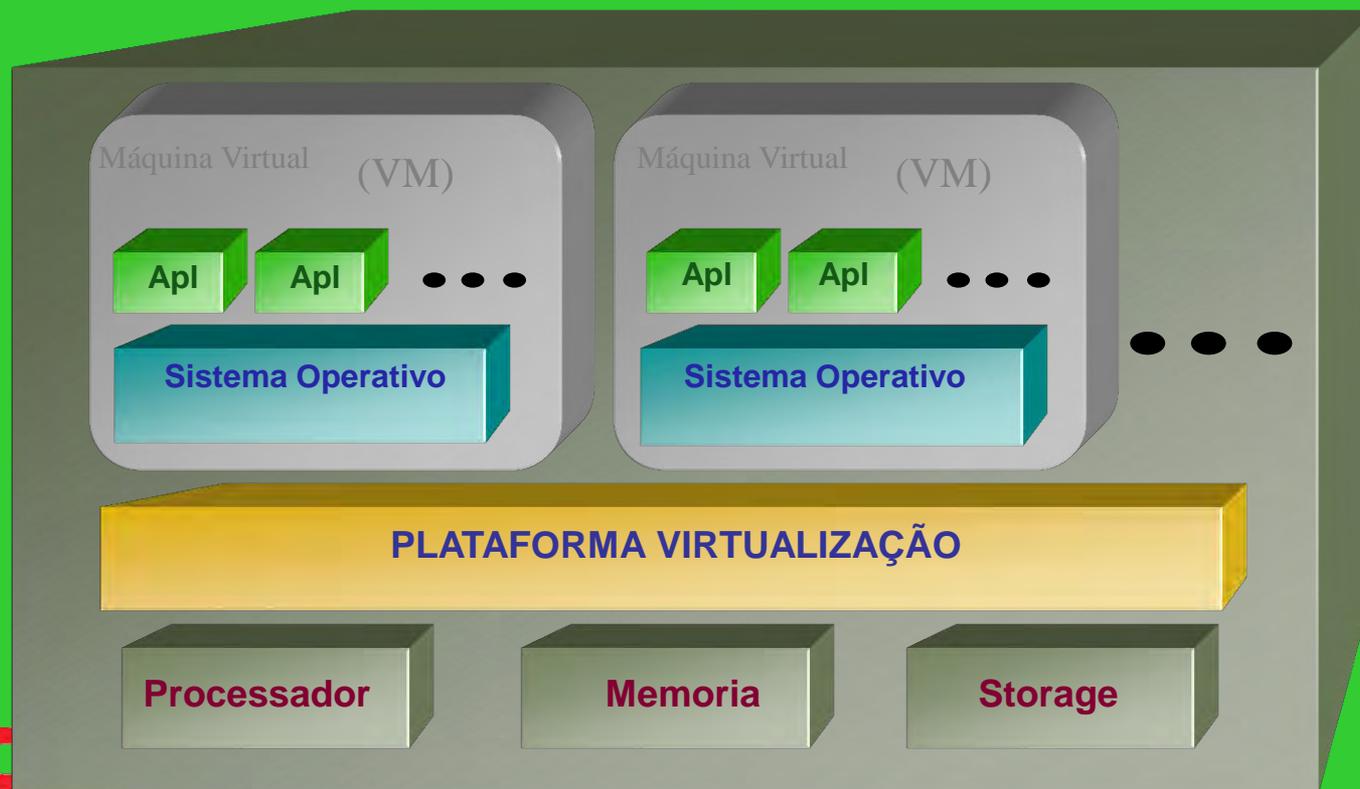
## VM Manager

**Se uma VM necessita mais PROCESSADOR, MEMORIA, ou STORAGE, migra para um servidor físico com capacidade disponível**



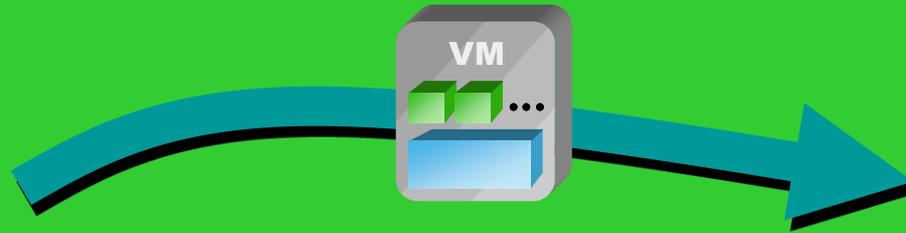
# As VM migram para localizações mais produtivas ...

## VM Manager



# As VM migram para localizações mais produtivas ...

VM Manager



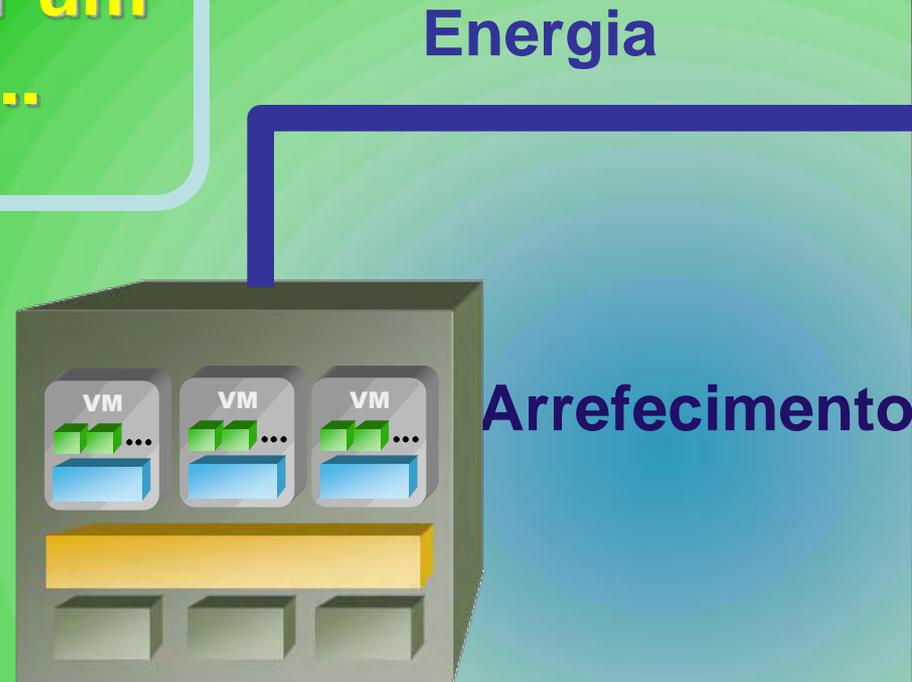
**APC**

by Schneider Electric

# Mas não esquecer que...

**Esta migração pode ser um salto para o abismo...**

**...Se o VM desconhecer as condições de operação do novo servidor**



**> As VMs dependem da ENERGIA e ARREFECIMENTO que mantém o servidor físico saudável**

A black laptop is open, showing a presentation slide. The slide has a blue background with white clouds. The text on the slide is in yellow with a black outline. The laptop is positioned in the foreground, and the background is a bright blue sky with scattered white clouds.

# A virtualização e a Infraestrutura em Cloud Computing

# Duas Realidades

The background features a light blue sky with several white, fluffy clouds. On these clouds, there are stylized, blue, humanoid figures wearing hats and suits, each sitting at a desk with a laptop. The figures are positioned at various heights and angles, suggesting a multi-level or distributed work environment. In the foreground, a large, dark, greyish-blue cloud is prominent, partially obscuring the view of the other clouds and figures. The overall scene conveys a sense of digital connectivity and remote work.

- **A utilização privada**
- **A utilização Institucional**

# Que Preocupações

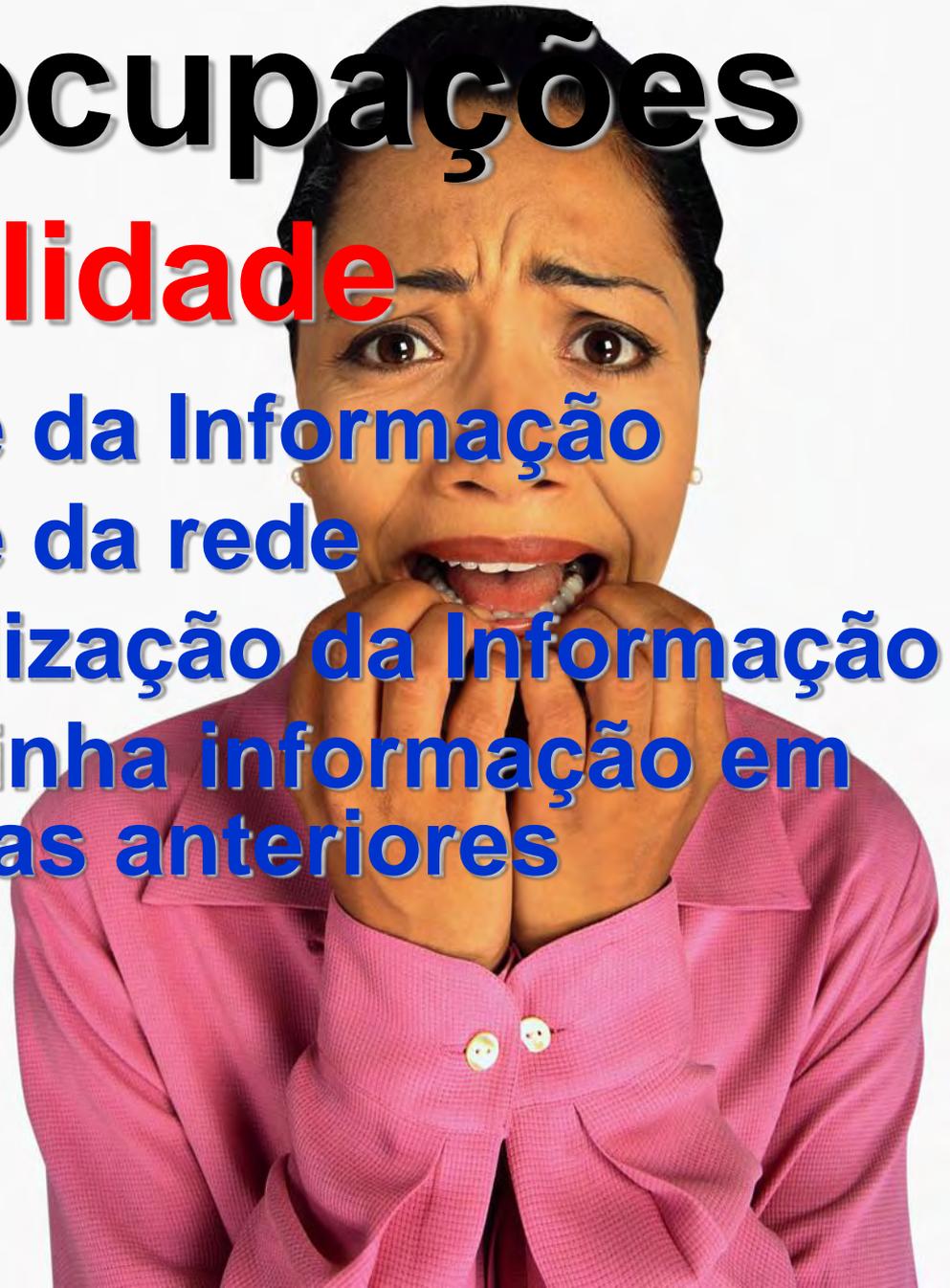
## ➤ **Segurança**

- **Posse e Controle da Informação**
- **Integridade da Informação**
- **Confidencialidade da Informação**
- **Localização da Informação (Enquadramento Legal)**
- **Como garanto que a minha informação foi apagada?**

# Que Preocupações

## ➤ Disponibilidade

- Disponibilidade da Informação
- Disponibilidade da rede
- Garantia de Utilização da Informação
- O que faço à minha informação em caso de falha nas anteriores



**APC**

by Schneider Electric

# A Palavra Chave



**Confiança**

# Confiança

A close-up photograph of two hands shaking in a firm grip. The hands are positioned in the center of the frame, with the fingers interlaced. The person on the left is wearing a dark grey suit jacket and a light blue striped shirt. The person on the right is wearing a dark blue suit jacket and a white shirt. Both are wearing wristwatches. The background is plain white.

- Na Disponibilidade
- Na Segurança
- Na Uniformidade

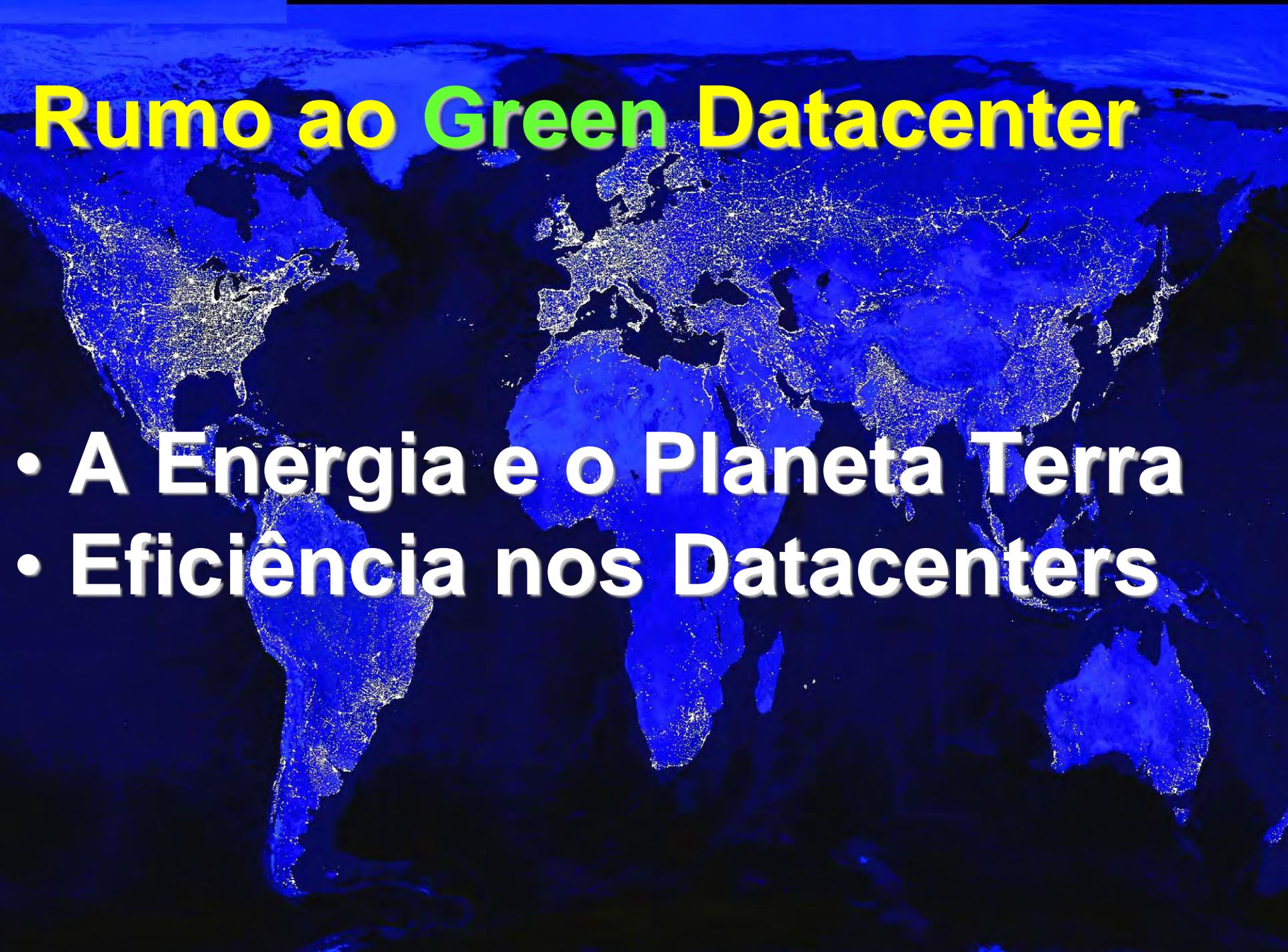
# Preocupações do Provedor

- Disponibilidade
- Segurança
- Agilidade
- Escalabilidade
- Eficiência



# Rumo ao Green Datacenter

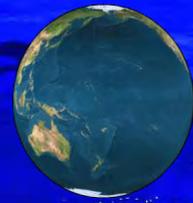




# Rumo ao **Green** Datacenter

- **A Energia e o Planeta Terra**
- **Eficiência nos Datacenters**

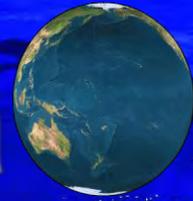
# A Energia e o Planeta



- 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...

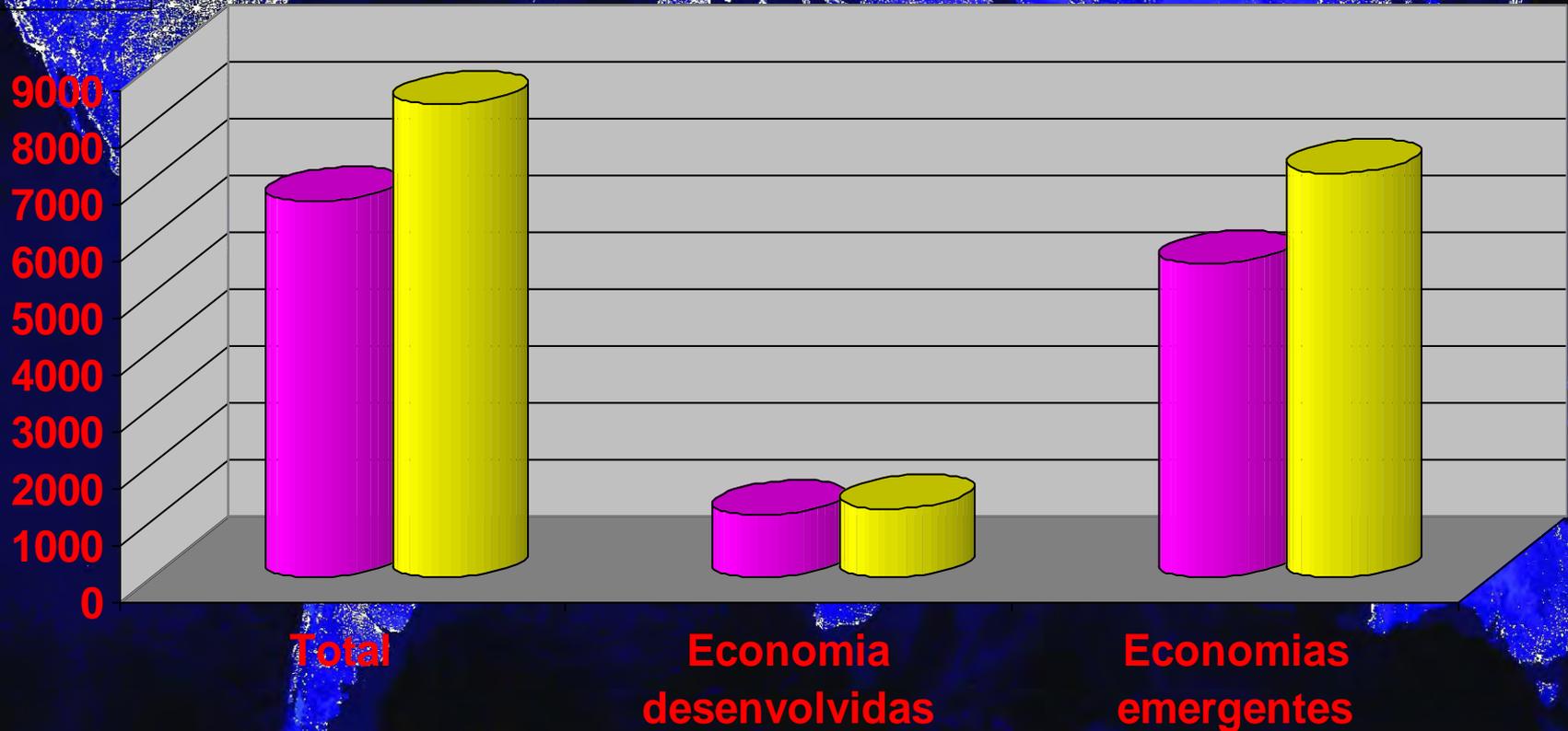
**A um preço mais baixo...**

# A Energia e o Planeta

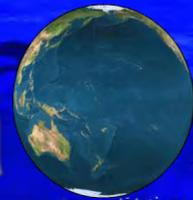


■ 2008  
■ 2030

População Mundial (em milhões)

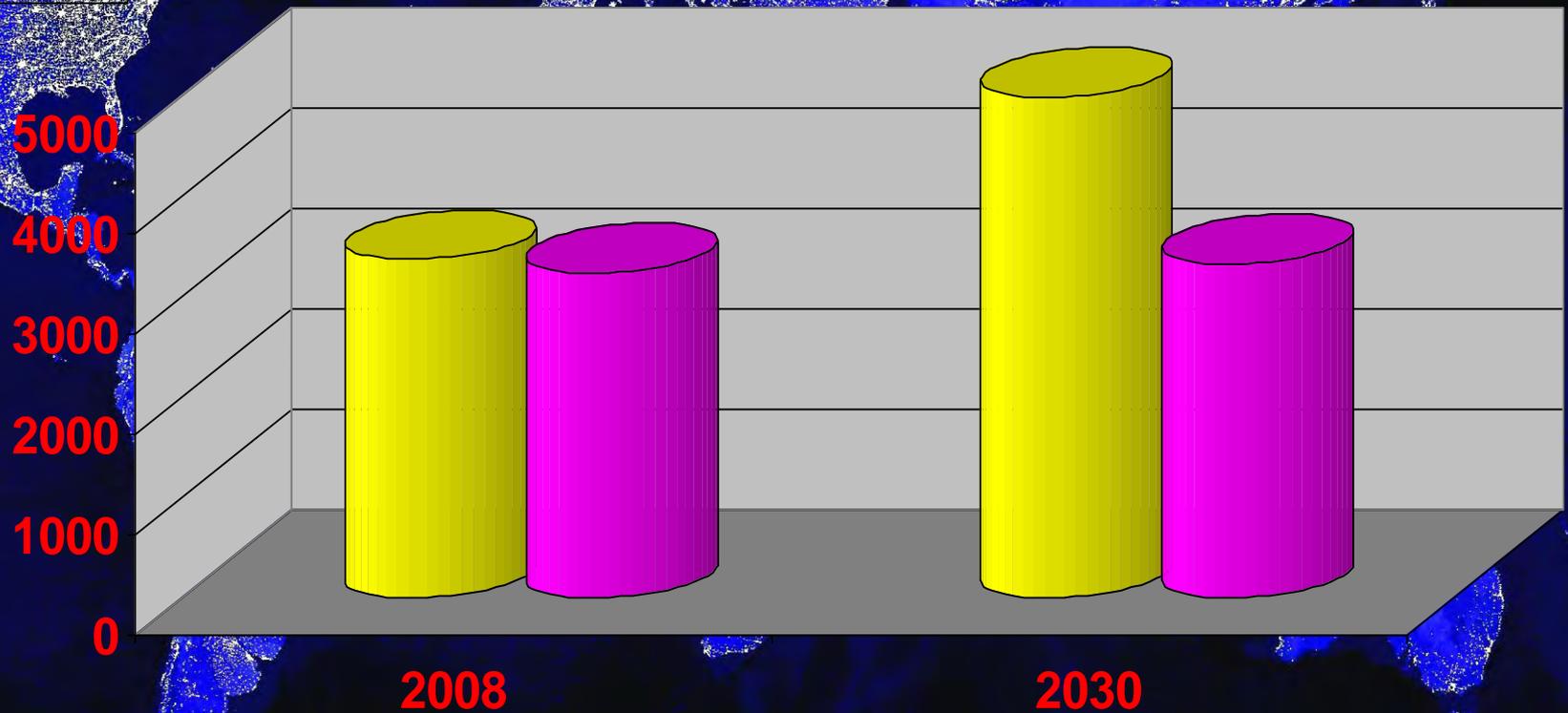


# A Energia e o Planeta



■ 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



**População sem  
acesso a eletricidade**

200  
8

1500

2030

1300

**População adicional com  
acesso a eletricidade**

1900



# 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  
e 100% no consumo de  
electricidade**

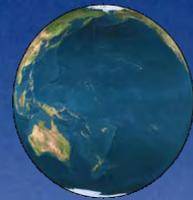
# A Energia e o Planeta



**... 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



# x 2

# Eletricidade em 2030

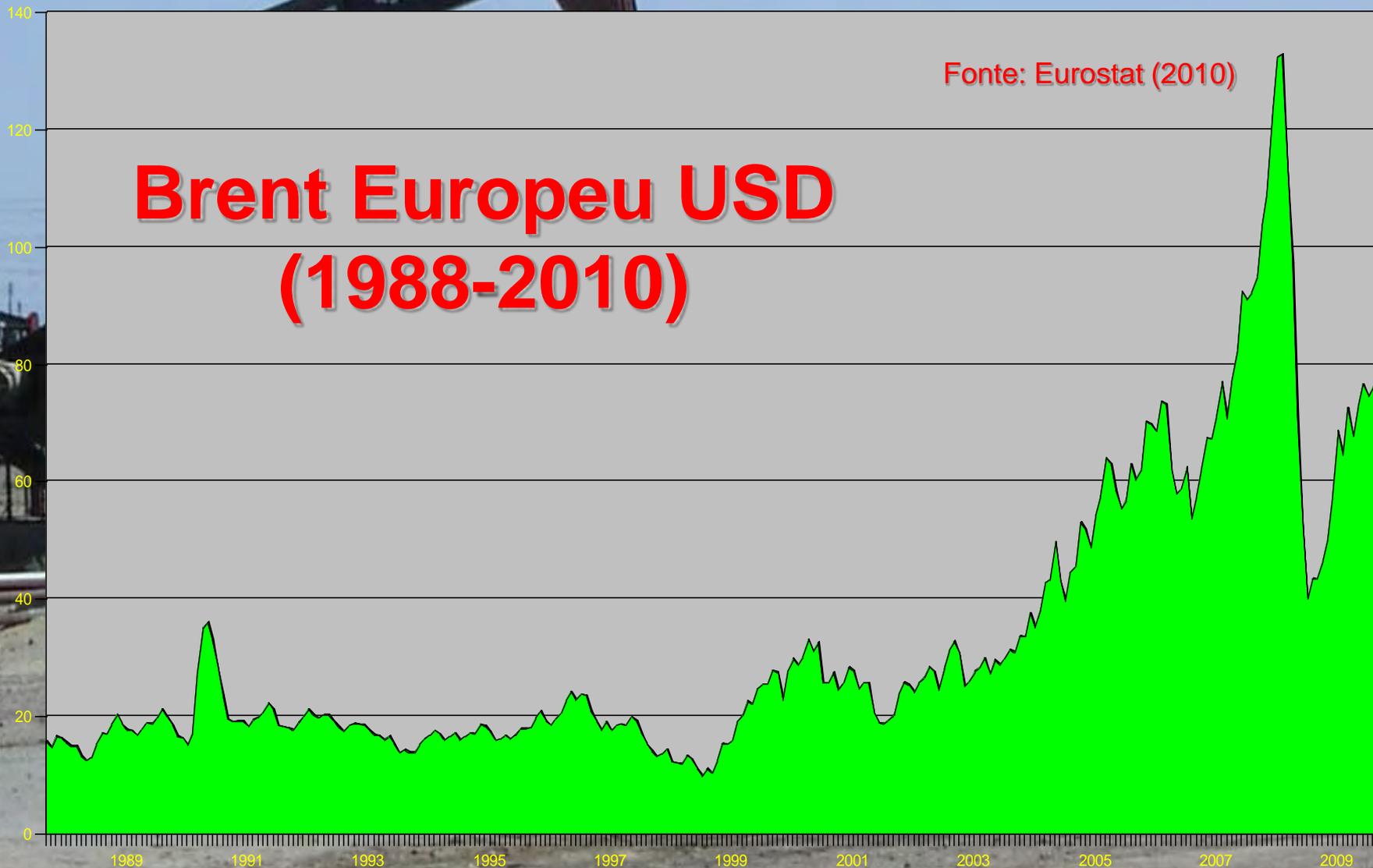
# A Energia e o Planeta



# 2

# Emissões de CO<sub>2</sub> em 2030

# A Energia e o Planeta





**Era da  
Eficiência**



Era da  
Ansiedade

# A Energia e o Planeta



**A Eficiência Energética  
é pois o grande desafio  
das próximas duas  
décadas**

# Eficiência nos Centros de Dados

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



# Eficiência nos Centros de Dados

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

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



# Eficiência nos Centros de Dados

## PUE – Cálculo Anual

Consumo Total	240
Consumo IT	100
Custo do KWh	0,110175
Custo Total Anual kWh	231,262.00 €
PUE	2,4
Toneladas de CO2	1607

Consumo Total	125
Consumo IT	100
Custo do KWh	0,110175
Custo Total Anual kWh	120,642.00 €
PUE	1,25
Toneladas de CO2	837

Poupança

Euros	Ton CO2
110,990.00 €	770

# Eficiência nos Centros de Dados

## PUE – Cálculo Anual



# Eficiência nos Centros de Dados

## O Conceito de TCO

- **CAPEX (Capital Expenses)**  
Conhecer os custos de aquisição
- **OPEX (Operational Expenses)**  
Conhecer os custos do consumos de energia  
Conhecer os custos totais de manutenção
- **TCO (Total Cost Of Ownership)**  
Custo Total de Aquisição



# Eficiência nos Centros de Dados

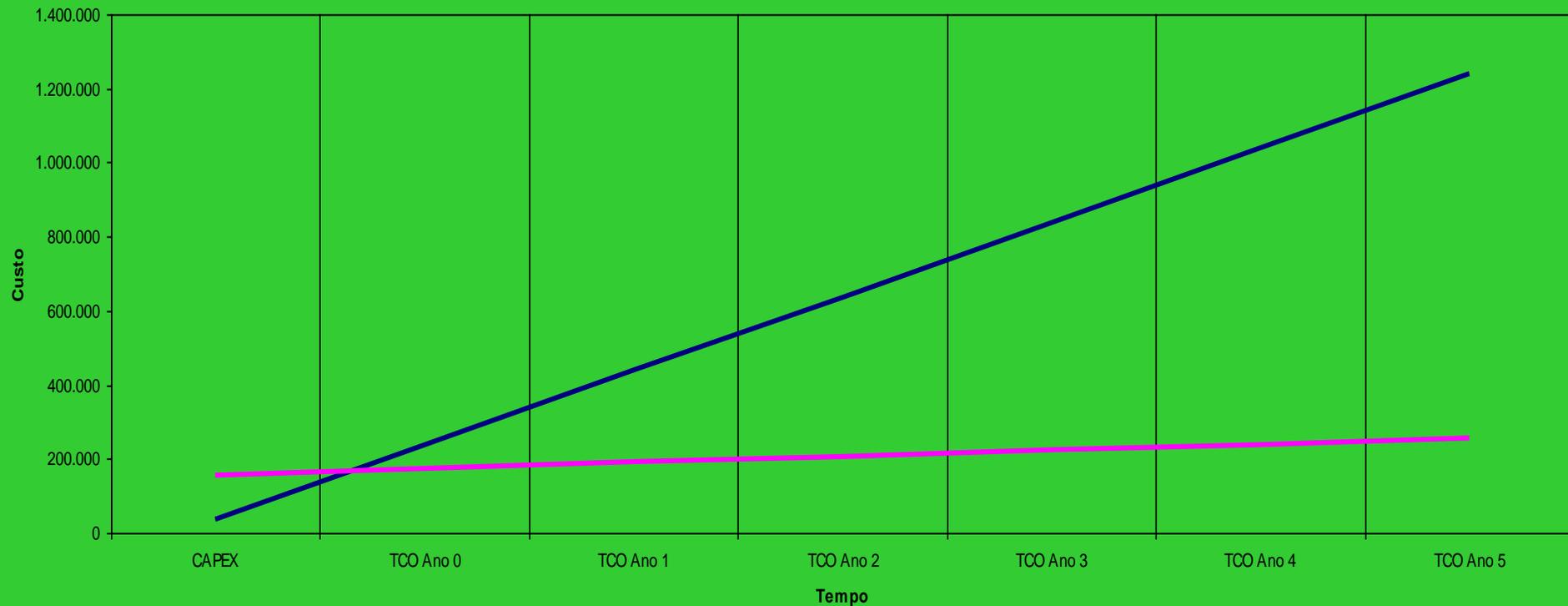
## TCO a 5 anos

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



# Eficiência nos Centros de Dados

## Total Cost Of Ownership



by Schneider Electric

# Eficiência nos Centros de Dados

- Substituir a Decisão

# Por CAPEX



**APC**

by Schneider Electric

# Eficiência nos Centros de Dados

- Substituir a Decisão  
Por TCO



**APC**

by Schneider Electric

# Eficiência nos Centros de Dados

Quais as componentes mais críticas

## UPS

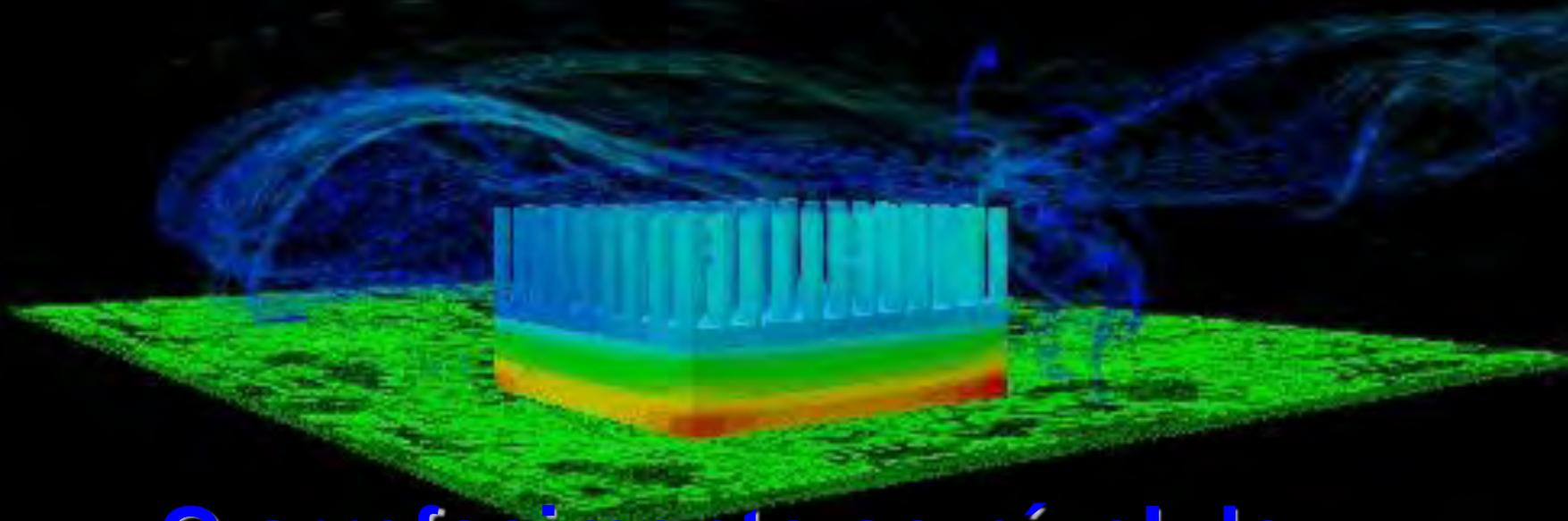
É fundamental escolher equipamentos cujo rendimento seja, em toda a gama de funcionamento, superior a 95 %.

## Ar Condicionado

Dos componentes do centro de dados é aquele que mais impacto tem na eficiência do DC. (pode chegar-se a valores superiores a 40%)



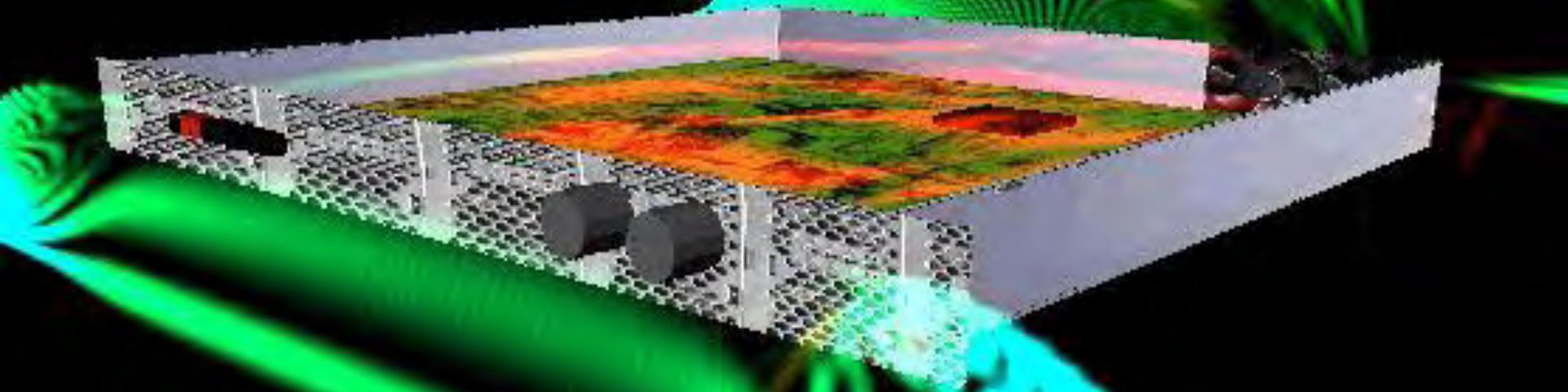
# Os Servidores Hoje...



**O arrefecimento ao nível do  
processador**

**Implementado pelos fabricantes**

# Os Servidores Hoje...



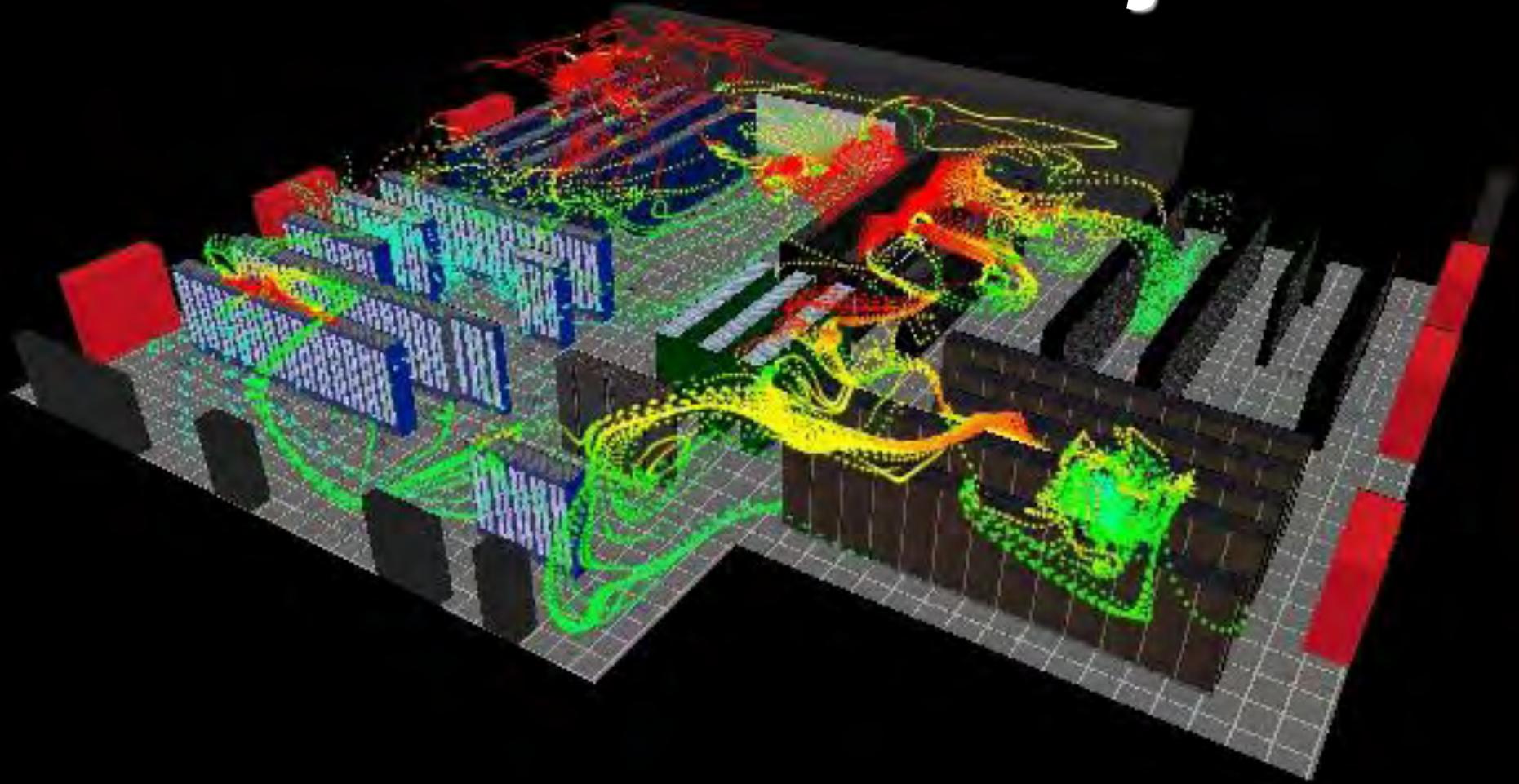
**Arrefecimento de servidores de Rack**  
**Desenhado pelos fabricantes**  
**Implementado pelo utilizador**

# 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...



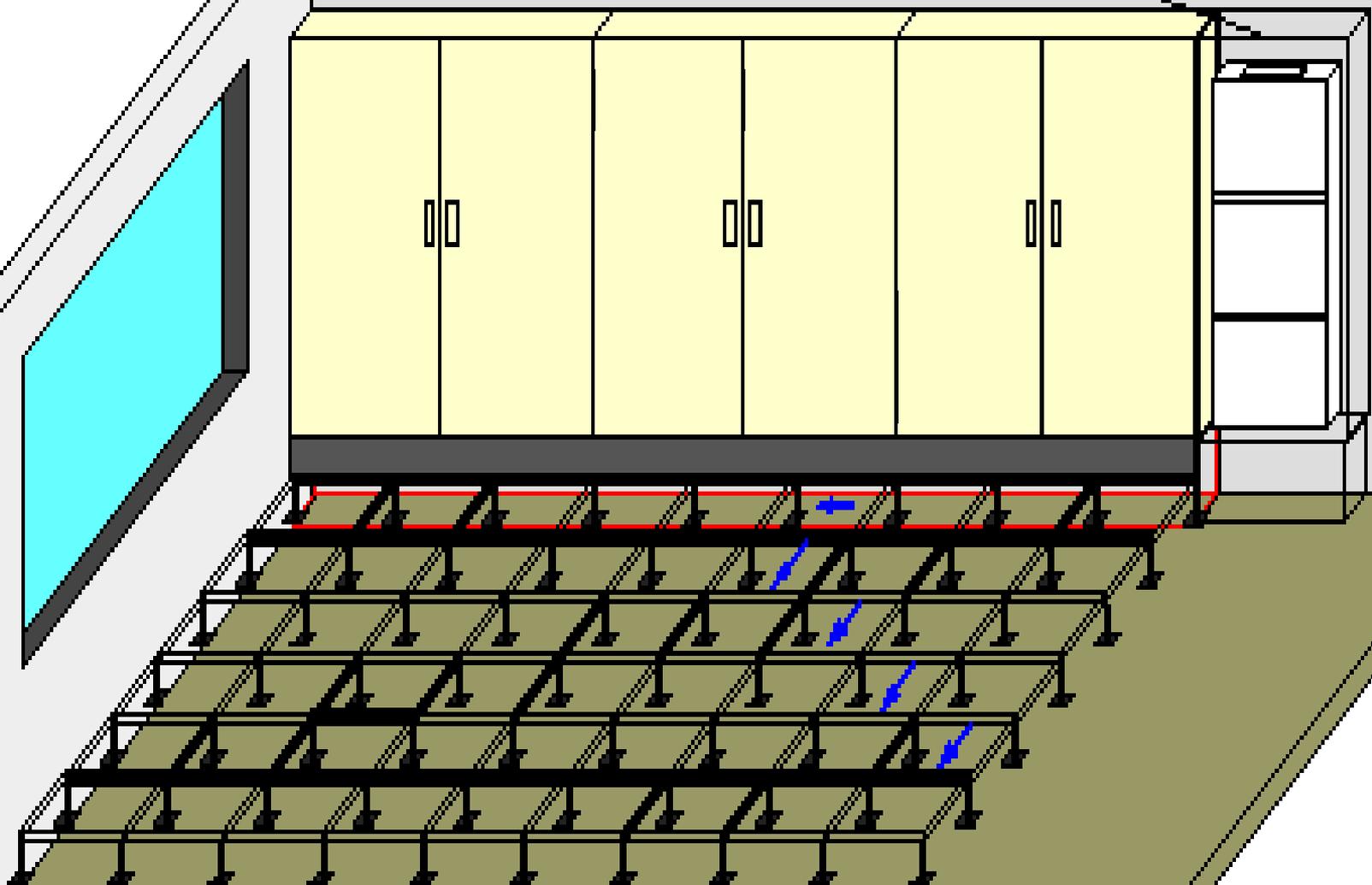
**Quando colocados num Centro de Dados  
Começam as nossas dores de cabeça**

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



by Schneider Electric

# Equipamento de HVAC



Chão Falso

# Limitações de Arrefecimento Tradicionais

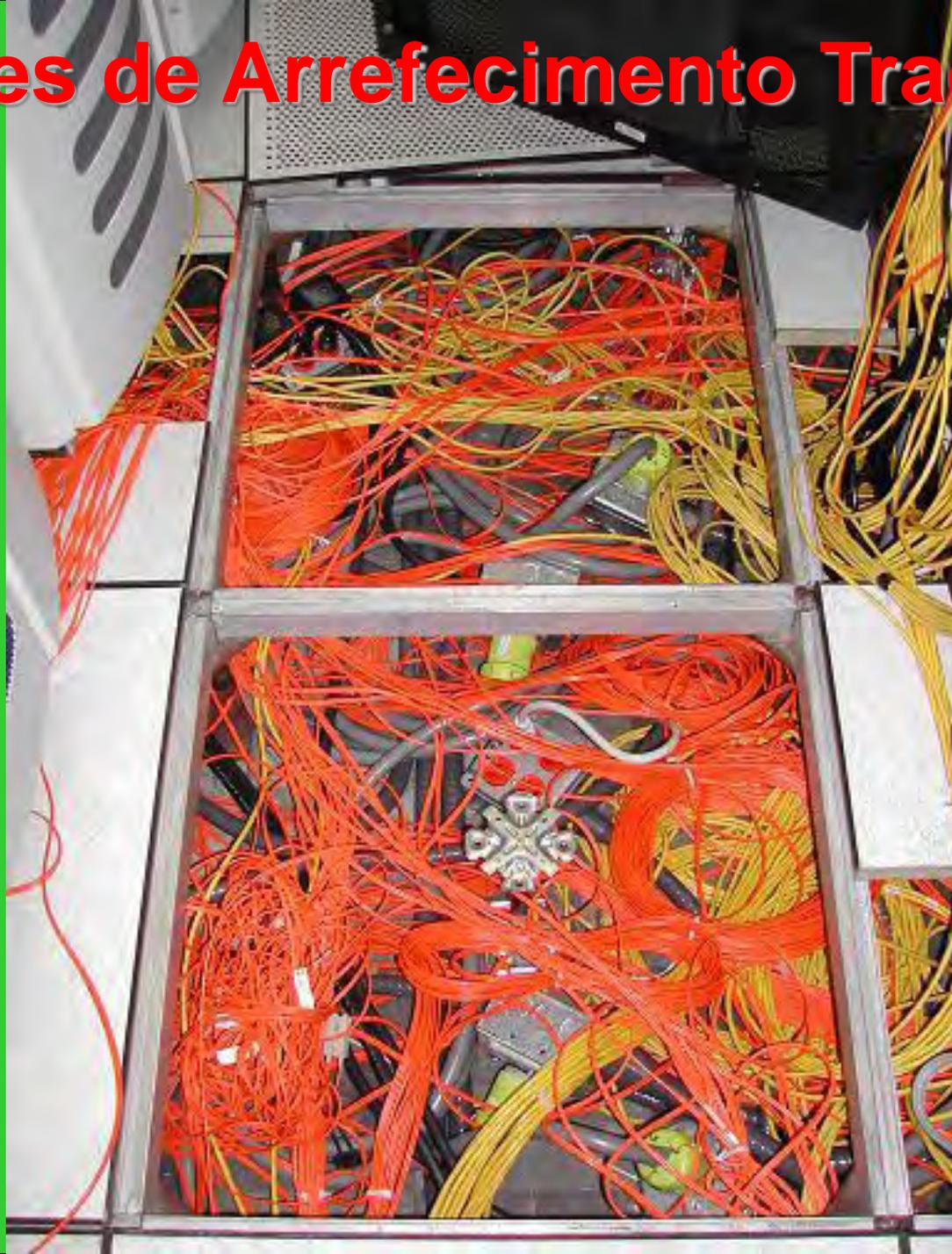
E

Rezam...

**APC**

by Schneider Electric

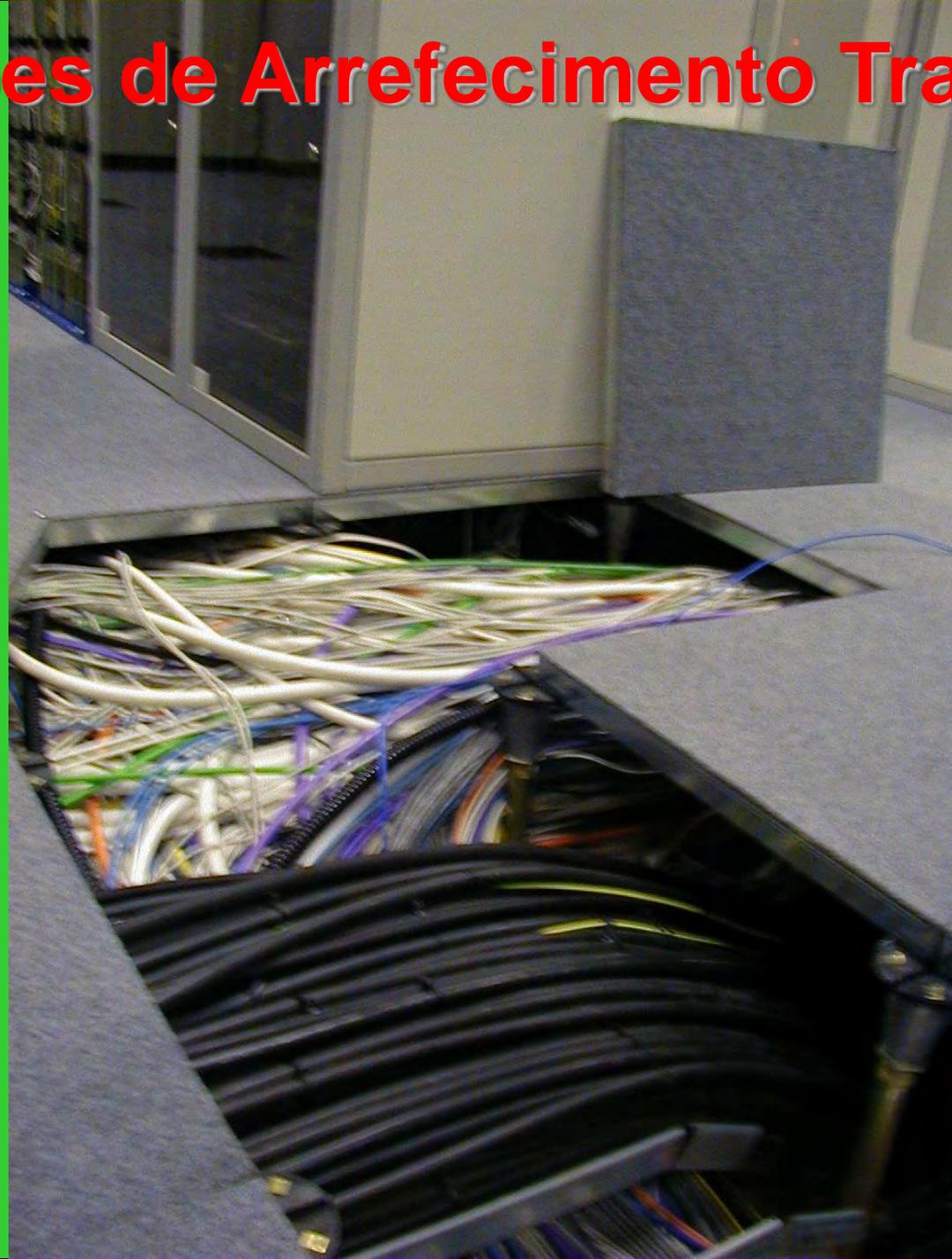
# Limitações de Arrefecimento Tradicionais



**APC**

by Schneider Electric

# Limitações de Arrefecimento Tradicionais



**APC**

by Schneider Electric

# Limitações de Arrefecimento Tradicionais



# Limitações de Arrefecimento com chão falso

## Capacidade de arrefecimento em função do caudal de grelha



**Limite prático : 3-4 kW**

# Os Desafios

Um estudo do **Uptime Institute** revela que 70% das falhas em servidores ocorrem no terço superior dos bastidores.

**Para o evitar aconselham a...**

**Deixar o topo dos bastidores livres!!!**



# Os Desafios



Ter-lhes-á  
escapado algo?

# Bastidores de Alta Densidade

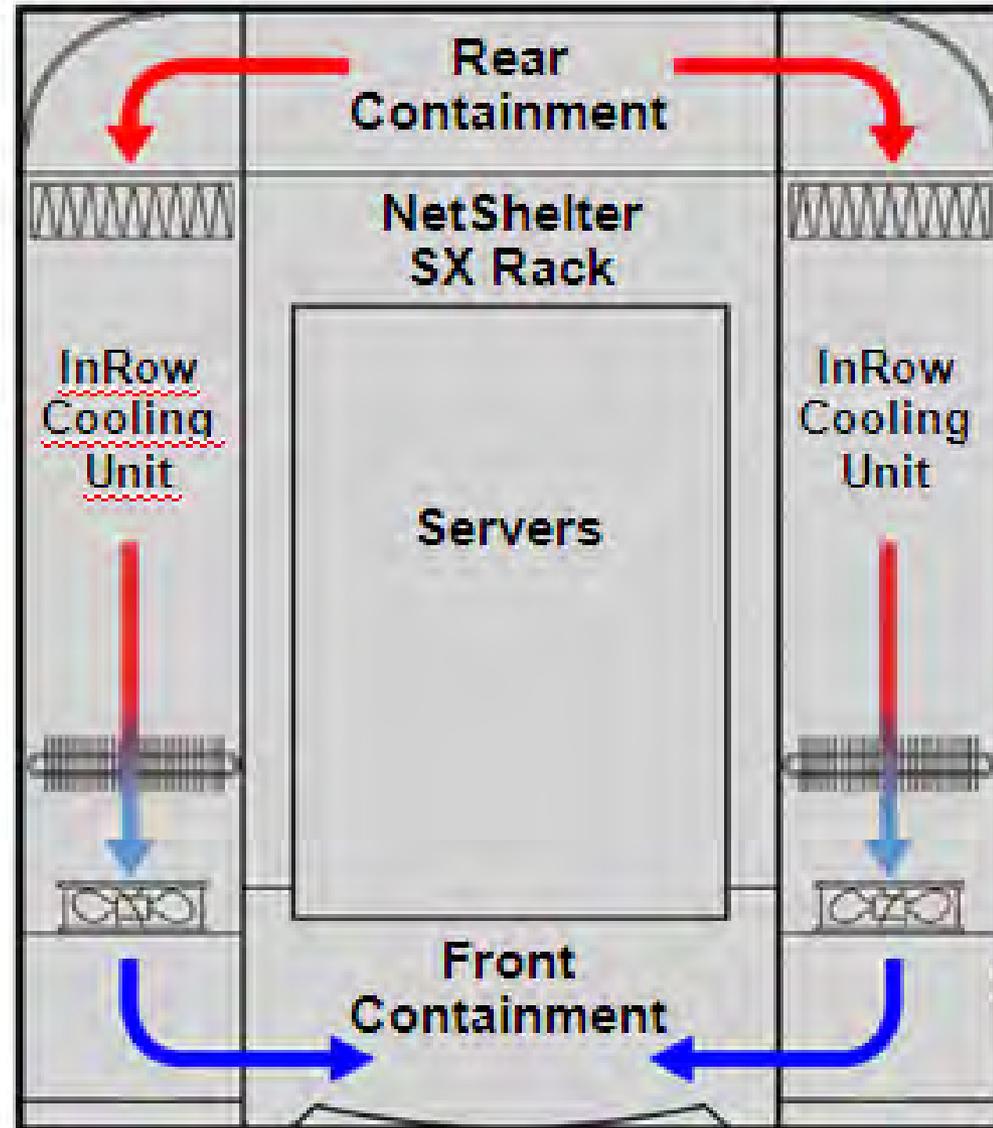
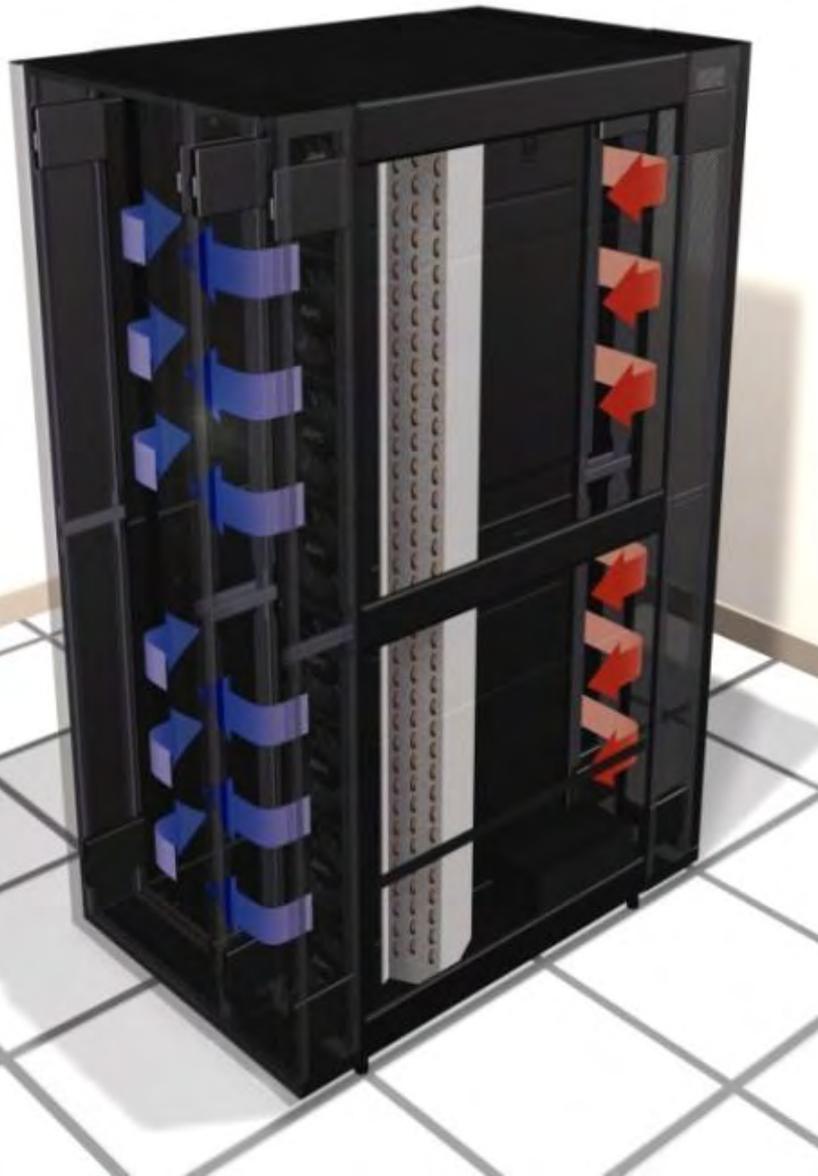
Com recurso a unidades de Fila - Inrow



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

The image shows a 3D perspective view of a server room aisle. On the left, there are several server racks filled with in-row server units. On the right, there are vertical cooling columns (AVAC) positioned to provide airflow to the server units. The floor is light-colored, and the background is a light blue sky.

# Com recurso a sistemas de contenção de ar quente ao nível do bastidor



# Com recurso a sistemas de contenção de ar quente ao nível das filas



**APC**

by Schneider Electric

# A produção de Frio

Ar

Vs

Água

**APC**

by Schneider Electric

# A produção de Frio

## Expansão Directa

### Vs

## Água

**APC**

by Schneider Electric

# A produção de Frio

## Expansão Directa

### Vs

## Chiller

**APC**

by Schneider Electric

# A produção de Frio

## Ar ou Expansão directa

- Permutador de calor - gás
- COP = 3 (1 W eléctrico para 3 de frio)
- COP igual para qualquer potência
- Baixa eficiência
- Free Cooling Directo



# A produção de Frio

## Água ou Chiller

- Permutador de calor - água
- COP – de 3 a 16
- COP aumenta com potência
- Baixo consumo AVAC interior (UPS)
- Inércia da água com recurso a depósito
- Alta eficiência
- Free Cooling Indirecto
-  Continuidade de serviço

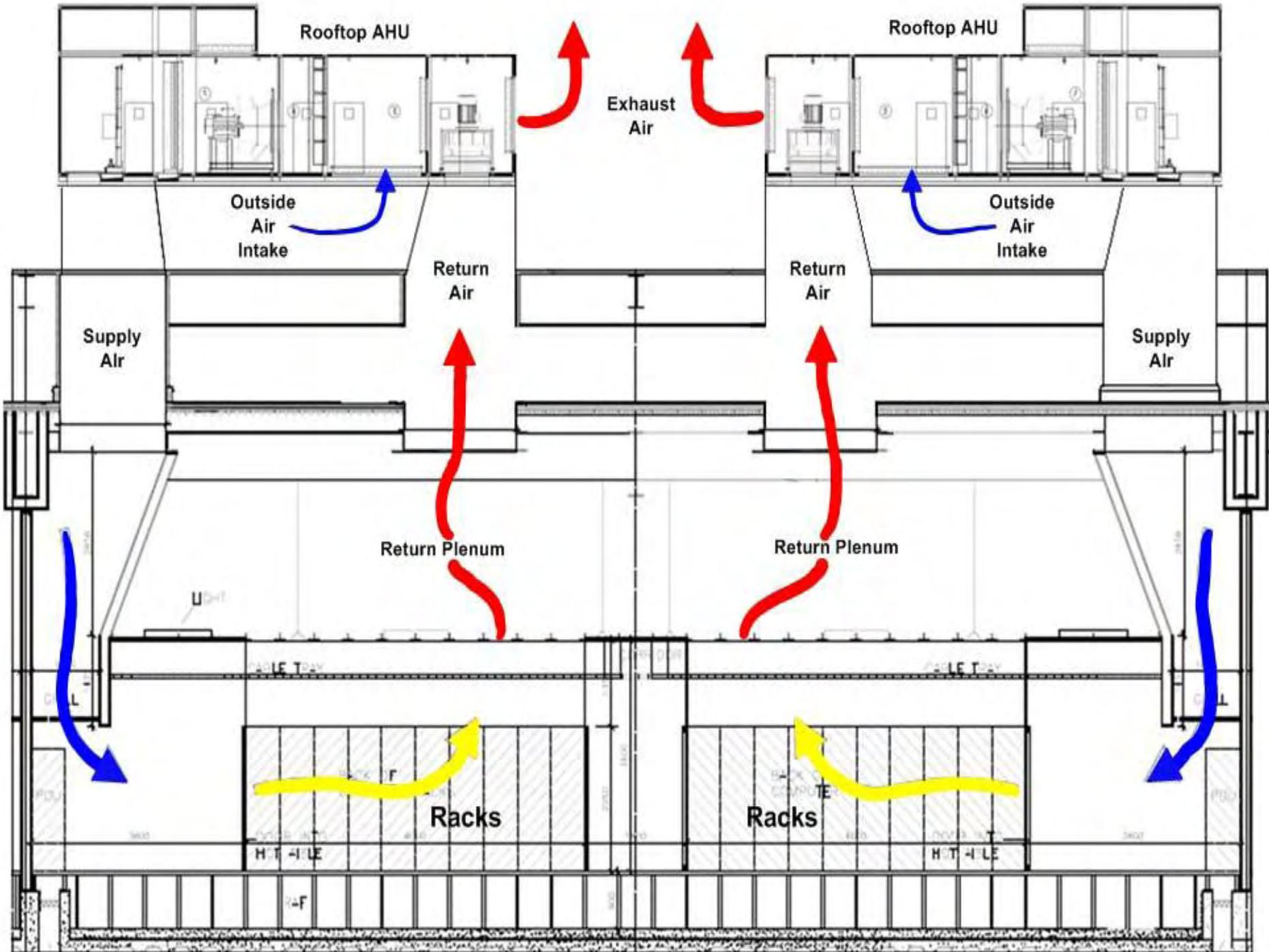
# A produção de Frio

## Free Cooling Directo

Processo de utilização do ar exterior directamente no centro de dados.



by Schneider Electric



# A produção de Frio

## Desvantagens

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



# A produção de Frio

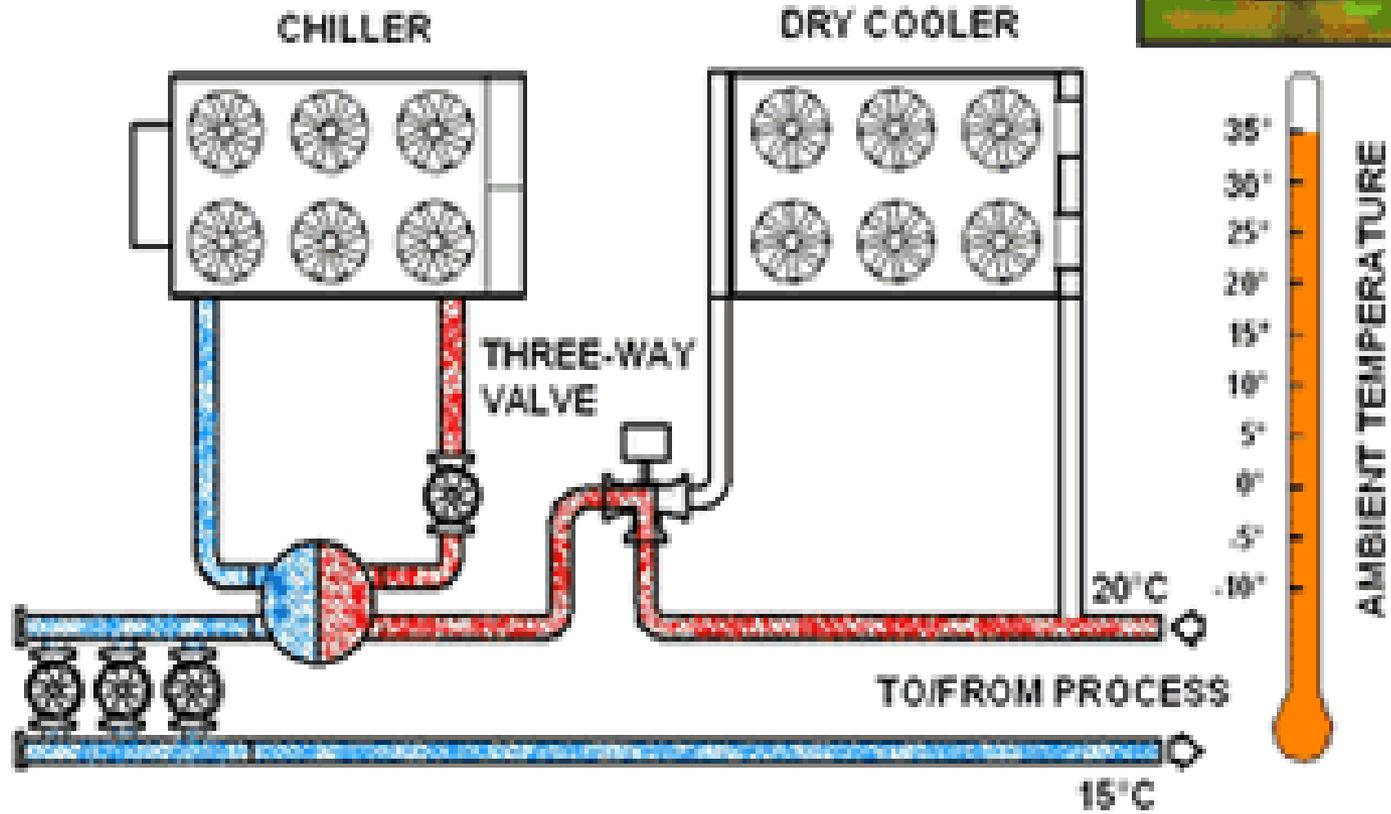
## Free Cooling Indirecto

Processo de utilização do ar exterior para arrefecer a água.

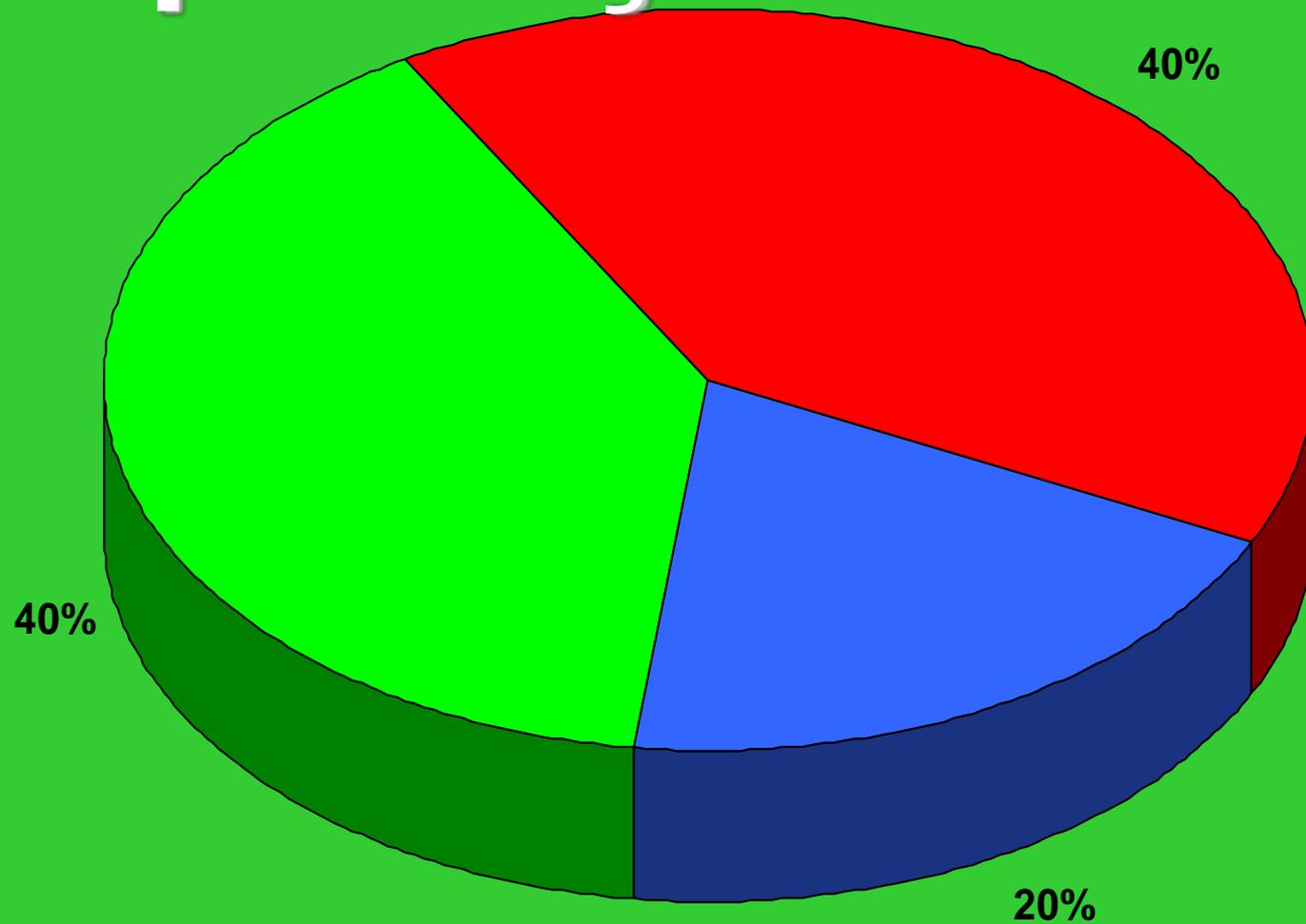


by Schneider Electric

# NO FREE COOLING



# A produção de Frio



by Schneider Electric

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

# A produção de Frio

## Vantagens

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



# 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



A surreal image of a data center aisle. The aisle is formed by rows of dark server racks on both sides, receding into the distance. The floor is covered in green grass. In the background, a large, lush green tree stands in a field under a dark, stormy sky. A vibrant rainbow arches over the tree. The overall scene is a juxtaposition of nature and technology.

**E o seu  
datacenter**



Já é Verde ????

# Obrigado

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



by Schneider Electric