

Virtualização Desafios, Possíveis Soluções e Benefícios para o DATACENTER

Dr. Manoel Veras

24.10.2011

10:15-11:00

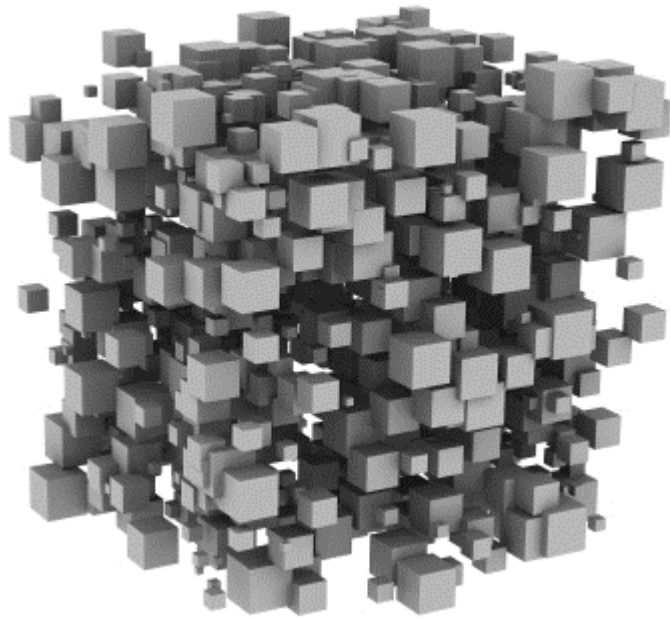


Agenda

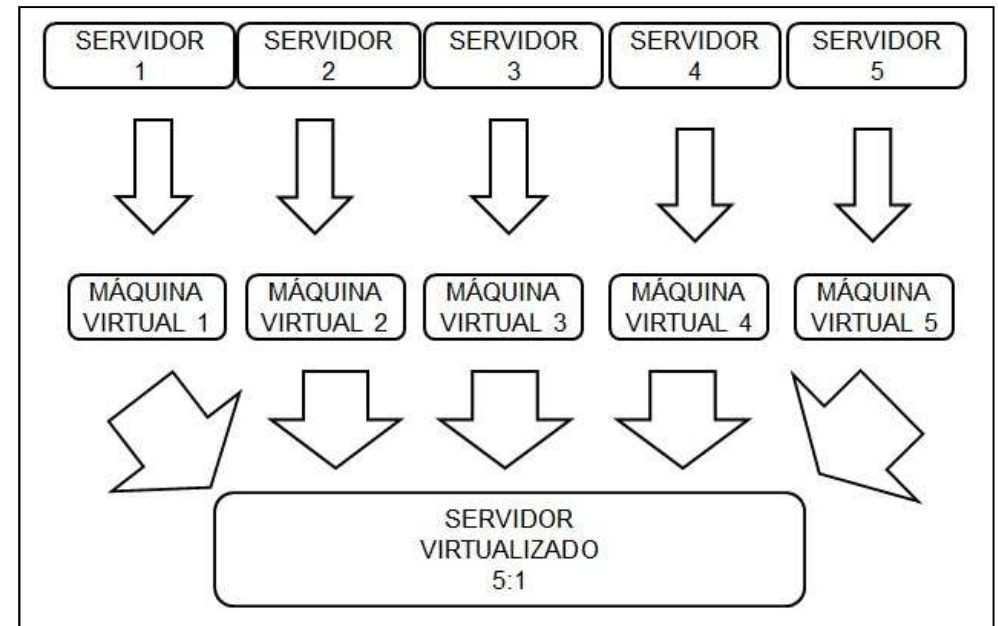
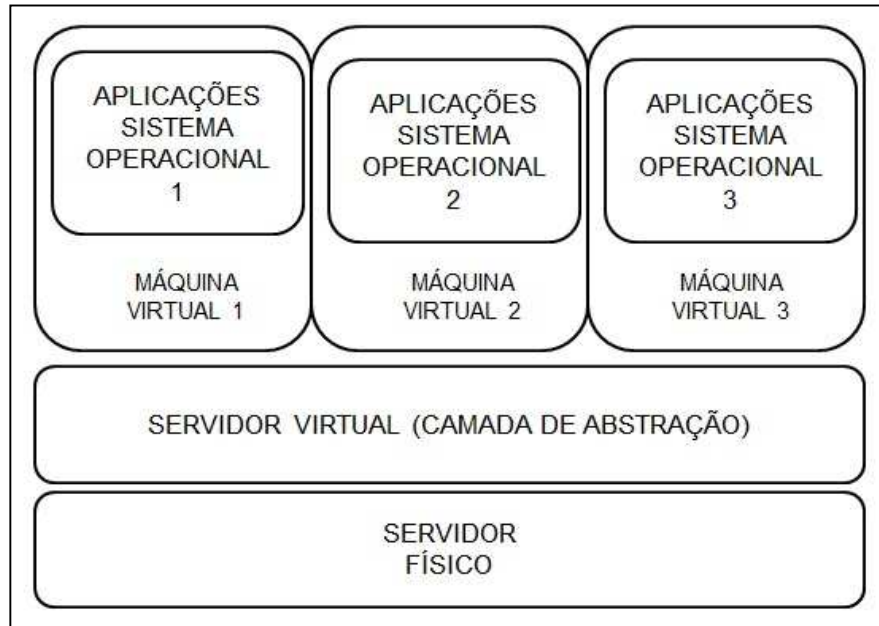
- ❑ Estado Atual
- ❑ Desafios
- ❑ Possíveis Soluções
- ❑ Benefícios
- ❑ Conclusões



Estado Atual Virtualização



Virtualização x86



Problema :17 instruções sensíveis que podiam acessar diretamente o processador sem gerar exceções

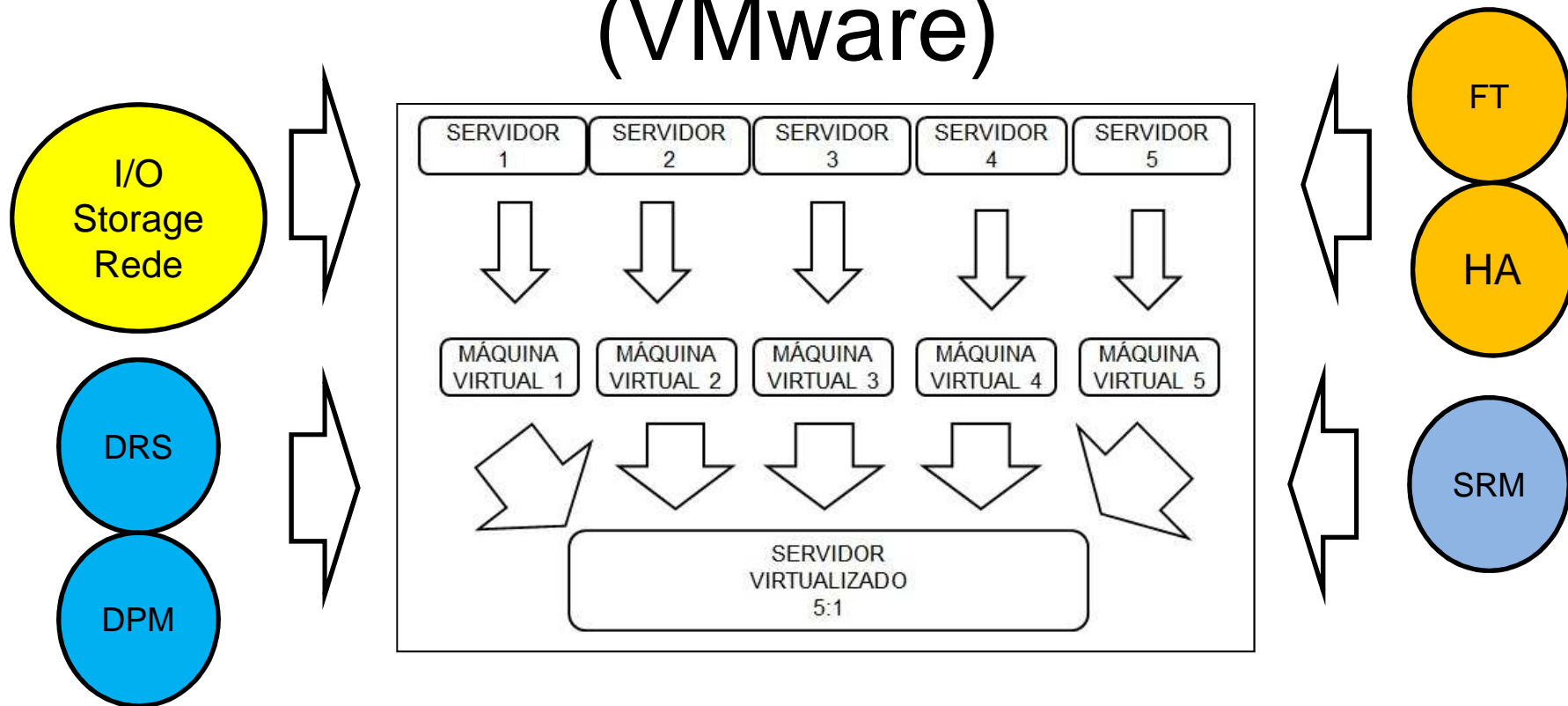
RING 3

RING 1

RING 0

HARDWARE

Virtualização: Funcionalidades (VMware)



DPM

Project: Simulate eight-hour work day
on four-node VMware DRS cluster.

Goal: measure power savings of new
VMware power management features.

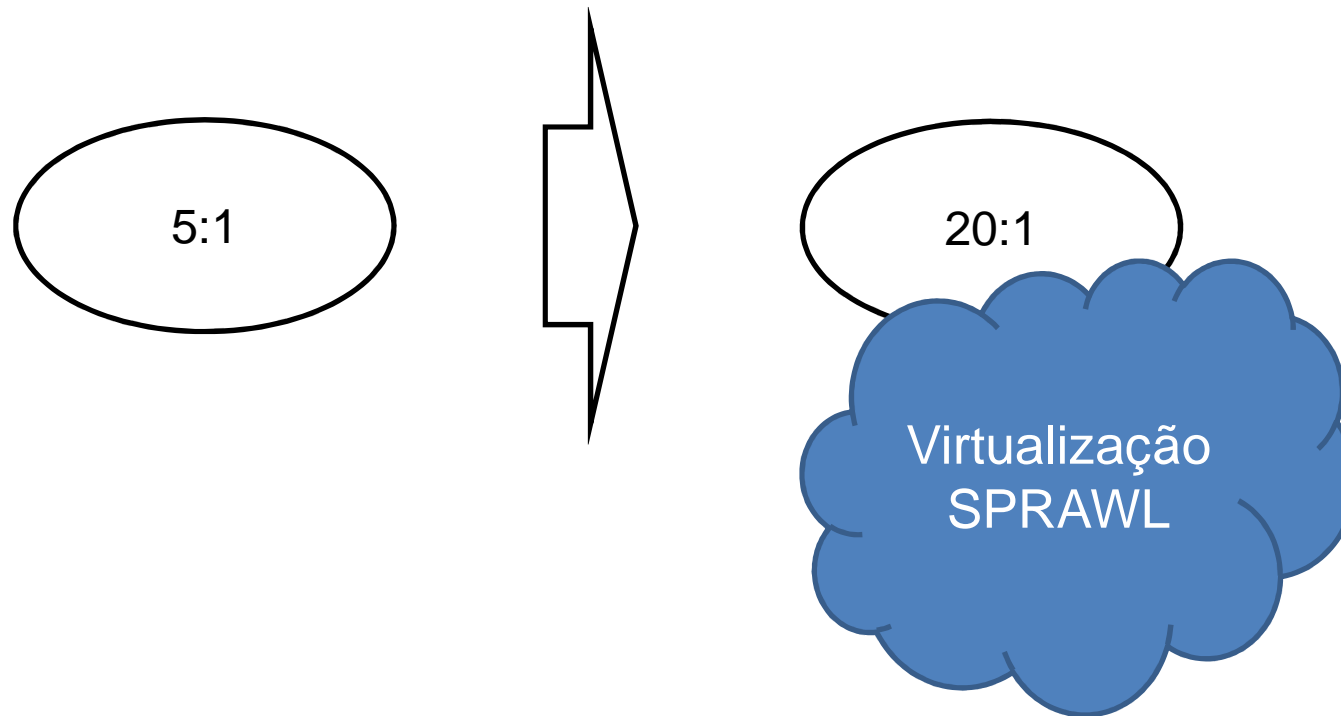
Date: experiment performed 9/13/08
(weekend before VMworld 2008.)

ALL VIB ACTIVITY IS AUTOMATED.

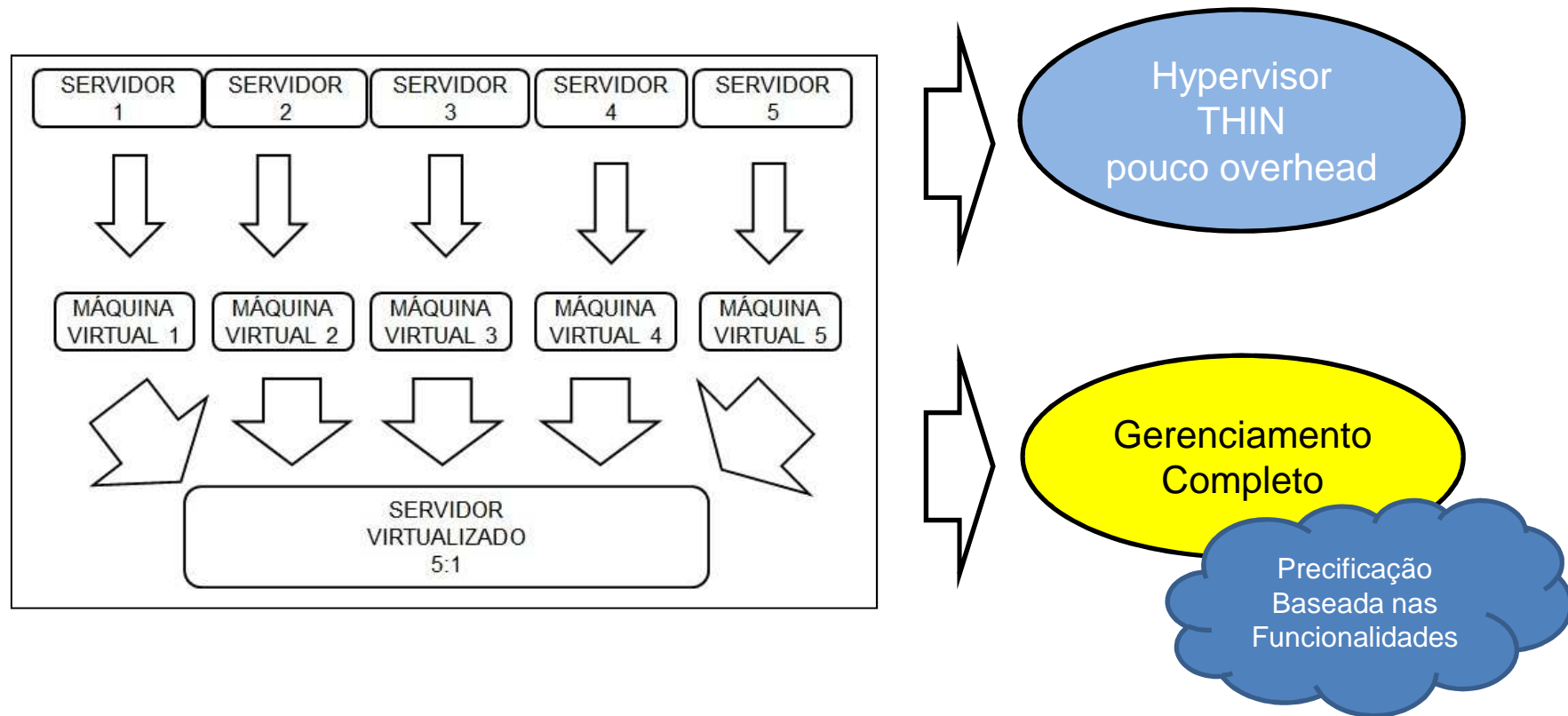


Virtualização

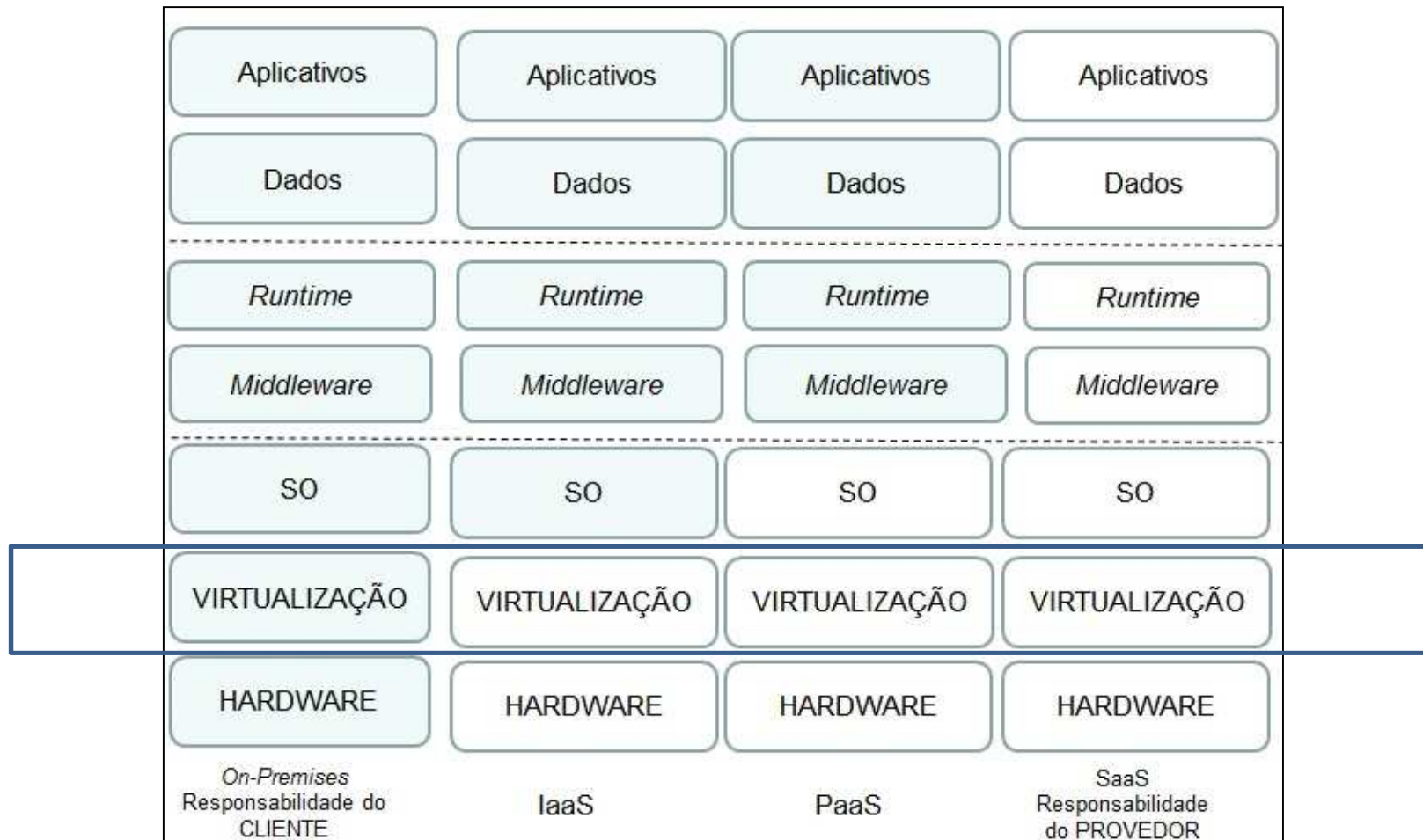
(maior densidade com aumento do poder de processamento)



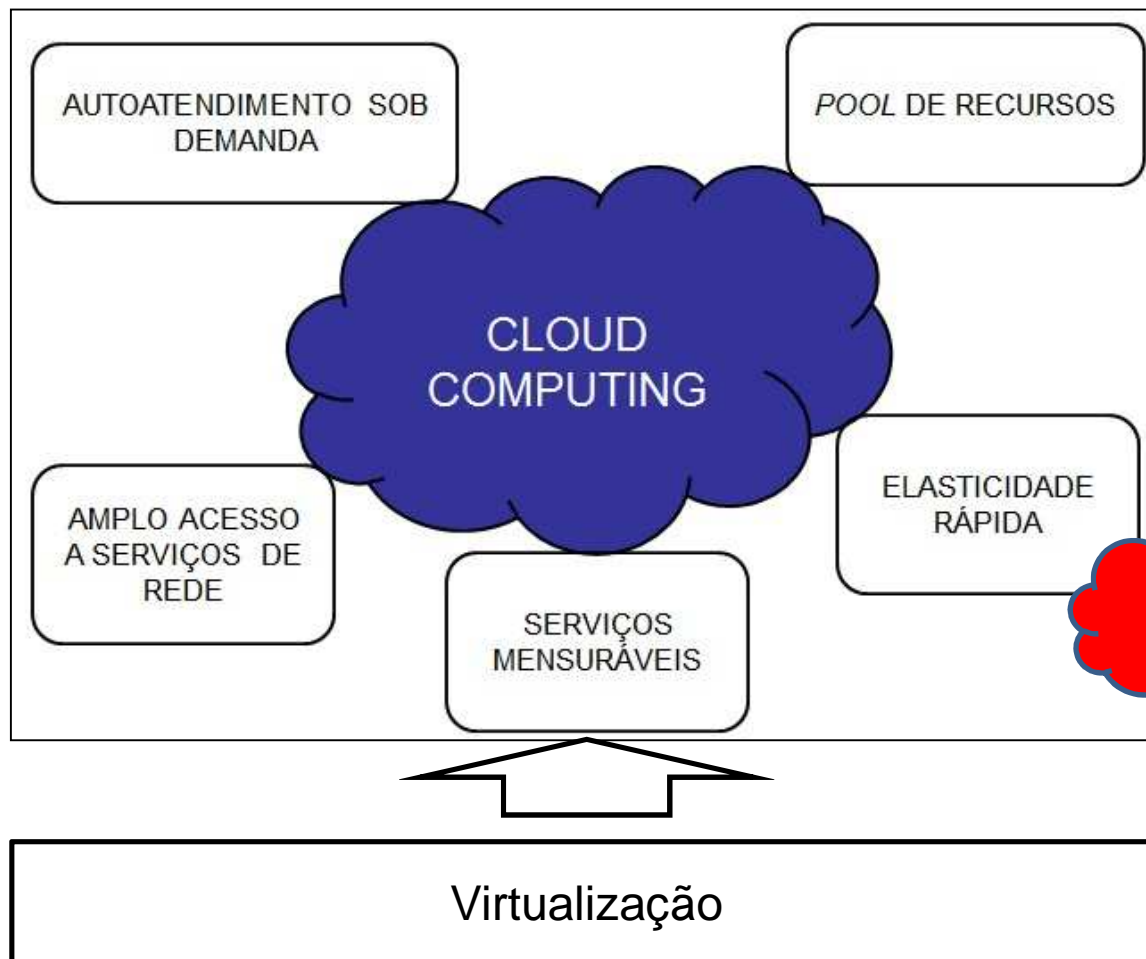
Virtualização: Otimização do Gerenciamento



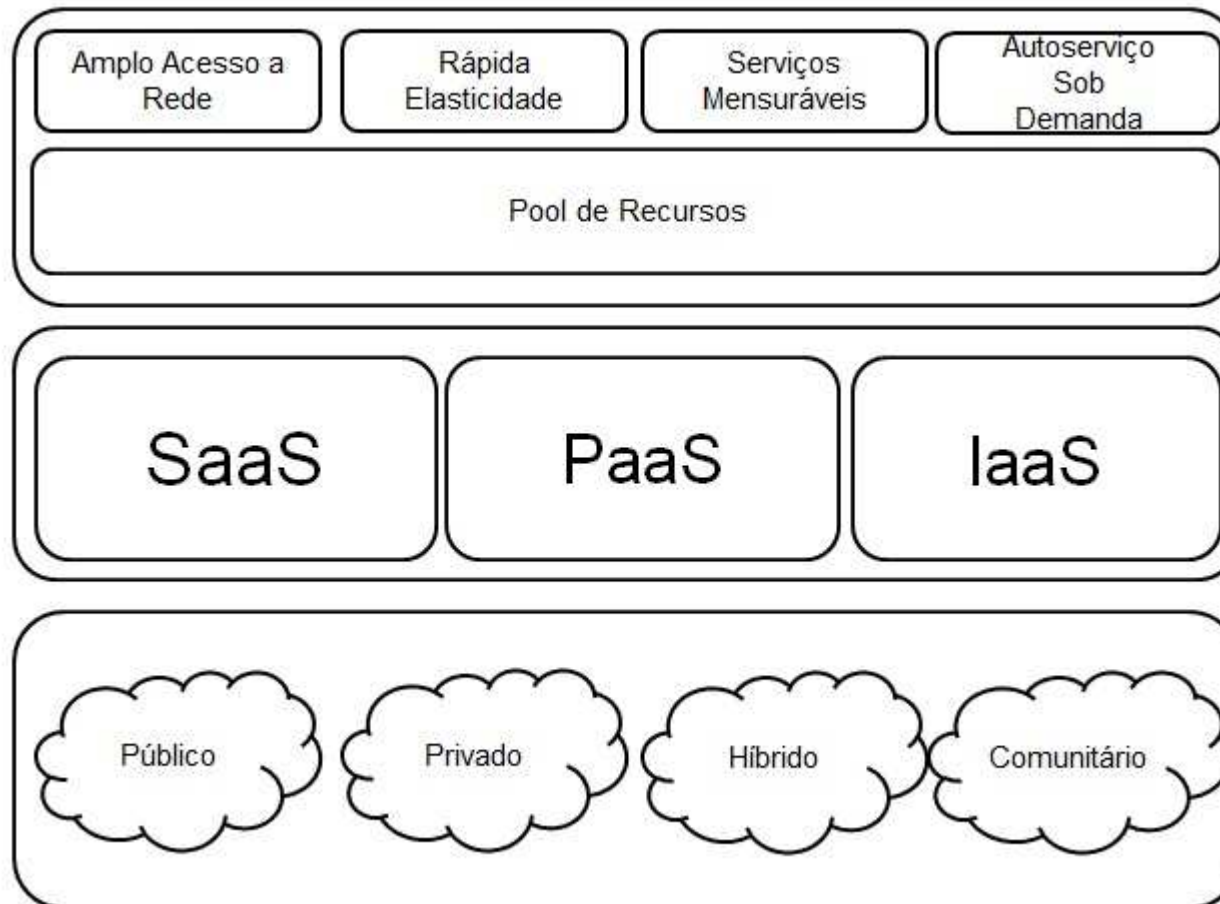
Virtualização : base para CLOUD



Virtualização : base para Cloud (NIST)

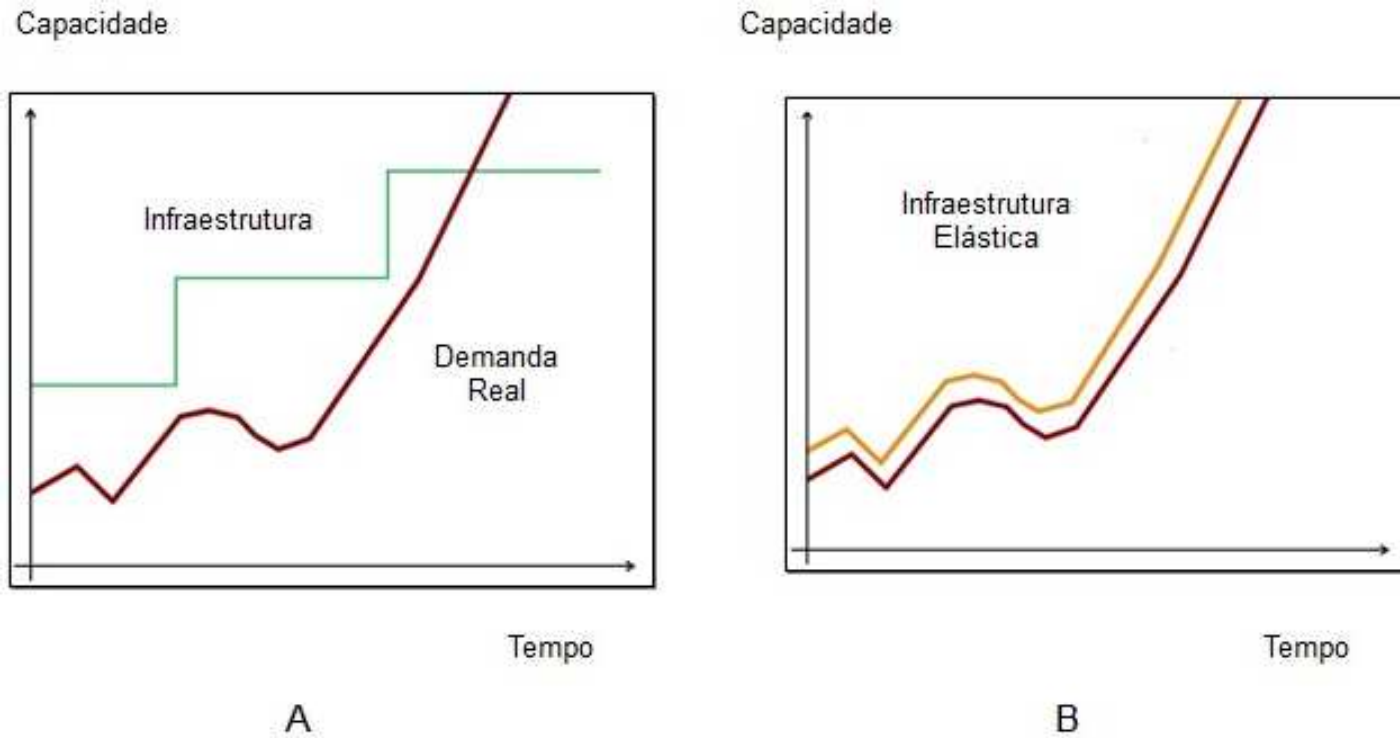


Virtualização : base para Cloud

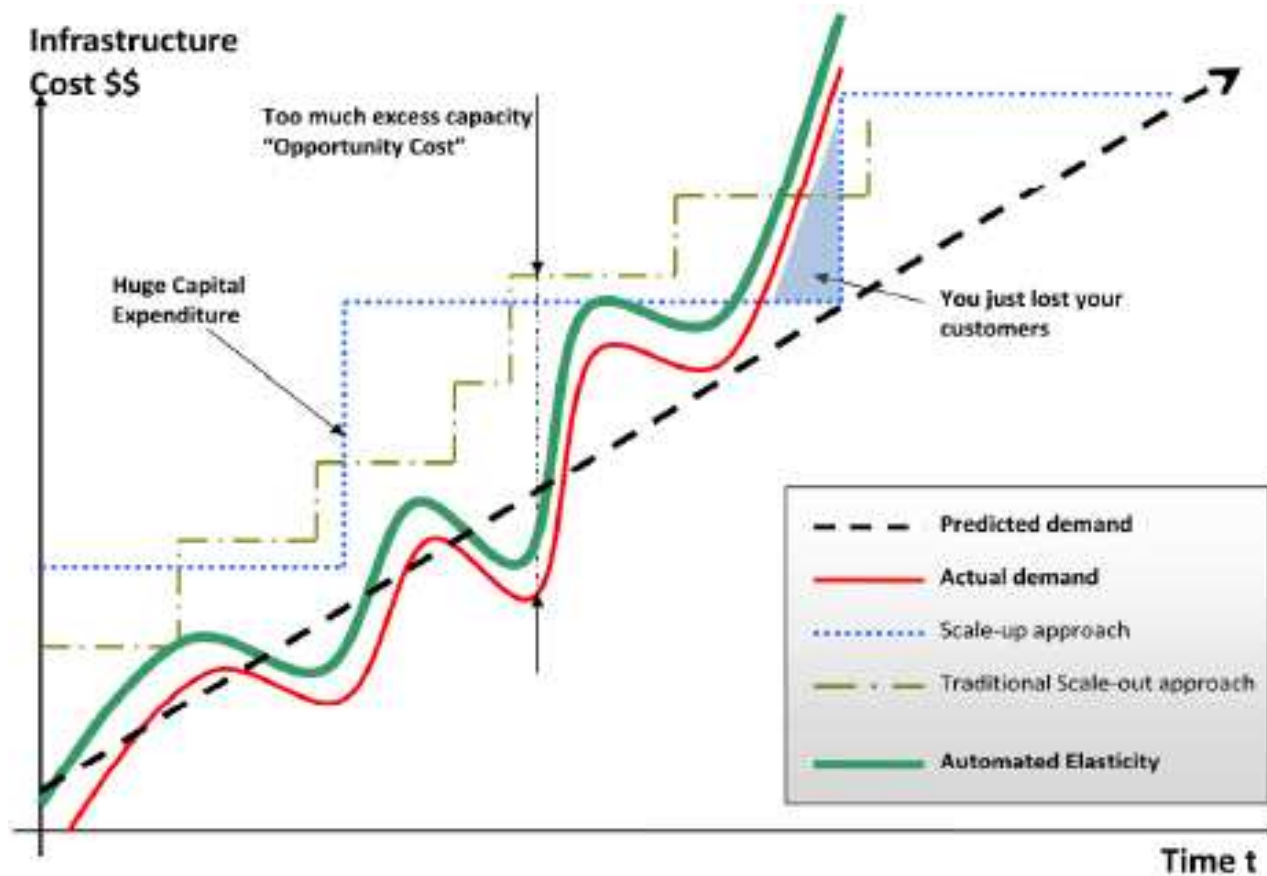


Virtualização

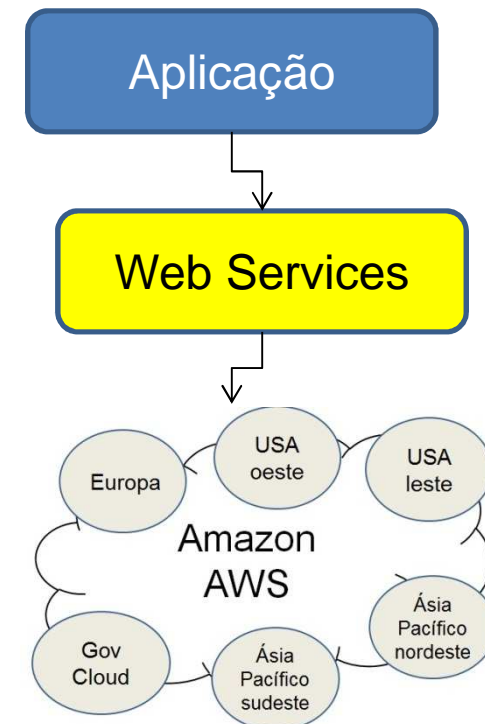
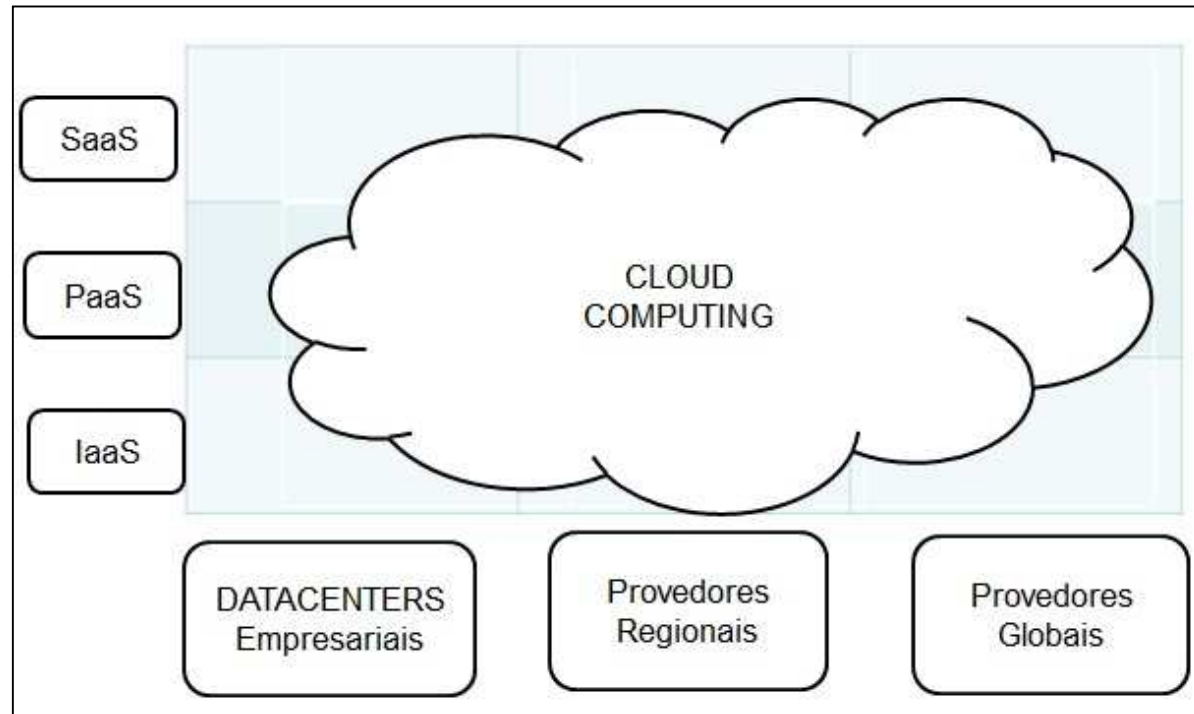
Base da Elasticidade para a CLOUD



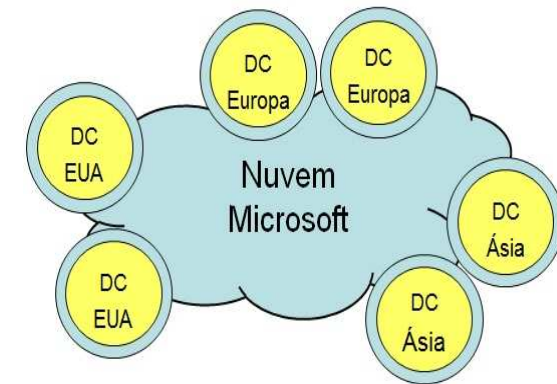
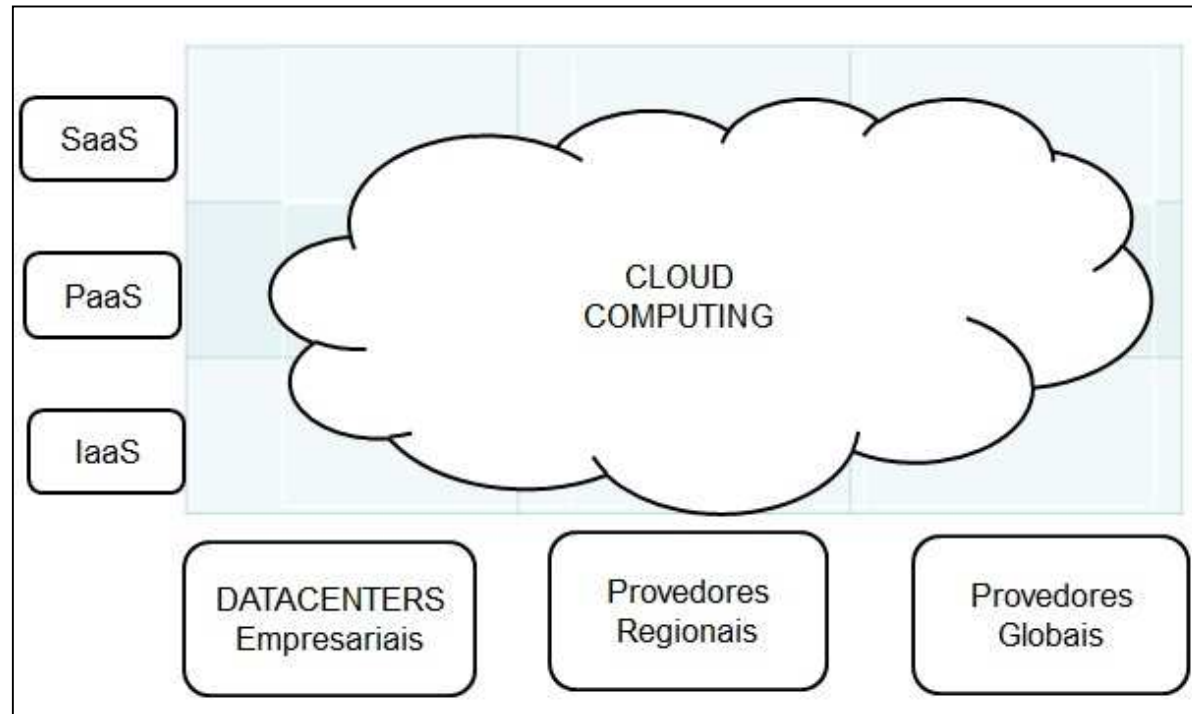
Scale out – Scale up - Elasticidade



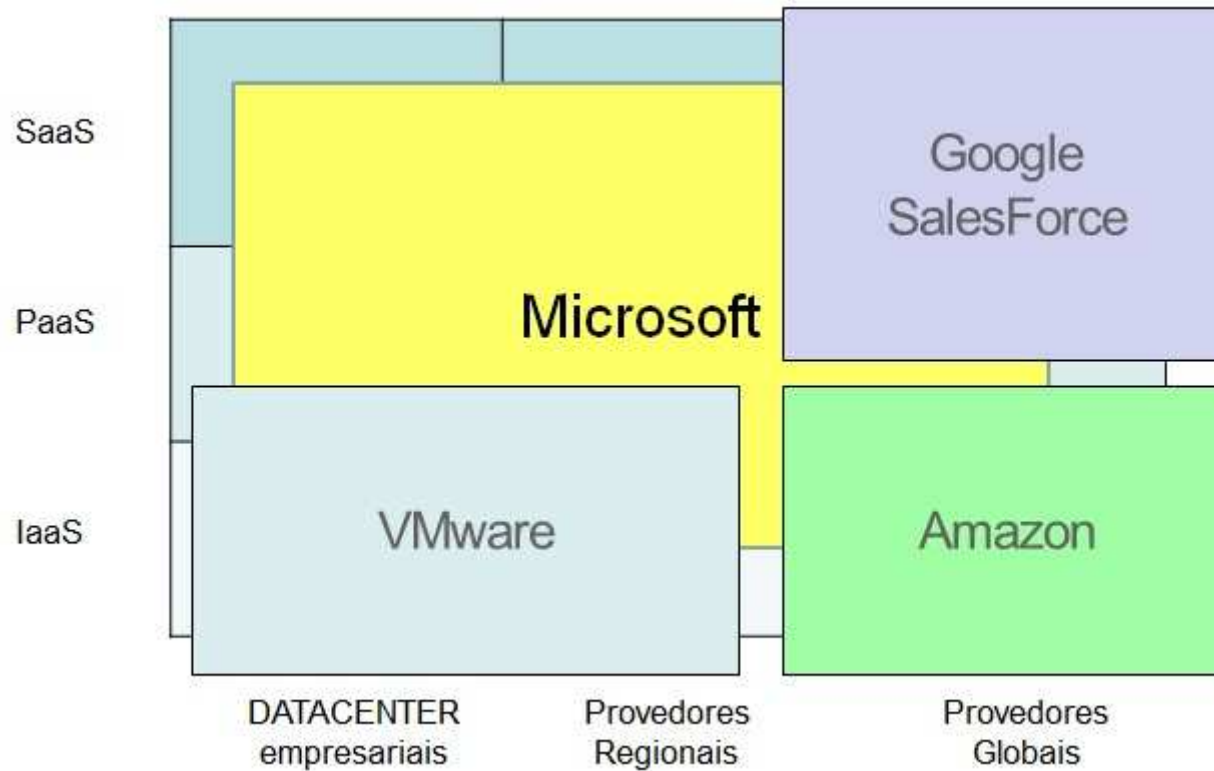
Virtualização : base para Cloud



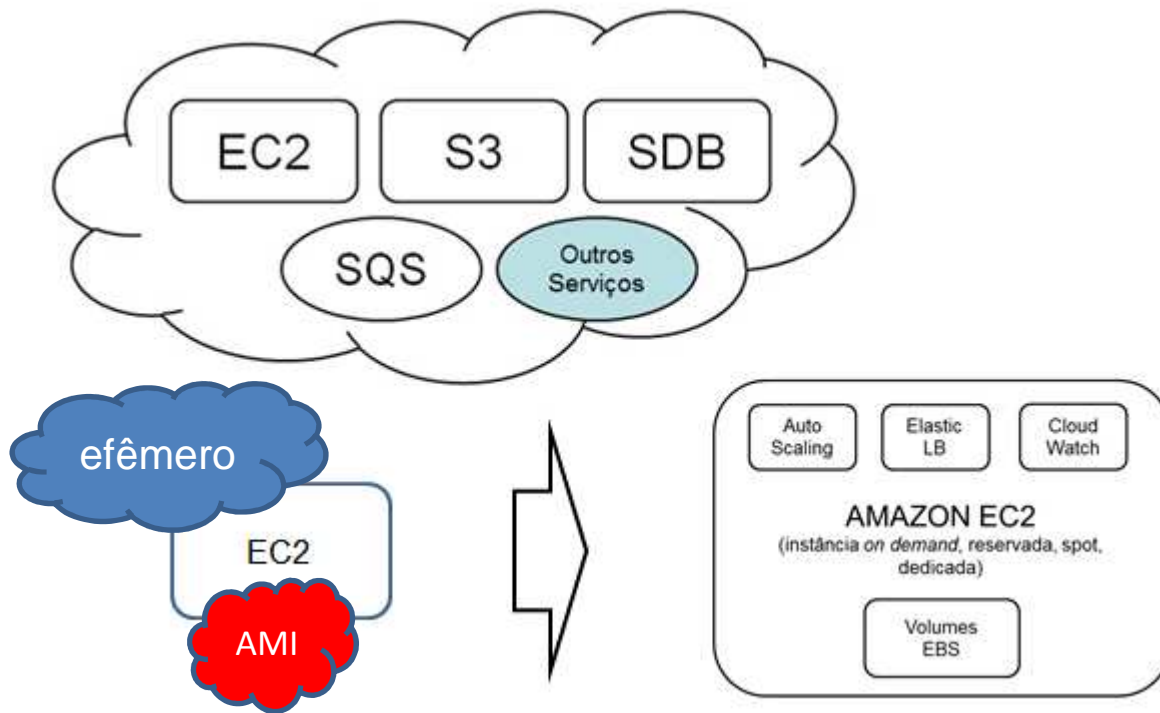
Virtualização : base para Cloud



Oferta



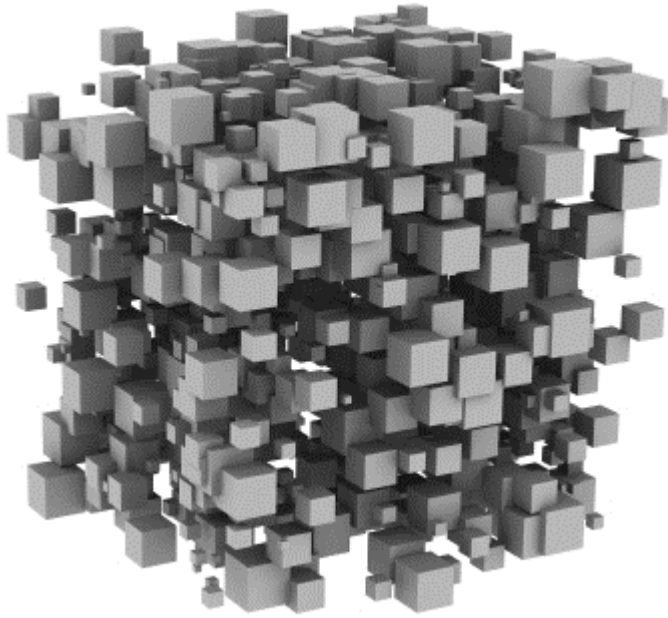
Case AMAZON(IaaS) : Virtualização como base para *web services*



Tendências

- Natureza da *CLOUD* é dinâmica;
- Elasticidade é a característica básica da *CLOUD*;
- Status atual
 - “datasets” crescem rapidamente (big data)
 - Padrões de tráfego sem previsão
 - Necessidades de obtenção de tempos de resposta cada vez melhores.
- Virtualização é a base da *CLOUD*
- Mudança do Modelo de Financiamento da TI





Desafios

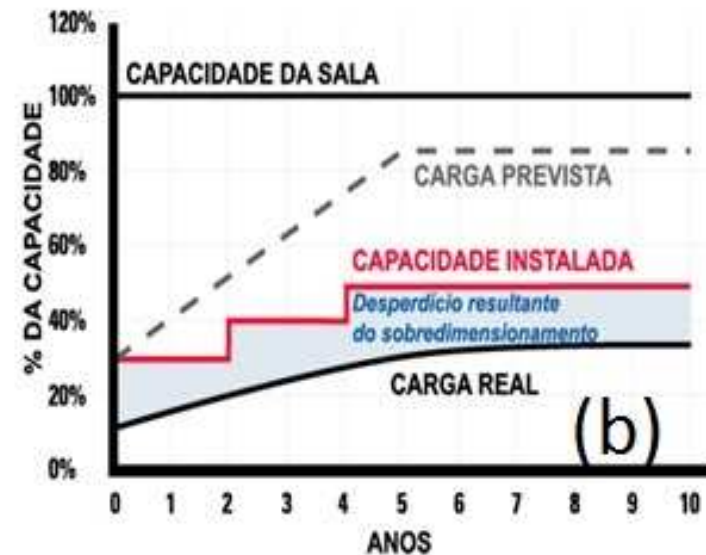
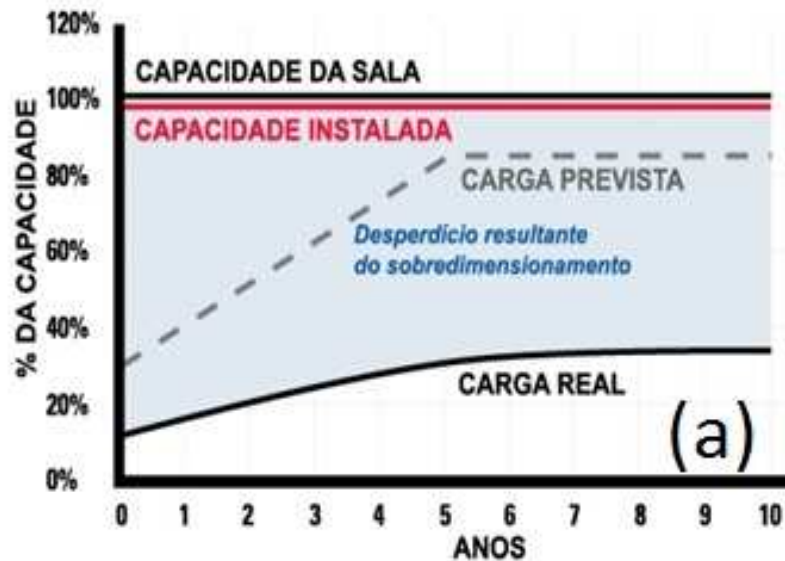


Desafios do DATACENTER

- Crescimento da demanda por capacidade (digitalização de processos de uma forma geral) e de energia como consequência.
- Custo de Eletricidade da ordem de 25-40% das despesas operacionais de um DC típico.
- Otimização da Utilização dos Recursos.



Capacity Planning DATACENTER (APC)

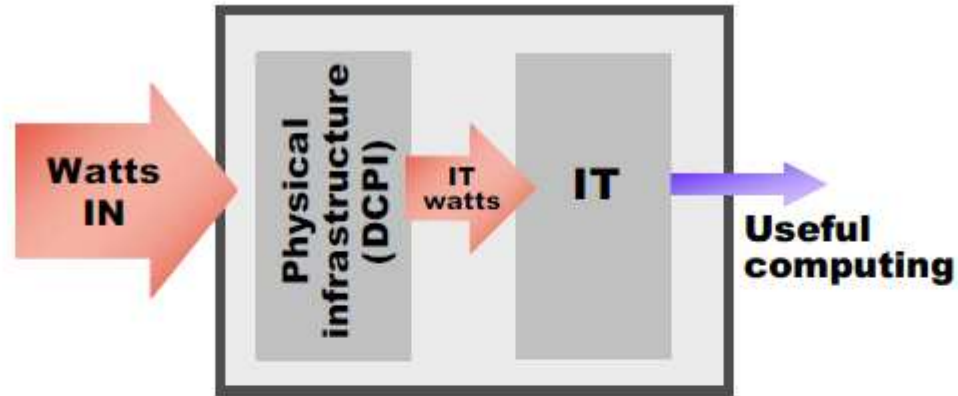


Por que acontecia o oversizing (APC 37)

- Planejado
- Planejamento com problema
- Em geral projeto para 3 vezes a capacidade necessária
 - Arquitetura modular é uma saída para requisitos mutáveis



PUE, fev-2007



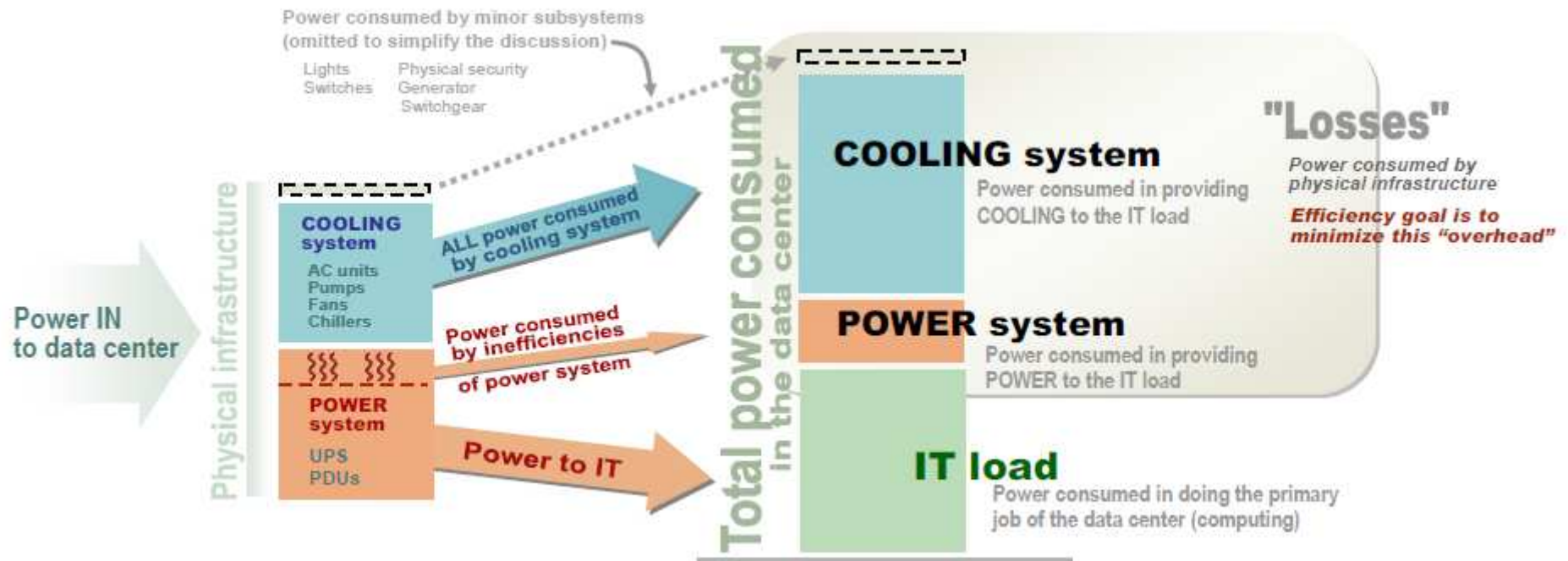
The diagram shows the PUE formula with two red arrows: a larger one labeled "Watts IN" and a smaller one labeled "IT watts". A horizontal line is drawn between the two arrows, with the "IT watts" arrow positioned below the line and the "Watts IN" arrow above it.

$$\text{PUE} = \frac{\text{Total data center input power}}{\text{IT load power}}$$

Power Usage Effectiveness



Perdas

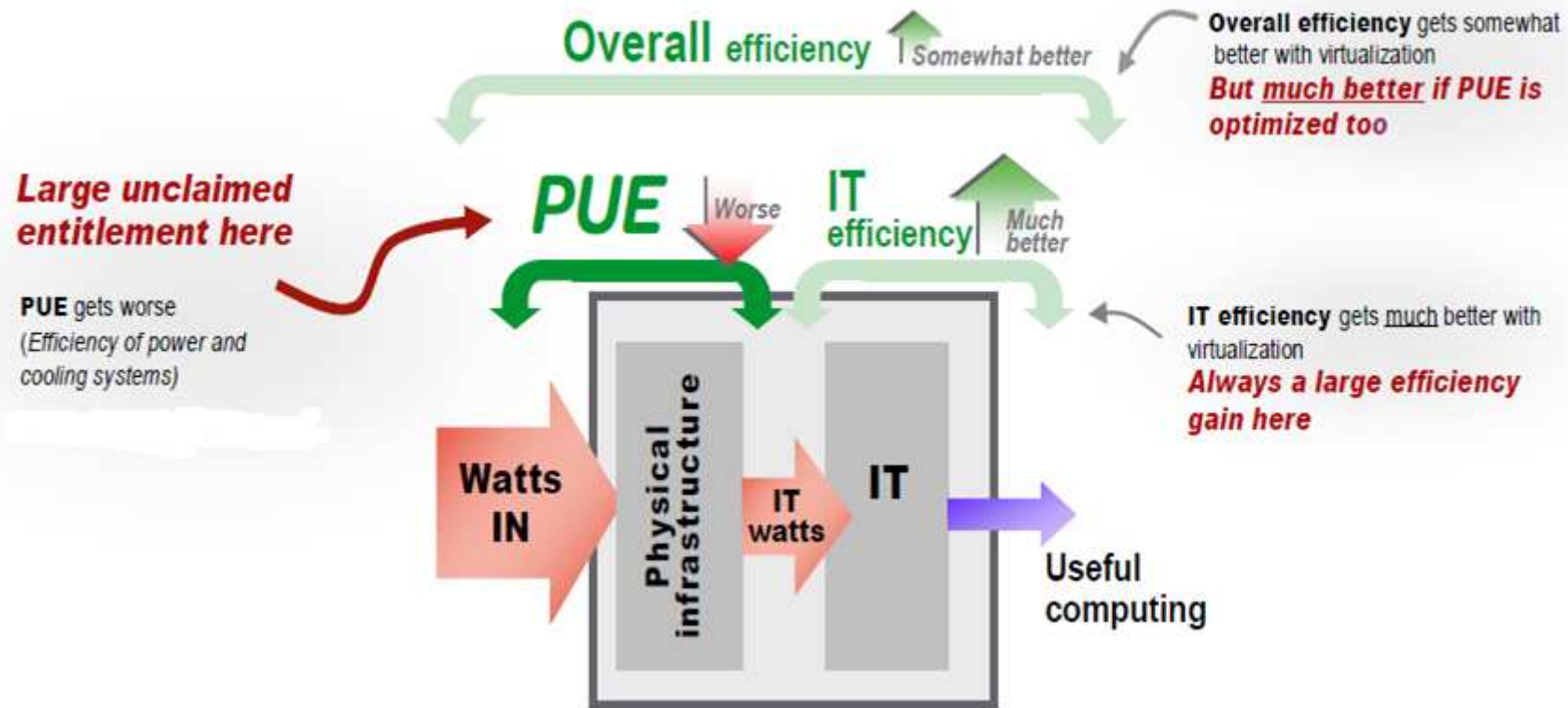


Desafios com a VIRTUALIZAÇÃO

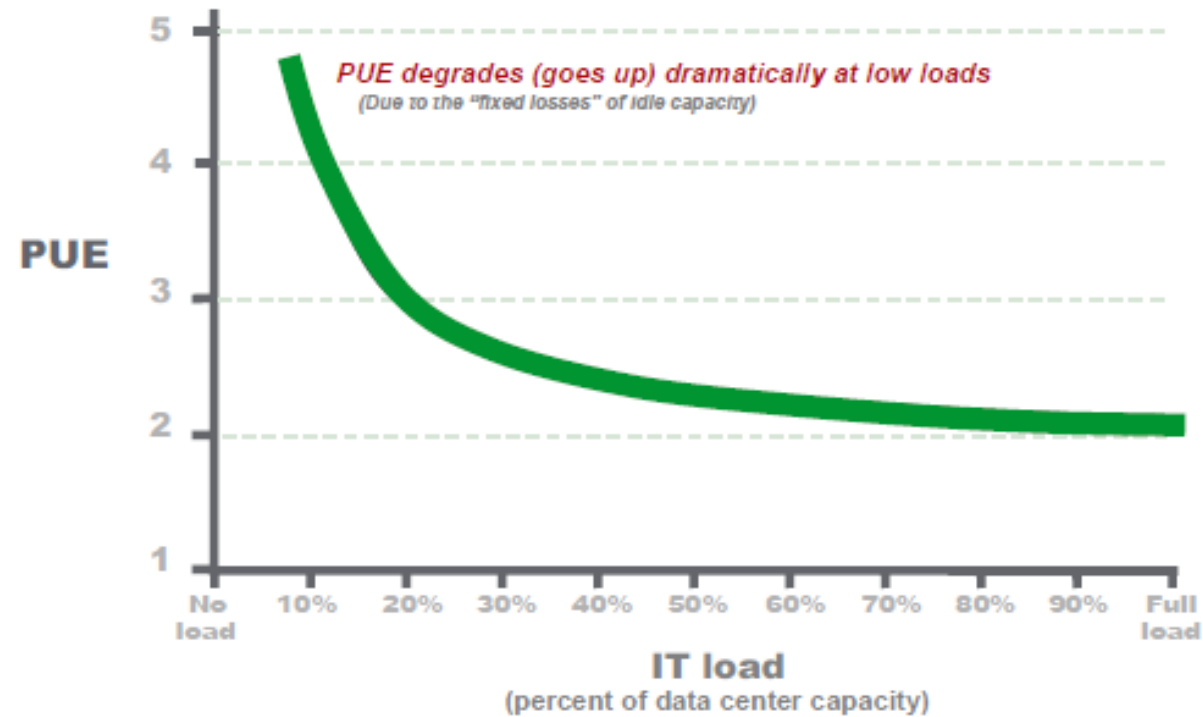
- Carga de TI com alta densidade e dinâmica
- Necessidade de monitorar racks, filas e salas
- Piora da utilização da eficiência energética



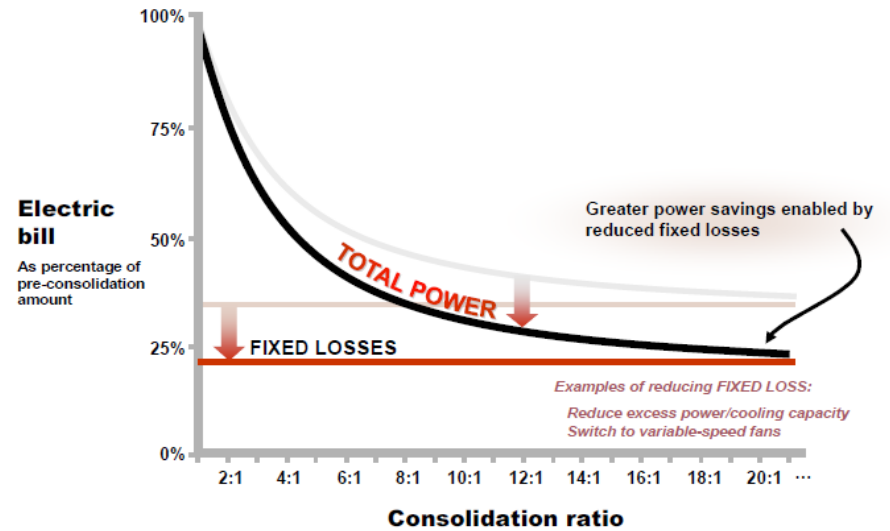
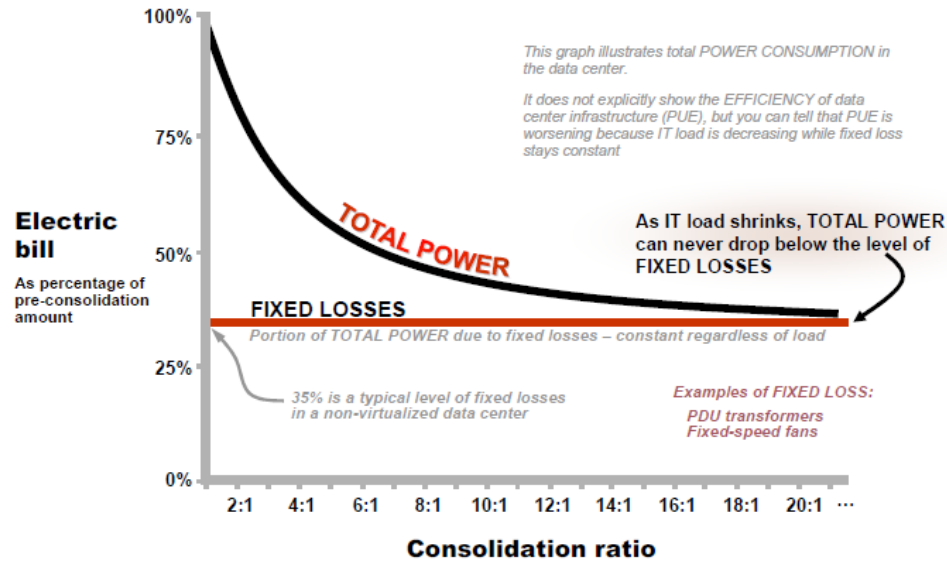
Efeito da Virtualização



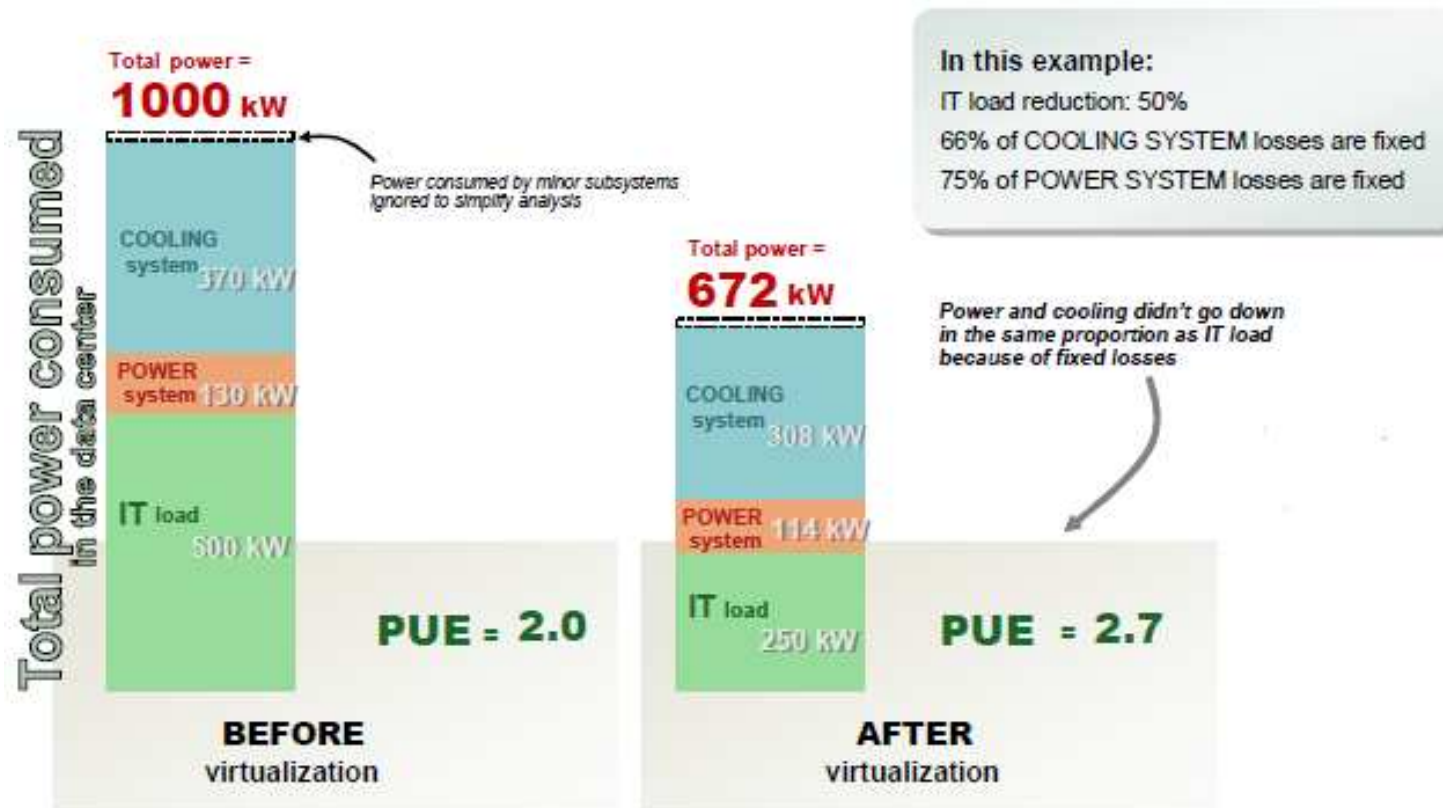
PUE & Carga de TI



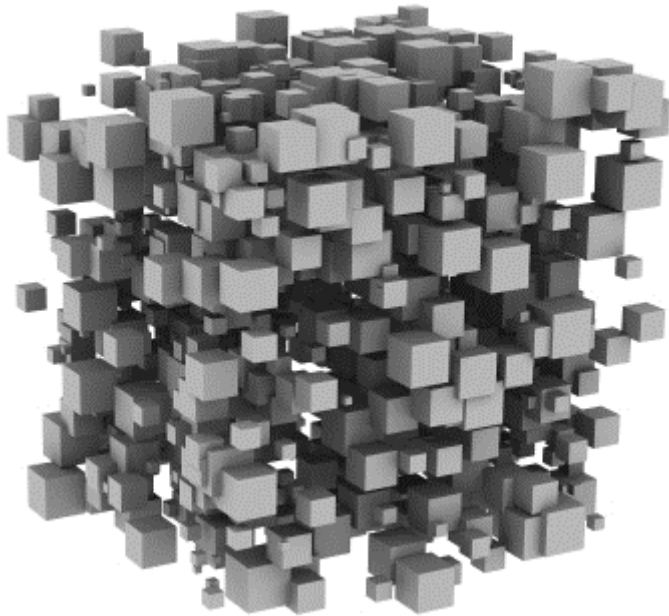
Perdas Fixas



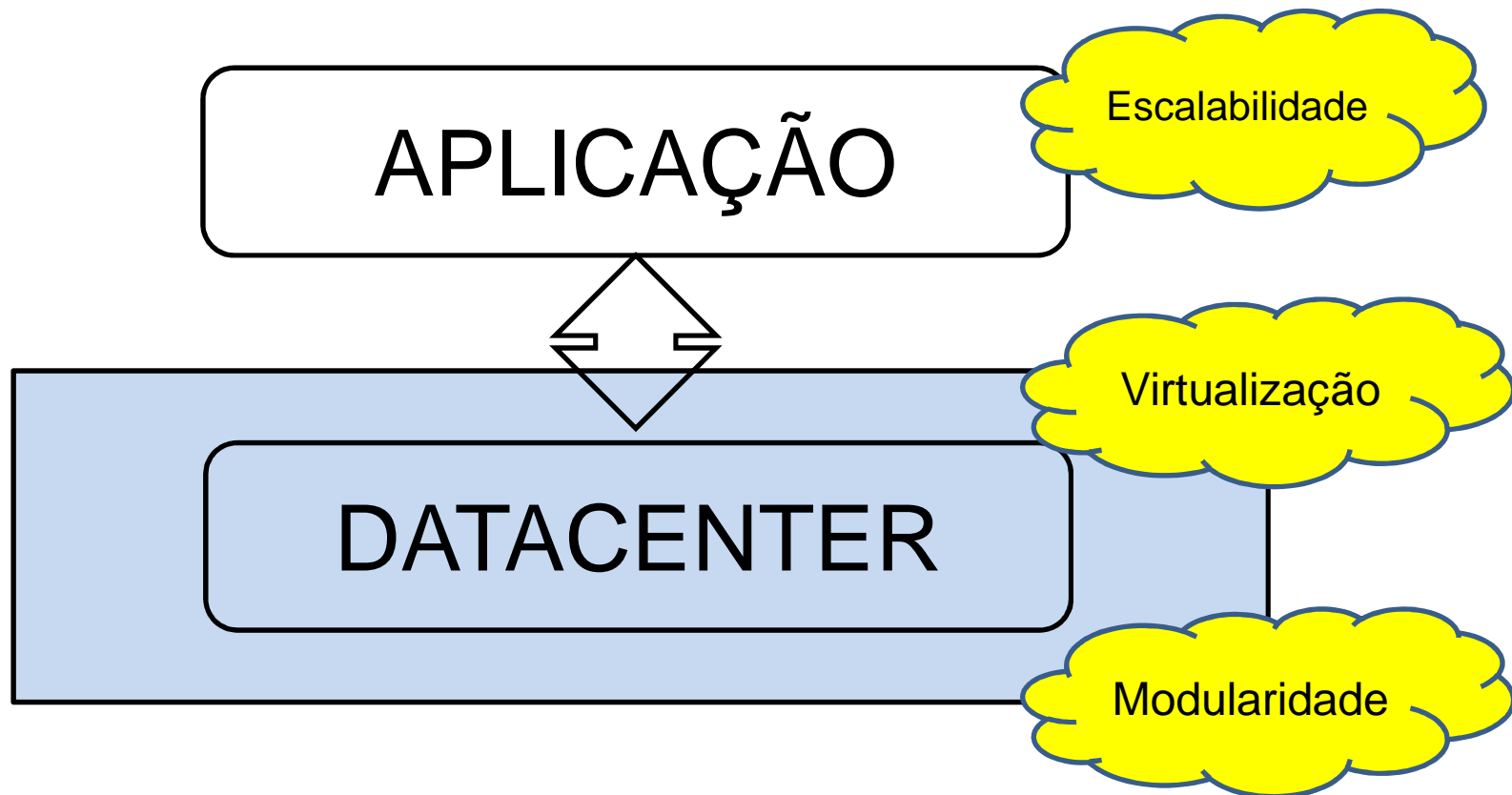
Efeito da VIRTUALIZAÇÃO



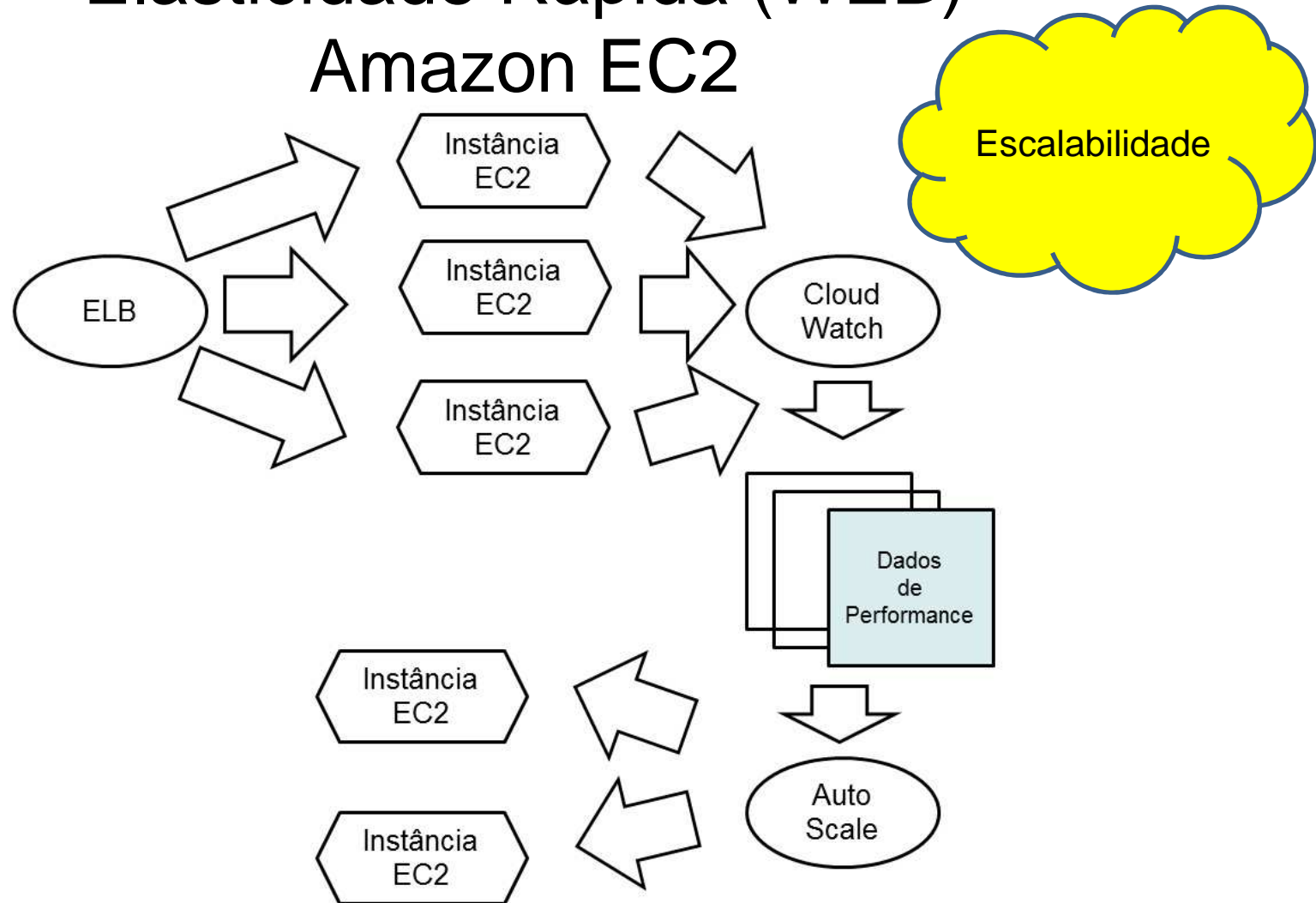
Possíveis Soluções



Capacity Planner



Elasticidade Rápida (WEB) Amazon EC2



TDC

Modularidade



CDC

Modularidade



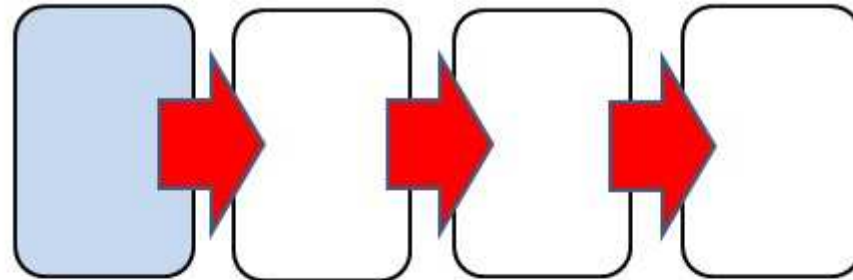
TDC vs CDC

Modularidade

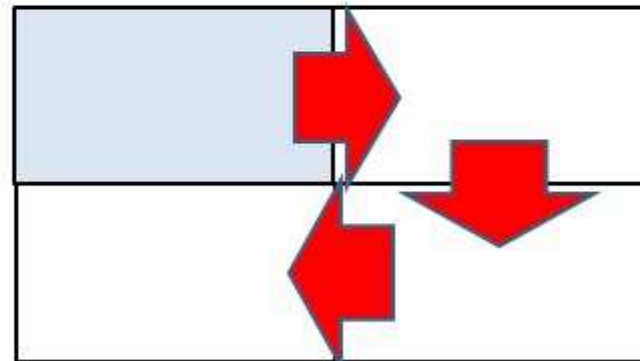
Atributos Primários	TDC	CDC Primeira Geração	CDC Segunda Geração
Tempo para Implementar	Longo – tipicamente dois anos.	Meses – potencialmente curto	Meses – simplificado pela menor estrutura de refrigeração quando comparado ao CDC Primeira Geração
Custo de Capital	Muito alto – US\$ 20M por MW.	Mais baixo – Falta informação sobre custos de implantação.	Mais baixo – Custo aumentado devido a redução dos custos de infraestrutura.
Custo de Operação	Variável com PUE de 2.0 até 1.2.	Similar ao TDC com alguns ganhos e pré-engenharia.	Similar ao melhor TDC que usa refrigeração a ar.

CDC vs TDC

Modularidade



A



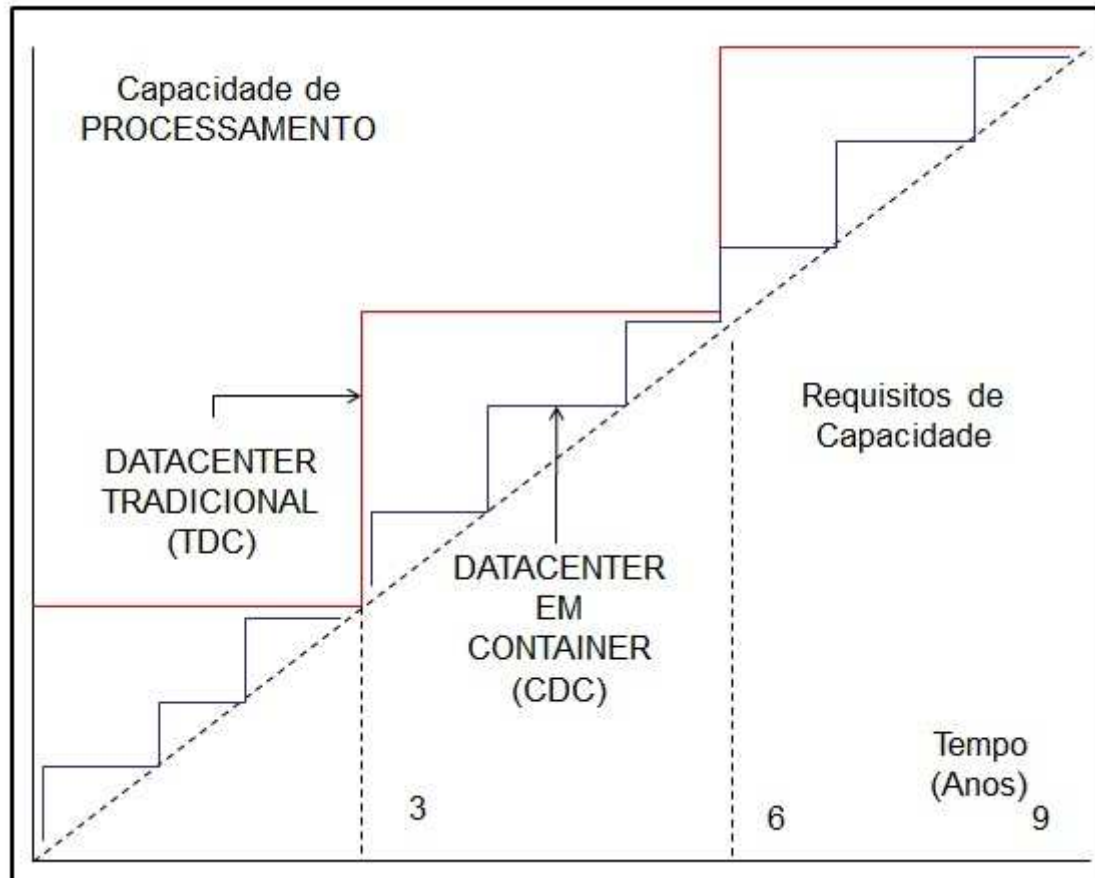
B

Obras
de
Engenharia



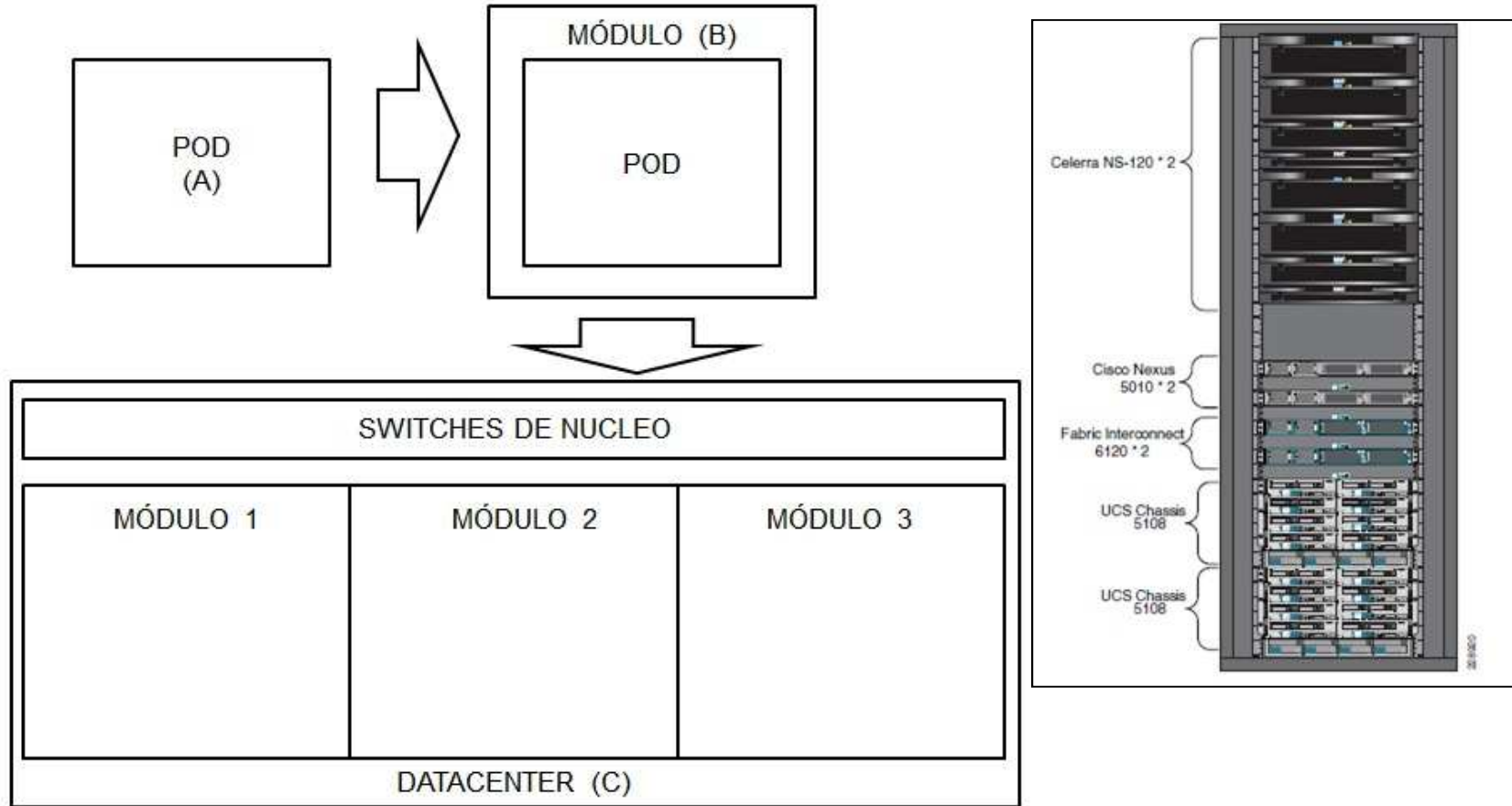
CDC

Modularidade



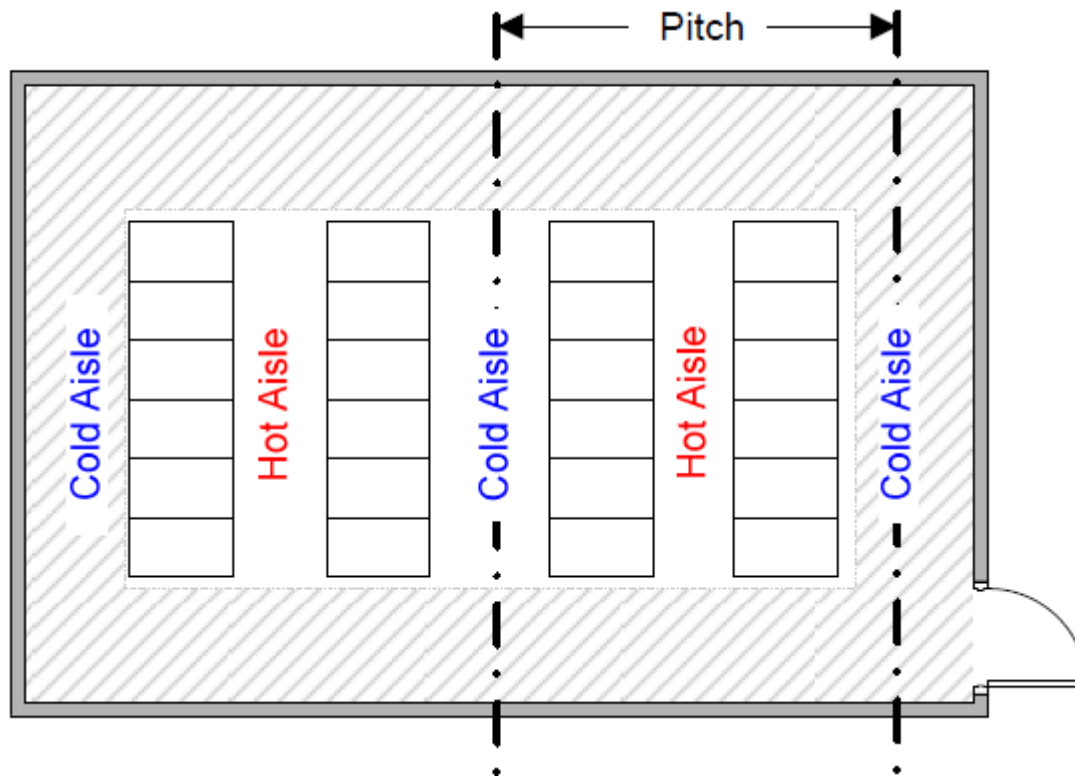
PODs

Modularidade



Sala

Virtualização



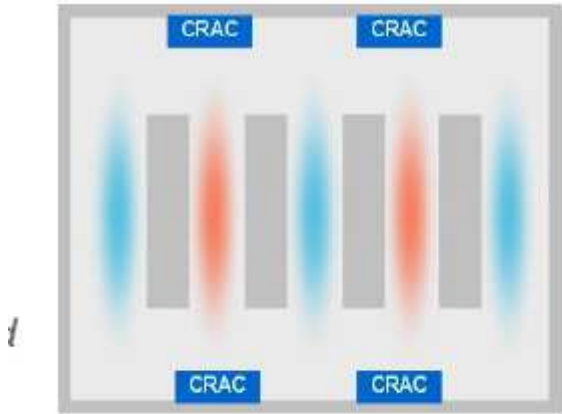
Refrigeração por Rack e Pela Fila em DATACENTER (APC 130)

- Energia elétrica se transforma em calor
- Sistema de refrigeração emana ar frio e extrai ar quente para gerar uma temperatura média homogênea e evitar pontos de concentração de calor.

Virtualização

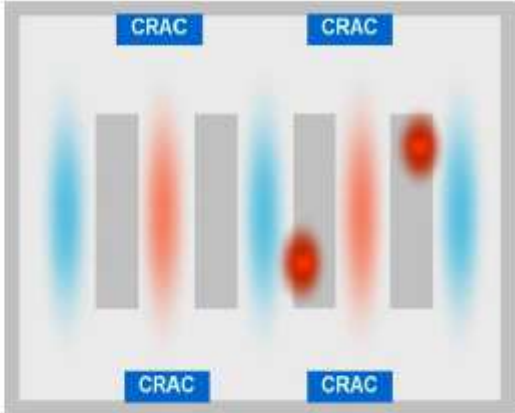
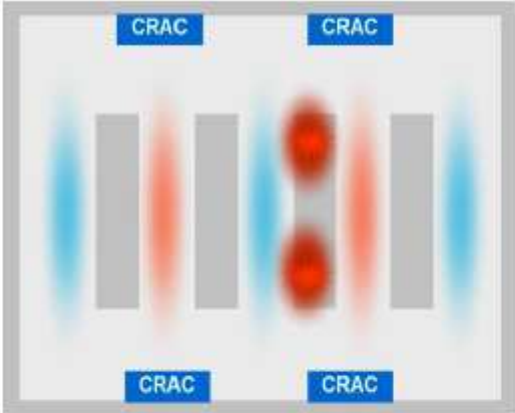


Hot Spots



BEFORE virtualization

Constant loads → Stable cooling



AFTER virtualization

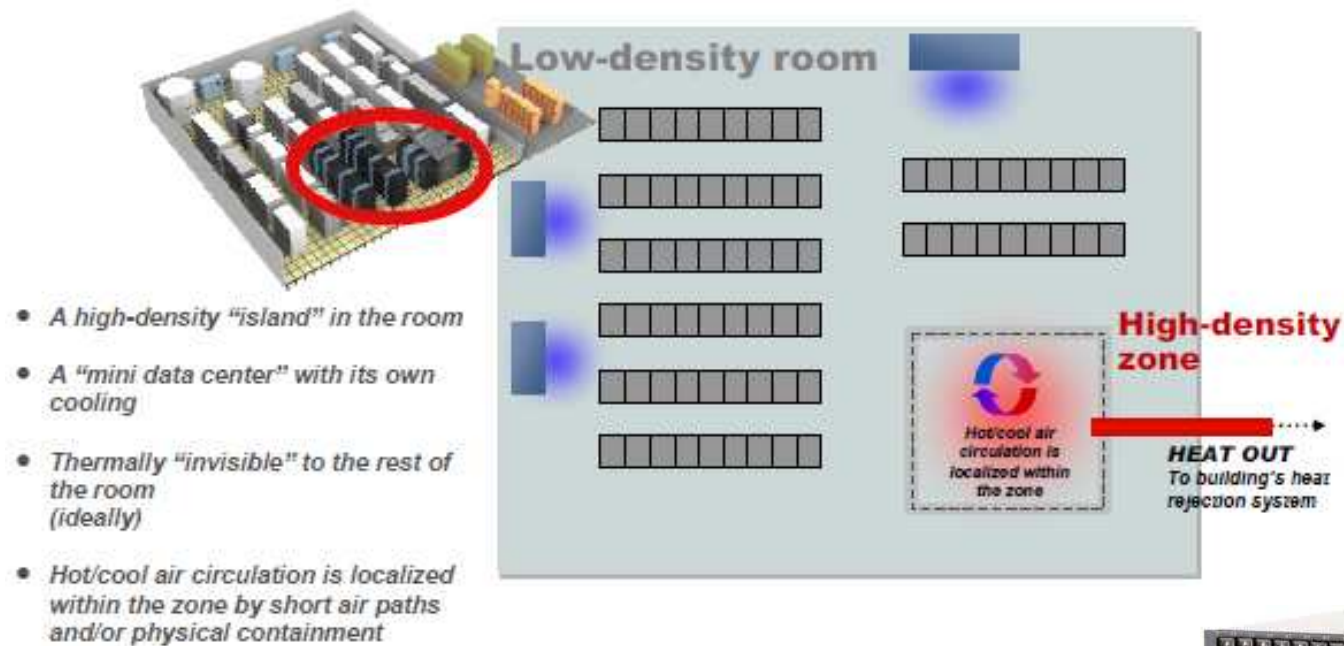
Migrating high-density loads → Unpredictable cooling

Análise APC

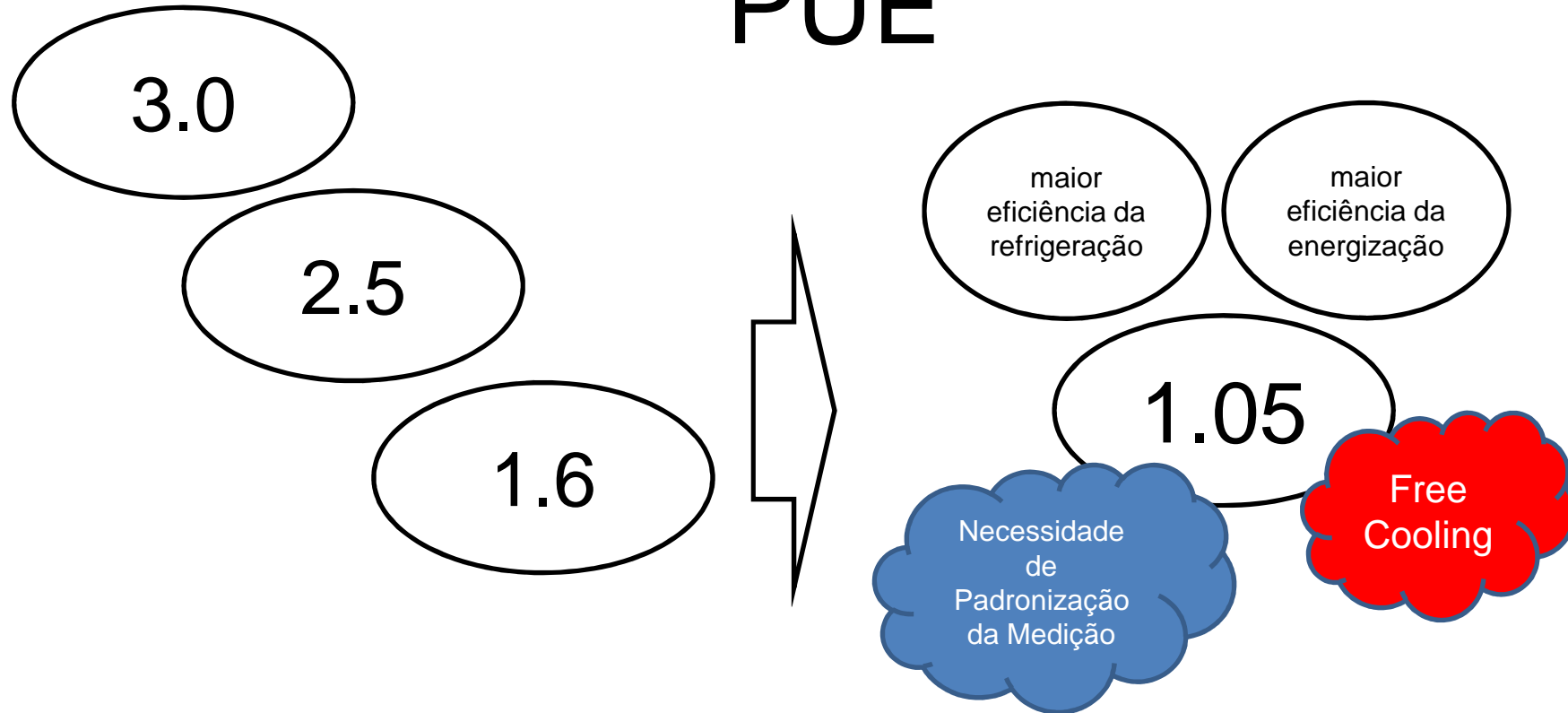
Virtualização

- Por Rack é mais flexível, de implementação rápida e atinge densidade elevada, acarreta custos adicionais.
- Pela Fila oferece flexibilidade, velocidade e alta densidade, custo semelhante a refrigeração da sala.
- Sala é inflexível, implementação demora e performance é pouco eficiente em instalações de alta densidade, mas tem a vantagem de custo e simplicidade.

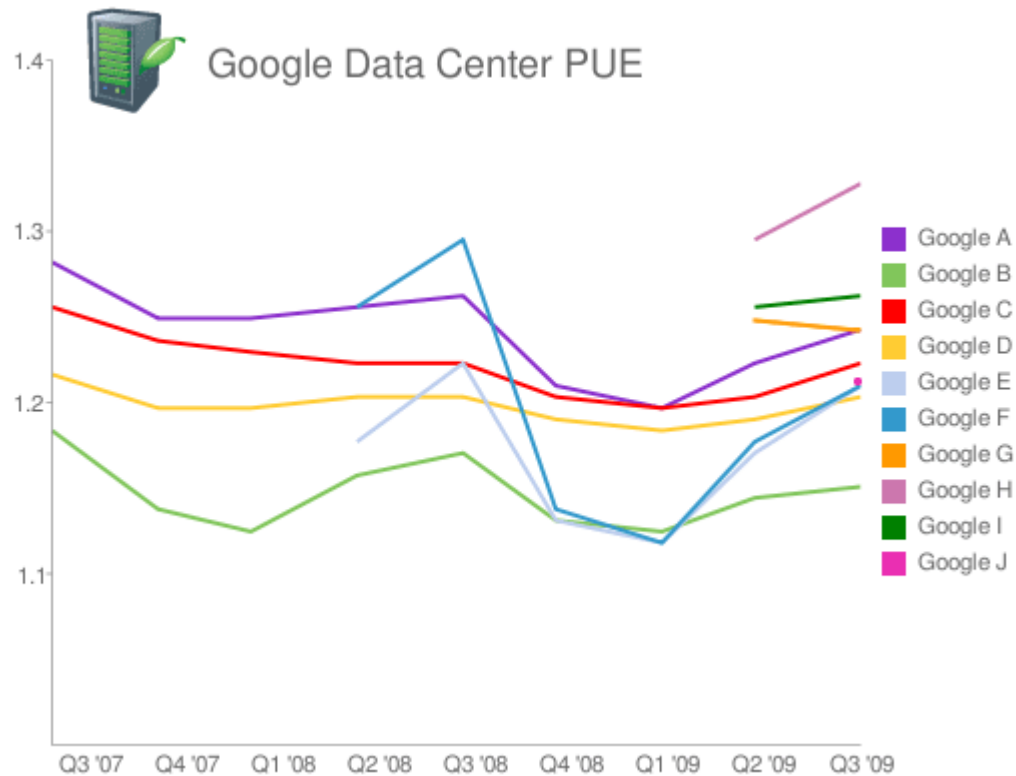
Zona de Alta Densidade



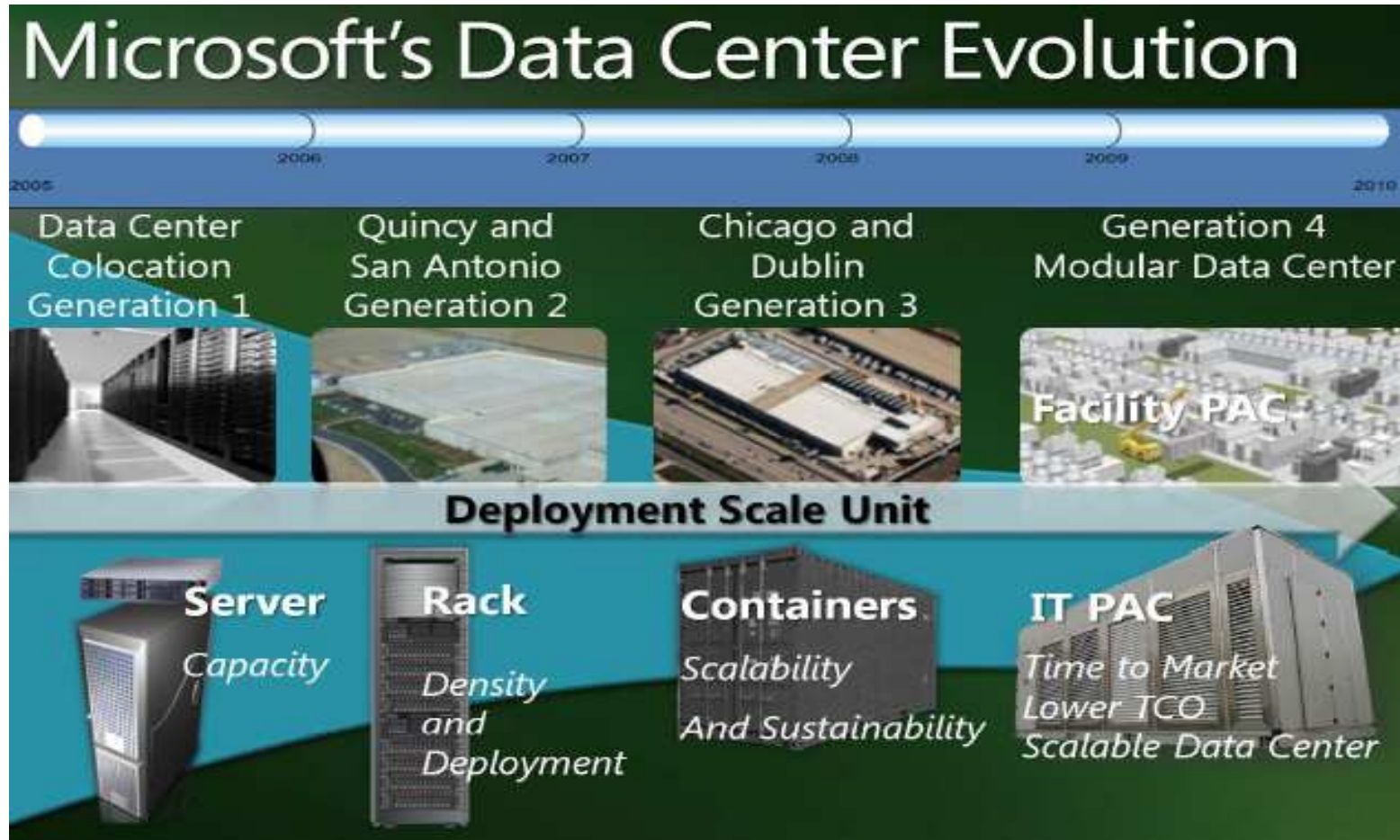
PUE



Google DATACENTER PUE



Microsoft



MS Chicago



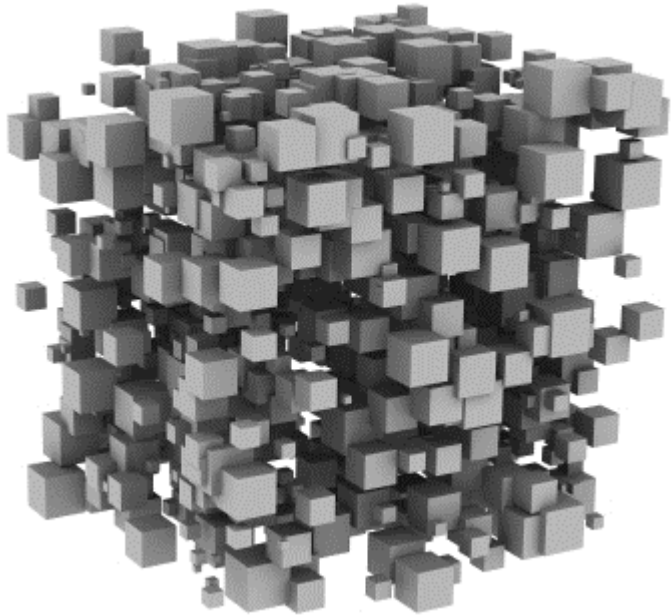
PUE-2

	PUE Category 0*	PUE Category 1	PUE Category 2	PUE Category 3
IT energy measurement location	UPS output	UPS output	PDU output	IT equipment input
Definition of IT energy	Peak IT electric demand	IT annual energy	IT annual energy	IT annual energy
Definition of Total energy	Peak Total electric demand	Total annual energy	Total annual energy	Total annual energy

*For PUE Category 0 the measurements are electric demand (kW).

<i>PUE category</i>	<i>TGG annotation</i>
PUE ₀	PUE _{L1,Y-}
PUE ₁	PUE _{L1,YC}
PUE ₂	PUE _{L2,YC}
PUE ₃	PUE _{L3,YC}

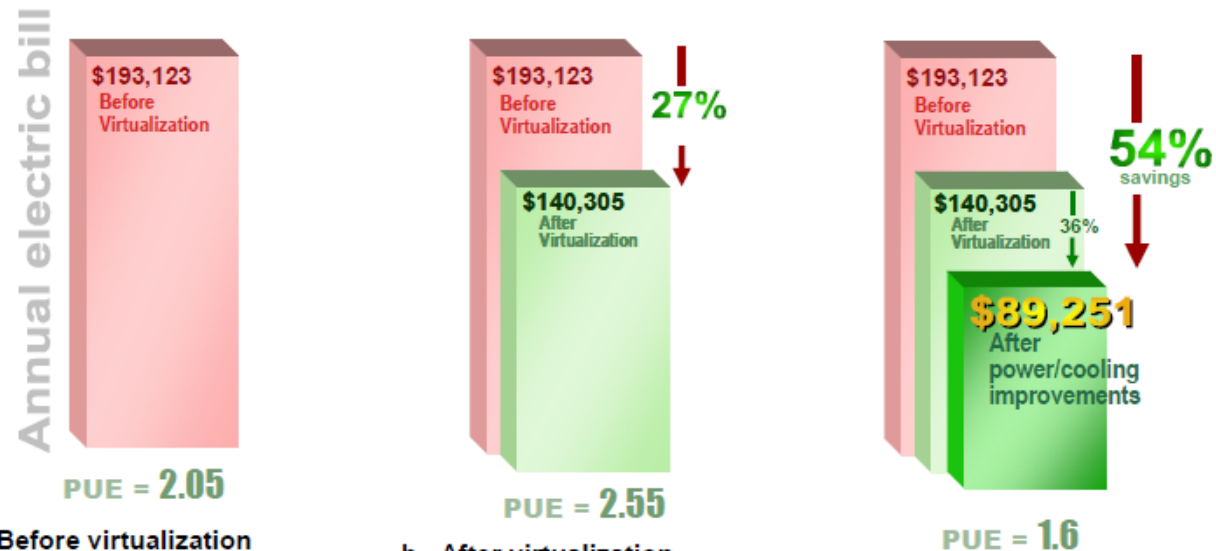
Benefícios



- ❑ Redução do TCO
- ❑ Aumento do Valor Agregado da Infraestrutura de TI



Estudo de Caso (APC)



a. Before virtualization

Data center capacity: 120 kW
 Total IT load: 90kW (75% loading)
 Server load: 59kW (66% of IT load)

Room-based cooling
 Hot aisle/cold aisle layout
 Uncoordinated CRACs
 UPS: Traditional, 89% efficient at full load

18" raised floor with 6" cable obstruction
 Scattered placement of perforated tiles
 No blanking panels

b. After virtualization Server consolidation only

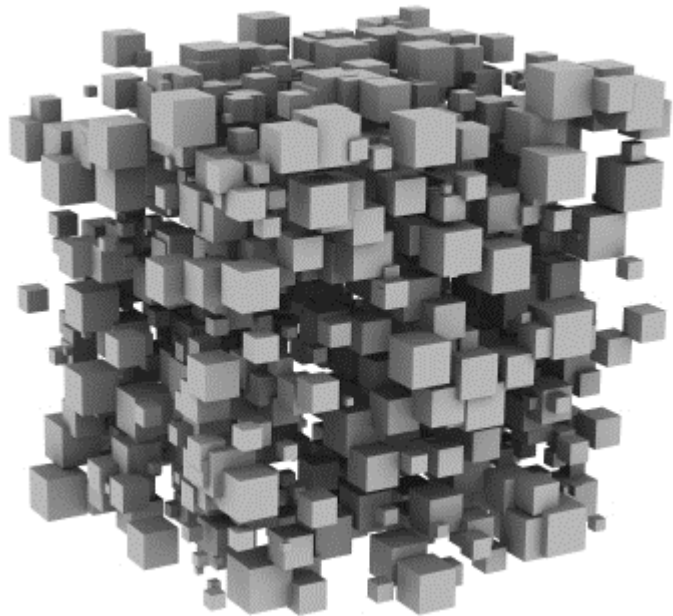
Data center capacity: 120kW (no change)
 Total IT load: 53 kW (44% loading)
 Data center loading: 75% (44%
 20-to-1 server reduction
 75% of servers were virtualized
 Server load: 22 kW (42% of IT load)

No change to these elements

c. After virtualization PLUS power/cooling improvements

Data center capacity: 120 kW → 60 kW
 Total IT load: 53 kW (88% loading)
 Power and cooling right-sized to nearest 10 kW
 UPS: High efficiency, 96% efficient at full load
 Row-based cooling (no containment)
 Blanking panels added

Conclusões



Conclusões

- Virtualização é a base da CLOUD;
- Projeto de Energia & Refrigeração deve considerar efeito da Virtualização&Blades;
- Maior eficiência com Virtualização e melhoria da Energia & Refrigeração.



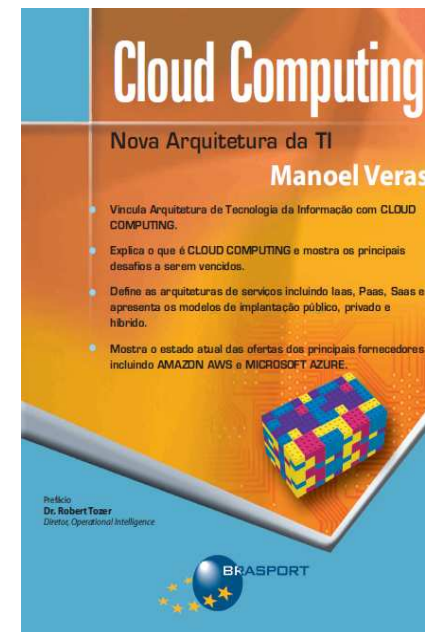
Referencias

- Green Grid Metrics: Describing DATACENTER Efficiency, The Green Grid, 2007.
- Recommendations for Measuring and Reporting Overall Data Center Efficiency, V.2, may 2011.
- Virtualization : Optimized Power and Cooling to Maximize Benefits, WP 118, APC.



Livros do Dr. Manoel Veras

- ❑ Virtualização (2010)
- ❑ DATACENTER (2009)
- ❑ Cloud Computing (2011)
- ❑ Governança (2012)



Questões

- manoelveras.com.br
- manoel@manoelveras.com.br
- @manoelveras

