

Programação Paralela – OPRP001

Arquiteturas Paralelas, Grid's e Nuvens

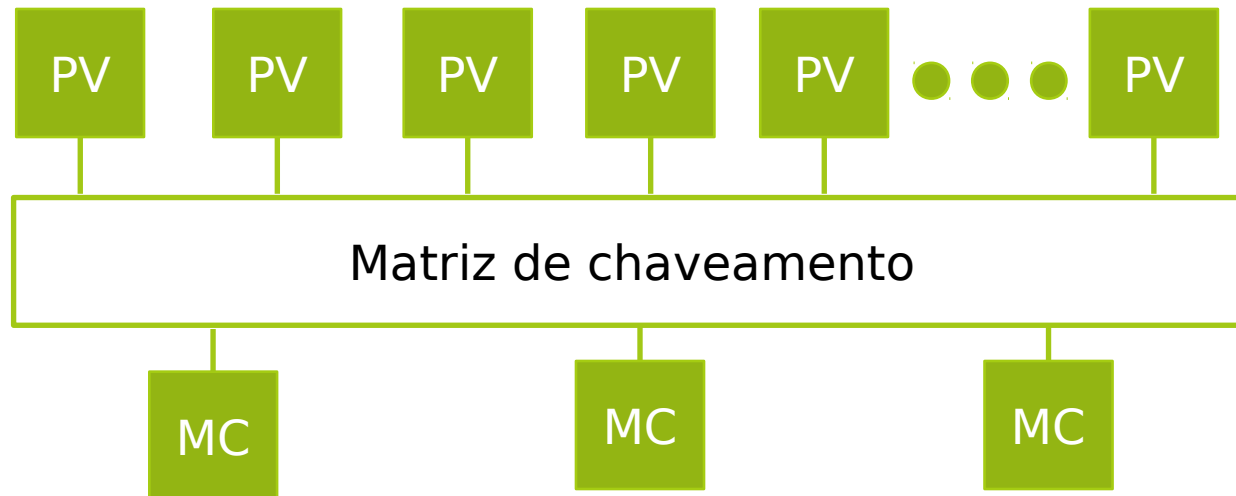
Desenvolvido por Prof. Guilherme Koslovski e Prof. Maurício A. Pillon

Agenda

- 👉 Motivação
- 👉 Definições
- 👉 Classificação de arquiteturas paralelas
- 👉 **Exemplos de arquiteturas paralelas**
- 👉 Estudo de caso

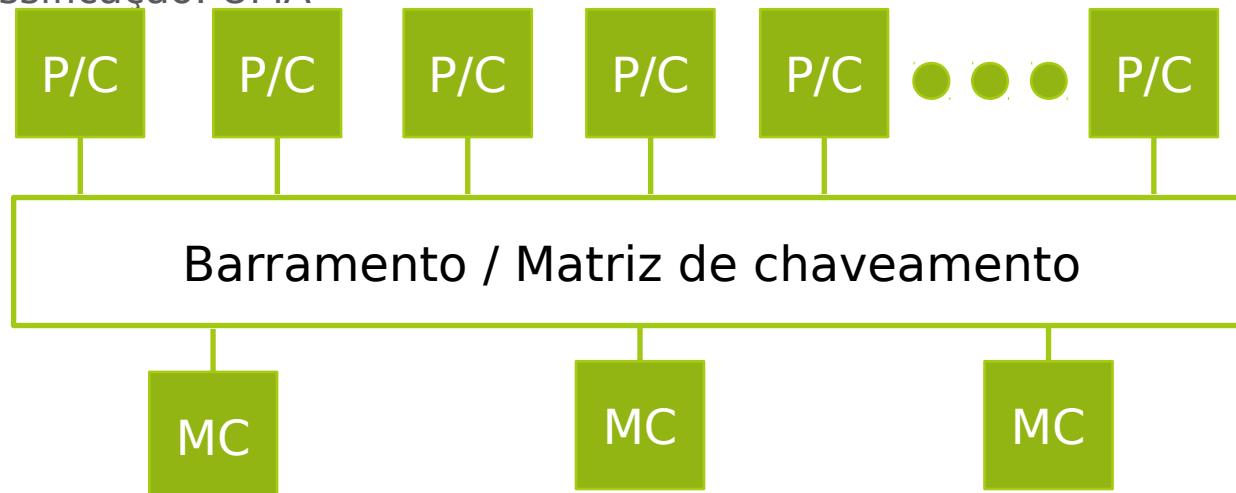
Processadores Vetoriais Paralelos (PVP)

- ✧ Exemplos: Cray C-90, Cray T-90, Fujitsu VP, NEC Sx
- ✧ Processadores otimizados para processamento vetorial
- ✧ PV -> processador vetorial
- ✧ MC -> memória compartilhada
- ✧ Classificação: UMA



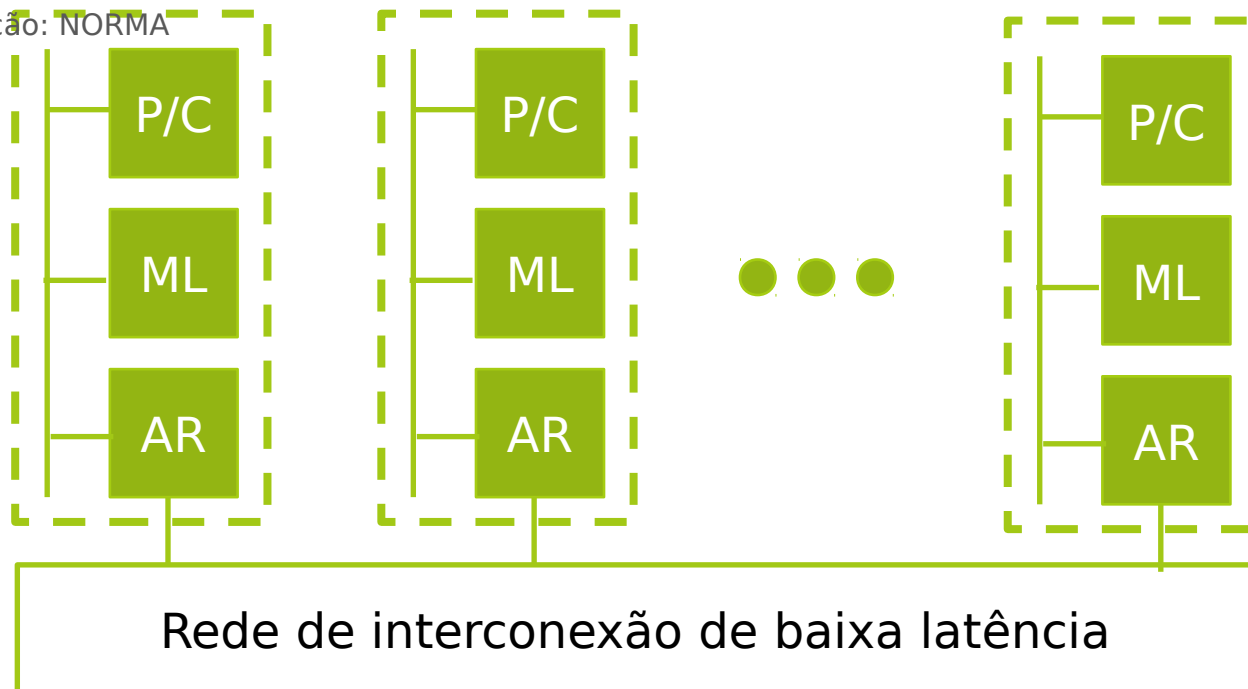
Multiprocessadores simétricos (SMP)

- ✧ Exemplos: SGI Power Challenge, Sun Ultra Enterprise, DEC Alpha Server
- ✧ Processadores comerciais
- ✧ Todos os processadores tem igual acesso ao barramento
- ✧ P/C -> processador + cache
- ✧ MC -> memória compartilhada
- ✧ Classificação: UMA



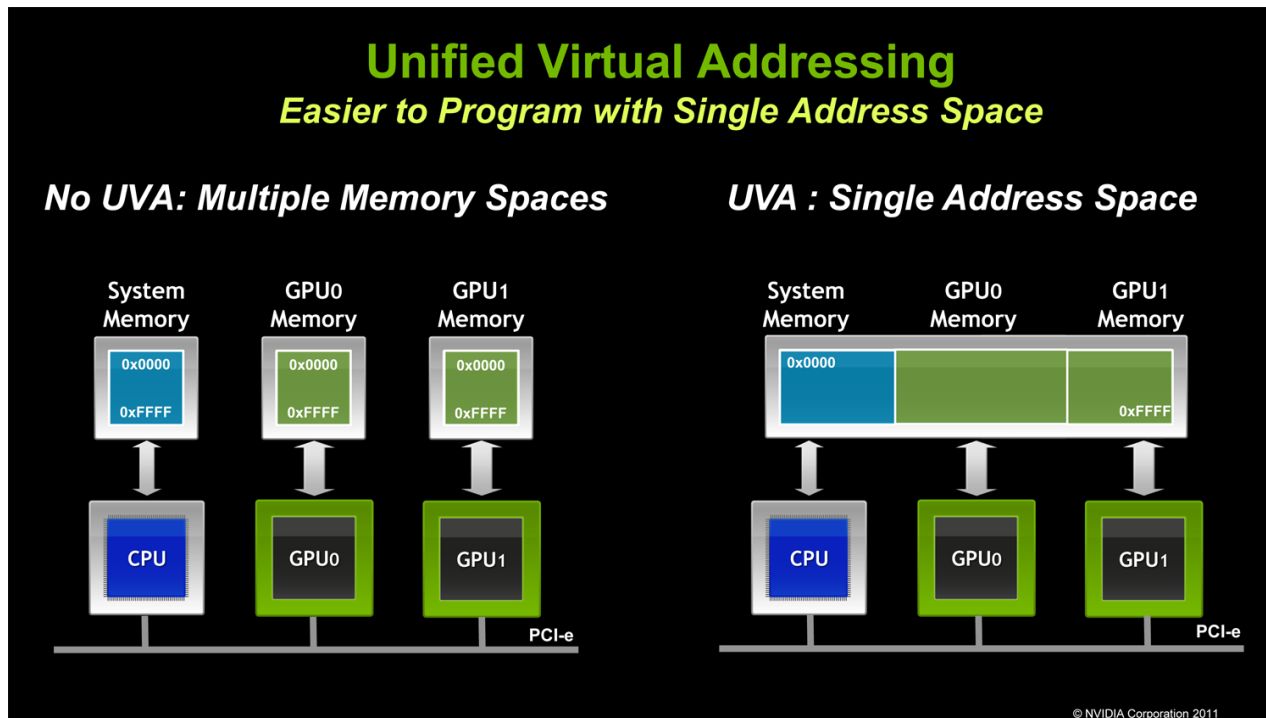
Máquinas Maciçamente Paralelas (MPP)

- ✚ Exemplos: Intel Paragon, IBM SP2
- ✚ Milhares de processadores comerciais (P/C)
- ✚ Rede proprietária de alta velocidade
- ✚ Obtenção de alto desempenho através da utilização de diversos processadores
- ✚ ML -> memória local
- ✚ AR -> adaptador de rede
- ✚ Classificação: NORMA



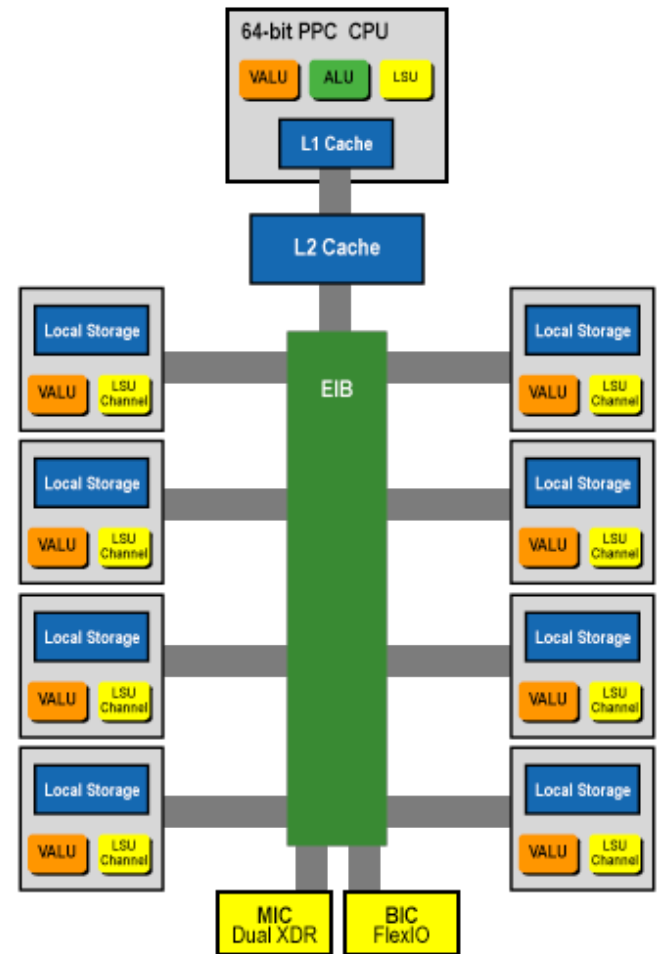
NVIDIA CUDA

- ✚ Projeto CUDA: Computer Unified Device Architecture



Cell Processor

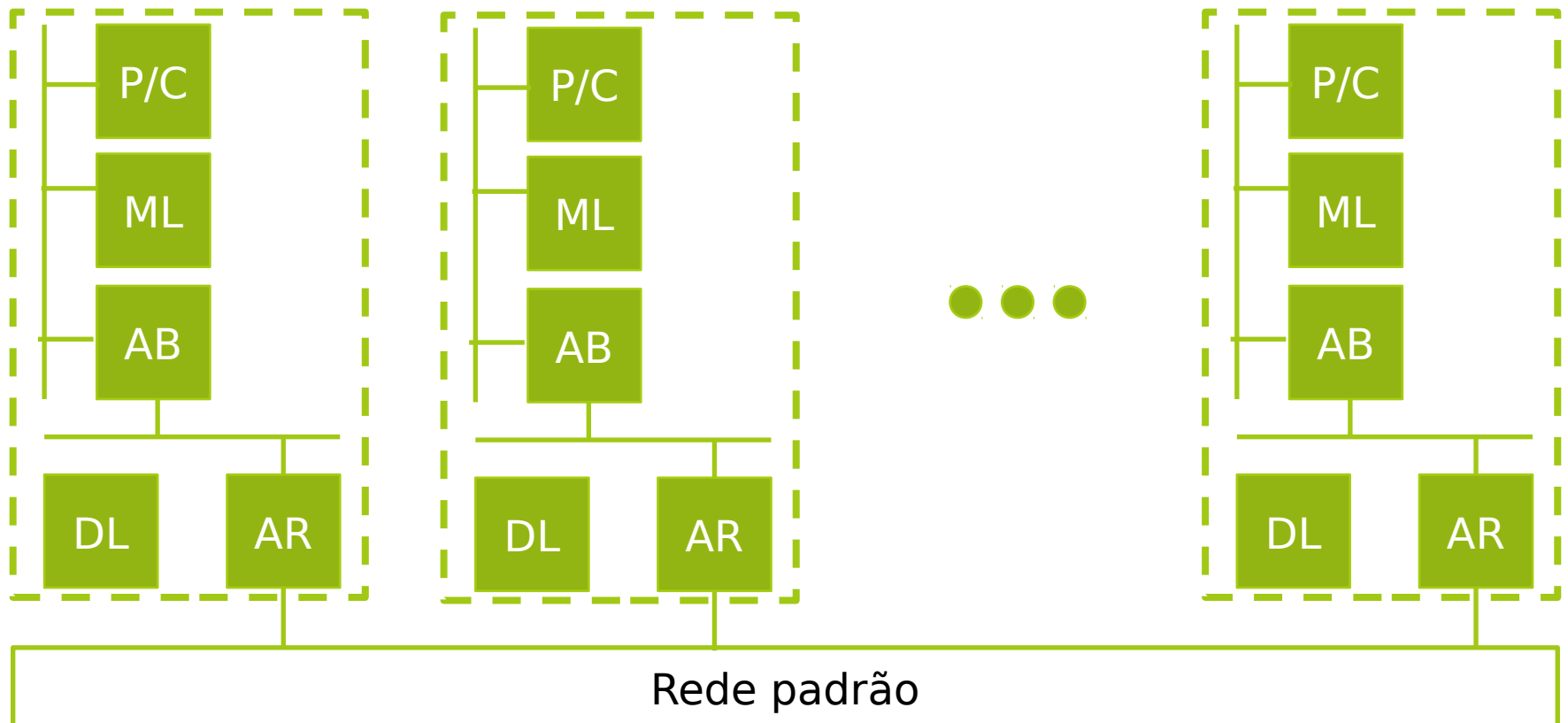
- ✚ Cell Broadband Engine Architecture (CBEA) ;
- ✚ Arquitetura semelhante a GPU NVIDIA G80; e
- ✚ Arquitetura utilizada em consoles PS3.



The CELL Architecture

Redes de estações de trabalho (NOW)

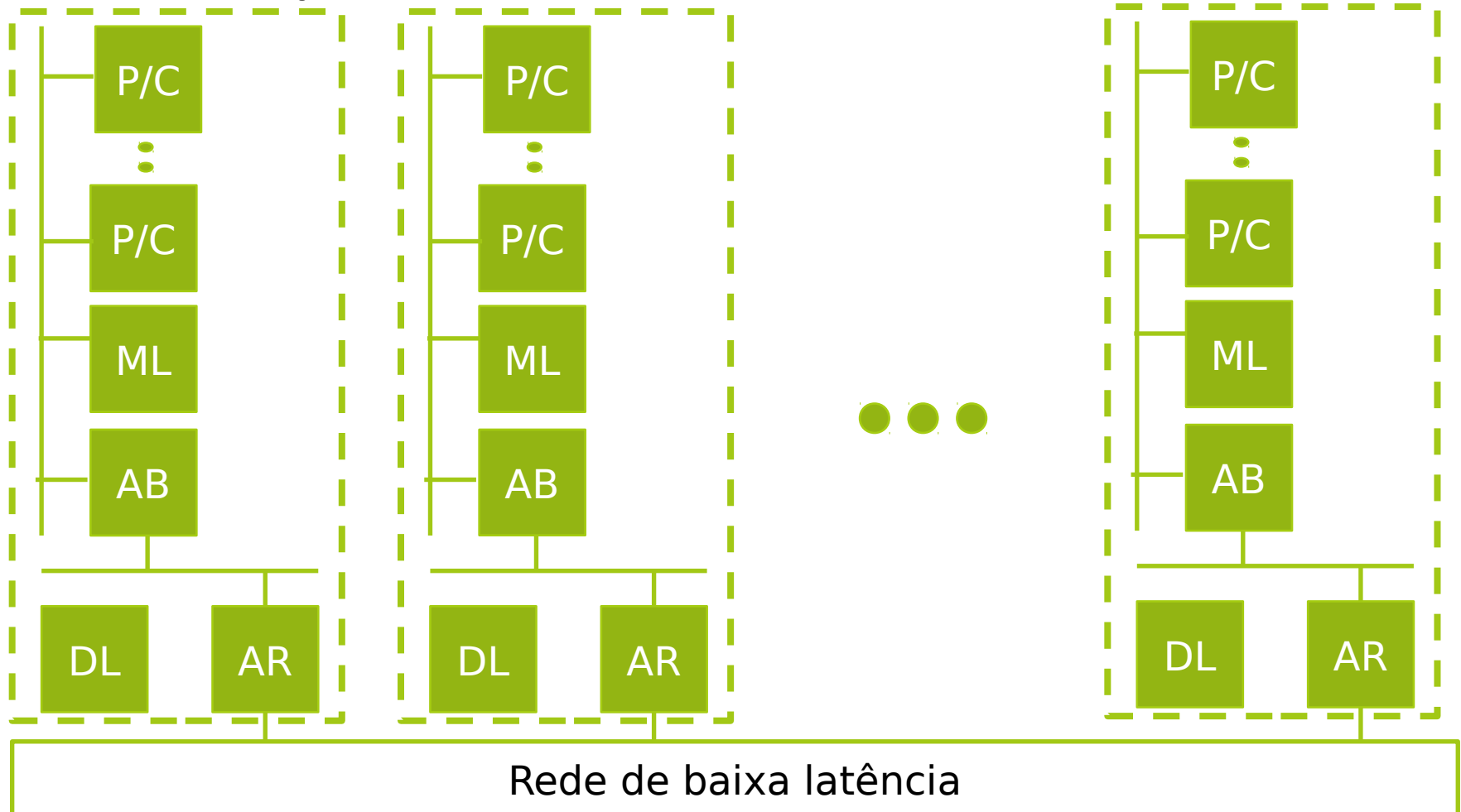
- ✚ Várias estações de trabalho interligadas por tecnologia tradicional de rede (ex: Ethernet e ATM)
- ✚ Máquina NORMA



Máquinas agregadas (clusters)

👉 Principal diferença para NOW -> rede de baixa latência

👉 Classificação: NORMA



Grades computacionais

- ✚ União de clusters?
- ✚ Domínios diferentes
- ✚ Controle não centralizado
- ✚ Padrões: interfaces e protocolos

Grades computacionais

✚ Exemplos:

✚ www.grid5000.fr

✚ www.futuregrid.org

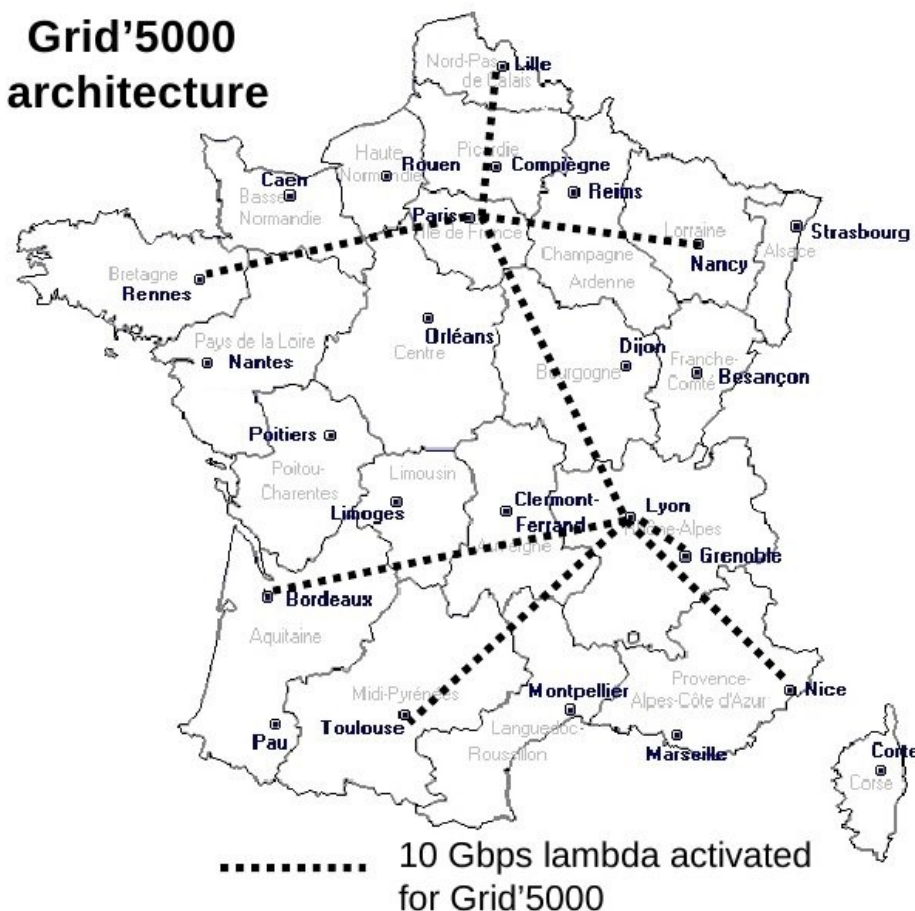
✚ Mais de 9 sites interconectados por uma rede dedicada

✚ +/- 8000 processors

✚ Rede?

✚ Ponto no Brasil: UFRGS / POA

Grid'5000 architecture



Grades computacionais

Processor families

Processors \ Sites	Bordeaux	Grenoble	Lille	Luxembourg	Lyon	Nancy	Reims	Rennes	Sophia	Toulouse	Processors total
AMD Opteron	226		52		158		88	80	212	280	1096
Intel Xeon	102	232	148	44		328		178	90		1122
Sites total	328	232	200	44	158	328	88	258	302	280	2218

Processor details

Processors \ Sites	Bordeaux	Grenoble	Lille	Luxembourg	Lyon	Nancy	Reims	Rennes	Sophia	Toulouse	Processors total
AMD Opteron 2218	186								100	280	566
AMD Opteron 250					158						158
AMD Opteron 275									112		112
AMD Opteron 285			52								52
AMD Opteron 6164 HE							88	80			168
AMD Opteron 8218	40										40
Intel Xeon E5420 QC		68									68
Intel Xeon E5440 QC			92								92
Intel Xeon E5520		164							90		254
Intel Xeon E5620			56								56
Intel Xeon EM64T	102										102
Intel Xeon L5335				44							44
Intel Xeon L5420						184		128			312
Intel Xeon X3440						144					144
Intel Xeon X5570								50			50
Sites total	328	232	200	44	158	328	88	258	302	280	2218

Grades computacionais

✚ Reserva de recursos?

- PBS
- OAR
- OGS (Open Grid Scheduler)

✚ Como usar?

Nuvens Computacionais

Nuvens Computacionais introduziram uma nova forma de **entrega de serviços de TI**, baseada em **diminuição de custos, escalabilidade** e provisionamento **sob demanda**, guiado pelos **requisitos dos usuários**.

✧ Início em 2006

✧ AWS EC2 & S3

✧ GoogleApps

✧ Windows Azure

✧ Motivações

✧ Flexibilidade

✧ Elasticidade

✧ Economia

✧ Simplificação das infraestruturas de TI: recursos físicos e administração

✧ Principal motivador tecnológico

✧ Virtualização de recursos computacionais



Nuvens Computacionais

👉 Princípios, definições e constatações

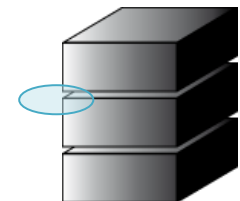
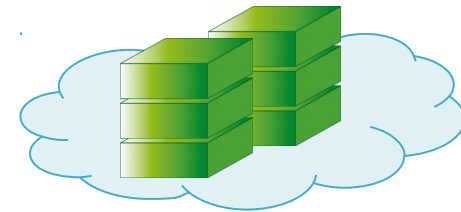
- 👉 Recursos de data-centers são particionados em máquinas virtuais
- 👉 Recursos podem ser reservados por um determinado período de tempo
- 👉 Recursos podem ser acessados via Internet
- 👉 Usuários não possuem os recursos, apenas reservam e utilização um serviço
- 👉 Usuários não possuem conhecimento sobre a composição da infraestrutura física

👉 Previsões para os próximos anos [RM10]

- 👉 80% das infraestruturas de TI serão movidas para a Nuvem até o ano de 2020
- 👉 Nuvens serão mais acessíveis economicamente
- 👉 O custo total de provedores de Nuvens Computacionais será de até 25% do custo total para o gerenciamento de um centro de dados tradicional
- 👉 Maior suporte aos quesitos de confiabilidade e segurança

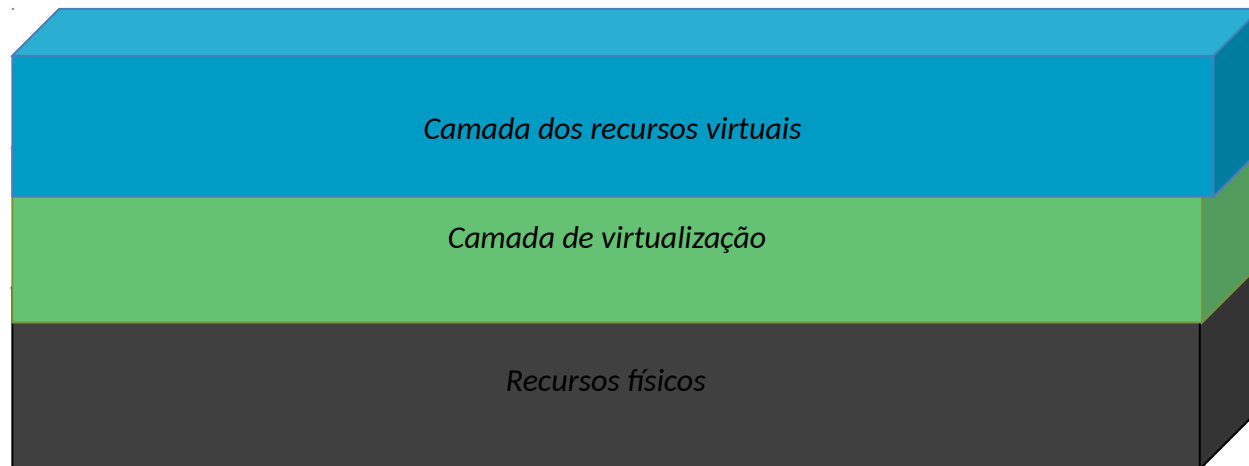
Tecnologias de virtualização

- ✚ A virtualização de um recurso consiste na desmaterialização de sua capacidade física e funcional, e em sua representação através de entidades e serviços virtuais [MG09]
- ✚ Exemplos:
 - ✚ Criação de máquinas virtuais que atuam como recursos físicos
 - ✚ Criação de canais de comunicação virtuais que abstraem o verdadeiro caminho físico
- ✚ Motivação
 - ✚ Melhor utilização dos recursos físicos
 - ✚ Possibilidade de reconfiguração rápida
 - ✚ Mobilidade
 - ✚ Segurança, abstração, acesso controlado
 - ✚ Diminuição de custos administrativos
 - ✚ Redução de custos com consumo de energia e gerenciamento



Tecnologias de virtualização

- 👉 Princípio: inserção de uma camada para desmembrar as camadas lógicas e físicas



Nuvens Computacionais

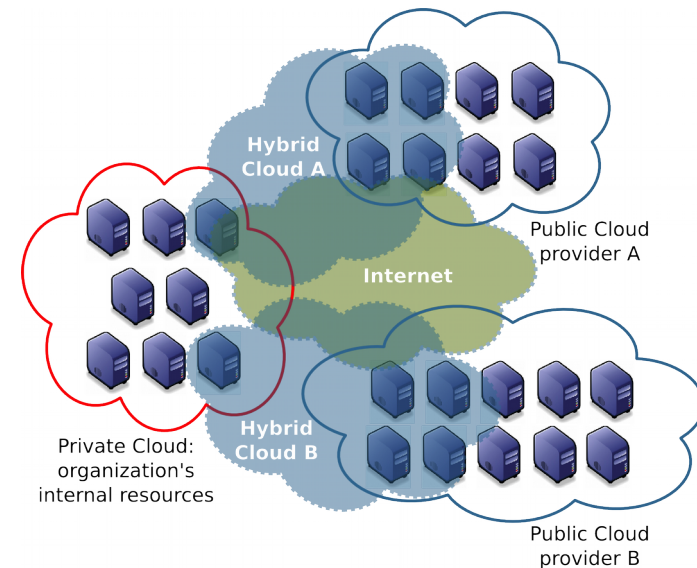
✦ Tipos de Nuvens Computacionais [ZCB10]

👉 Nuvens Privadas:

- ✦ Nuvens internas ou Private Clouds
- ✦ Recursos internos de uma organização
- ✦ Usualmente os administradores possuem total controle sobre os recursos;
- ✦ Exemplos de Soluções VMware vCloud Director, OpenNebula, Xen Cloud Platform, Eucalyptus, Lyatiss CloudWeaver
- ✦ Maior confiabilidade e confidencialidade
- ✦ Uso controlado

👉 Nuvens Públicas:

- ✦ Nuvens externas ou Public Clouds
- ✦ Recursos são expostos sob a forma de serviços que podem ser comercializados
- ✦ Recursos virtuais geograficamente distribuídos
- ✦ Acesso via Internet
- ✦ Exemplo de soluções: Amazon EC2, Microsoft Azure, Salesforce.com, 3Tera, Google App Engine

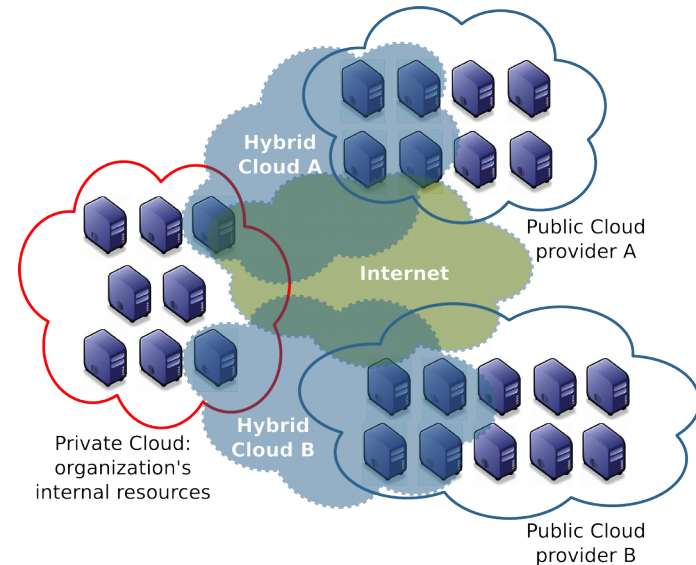


Nuvens Computacionais

✚ Tipos de Nuvens Computacionais [ZCB10]

👉 Nuvens Híbridas:

- ✚ Hybrid Clouds
- ✚ Combinação de Nuvens Privadas e Públicas
- ✚ Motivação: picos de execução, aumento da carga momentânea, aumento do número de usuários

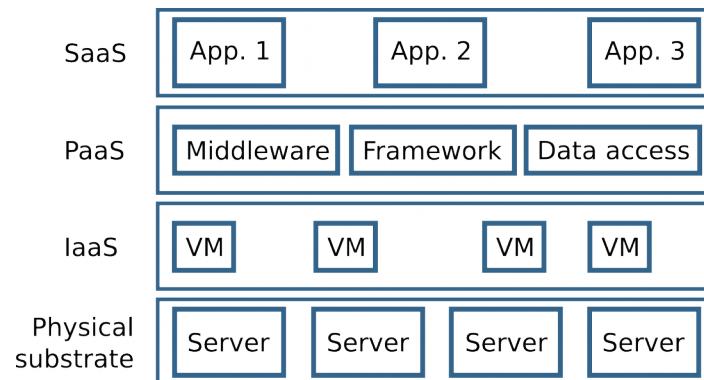


Nuvens Computacionais

✚ Modelos de Serviço [MG09]

✚ Software como serviço:

- ✚ Software as a Service – SaaS
- ✚ Mais alto nível de abstração
- ✚ Permite a execução de aplicações que estão alocadas em servidores remotos, usualmente virtualizados
- ✚ Exemplos de provedores: Microsoft Online, Salesforce.com, Rackspace, SAP Business ByDesign, Google Apps, NetSuite



✚ Plataforma como serviço:

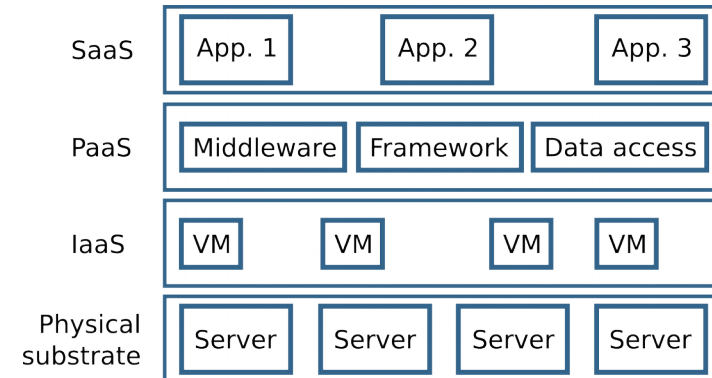
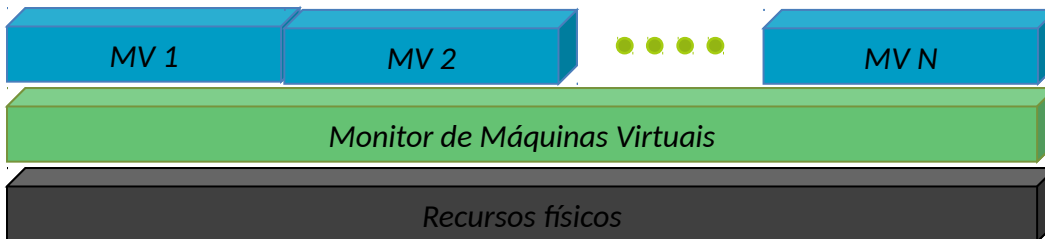
- ✚ Platform as a Service – PaaS
- ✚ Oferece frameworks que permitem o desenvolvimento de aplicações
- ✚ Exemplos de ferramentas: desenho, modelagem, desenvolvimento, testes e integração
- ✚ Não requer a instalação local das ferramentas
- ✚ **Gerenciamento automático da escalabilidade**
- ✚ Exemplos de provedores: Google App Engine, Microsoft Windows Azure e Force.com

Nuvens Computacionais

✚ Modelos de Serviço [MG09]

✚ Infraestrutura como serviço

- ✚ Infrastructure as a Service – IaaS
- ✚ Oferece máquinas virtuais como serviços sob demanda
- ✚ Atualmente, MVs são interconectadas usando uma abordagem *best-effort*
- ✚ Exemplos de provedores: Amazon EC2, GoGrid, Rackspace e Flexiscale

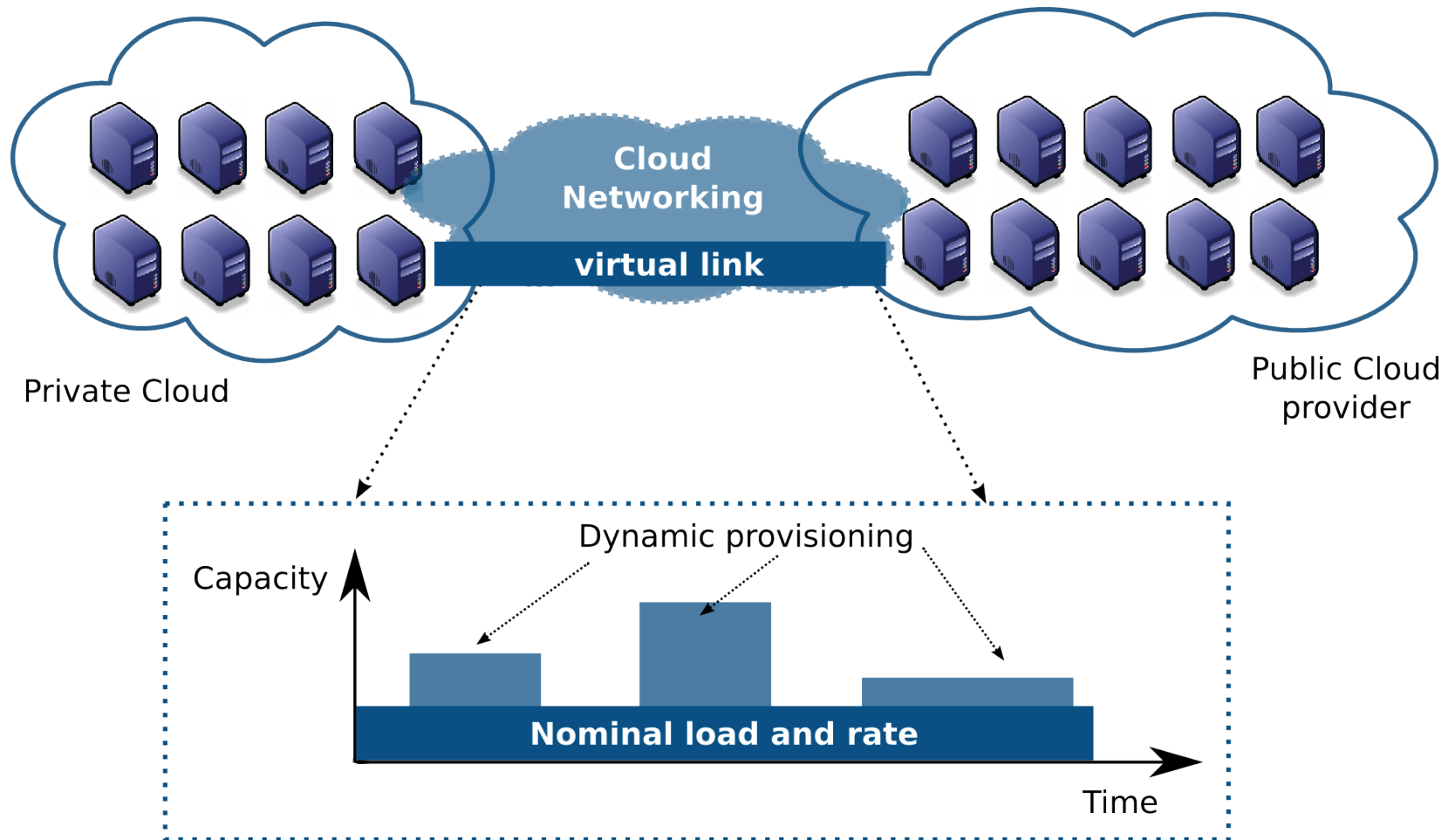


Nuvens de Comunicação: motivação

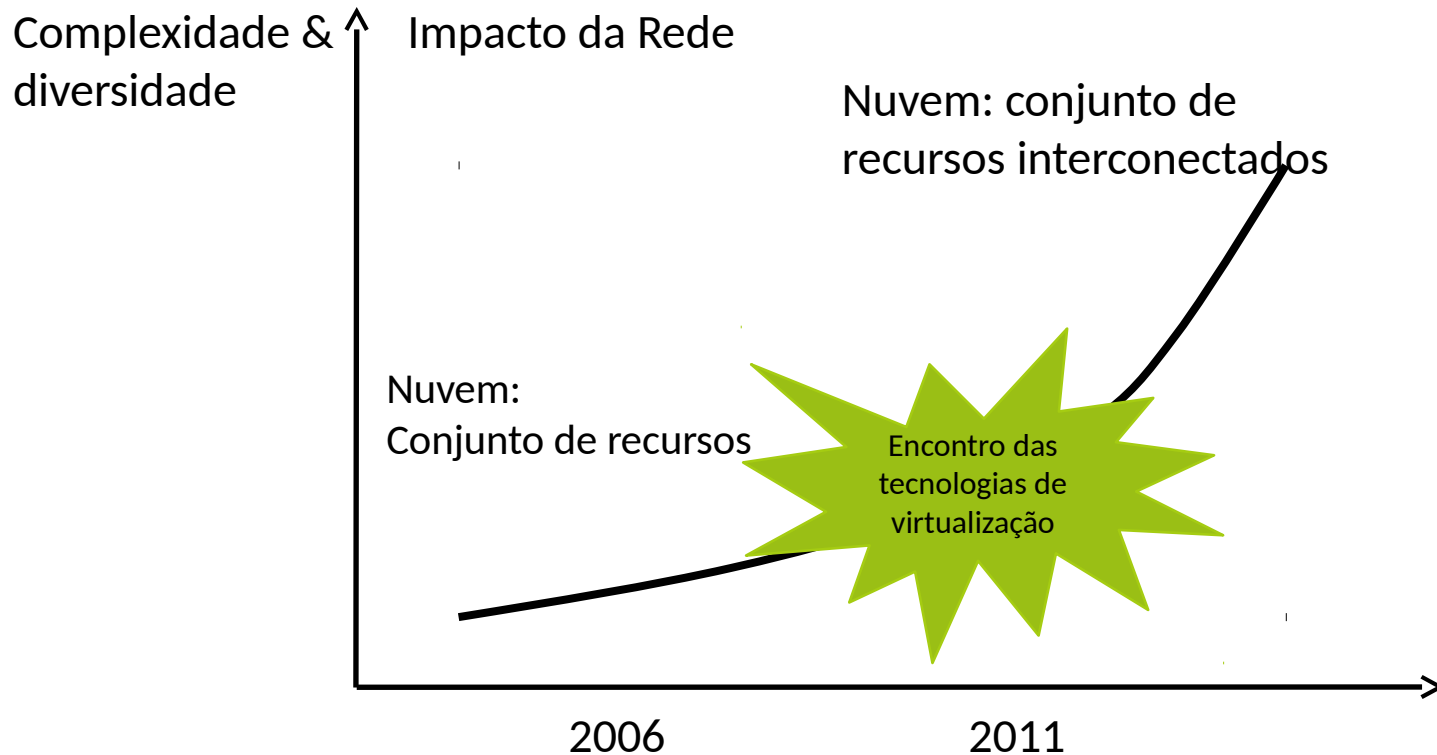
A rede é um fator determinante para o sucesso das Nuvens Computacionais

- A alocação e o provisionamento de recursos espalhados resulta em um aumento de latência entre: recursos internos e recursos-usuários
- Recursos espalhados aumenta a latência e compromete a execução da aplicação. Por exemplo, aumento de 175% no tempo para transferir um volume de dados
- A reserva de largura de banda é necessária para uma transferência de dados eficiente
- A localização geográfica do usuário e dos dados deve ser considerada durante a alocação e provisionamento dos recursos
- Usuários devem possuir mecanismos para especificar a configuração necessária para executar suas aplicações eficientemente

Nuvens de Comunicação



Nuvens Computacionais & Nuvens de Comunicação



Recursos de rede tornaram-se essenciais para a utilização das Nuvens

[VXDLforum, 2011]