

Computação em nuvem

Estudos de caso & exemplos de serviços



Prof. Dr. Marcos A. Simplicio Jr.
Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores
Departamento de Engenharia de Computação e
Sistemas Digitais
Escola Politécnica da Universidade de São Paulo



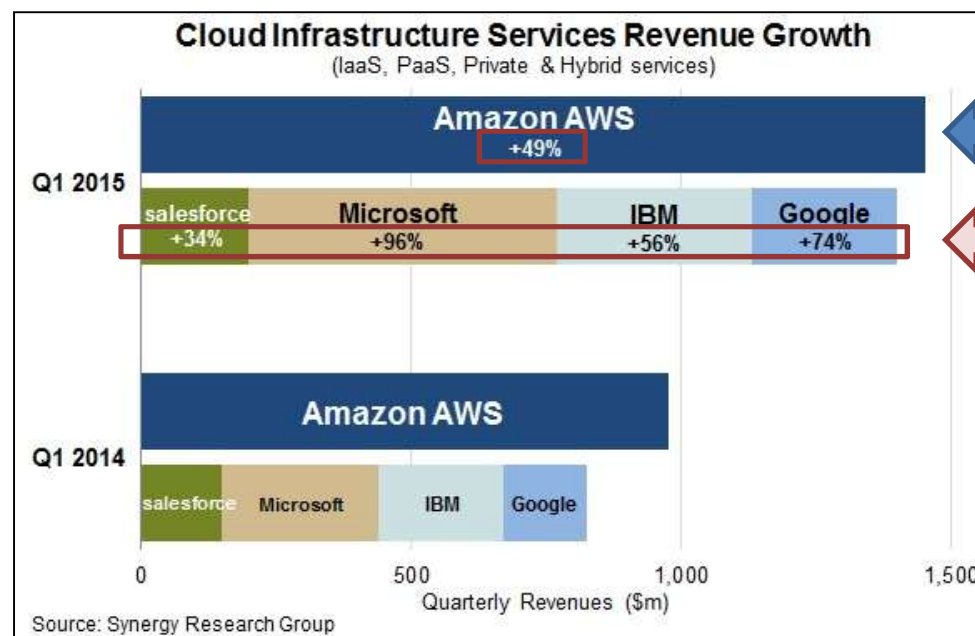
Objetivos – Aula 10

- Apresentar casos de construção de **nuvens próprias**
 - Para uso privado, público, compartilhado ou híbrido



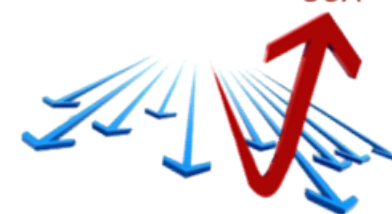
Amazon

- Começou como **nuvem privada** (~2003)
 - Para **otimização de serviços internos**
- 2004-2006: transformada em **nuvem pública**
- 2015: (www.srgresearch.com/articles/aws-still-bigger-its-four-main-competitors-combined-despite-surging-growth)
 - **Negócio mais lucrativo da empresa: \$6 bi/ano**



Maior que maiores
concorrentes juntos

Crescimento
considerável de todos



Amazon e serviços

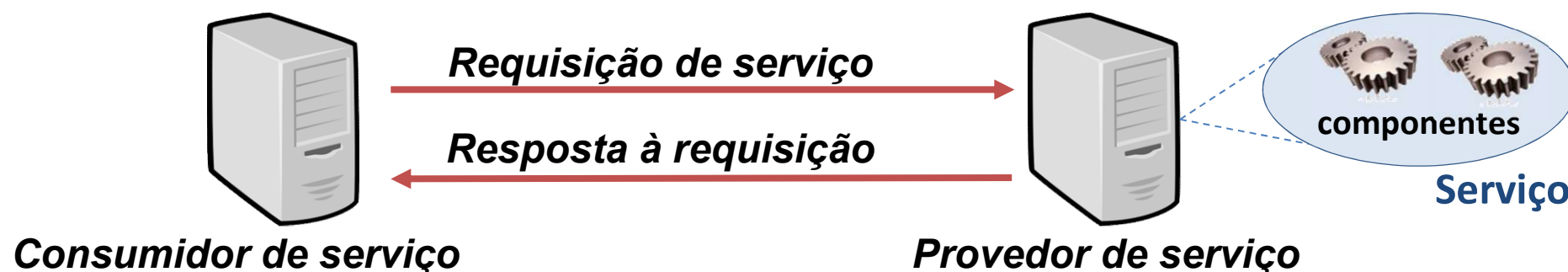
□ 2002: Mandato do CEO da Amazon (Jeff Bezos)

- Todos os times devem expor seus dados e funcionalidades por meio de **interfaces de serviços**
- Times devem se comunicar usando estas interfaces
- Nenhuma outra forma de **comunicação inter-processos** será permitida: nada de links diretos, leituras na base de dados, modelo de memória compartilhada, ou qualquer tipo de “portas dos fundos”. A única comunicação permitida é via por meio de **chamadas às interfaces de serviços via rede**
- Tanto faz a tecnologia usada: HTTP, Corba, Pubsub, protocolos próprios
- Todas as interfaces de serviços devem ser projetadas para serem externalizáveis. Ou seja, os times devem se planejar e projetar como **expor a interface para desenvolvedores externos**. Sem exceções.
- Quem não fizer isso será demitido.

Fonte: <https://plus.google.com/+RipRowan/posts/eVeouesvaVX> (tradução própria)

SOA: conceito

- ❑ ***Service-Oriented Architecture*** (SOA): software construído para **consumir serviços via rede**
 - Ex.: informações sobre previsão de tempo, ou hora certa
- ❑ Requer **interfaces padrão** para facilitar construção e consumo de serviços (REST, SOAP, ...)
- ❑ Vantagens: **reuso, interoperabilidade, escalabilidade, flexibilidade, transparência na integração**



Amazon e SOA



- Ao invés de construir um **ótimo produto**, construir uma **ótima plataforma** para aquele produto



- **Não confiar nos desenvolvedores** internos tanto quanto em desenvolvedores externos

- E pode ser difícil achar o **responsável pelo problema** na longa cadeia de serviços que compõem produto



- Necessário mecanismos de **registro e descoberta de serviços**

- **Monitoramento** de toda a infraestrutura: se um componente diz estar funcionando, talvez a única parte funcionando seja aquela que só sabe dizer “estou bem”



- Times podem causar “**negação de serviço**” por erro: projetar serviço pensando em **quotas e throttling**



Futuras “Amazon” (?)

- ❑ Várias empresas investindo em **nuvens privadas**



- Ex.: Bancos

- ❑ Em geral:

- Questões de **segurança e regulamentação**
- Usar **datacenter já disponível** de forma mais eficiente

- ❑ Mas oportunidades extras existem:



- **Nuvem híbrida**: para melhor elasticidade
- Disponibilizar parte da nuvem para **uso público**



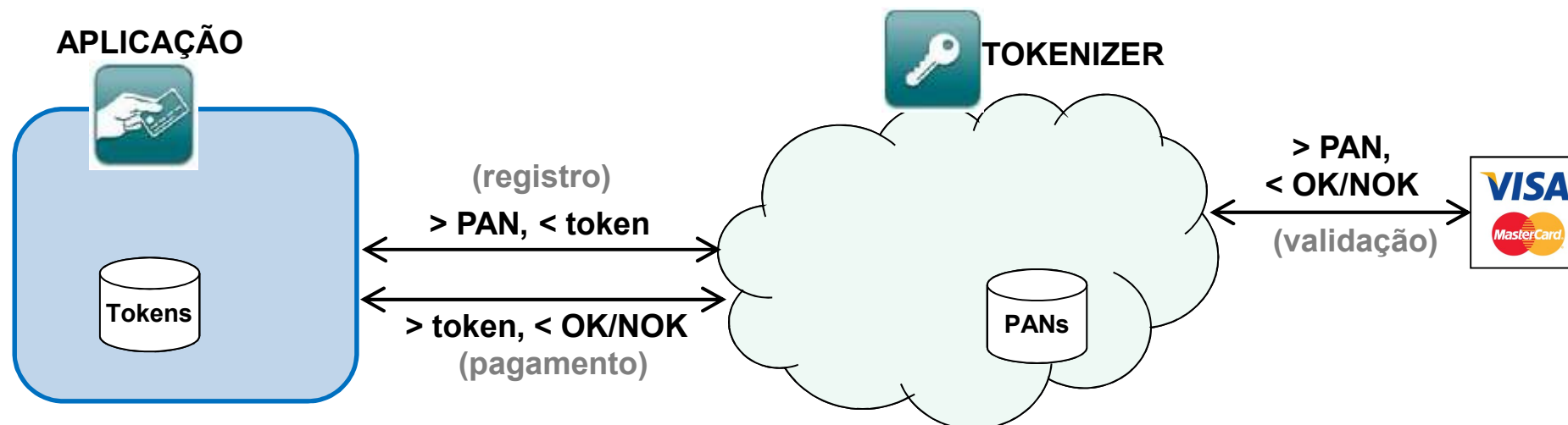
- Ou seja, **tornar-se provedor**: em especial, para uso como **SaaS**
(**maior controle** sobre o que é executado em seu ambiente)

Exemplo de “nuvem bancária”: Tokenização

- ❑ **Sistema de pagamentos** opera com “tokens”, que substituem número de cartão de crédito (PAN)

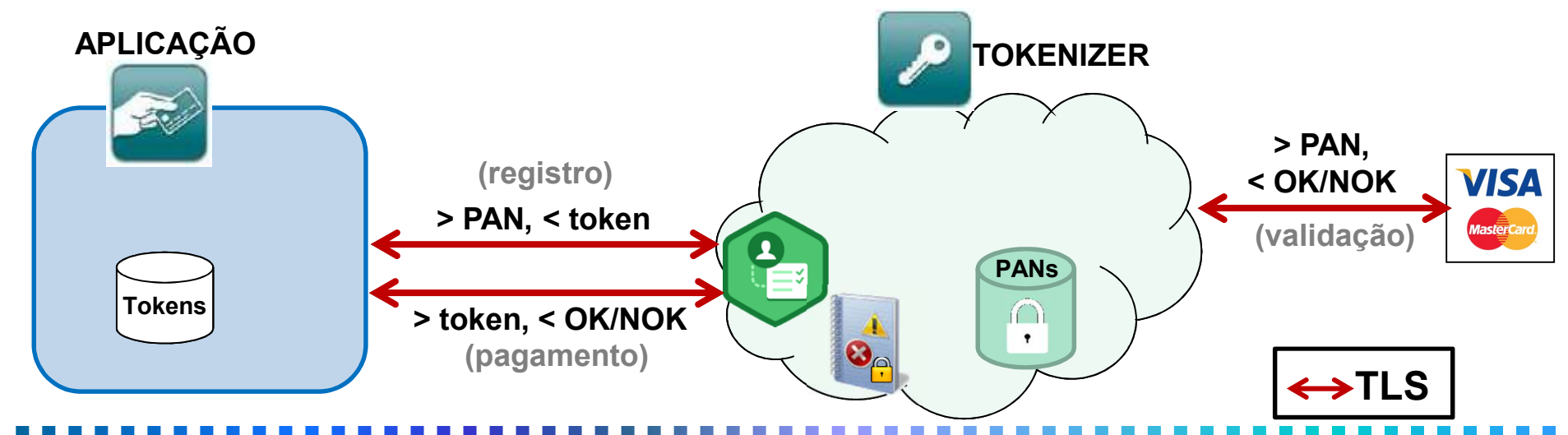


- Banco de dados da **aplicação** de pagamento (ex.: no ponto de venda) **não trata informações críticas**
- Sistema em **nuvem faz tradução token/PAN** quando necessário: abordagem exigida pela norma **PCI DSS** (*Payment Card Industry - Data Security Standard*)



Exemplo de “nuvem bancária”: Tokenização

- Requisitos de segurança:
 - **Base de dados no tokenizer:** alta segurança (em geral, PANs cifrados com **hardware criptográfico**)
 - **Comunicações seguras** para PANs (ex.: TLS)
 - **Autenticação** das comunicações com aplicação
 - **Monitoramento:** IDS, log de eventos



Nuvem USP

❑ Problema (vários...):



- **Datacenters descentralizados:** mais de 100, em 11 campi espalhados em 9 cidades



- **Muitos usuários com necessidades distintas:**
 - 100k estudantes + 6k professores + 17k funcionários...
 - Cursos nas mais diversas áreas...



- **Burocracia** nos processos de compra: orçamento, provisionamento, ...



- Preocupações com **segurança/control**
 - **Pesquisa científica: 30%** da produção do Brasil

Nuvem USP

❑ Solução: **nuvem privada**

- 6 Datacenters
 - **Barueri, Butantã**, Quadrilátero Saúde, Piracicaba, Ribeirão Preto e São Carlos
- 576 servidores (512 blade e 64 rack)
- 10.752 núcleos de processamento + 368.640 de processamento gráfico
- 260 TB de RAM + 15 PB de armazenamento
- Mais de 2 mil interfaces 10Gbps




Nuvem USP

- Resultado: **instâncias** disponíveis p/ comunidade USP
 - Projeto, laboratório, departamento, ou serviço técnico de informática (STI) da unidade

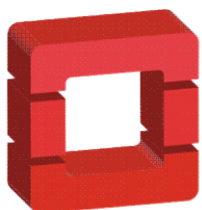
Descrição	vCPU	Memória	Boot	Valor
Mini	1	512MB	20/100GB	R\$ 0.06/hora
Web	1	1GB	20/100GB	R\$ 0.07/hora
Padrão	2	4GB	20/100GB	R\$ 0.15/hora
Avançada	4	8GB	20/100GB	R\$ 0.3/hora
Alto desempenho	8	16GB	20/100GB	R\$ 0.6/hora
Alto desempenho + memória extra	8	32GB	20/100GB	R\$ 0.72/hora

Fonte (2013): http://www.ccuec.unicamp.br/bit/download/caminhando_na_nuvem.pdf

Walmart

□ Walmart  (<http://www.walmartlabs.com/2015/02/17/why-we-chose-openstack-for-walmart-global-ecommerce/>)

- 2014: toda operação de **e-commerce usando OpenStack**
 - 2 milhões de funcionários; 11.000 lojas em 27 países
 - 140+ milhões de compras online e em lojas físicas por semana somente nos EUA; lucro de ~480 bi em 2014
 - E-commerce global: crescimento de 30% ao ano
 - Infra: **100.000+ núcleos** e vários **petabytes** de armazenamento
- Por que **OpenStack**?:
 - Grande **comunidade** de desenvolvedores: **dinamismo** e **suporte**
 - Apoio de **diversas empresas de tecnologia**
 - Red Hat, Rackspace, HP, IBM, AT&T, Intel, Ubuntu, Suse, ...
 - **Aberto: personalização** evitando-se **vendor lock-in**



Estado de Nova York (2014)

❑ Problema:

- Cenário: **1.600 municípios**
- **Aplicações independentes** em servidores individuais
- **Dados e recursos não compartilhados**
- Resultado: **acesso limitado a serviços por cidadãos**

❑ Solução: nuvem comunitária

- Fornecendo acesso em tempo real a informações

❑ Benefícios:

- **Menos crimes:** troca de informações entre policiais
- **Eficiência:** local centralizado para emissão de licenças
- **Visibilidade:** visão uniforme por diferentes departamentos governamentais
- **Menores custos:** \$8M para \$6M (redução de 25%)



Resumo

- ❑ Apresentar casos de construção de nuvens próprias
 - Para uso **privado**: Walmart, USP
 - Para uso **público**: Amazon
 - Para uso **compartilhado**: Estado de NY
 - **Híbridas**: e-commerce e tokenização
- ❑ Próxima aula: IaaS – Amazon Web Services

