

Computação em nuvem



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 6

- Discutir em maiores detalhes alguns dos principais desafios relacionados a serviços em nuvem.



Desafios da nuvem: rede

- Requer uma **conexão constante** à (Inter/Intra)net:
 - Não é possível usar os recursos da nuvem (**aplicativos ou documentos**) sem estar conectado a ela.
 - Em áreas em que a **conexão não é confiável**, isto pode ser um enorme problema.
 - Deve ser levado em consideração no **projeto do sistema**
 - Ex.: **capacidade de operar parcialmente** mesmo sem nuvem



Desafios da nuvem: recursos

❑ Não funciona bem com **conexões lentas**:

- Uma conexão de baixa velocidade pode **impedir o acesso** aos recursos da nuvem.
- Aplicações baseadas na Web **consomem banda**, bem como o download de documentos grandes.



❑ Pode haver **limitação de recursos**:

- Muitas aplicações web não têm todas as **funcionalidades** de suas equivalentes executadas localmente.
 - Ex.: recursos no Microsoft Word vs. Google Docs
- **Novos serviços** podem exigir **adaptação da própria nuvem** (algo não tão simples em uma nuvem pública)



Desafios da nuvem: eficiência

- ❑ Requer **projeto adequado** para evitar **lentidão**:
 - Mesmo com conexão rápida: **acesso web** (ex.: via TCP/IP) mais lento do que **acesso local** (ex.: SATA)
 - Sistemas **tolerantes a atraso** são menos sujeitos a esses problemas
 - Ex.: geração de planilhas gerenciais no final do mês
 - Recomenda-se projetar sistemas que **minimizem troca de dados com nuvem**
 - Ex.: banco de dados e servidor de aplicação co-locados na nuvem



Desafios da nuvem: projeto

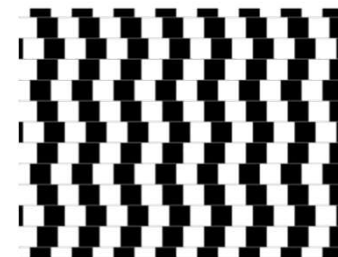
□ Dados podem ser perdidos



- Em tese, **replicação** na nuvem previne perda de dados
 - Projeto adequado prevê **replicação em localizações geográficas distintas**, para evitar efeito de acidentes naturais
- Forma de replicação deve ser levada em consideração na **análise de riscos** do sistema
 - Pode-se também considerar uso de backup local.

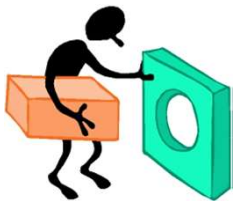
□ Nuvem: ideal para **computação paralela**:

- Projeto de sistema deve ter em mente necessidade de **escalonamento de processos**
- **Modularidade** é essencial, e.g., para **escalar** cada módulo quando necessário



Desafios da nuvem: portabilidade

□ Preocupações gerais:



- Nuvens distintas usam protocolos e **APIs diferentes** e comumente **incompatíveis**

- Esforço necessário para trocar de provedor de nuvem pode superar desejo de migrar, apesar de serviço insatisfatório.



- Muitos sistemas usam **soluções proprietárias**

- Migração pode exigir adaptações (linguagem, estrutura, ...)

- Mitigação: esforços de **padronização** vêm ocorrendo

- Ex.: Open Virtualization Format 2.0 (OVF) permite tradução entre formatos proprietários de máquinas virtuais



- Leitura: http://www.networkcomputing.com/cloud-infrastructure/10-tools-to-prevent-cloud-vendor-lock-in/d/d-id/1108679?page_number=2

Desafios da nuvem: Segurança

❑ O quão **segura** é a nuvem?

- A nuvem é mais protegida contra **vírus e intrusões**?
- **Isolamento** entre múltiplos usuários: garantias de que usuários não autorizados não conseguirão acessar seus dados, compartilhados no mesmo ambiente?
- **Legislação** aplicada a seus dados: país do usuário da nuvem, do provedor de nuvem ou daquele em que os dados estão no momento?
- **Privacidade** dos dados?
- **Remoção** dos dados da nuvem (originais e backups)?
- **Interfaces e APIs**: elas são seguras?



Desafios da nuvem: Segurança

❑ Vírus e intrusões (de computadores e rede):



- Aplicam-se à nuvem e a sistemas tradicionais
 - O bom da nuvem: **responsabilidade é compartilhada** com provedores de nuvem
- Nuvem: fortes **investimentos** em ferramentas e pessoal de segurança, além de aplicação de patches.
 - **Ameaça é maior** (nuvem é alvo preferencial), mas **vulnerabilidade é menor** (sistema é bastante protegido)



State of Cloud Security Report (2012)	Nuvem	Instalações próprias
% Organizações que sofreram tentativas de ataque	53%	44%
#Médio de ataques bem sucedidos	27.8	61.4

Fonte: <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/opinion/Clouds-are-more-secure-than-traditional-IT-systems-and-heres-why>

Desafios da nuvem: Segurança

❑ Vírus e intrusões (de computadores e rede):

- Isso **não significa** que pode-se delegar aos provedores todas as tarefas de segurança



- **Sistemas mal projetados** continuam sendo **vulneráveis** na nuvem

- Formas de mitigação (consumidor da nuvem):



- **Projetar** sistemas **com segurança** em mente, usando práticas de **codificação segura** (OWASP, CERT, ...)
- Usar mecanismos de **segurança de rede** (TLS, IPsec, Firewall, IDS...) na arquitetura do sistema
- **Entender interfaces e APIs** da nuvem



Desafios da nuvem: Segurança

❑ Isolamento entre usuários:

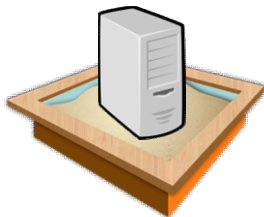
➤ Rede: tecnologias de redes virtuais (**VLAN**)

- Contanto que **equipamentos de rede** sejam **corretamente configurados** pelo provedor de nuvem, **probabilidade de ataque é mínima**



➤ Máquinas: tecnologia de **virtualização**

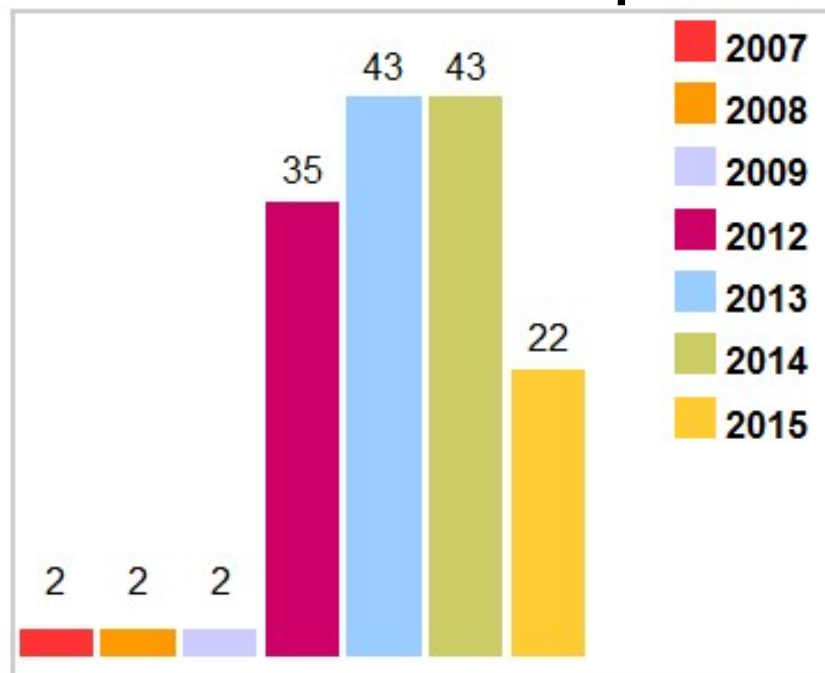
- Monitor de máquinas virtuais: deve garantir "**sandbox**" entre usuários, **isolando processos**
- Mas, como qualquer software, também apresenta **vulnerabilidades**



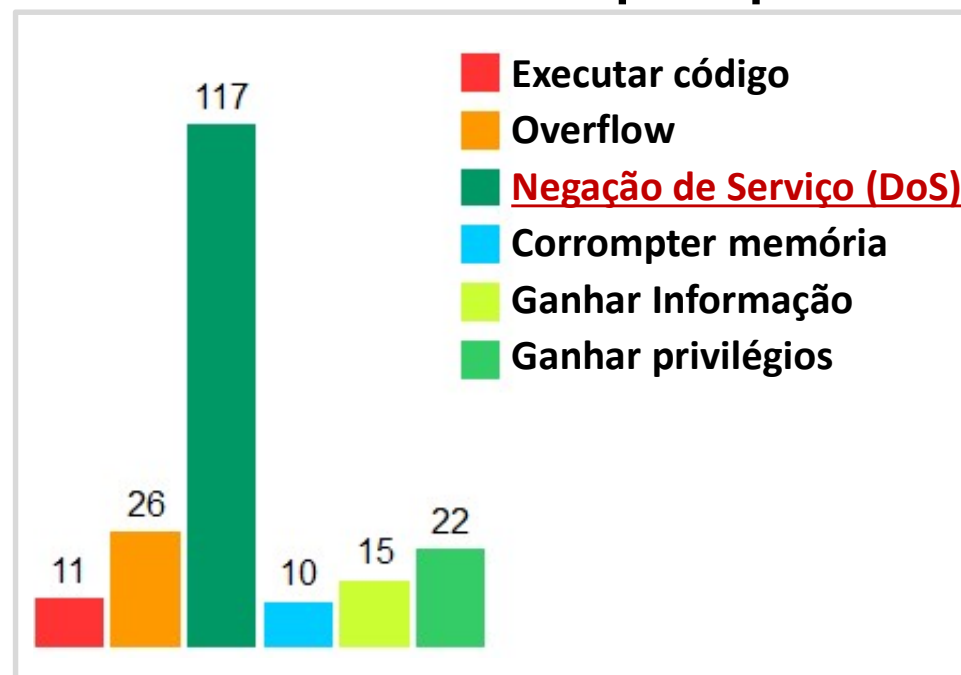
Desafios da nuvem: Segurança

- ❑ **Isolamento** entre máquinas virtuais: XEN
 - Principal ameaça: negação de serviço

XEN: vulnerabilidades por ano



XEN: vulnerabilidades por tipo

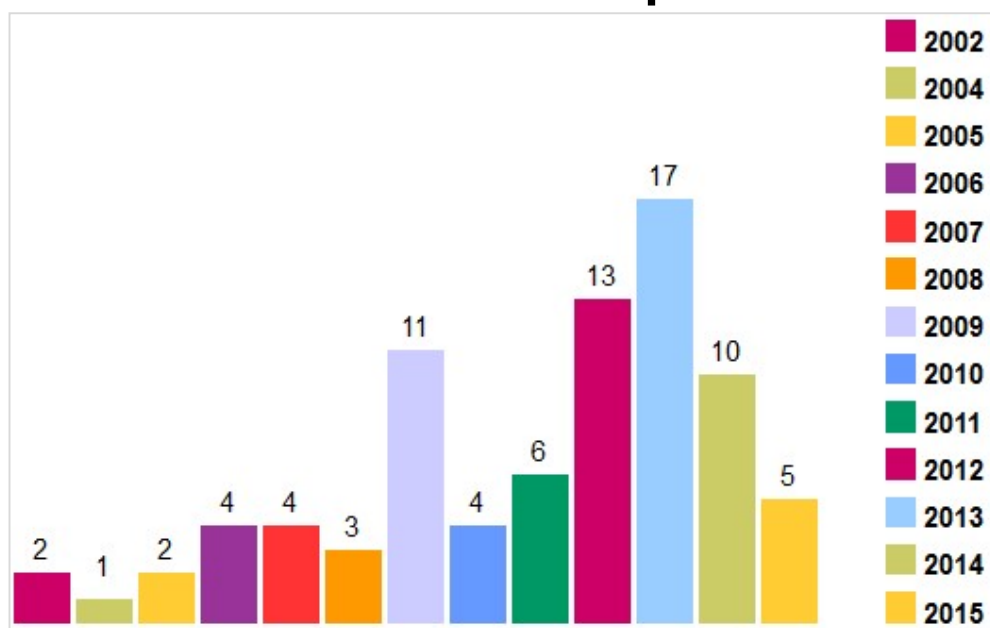


Fonte: <http://www.cvedetails.com/vendor/6276/XEN.html>

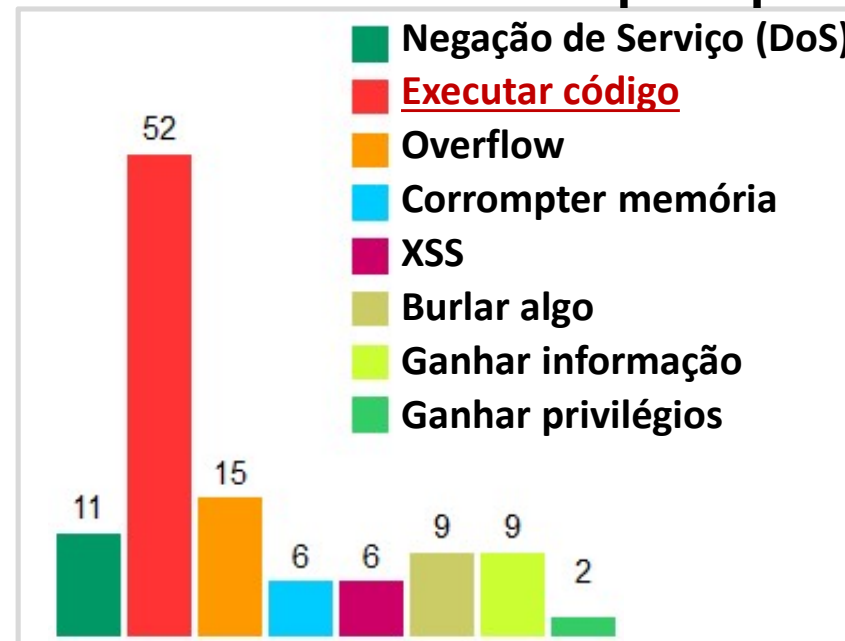
Desafios da nuvem: Segurança

- Plataforma de programação .NET
 - Principal ameaça: execução de código arbitrário

.NET: vulnerabilidades por ano



.NET: vulnerabilidades por tipo



Fonte: http://www.cvedetails.com/product/2002/Microsoft-.net-Framework.html?vendor_id=26

Desafios da nuvem: Segurança

❑ **Legislação** aplicada?



- País do **consumidor** da nuvem, do **provedor** de nuvem ou de onde os dados estão **armazenados**?
- **Contrato entre partes** é possível

❑ **Privacidade** dos dados?



- Marco Civil **Brasileiro**: quebra de sigilo somente com **ordem judicial**.
- **Estados Unidos**: diversas leis (inclusive **Ato Patriota**) permite quebras de sigilo junto a empresas americanas

Desafios da nuvem: Segurança

□ Legislação e privacidade: exemplos

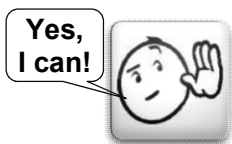
- Em geral, empresas são obrigadas a entregar dados à **justiça** (de seu país ou do país dos dados)



- <https://www.google.com/transparencyreport/>
- <https://govtrequests.facebook.com/>
- <http://www.microsoft.com/about/corporatecitizenship/en-us/reporting/transparency/>



- Mas há casos de disputa quando a **jurisdição é "cinza"**
 - <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2692392/Justice-Department-battles-Microsoft-access-data-stored-overseas-databases-legal-case-implications-tech-companies.html>
- Porém, há também casos de **acessos pelo próprio provedor...**



- http://www.wired.com/2014/03/transparency_reports/

Desafios da nuvem: Segurança

□ Proteção dos dados na nuvem

- Se dados **não** precisam ser **processados na nuvem**:
cifração no cliente antes de enviá-los para a nuvem
 - Ex.: Boxcryptor ou CryptSync cifram dados antes de enviar para a nuvem (Dropbox, Google Drive, ...)
- Caso contrário (mais complexo):
 - Algumas técnicas: **anonimização**, **criptografia (quase) homomórfica**, ou **ruído**
 - Permitem criar **nuvens híbridas** em cenários com requisitos fortes de segurança
- Para maior controle legal, pode-se exigir **localização específica** dos dados
 - Cláusula possível em Acordos de Nível de Serviço (SLAs)



Desafios da nuvem: Segurança

❑ Leitura recomendada: CSA “Treacherous Twelve”

1. Data Breaches
2. Weak Identity, Credential and Access Management
3. Insecure APIs
4. System and Application Vulnerabilities
5. Account Hijacking
6. Malicious Insiders
7. Advanced Persistent Threats (APTs)
8. Data Loss
9. Insufficient Due Diligence
10. Abuse and Nefarious Use of Cloud Services
11. Denial of Service
12. Shared Technology Issues



Referência: <https://cloudsecurityalliance.org/group/top-threats/>

Resumo

- ❑ Discutir em maiores detalhes alguns dos principais desafios relacionados a serviços em nuvem.
 - Dependência de serviços de **Internet**
 - Pode haver **perdas de desempenho** se serviços locais precisam se comunicar frequentemente com nuvem
 - Importante o **projeto** de sistemas voltados a computação paralela e distribuída
 - **Portabilidade** entre provedores (“**vendor lock-in**”)
 - **Segurança**: privacidade dos dados e questões legais
- ❑ **Importante**: avaliar riscos para negócio

