

# 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 12

- ❑ Discutir componentes do OpenStack (**IaaS**), solução para **construção de nuvem privadas ou públicas**

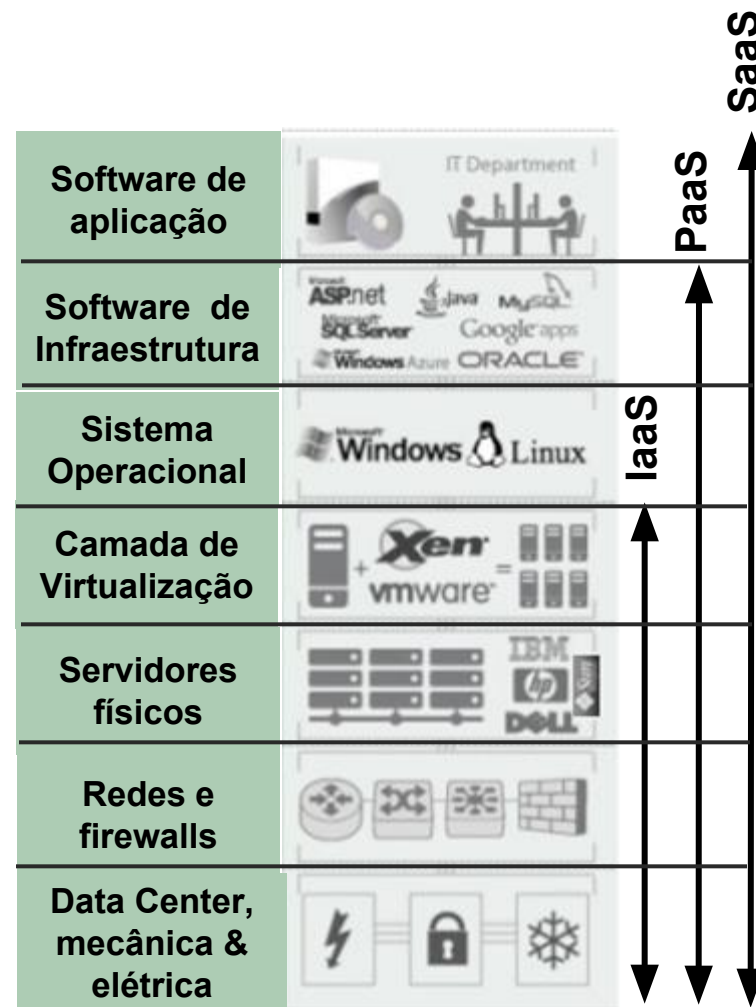
# IaaS

## □ Relembrando: **infraestrutura**

- Processamento
- Armazenamento
- Virtualização
- Outros recursos fundamentais

## □ Consumidor pode executar software arbitrário

- Sistema operacional e aplicações



# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## ❑ Software de **código aberto**

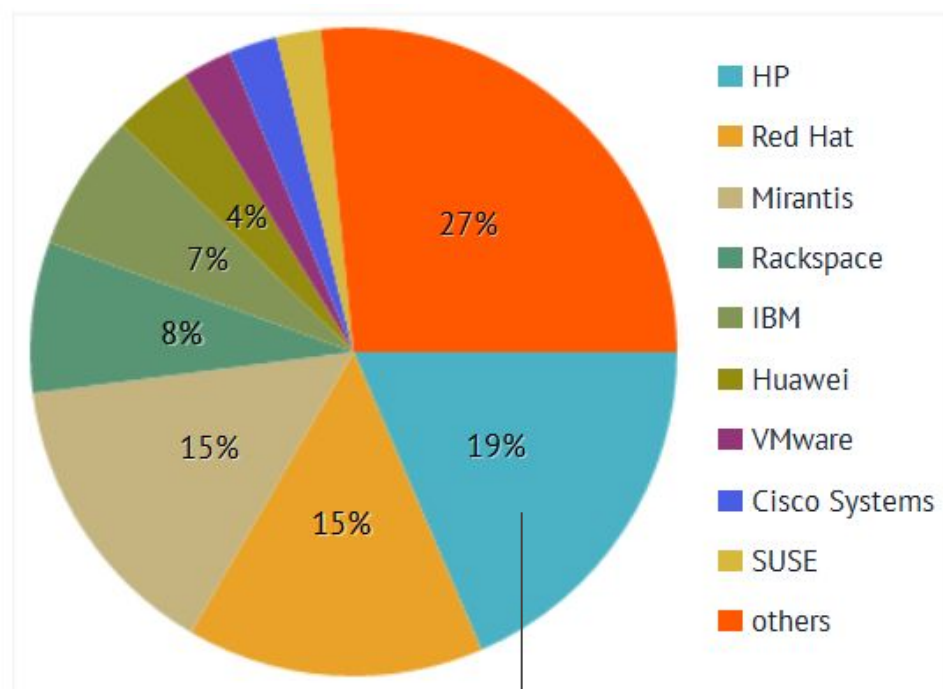
- Construção de **nuvens privadas ou públicas**
- Interessante no sentido de **padronização**: independência de solução proprietária de provedor específico (*lock-in*).
  - Diversas APIs compatíveis com Amazon EC2, S3, etc.
- **Apoio** de diversas empresas e centro de pesquisas: NASA, HP, Ericsson, AT&T, IBM, CERN, etc.
- **Suportado** em diversas distribuições de software, como: Debian, Fedora, Red Hat, SwiftStack, SUSE, Ubuntu and Stackops
- Diversas **versões**, nomeadas alfabeticamente: Austin (Out/2010), Bexar, Cactus, Diablo, Essex, Folsom, Grizzly, Havana, Icehouse, Juno, Kilo, Liberty, Mitaka, Newton, Ocata (Fev/2017).

# OpenStack: Contribuidores

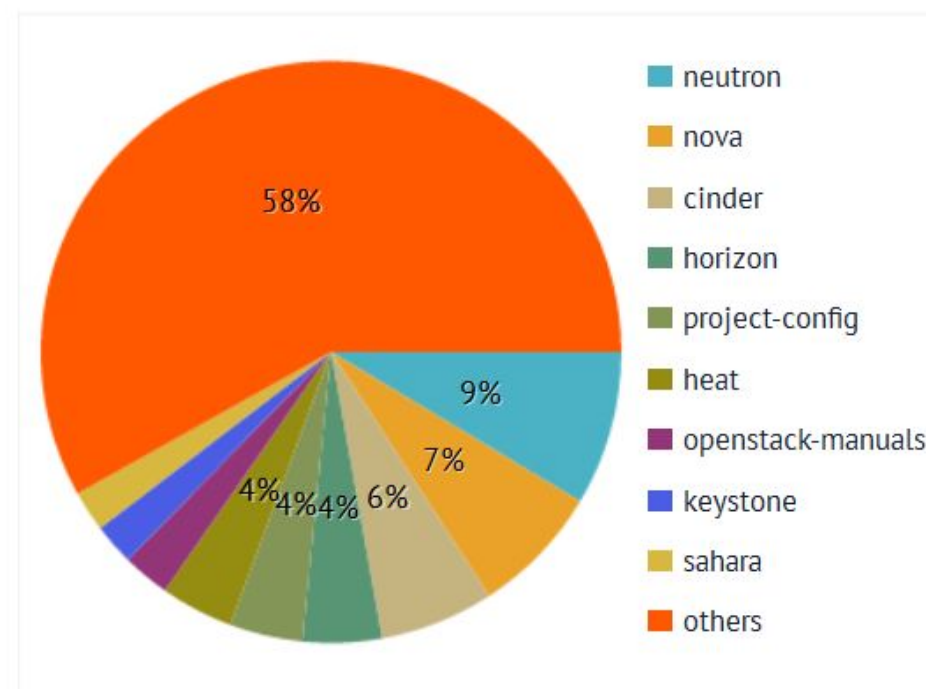
Fonte: <http://stackalytics.com/> (versão: Liberty; métrica: reviews)



## Por empresa



## Por componente

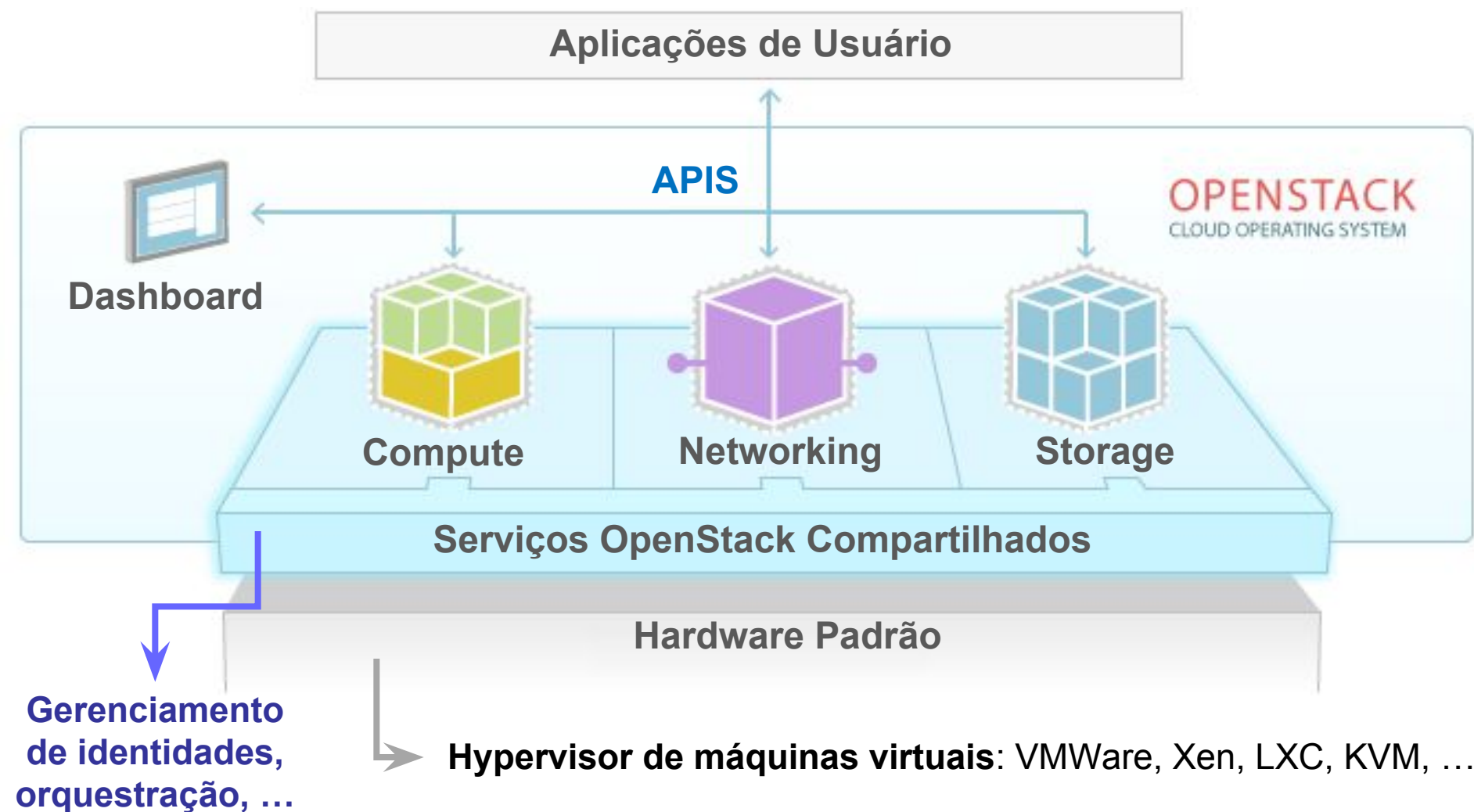


21923 (459519 linhas de código)

# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

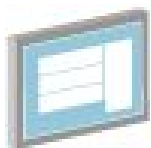


# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## □ Componentes: Dashboard



- Módulo: **Horizon**
- Função: **interface** Web para acesso, provisionamento e automação do uso de recursos da nuvem
  - Visão geral do tamanho e estado da nuvem
  - Permite criar usuários e projetos, assignando limites de recursos
- Suporte a **plugins** de terceiros
  - Ex.: ferramentas de billing, monitoramento e gerenciamento
- Uso **não obrigatório**: interação com recursos pode ser feita por ferramentas próprias construídas com APIs
  - Ex.: OpenStack API ou EC2 API

# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## ❑ Componentes: Compute



- Módulo: **Nova**
- Controlador da malha de computação na nuvem:  
**gerenciamento do ciclo de vida das máquinas virtuais**
  - Criação, reinicialização e destruição de instâncias sob demanda
  - Também gerencia alocação de instâncias para máquinas físicas (nova-scheduler)
- Fornece “**escalabilidade horizontal**”: adição de máquinas para aumentar disponibilidade de recursos
  - Obs.: “escalabilidade vertical”= adicionar recursos a uma máquina



# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## □ Componentes: Networking



### ➤ Módulo: **Neutron** (antigamente: **Quantum**)

Gerenciamento de rede e endereços IP

- Arquiteturas: não hierárquica (**flat**) ou com separação por **VLANs**
- Um **IP privado** e (opcionalmente) um **IP público** por instância
- “**Floating IPs**”: endereços IP (tipicamente públicos) obtidos de um conjunto e atribuídos dinamicamente (via NAT) a instâncias.
  - Se instância falha, floating IP pode ser atribuído a outra instância
- Suporte a diversas tecnologias de rede:
  - Redes definida por software (software-defined networking – **SDN**), como OpenFlow: maior controle e escalabilidade (OpenDaylight).
  - Sistemas de detecção de intrusão (**IDS**), **balanceamento de carga**, **firewalls** e redes privadas virtuais (**VPNs**)

# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## □ Componentes: Storage



- Módulos: **Swift** (objetos), **Cinder** (blocos), **Glance** (imagens)
- **Swift**: armazenamento e manipulação de **arquivos** estáticos
  - **Redundância e integridade**: arquivos armazenados em diversos discos físicos espalhados pelo centro de dados
  - Usado para armazenamento de fotos, e-mails, backups e arquivos de uma forma geral
- **Cinder: blocos de armazenamento** para uso com instâncias OpenStack (ex.: sistema de arquivos expansível)
  - Gerencia a criação, associação e desassociação de blocos de armazenamento para servidores
  - Gerenciamento de snapshots: para backups ou criação de novos blocos de armazenamento.

# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## □ Componentes: Storage



- Módulos: **Swift** (objetos), **Cinder** (blocos), **Glance** (imagens)
- **Glance**: catálogo e repositório de **imagens de máquinas virtuais**
  - Imagens usadas como templates para criação de novas instâncias de máquina virtual, ou como backups
  - O armazenamento físico pode ser feito usando diferentes serviços, incluindo o Swift (objetos)

# IaaS: OpenStack



## □ Componentes: Identity



- Módulo: **Keystone**
- Serviços de **autenticação** e **autorização** para todos os serviços do OpenStack
- **Autenticação**: a requisição vem de um usuário válido?
  - Formas: usuário e senha ou tokens assinados digitalmente
- **Autorização**: o usuário autenticado tem direito de acessar os serviços requisitados?
  - Conta com um diretório central mapeando identidades (usuários / grupos) a serviços que eles podem acessar
- Também mantém **catálogo** de serviços disponíveis para usuário/grupo

# IaaS: OpenStack



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## ❑ Componentes: muitos alguns outros exemplos

### ➤ Heat: orquestração

- **Descrição de infraestrutura** (servidores, IPs, volumes de armazenamento, usuários, grupos de segurança, etc.), que pode ser **automaticamente provisionada e configurada** pela nuvem

### ➤ Sahara: processamento de dados no estilo Big Data

### ➤ Trove: banco de dados (relacional e não-relacional)

### ➤ Zagar: serviço de mensagens

### ➤ Barbican: gerenciamento de chaves

### ➤ Ceilometer: serviços de coleta, medição e alerta relativos à utilização de recursos físicos e virtuais na nuvem; ...

## ❑ Nota: muitos deles buscam **compatibilidade com serviços AWS**, para facilitar eventuais migrações

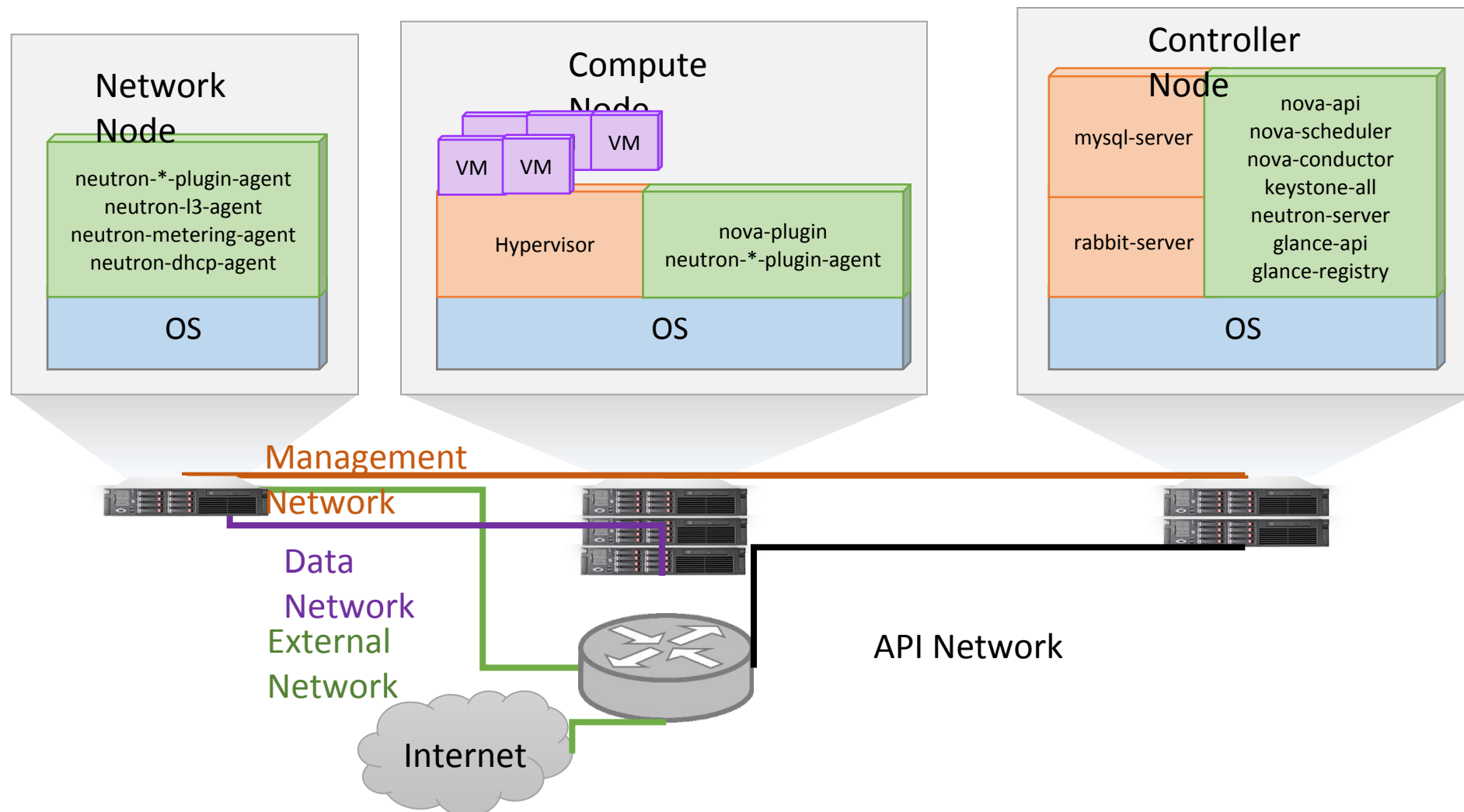


# IaaS: OpenStack

## Exemplo de implantação



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

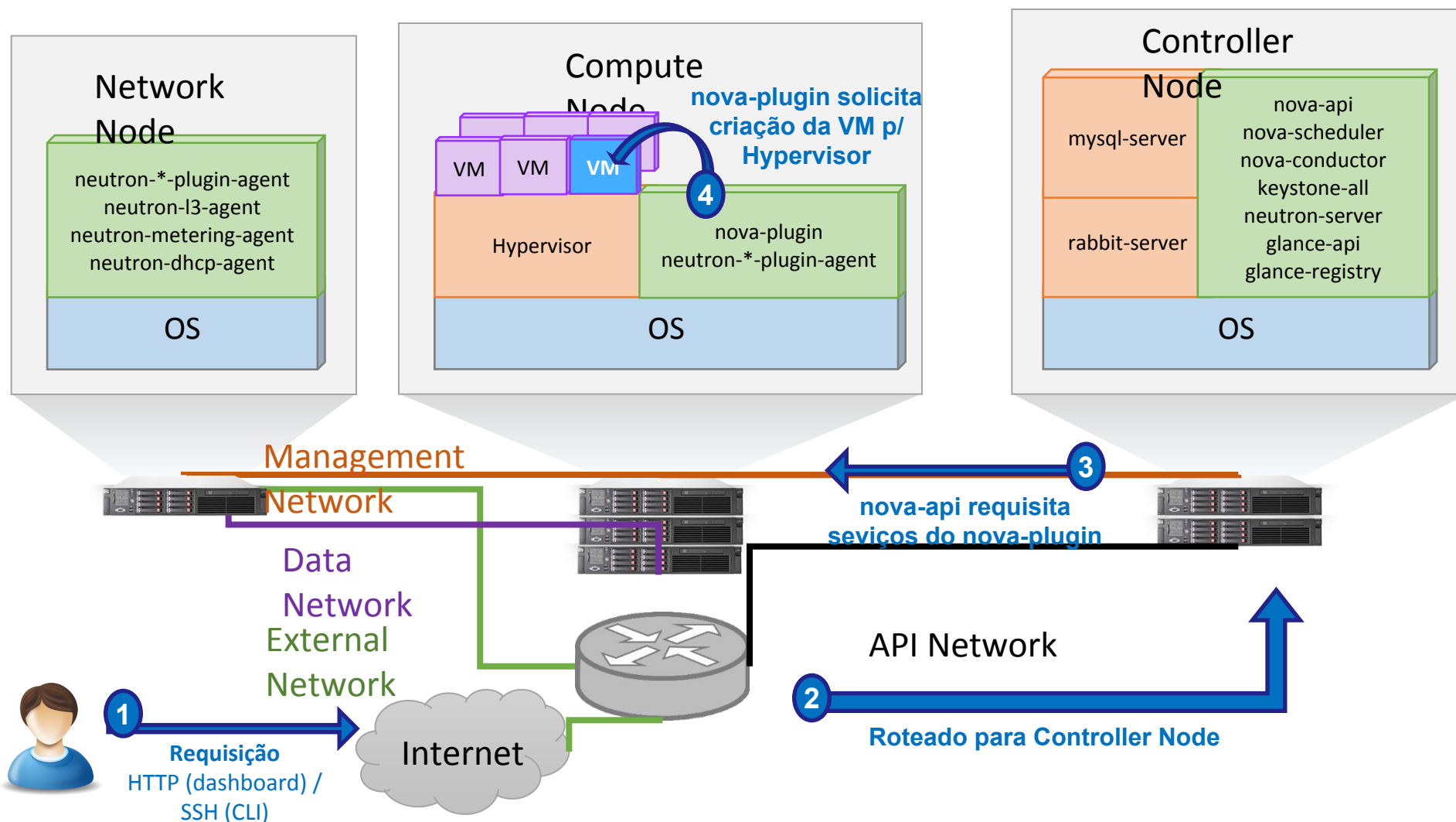


# IaaS: OpenStack

## Ex.: instanciando VM



openstack™  
CLOUD SOFTWARE

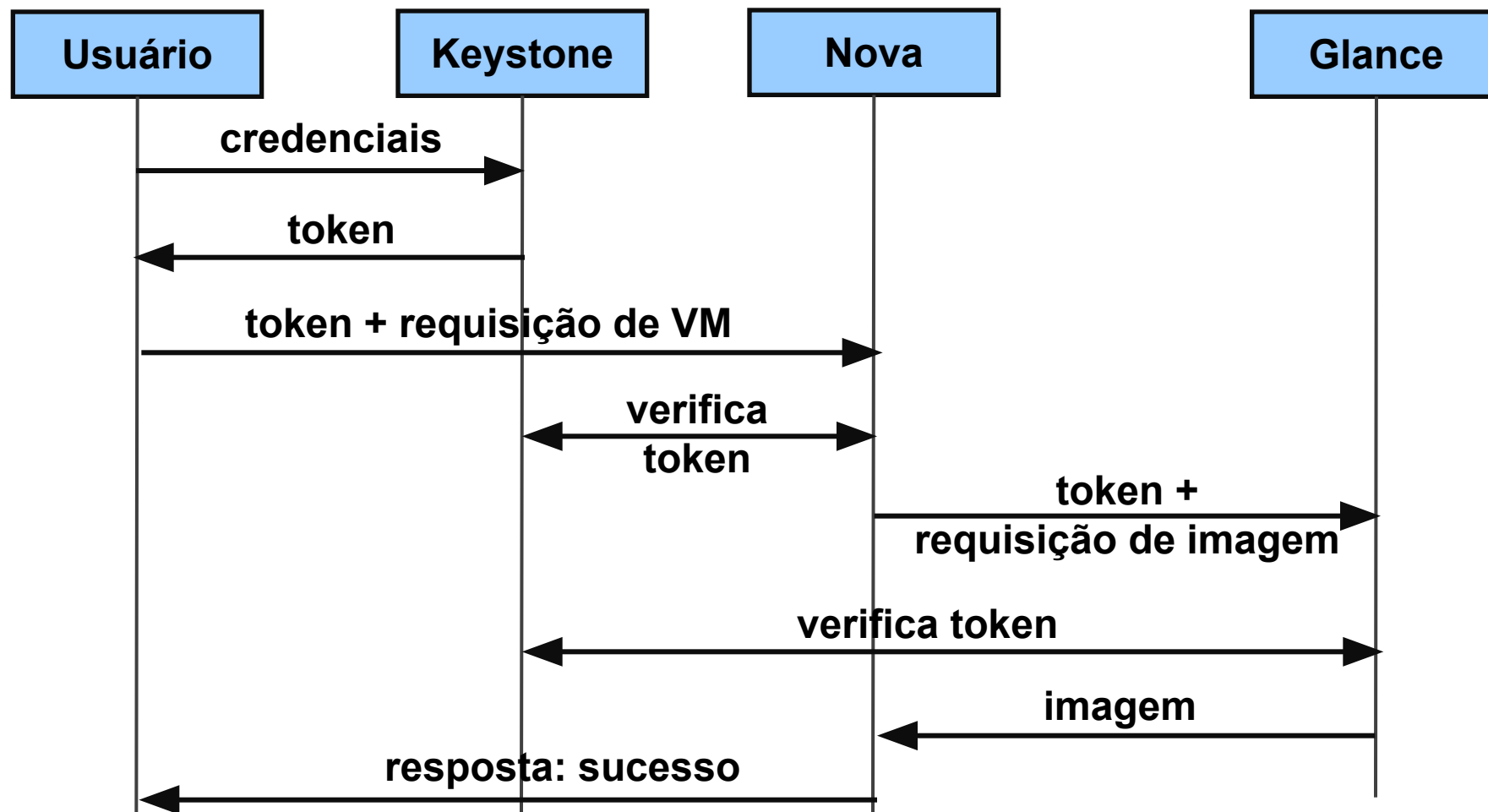


# IaaS: OpenStack




openstack™  
CLOUD SOFTWARE

## Ex: instanciando VM (detalhamento)





  
**openstack**  
DASHBOARD

Project

Admin

PROJECT

admin

Manage Compute

Overview

Instances & Volumes

Images & Snapshots

Access & Security

Object Store

Containers

Instances & Volumes

Logged in as: admin

Settings

Sign Out

Success: Instance "test-www.demo.com" launched.

Instances

Launch Instance

Terminate Instances


<input type="checkbox"/>	Instance Name	IP Address	Size	Status	Task	Power State	Actions
<input type="checkbox"/>	test-www.demo.com	10.4.128.20	4GB RAM   2 VCPU   10.0GB Disk	Active	None	Running	<div>Edit Instance</div>
<input type="checkbox"/>	test-www.demo.com	10.4.128.19	4GB RAM   2 VCPU   10.0GB Disk	Build	Spawning	No State	<div>Edit Instance</div>
<input type="checkbox"/>	myserve	10.4.128.18	2GB RAM   1 VCPU   10.0GB Disk	Active	None	Running	<div>Edit Instance</div>
<input type="checkbox"/>	myserver	10.4.128.16	2GB RAM   1 VCPU   10.0GB Disk	Active	None	Running	<div>Edit Instance</div>

Displaying 4 items

Volumes

Create Volume

<input type="checkbox"/>	Name	Description	Size	Status	Attachments	Actions
--------------------------	------	-------------	------	--------	-------------	---------

  
openstack  
DASHBOARD

Project

Admin

System Panel

Overview

Instances

Services

Flavors

Images

Projects

Users

Quotas

Users for Project: demo

Logged in as: admin

Settings

Sign Out

Users For Project

Remove Users

<input type="checkbox"/>	ID	User Name	Email	Enabled	Actions
<input type="checkbox"/>	779d6a4a2bfe407caa62256d3e9fb4ba	admin	admin@example.com	True	Remove User
<input type="checkbox"/>	fb9e9667d6eb4ba59ac2bbc885d7d890	demo	demo@example.com	True	Remove User

Displaying 2 items

Add New Users

ID	User Name	Email	Enabled	Actions
32d92034862d4c73ad25b83f22335479	nova	nova@example.com	True	Add To Project
c8e76d5da6474adba9cb2161802105df	glance	glance@example.com	True	Add To Project
4b35949bd96d4804aac81c55d196193b	swift	swift@example.com	True	Add To Project
e2b1ab40b9234a5889c91f11f7f8cc52	scott	-	True	Add To Project
0f8f6378ebe24b8290f6ff80cf5683d3	jesse	-	True	Add To Project
750bbf9ac4534c2ebdd496811be2f4cf	dolph	-	True	Add To Project

# IaaS: OpenStack

- ❑ Maiores informações:
  - <http://www.openstack.org/>
  - Kevin Jackson, "OpenStack Cloud Computing Cookbook", [www.it-ebooks.info](http://www.it-ebooks.info)



# IaaS: Outros exemplos

- ❑ OpenNebula (Open source: OpenNebula Community)
- ❑ Eucalyptus (Open source: Eucalyptus Systems, Inc.)
- ❑ Nimbus (Open source)
- ❑ Google Cloud (Google)
- ❑ Joyent (computação e hosting)
- ❑ ...

# Resumo

- ❑ Discutir componentes do OpenStack (**IaaS**), solução para **construção de nuvem privadas ou públicas**
  - Arcabouço completo para orquestração de serviço de nuvem
  - Módulos especializados para visualização, computação, rede, armazenamento e segurança
- ❑ Maiores informações:
  - <http://www.openstack.org/>
  - Kevin Jackson, "OpenStack Cloud Computing Cookbook", [www.it-ebooks.info](http://www.it-ebooks.info)

