



Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída

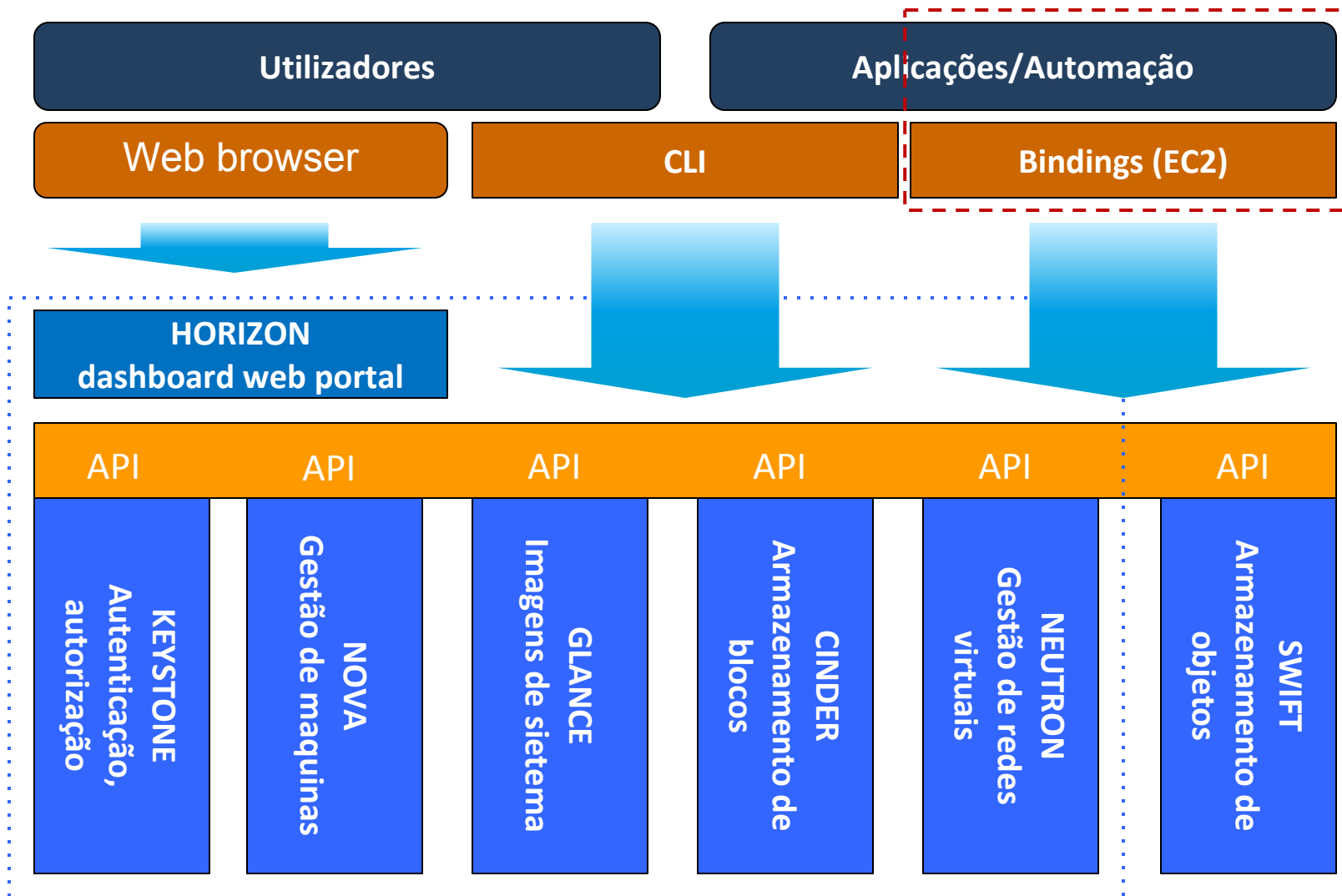
Treino Openstack EC2

helpdesk@incd.pt

<http://www.incd.pt>



Openstack arquitetura





Este tutorial

- Focado no API do openstack na vertente de compatibilidade EC2:
 - A compatibilidade não é total
 - Não permite explorar todas as funcionalidades do openstack
 - Pode ser útil para utilizar ferramentas que obedecem ao API EC2
 - Pode ser útil para utilizadores habituados ao API EC2
- Serão usadas as ferramentas CLI do Eucalyptos: [euca2ools](#)
 - Ferramentas CLI para uso com o AWS e sistemas compatíveis



Instalação dos clientes

- Openstack clientes em Python :
 - requerem Python 2.7 ou mais recente
 - mas Python 3.0 não é suportado !
- Linux RH
 - # `yum install python-devel python-pip`
- Linux Debian
 - # `apt-get install python-devel python-pip`
- MacOS
 - # `easy_install pip`



Instalação dos clientes

- Instalação dos clientes Python com pip:

```
# pip install python-keystoneclient
```

```
# pip install python-novaclient
```

Fazer a instalação via pip !

os pacotes disponíveis em alguns sistemas operativos podem ter problemas

- Outros clientes (não são essenciais para este tutorial):

```
# pip install python-glanceclient
```

```
# pip install python-cinderclient
```

```
# pip install python-swiftclient
```

```
# pip install python-quantumclient
```

```
# pip install python-neutronclient
```

```
# pip install python-ceilometerclient
```

```
# pip install python-heatclient
```

```
# pip install pythonsaharaclient
```

```
# pip install pythontroveclient
```



Instalação do bundle do tutorial

- Download do bundle do tutorial

```
$ mkdir somewhere
```

```
$ cd somewhere
```

```
$ wget http://www.lip.pt/~jorge/cloud-tutorial-bundle.tar
```

```
$ tar xvf cloud-tutorial-bundle.tar
```



Configuração dos clientes (OS)

- Definir variáveis de ambiente
 - Exemplo de script no bundle do tutorial ver: `user_nimbus_env.sh`
 - Fazer source do script sempre que necessário:

\$ source user_nimbus_env.sh

```
export OS_USERNAME=xxxxxx@lnec.pt
```

```
export OS_PASSWORD=yyyyyy
```

```
export OS_TENANT_NAME=lnec
```

```
export OS_AUTH_URL=https://nimbus.ncg.ingrid.pt:5000/v2.0/
```

```
export OS_CACERT=lipca.pem
```

```
export OS_REGION_NAME=RegionOne
```

Mudar
de
acordo

Eventualmente adicionar pathname



Instalação dos euca2ools

- Linux Fedora (incluído em versões recentes)

```
# yum install euca2ools
```

- Linux RH, CentOS (instalar EPEL primeiro)

Ver: <https://fedoraproject.org/wiki/EPEL>

```
# yum install euca2ools
```

- Linux Debian

```
# apt-get install euca2ools
```

- MacOS

Obter e extrair:

<http://downloads.eucalyptus.com/software/euca2ools/3.0/source/euca2ools-3.0.2.tar.gz>

```
# sudo python setup.py install
```




Credenciais de autenticação

- Verificar que o serviço openstack keystone existe

keystone discover

keystone catalogue

- Criar credenciais EC2

keystone ec2-credentials-create

Property		Value
access	secret	5259cba9414d416cba467d22c17c5044 ae0ed669219c455bafff1b5d5affac91
tenant_id	trust_id	4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4
user_id		dcbc31ca59ea409c98a725bf4a073ce5

← EC2_ACCESS_KEY

← EC2_SECRET_KEY



Credenciais de autenticação

- Via dashboard

<https://nimbus.ncg.ingrid.pt/dashboard>

The screenshot shows the OpenStack dashboard interface. On the left is a navigation sidebar with the OpenStack logo and a 'DASHBOARD' button. Below it, a 'project' dropdown is set to 'lip'. Under 'Manage Compute', there is a list of links: 'Overview' (selected), 'Instances', 'Volumes', 'Images & Snapshots', and 'Access & Security' (highlighted with a red circle). The main content area is titled 'Overview' and shows a 'Limit Summary' with five pie charts: Instances (7 of 10), VCPUs (11 of 20), RAM (20.5 GB of 50.0 GB), Floating IPs (6 of 50), and Security Groups (1 of 10). Below this is a section to 'Select a period of time to query its usage:' with date pickers for 'From: 2015-01-01' and 'To: 2015-01-13', a 'Submit' button, and a note about the date format. It also displays summary statistics: 'Active Instances: 7', 'Active RAM: 20GB', 'This Period's VCPU-Hours: 139.15', and 'This Period's GB-Hours: 4076.95'. A 'Usage Summary' table is shown with a 'Download CSV Summary' button. The table has columns for Instance Name, VCPUs, Disk, RAM, and Uptime, with one row for instance 'jp'.

Instance Name	VCPUs	Disk	RAM	Uptime
jp	1	20	2GB	2 months, 1 week

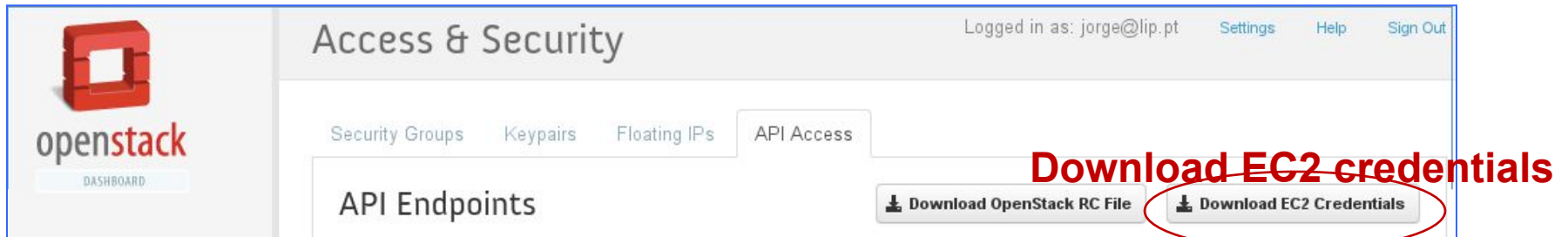
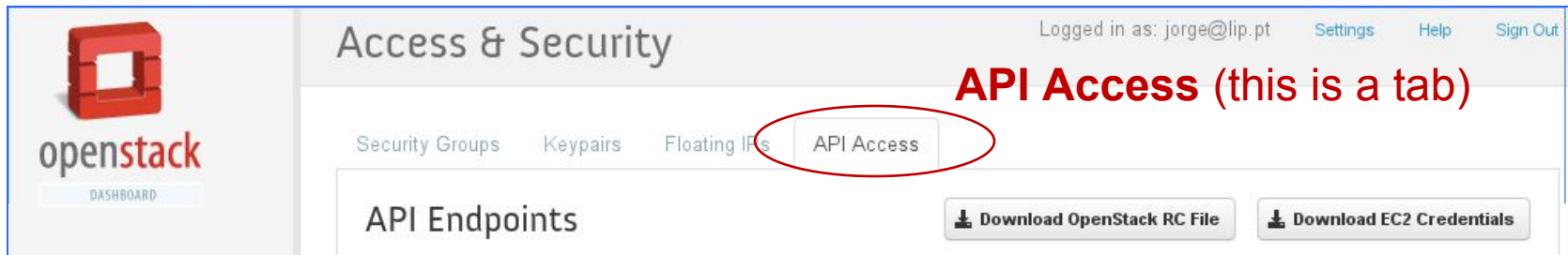
Access & Security



Credenciais de autenticação

- Via dashboard

<https://nimbus.ncg.ingrid.pt/dashboard>



- Download do ficheiro: **username-x509.zip**



Credenciais de autenticação

- O ficheiro **username-x509.zip** contém:

- cacert.pem
- cert.pem
- pk.pem
- ec2rc.sh

← Variáveis de ambiente

- Carregar as variáveis de ambiente

```
$ source ec2rc.sh
```



Configuração dos clientes (EC2)

- Definir variáveis de ambiente
 - Exemplo de script no bundle do tutorial ver: `user_nimbus_env.sh`
 - Fazer source do script sempre que necessário:

\$ source user_nimbus_env.sh

```
export EC2_ACCESS_KEY=AA_digitos_hexadecimais
export EC2_SECRET_KEY=BB_digitos_hexadecimais
export AWS_ACCESS_KEY=AA_digitos_hexadecimais
export AWS_SECRET_KEY=BB_digitos_hexadecimais
export EC2_URL=http://nimbus.ncg.ingrid.pt:8773/services/Cloud
```

Mudar
de
acordo

REPETIR
Versão 3



Segurança da password

- Atenção às passwords e chaves !!!
- Proteger os ficheiros com as variáveis de ambiente
- Pode usar-se opções na linha de comando
- **O que é ainda mais perigoso !!!**
 - a --access-key
 - s --secret-key



Primeiros passos

- Cada componente tem o seu comando:

```
$ euca-version
```

```
$ euca-version --help
```

- Listar as regiões:

```
$ euca-describe-regions
```

```
REGION nova    http://192.92.149.1:8773/services/Cloud
```



Região



Endpoint



Listar instancias

\$ euca-describe-instances

\$ euca-describe-instances i-00000367

Tenant id
↓

RESERVATION r-w1df7vda 4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4

State Instance id SSH keypair Flavor Nome da instancia

INSTANCE
suspend jorge_lip_pt 0 m1.small 2014-11-11T13:41:36.000Z jorge-xxx
monitoring-disabled 192.92.149.135 192.168.100.2 instance-store nova

Public IP addr
↑

Private IP addr
↑



Criar uma instancia

- 1) upload de chaves públicas de SSH para o openstack
 - Serão usadas para acesso remoto às maquinas
 - `euca-create-keypair`
- 2) Escolher uma imagem de sistema operativo
 - De entre as disponíveis
 - Ou fazer upload de uma nova imagem
 - `euca-describe-images`
- 3) Escolher um flavor de máquina
 - Configuração do hardware virtual
 - `euca-describe-instance-types` ou `nova flavor-list`
- 4) Criar e iniciar a máquina
 - `euca-run-instances`



SSH keypairs

- Listar keypairs

```
$ euca-describe-keypairs
```

```
$ euca-describe-keypairs <key_name>
```

```
KEYPAIR xxxx b1:93:09:0f:ac:09:48:9c:66:cb:fe:0b:eb:43:a6:28
```

- Verificar se o diretório existe

```
$ ls -al ~/.ssh
```

- Criar um novo keypair e guardar a chave privada

```
$ euca-create-keypair --filename ~/.ssh/id_cloud key_name
```

```
$ euca-describe-keypair key_name
```



Importante
Chave privada



SSH keypairs

- Como remover keypairs (não fazer agora)

```
$ euca-delete-keypair key_name
```

```
$ euca-list-keypair
```



Imagens de sistema

- Listar as imagens de sistema operativo disponíveis na cloud

\$ **euca-describe-images**

Id da imagem



Nome



IMAGE	ami-0000000b	None (Basic_Ubuntu_Server_12.04_LTS_OS_Disk_Image)			
	28d05f91417d4cef9859bd68b0b45830	available	public	machine	instance-store
IMAGE	ami-00000006	snapshot	4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4	available	private
	machine	instance-store			
IMAGE	ami-00000004	None (Image_for_CentOS_6_minimal_[CentOS_6.x_KVM])			
	28d05f91417d4cef9859bd68b0b45830	available	public	machine	instance-store
IMAGE	ami-00000007	None (centos7-test)	45e0f4aa7a8c43fda2d7d7e764bf3c55	available	public
	machine	instance-store			
IMAGE	ami-00000013	None (Fedora 21 Atomic x86_64)	4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4		
	available	public	machine	instance-store	



Nova: tipos de instancia

- Listar tipos de maquinas

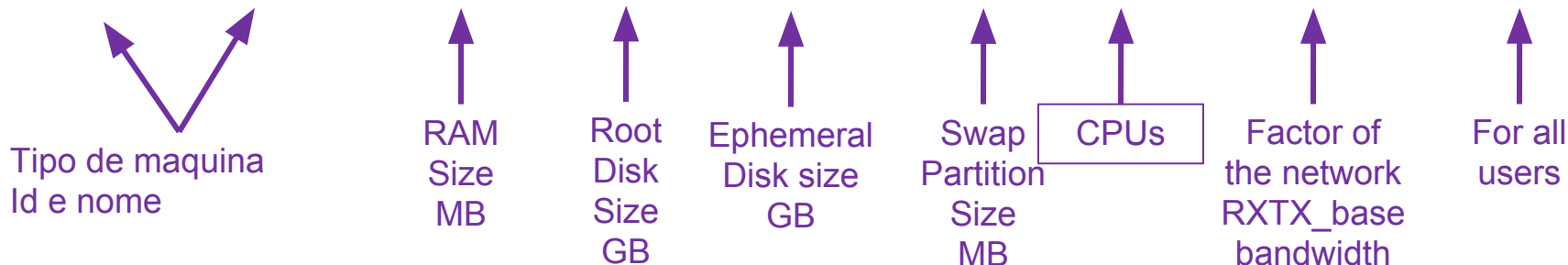
\$ **euca-describe-instance-types**

- Opcionalmente teremos de usar

\$ **nova flavor-list**

ID	Name	Memory_MB	Disk	Ephemeral	Swap	VCPUs	RXTX_Factor	Is_Public
1	m1.tiny	512	5	0	1	1.0	True	
2	m1.small	2048	20	0	1	1.0	True	
3	m1.medium	4096	40	0	2	1.0	True	
4	m1.large	8192	80	0	4	1.0	True	
5	m1.xlarge	16384	160	0	8	1.0	True	

Versões do euca2ools anteriores a 3.0 são possuem esta opção.
O openstack havana também não suporta este comando.





Nova: criar uma instancia

- Usar o comando **euca-run-instances** que precisa de:
 - EC2 id de uma imagem de sistema operativo
 - Nome de um flavor de tipo de maquina
 - Nome de um keypair de SSH

```
$ euca-run-instances -k ssh_key_name -t tipo \
```

imagem

```
$ euca-run-instances -k zzzz -t m1.small \
```

ami-00000004

Chaves SSH

Tipo de maquina

Nome da imagem ou seu Id



Nova: criar uma instancia

- Output típico do **euca-run-instances**

RESERVATION r-y5rcg9ib 4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4

INSTANCE **i-0000008ec** **ami-000000004** server-**5291c764-**
2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 **pending** **zzzz**
0 **m1.small** 2015-01-14T13:44:17.000Z nova
monitoring-disabled instance-store

Tipo

Id da instancia

Imagem

Estado da
instancia

Chave
SSH

Id hexadecimal
da instancia no
openstack



Nova: ver estado de uma instancia

```
$ euca-describe-instances i-000008ec
```

```
RESERVATION r-y5rcg9ib 4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4  
INSTANCE i-000008ec ami-000000004  
server-5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 running  
zzzz 0 m1.small 2015-01-14T13:44:17.000Z nova  
monitoring-disabled 192.168.100.11 instance-store
```

Endereço IP fixo privado

Estado da instancia

```
$ nova show
```

```
5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583
```




Mensagens da consola

- Listar as mensagens da consola (dmesg)
\$ euca-get-console-output i-000008ec



Acesso à consola

- Não é suportado pelo EC2 API !!!
- Acesso à consola via “**noVNC**”

```
$ nova get-vnc-console  
5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 novnc
```

+-----+-----	
Type	Url
+-----+-----	
novnc	https://cloudapi.xxx.pt:6080/vnc_auto.html?token=3ef1094f-....
+-----+-----	

- Abrir a URL num browser



Paragem de uma instancia

```
$ euca-stop-instances i-000008ec
```

```
$ euca-describe-instances i-000008ec
```

```
RESERVATION    r-y5rcg9ib
4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4
INSTANCE i-000008ec    ami-00000004
server-5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583    stopped
zzzz    0 m1.small    2015-01-14T13:44:17.000Z nova
monitoring-disabled    192.168.100.11    instance-store
```



Novo estado



Arranque de uma instancia

```
$ euca-start-instances i-000008ec
```

```
$ euca-describe-instances i-000008ec
```

```
RESERVATION    r-y5rcg9ib  
4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4  
INSTANCE i-000008ec ami-00000004  
server-5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 running  
zzzz0 m1.small    2015-01-14T13:44:17.000Z nova  
monitoring-disabled    192.168.100.11 instance-store
```



Novo estado



Reboot de uma instancia

```
$ euca-reboot-instances i-000008ec
```



Eliminação de uma instancia

```
$ euca-terminate-instances i-000008ec
```

```
$ euca-describe-instances i-000008ec
```

InvalidInstanceID.NotFound: Instance i-000008ec could not be found.



Endereços IP

- Tipos de endereços IP no openstack:
 - **Fixos (Fixed)**: endereços da rede interna privada de cada tenant
 - **Flutuantes (Floating)**: endereços IP publicos
- Quando uma máquina arranca é atribuído um endereço **fixo** da rede privada à sua interface de rede.
- Listar interfaces de rede de uma maquina (ethX)

```
$ euca-describe-instances i-000008ec
```

```
RESERVATION    r-y5rcg9ib    4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4
INSTANCE i-000008ec    ami-00000004
server-5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 running zzzz0 m1.small
2015-01-14T13:44:17.000Z    nova    monitoring-disabled
192.168.100.11 instance-store
```



Endereço fixo privado



Endereços IP flutuantes

- Obter um endereço IP publico para atribuir a uma maquina

```
$ euca-allocate-address  
ADDRESS 192.92.149.154
```



Endereço flutuante publico

Os endereços flutuantes são atribuídos via NAT no router virtual.

Os endereços são alocados a partir da default pool de endereços flutuantes.



Endereços IP flutuantes

- Associar um endereço IP flutuante a uma máquina

```
$ euca-associate-address -i i-000008ec 192.92.149.154
```

```
ADDRESS 192.92.149.154 i-000008ec
```

- Listar a máquina

```
$ euca-describe-instance i-000008ec
```

```
RESERVATION    r-y5rcg9ib
```

```
4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4
```

```
INSTANCE i-000008ec    ami-000000004 192.92.149.154
```

```
server-5291c764-2481-4e94-aff1-cb5bbdee2583 running
```

```
zzzz0m1.small 2015-01-14T13:44:17.000Z Nova
```

```
monitoring-disabled 192.92.149.154 192.168.100.11
```

```
instance-store
```



Endereços IP flutuantes

- Note-se que o endereço IP público flutuante é atribuído via NAT no router virtual associado à rede do tenant (inquilino)
- Para que funcione a máquina precisa de ter um endereço privado para que o mapeamento NAT (iptables) funcione
 - Endereço flutuante público => Endereço fixo privado
- Logo não aparece na máquina quando se invoca o **ifconfig**
- A associação só é visível via comandos



Endereços IP flutuantes

- SSH

```
$ ssh -i ~/.ssh/id_cloud root@192.92.149.154
```

Vejamos se o endereço e seu mapeamento NAT funcionam.

- Desassociar endereço

```
$ euca-disassociate-address 192.92.149.154
```

- Libertar o endereço (devolver à pool)

```
$ euca-release-address 192.92.149.154
```



Volumes

- Volumes são block devices que podem ser associados às VMs para disponibilizar mais armazenamento.
 - Nas máquinas virtuais surgem automaticamente e transparentemente como um novo dispositivo local **/dev/vdX**
 - Não é preciso fazer reboot à máquina para aceder ao block device
 - Podem ser formatados e montados como um disco local
 - Só podem estar associados a uma máquina de cada vez

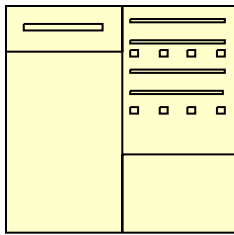
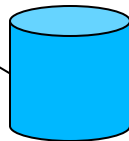


Imagem do sistema operativo **/dev/vda**



Volume adicional /dev/vdb



Volumes

\$ **euca-create-volume -z nova -s 1** ← euca-describe-availability-zones
← Volume de 1 GB

VOLUME vol-00000001 1 nova creating 2015-01-14T15:50:18.155407

↑
Volume EC2 id

↑
1 GB

↑
Volume em criação

\$ **euca-describe-volumes vol-00000001**

VOLUME vol-00000001 1 nova available 2015-01-14T15:50:18.000000

↑
Volume pronto



Volumes

\$ **euca-describe-volumes**

```
VOLUME vol-00000001 1 nova available 2015-01-14T15:50:18.000000
VOLUME vol-00000002 1 nova available 2015-01-08T14:28:14.000000
```

- Conectar o volume a uma instancia
 - o identificador do volume tem de ser introduzido na forma numérica
 - o volume aparece como um dispositivo `/dev/vdX` na maquina virtual

\$ **euca-attach-volume -i i-000008ec -d /dev/vdb vol-00000001**

```
VOLUME vol-00000001
```

Block device não é respeitado
pelo openstack

\$ **euca-describe-volumes**

```
VOLUME vol-00000001 1 nova in-use 2015-01-14T15:50:18.000000
ATTACHMENT vol-00000001 i-000008ec /dev/vdb attached
```

↑
Instancia

↑
Attached



Volumes

Na máquina virtual TEST01 podemos manipular o dispositivo (neste caso /dev/vdb):

```
$ ls -l /dev/vdb
```

```
$ mkfs.ext4 /dev/vdb
```

```
$ mount /dev/vdb /mnt
```

```
$ df -h
```

Exemplo: podemos criar um filesystem e montá-lo

Pode fazer-se tudo o que se faz com um disco local



Volumes

Para desmontar o volume na máquina virtual:

```
$ umount /dev/vdb
```

Desassociar o volume da instancia:

```
$ euca-detach-volume vol-000000001
```

```
VOLUME vol-000000001
```

```
$ euca-describe-volumes vol-000000001
```

```
VOLUME vol-000000001 1 nova available 2015-01-14T15:50:18.000000
```



Novamente disponível



Volumes e Snapshots

- Um snapshot é uma cópia de uma imagem para backup
- Criar snapshot

```
$ euca-create-snapshot --description mysnap vol-000000001
```

```
SNAPSHOTsnap-000000001vol-000000001 pending  
2015-01-14T19:14:12.072784 mysnap
```

- Listar snapshot

```
$ euca-describe-snapshots snap-000000001
```

```
SNAPSHOTsnap-000000001vol-000000001 completed  
2015-01-14T19:14:12.000000  
100%4cca2e7ec070407ca3c01a7b9e6e99c4 1 mysnap
```



Volumes e Snapshots

- Criar uma imagem a partir de um snapshot

```
$ euca-create-volume -z nova --snapshot snap-00000001
```

```
VOLUME    vol-00000004 1    snap-00000001 nova    creating  
2015-01-14T19:29:09.794876
```

Novo volume criado a partir do snapshot

- Apagar um snapshot

```
$ euca-delete-snapshot snap-00000001
```

```
SNAPSHOT snap-00000001
```

- Listar o novo volume

```
$ euca-describe-volumes vol-00000004
```

```
VOLUME    vol-00000004 1    snap-00000001    nova  
available 2015-01-14T19:29:09.000000
```



- Apagar o volume

Destrói os dados !!!!!

```
$ euca-delete-volume vol-000000001
```

```
VOLUME    vol-000000001
```



Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída

Obrigado !

<http://www.ingrid.pt/>

<http://www.incd.pt>