

# Virtualização

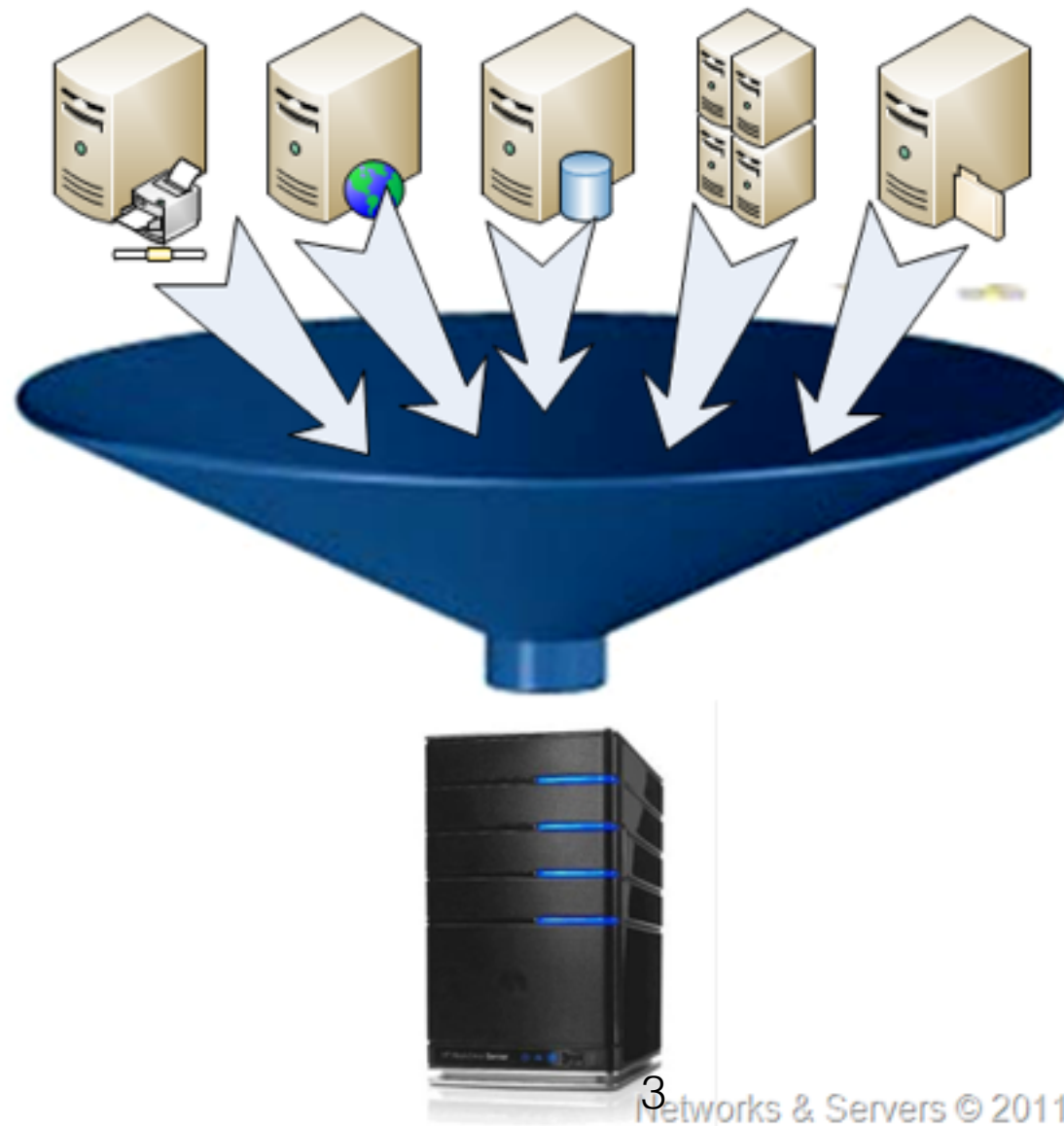
João Paulo

Universidade do Minho  
Maio de 2014

Técnica que permite criar a ilusão da existência de um dispositivo ou recurso quando, na prática, é apenas uma abstração criada sobre os recursos reais.

# Recursos virtualizados

- Servidores (máquinas virtuais).



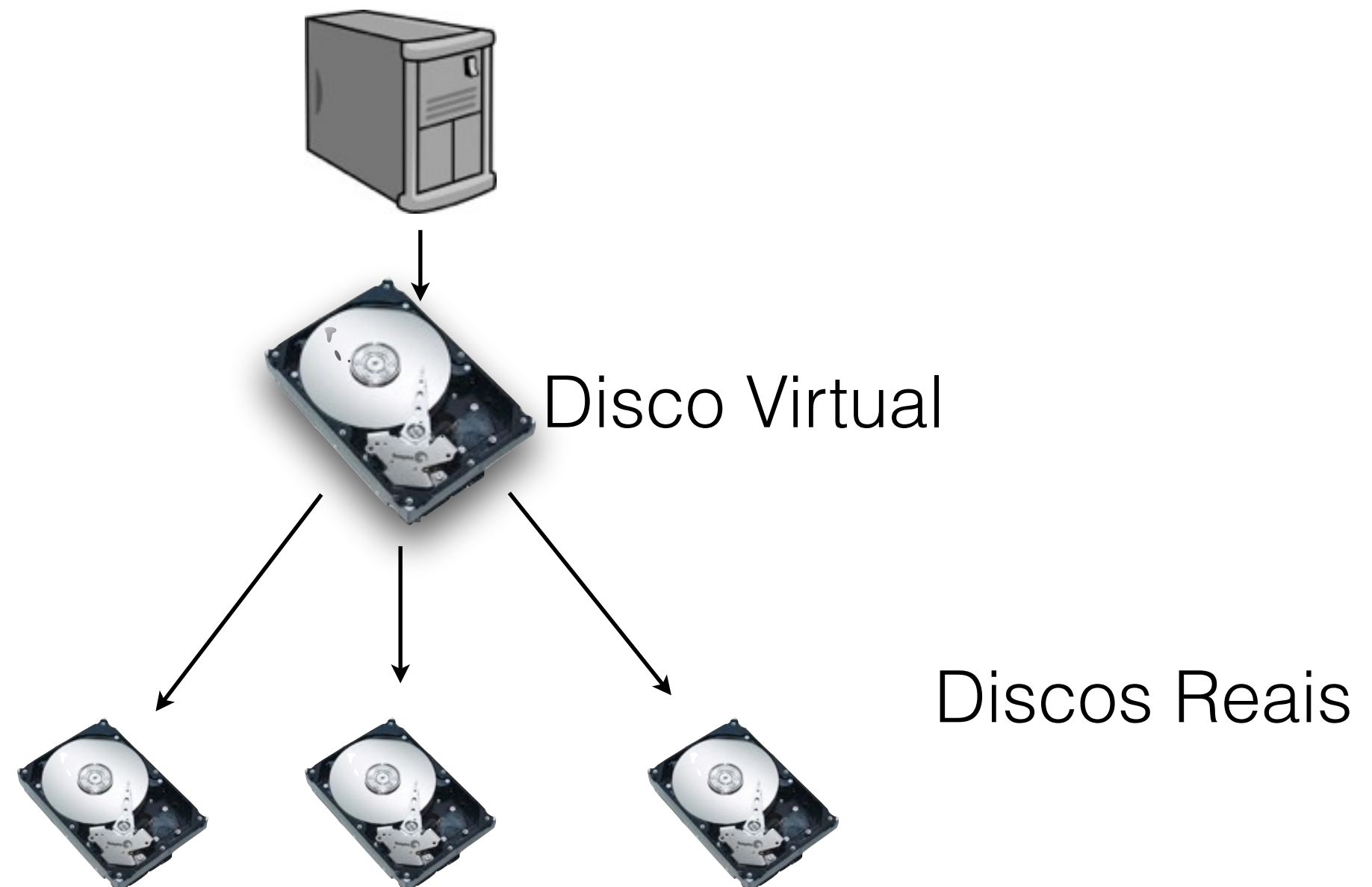
# Recursos virtualizados

- Discos (partições).



# Recursos virtualizados

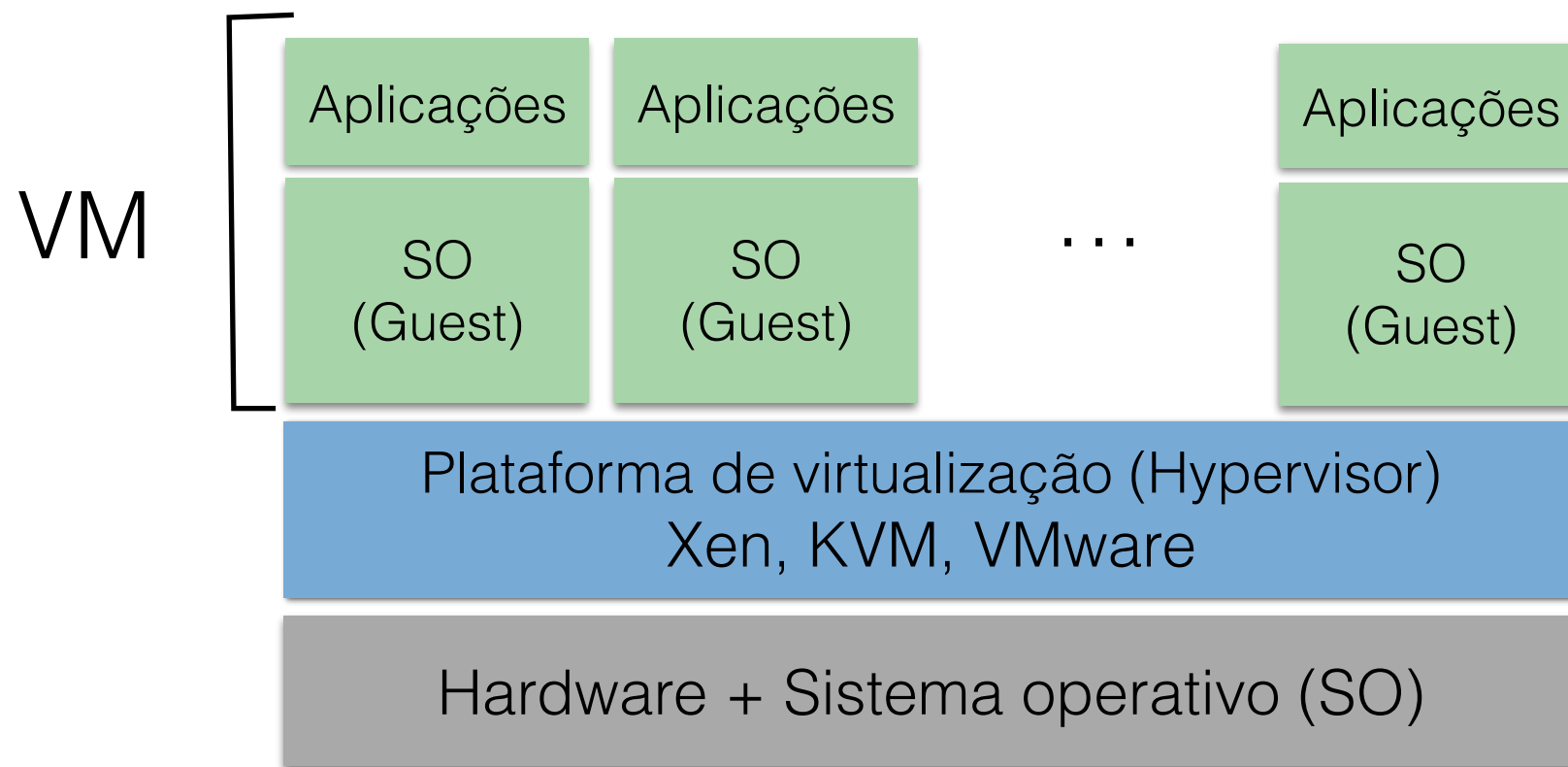
- Discos (armazenamento distribuído).



# Recursos virtualizados

- Outros exemplos:
  - Redes
  - Memória (RAM)
  - Aplicações
  - ...

# Máquinas Virtuais (VMs)



# Máquinas Virtuais (VMs)

- Operações críticas são interceptadas pelo hypervisor e executadas no hardware real.

- RAM

Aplicações

Aplicações

Aplicações

- Disco

SO  
(Guest)

SO  
(Guest)

...

SO  
(Guest)

- CPU

Plataforma de virtualização (Hypervisor)  
Xen, KVM, VMware

- Rede

Hardware + Sistema operativo (SO)

- etc



# Técnicas virtualização

- Virtualização total
  - Não modifica o SO da VM que é igual ao do hypervisor.
  - Pode requerer hardware que suporte virtualização (hoje em dia é comum).
  - Torna-se custoso emular algumas operações da VM.
- Paravirtualização
  - Requer modificações (hooks) ao SO da VM.
  - As modificações simplificam a complexidade do hypervisor e permitem realizar algumas operações críticas directamente nos recursos do servidor.
  - Isto torna estas operações mais eficientes.

# Vantagens

- Heterogeneidade.
- Transparência.
- Isolamento.
- Otimização do recursos do servidor.
- Facilidade de gestão das VMs.
  - Adicionar/remover VMs.
  - Recuperar VMs falhadas.

# Desvantagens

- Desempenho das VMs.
- Desempenho do servidor dependendo do tipo de operações efetuados pelas VMs.
- Vulnerabilidades de segurança

A maioria destas vantagens e desvantagens existe também para outros tipos de virtualização!

- Exemplo: Partições de Disco

# Vantagens

- Heterogeneidade.
- Transparência.
- Isolamento.
- Otimização do recursos do disco.
- Facilidade de gestão das partições.
  - Adicionar/remover partições.
  - Recuperar partições falhadas.

# Desvantagens

- Desempenho das partições (neste caso o impacto é muito menor).
- Desempenho do disco dependendo do tipo de operações efectuados nas diversas partições.
- Vulnerabilidades de segurança.

# Computação em nuvem

## (Cloud Computing)

Os serviços dos utilizadores e os recursos necessários para os executar deixam de estar nos seus computadores ou infra-estruturas pessoais e passam a ser disponibilizados remotamente (na nuvem).



# Serviços da Cloud

- Os serviços fornecidos podem ser de diferentes tipos:
  - Máquinas virtuais, armazenamento (Infrastructure as a service - IaaS)
  - Bases de dados, servidores web (Program as service - PaaS)
  - E-mail, editores de texto online (Software as a service - SaaS)





# Vantagens

- Disponibilidade (24x7).
- Elasticidade.
- Desempenho (escala).
- Modelo de pagamento de acordo com a utilização de recursos.

# Desvantagens

- Segurança.
- Dependência do fornecedor do serviço.
- Portabilidade de aplicações.
- Custos.

# Infra-estrutura Cloud (simplificada)



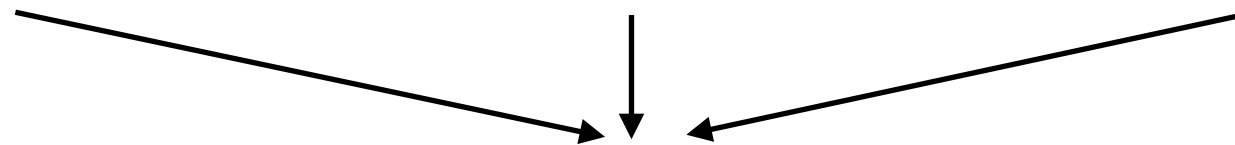
Cliente



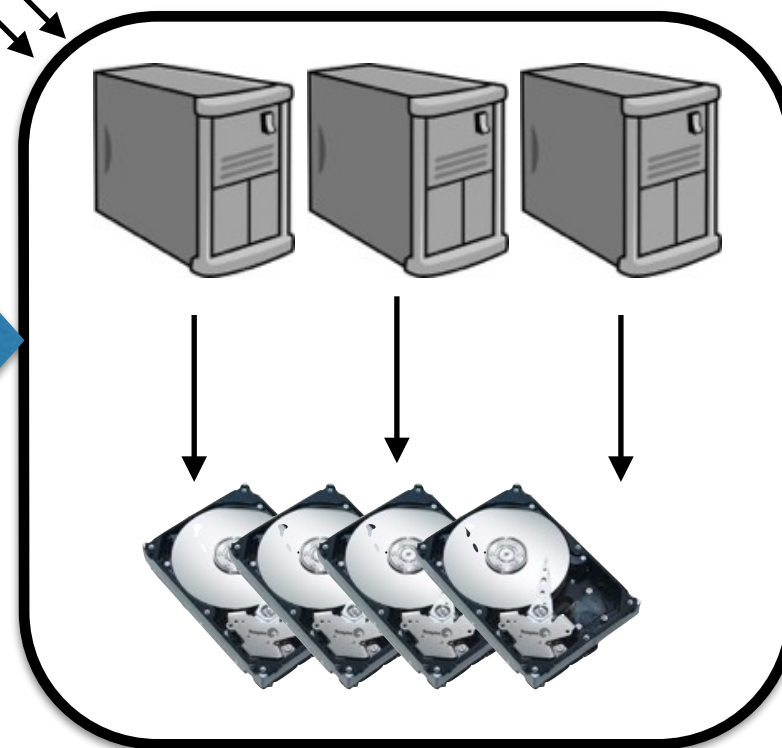
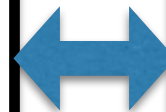
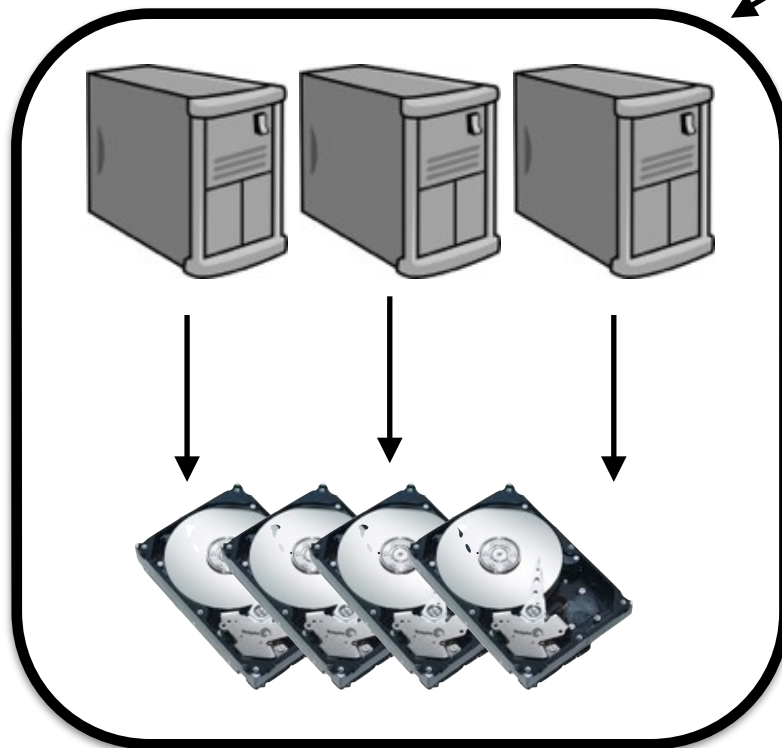
Cliente



Cliente

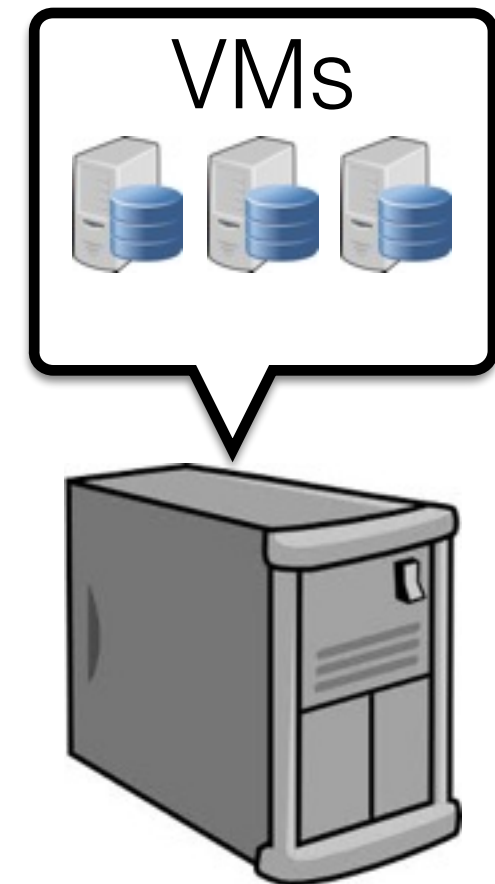


Cloud



# Virtualização na Cloud (VMs)

- Vantagens
  - Elasticidade dos recursos.
  - Facilidade de gestão de recursos.
  - Isolamento de aplicações/VMs de utilizadores distintos.
  - Heterogeneidade.



Que outros tipos de recursos da cloud  
se poderiam virtualizar?

# Virtualização na Cloud (Armazenamento)



Servidor

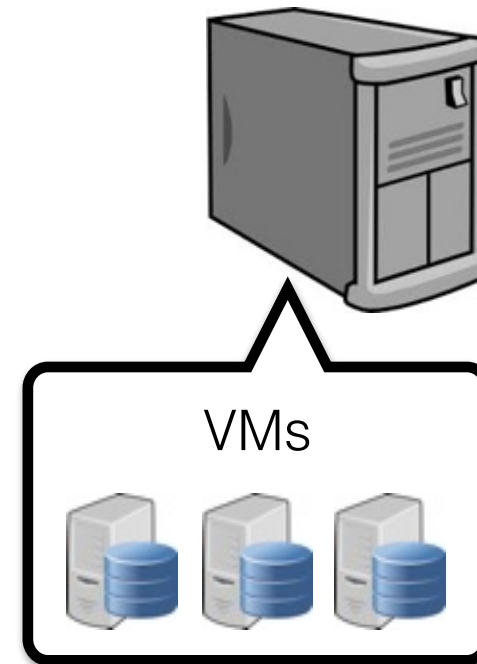
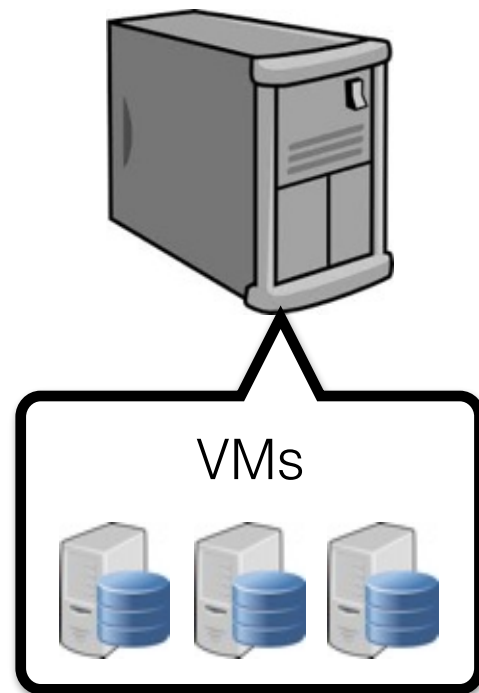


Servidor

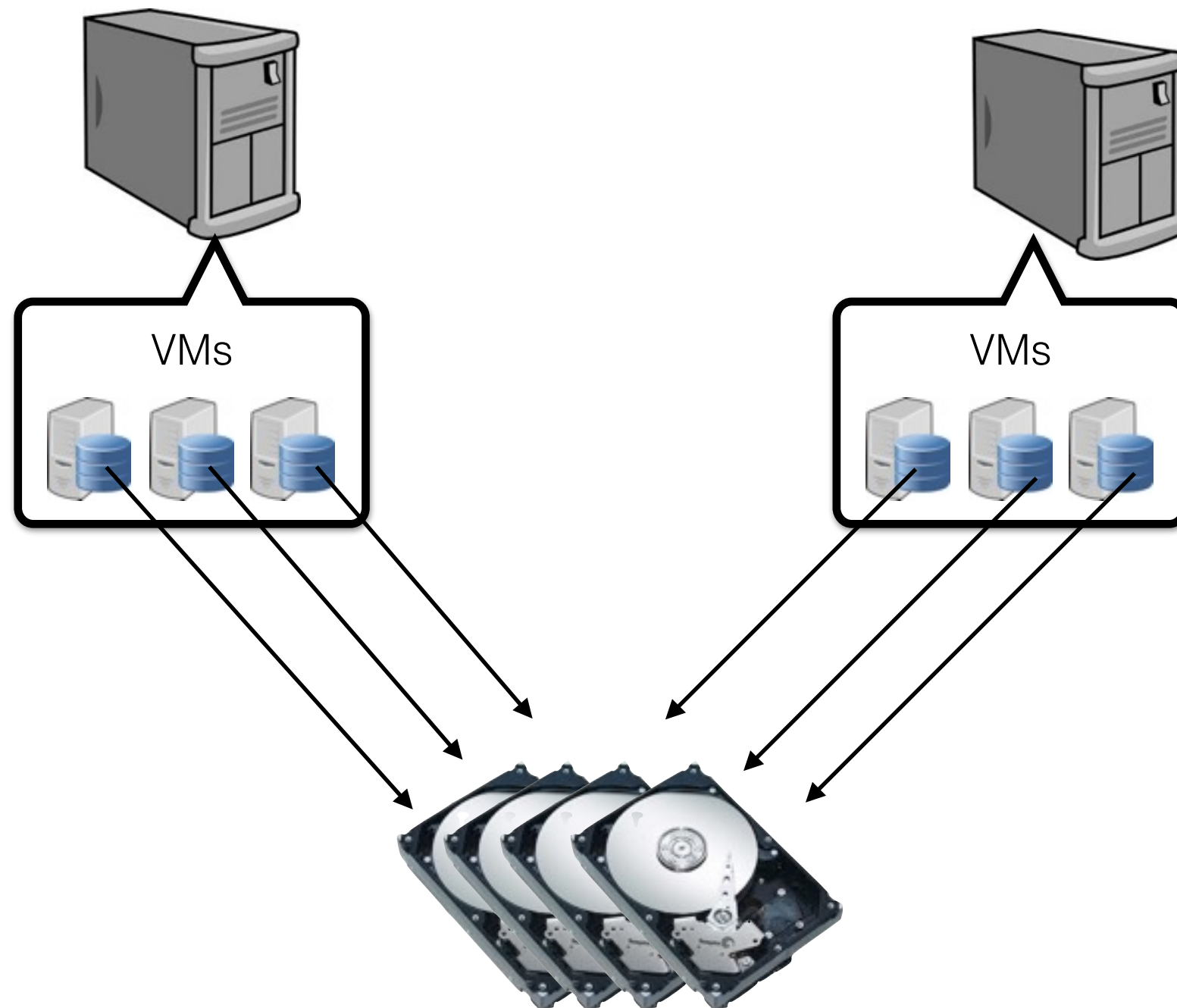
Sistema de Armazenamento



# Virtualização na Cloud (Armazenamento)

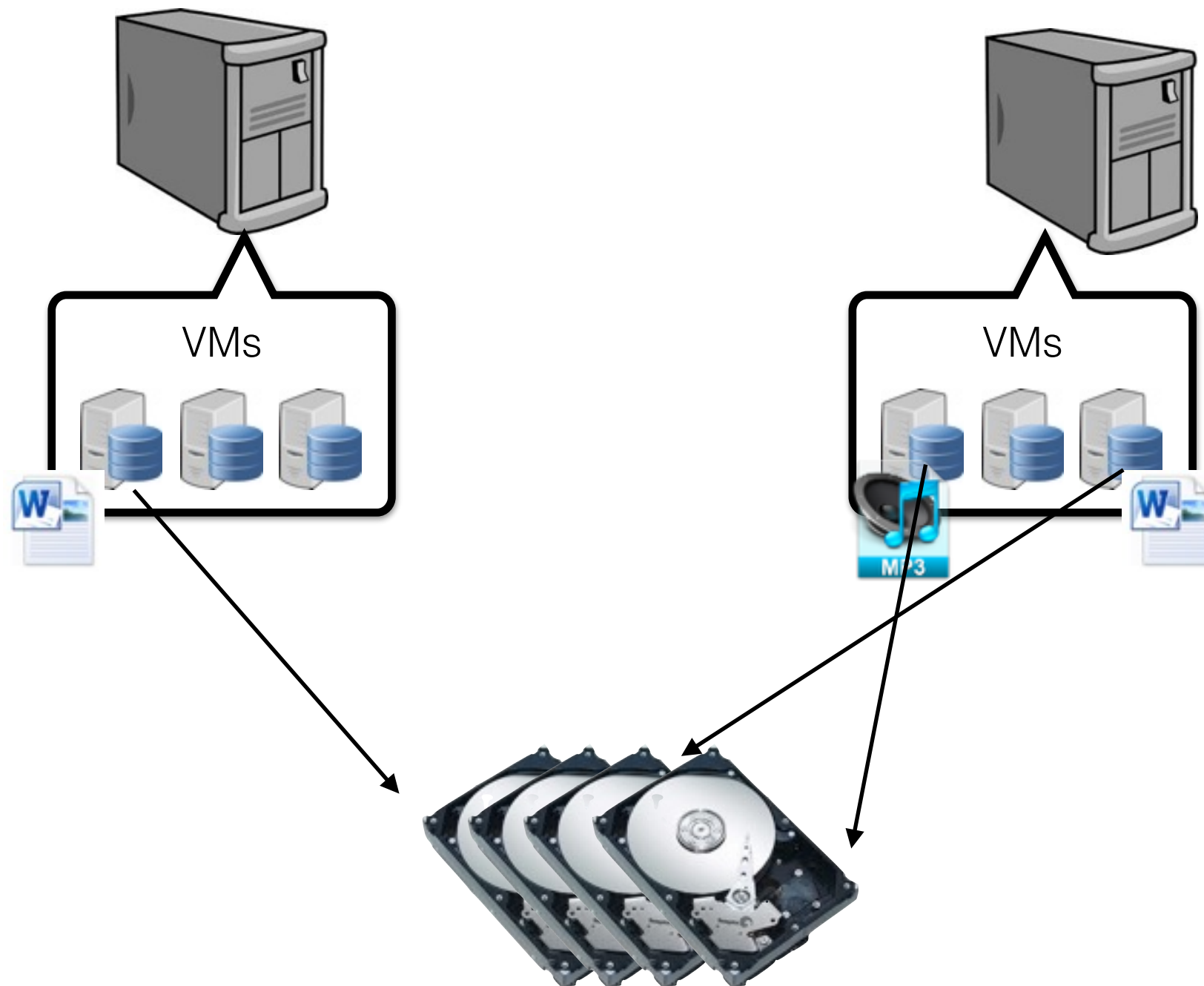


# Virtualização na Cloud (Armazenamento)

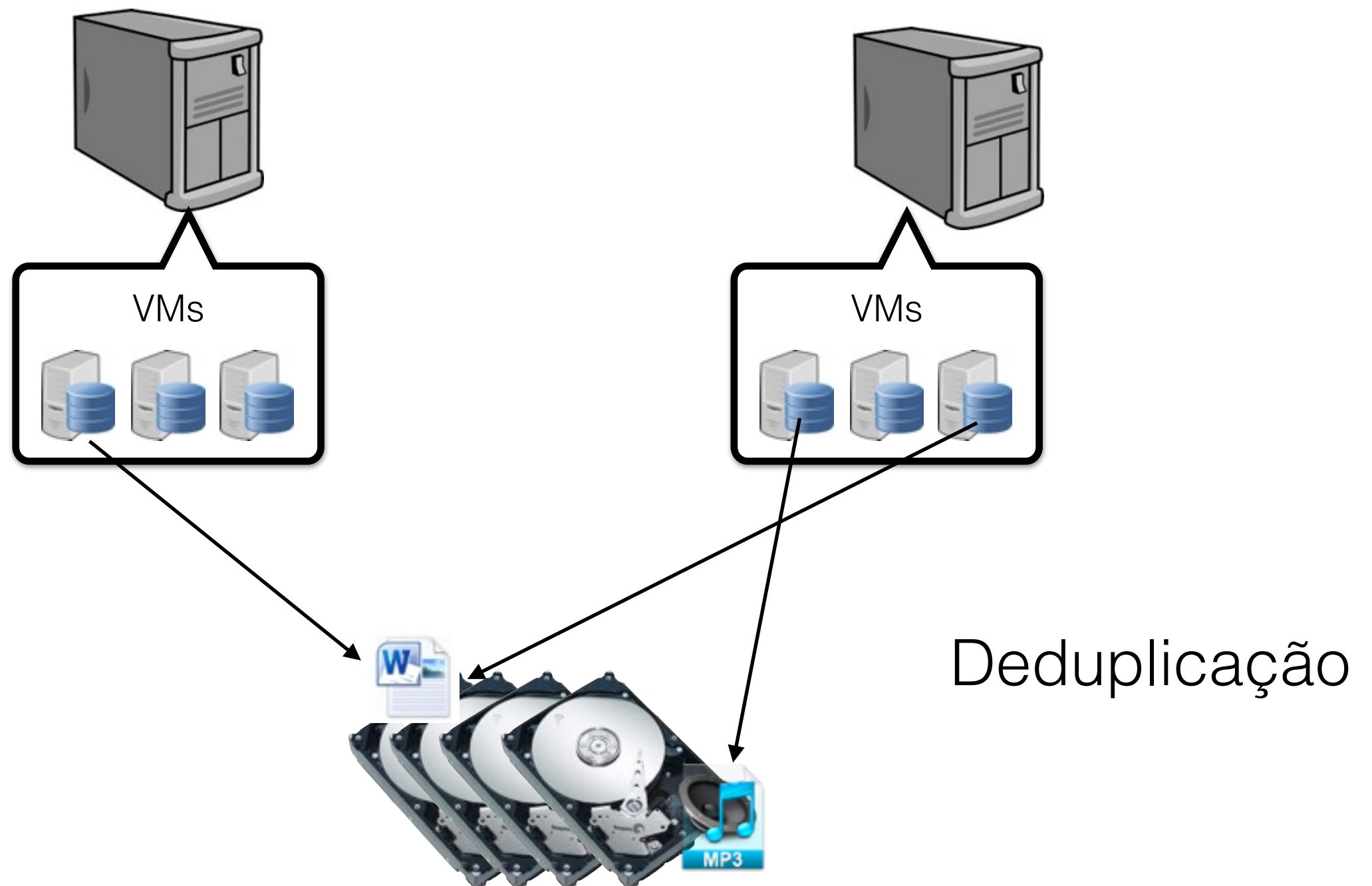




# Virtualização na Cloud (Armazenamento)



# Virtualização na Cloud (Armazenamento)



# Dropbox

- Serviço de armazenamento e partilha de ficheiros.
- Amazon S3 (armazenamento de ficheiros).
- Utiliza deduplicação para ficheiros de utilizadores.



# Mais aplicações

- <http://aws.amazon.com/customerapps>

Outros exemplos de virtualização

# VDIs

(Virtual Desktop Infrastructures)

- Clientes com hardware mínimo.
- Infra-estrutura centralizada (com VMs) fornece recursos aos clientes.



# VDIs

- Permite uma mais fácil gestão dos clientes.
- Depende de um sistema centralizado.

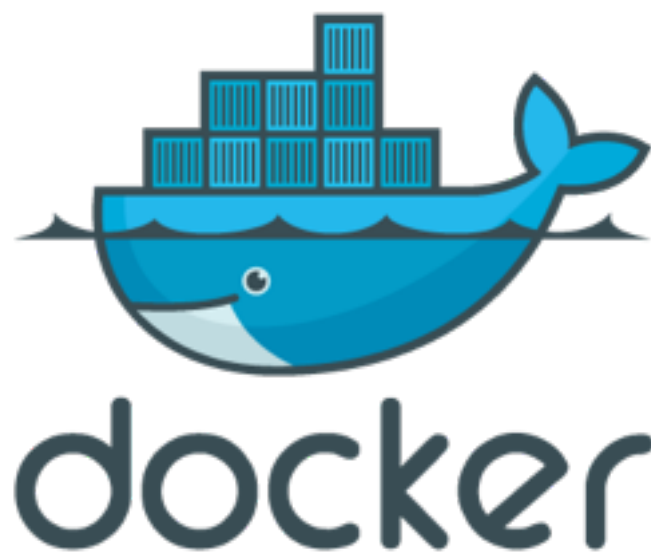
# VDIs na Cloud





# Docker

- Ferramenta open-source que automatiza a instalação e execução de aplicações em diferentes sistemas operativos Linux.



# Docker

## Contentores

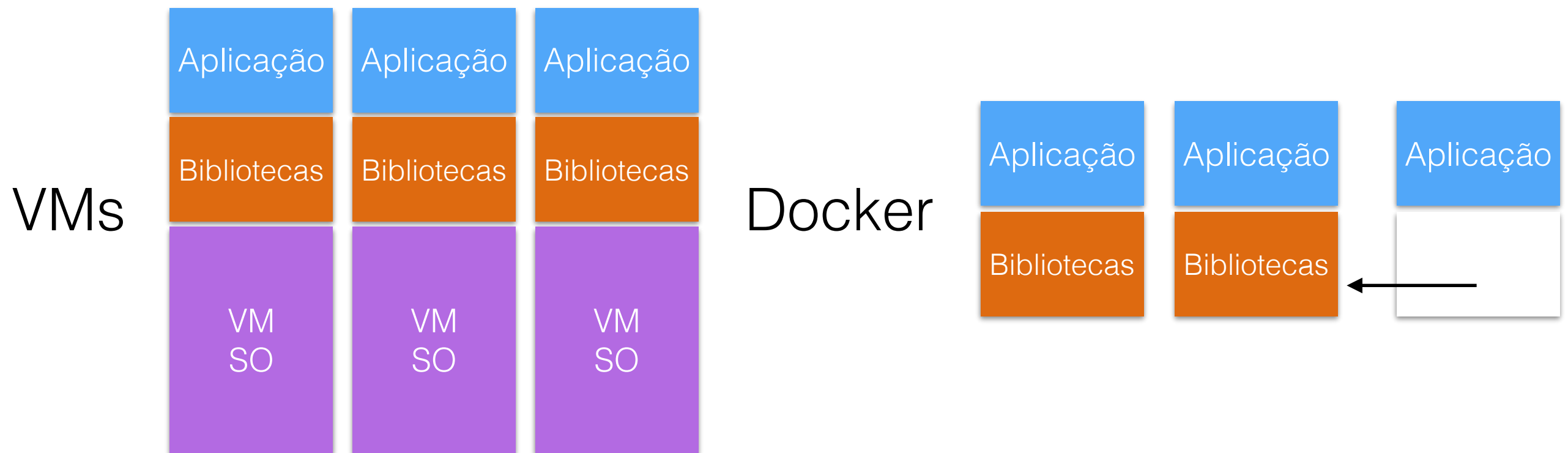


- Aplicações são encapsuladas em contentores (containers) que:
  - Possuem um espaço isolado para os seus processos.
  - Uma interface de rede própria que permite contentores comunicarem entre si.
  - Se as aplicações correm numa distribuição linux, então podem correr num contentor.
  - São independentes da distribuição e versão de kernel do SO em que correm (2.6.32+).

# Docker

## Contentores

- Podem ser vistos como uma VM mais leve em que a complexidade para simular todas as operações de um computador não é necessária.
- Partilham o Sistema Operativo e, se apropriado, bibliotecas.



# Docker Cloud

- Exemplo:
  - Contentor 1 - Base de dados
  - Contentor 2 - Aplicação Cliente
  - A aplicação está preparada para tirar partido de múltiplas bases de dados a correr em simultâneo.

# Docker Cloud

- Com o Docker seria possível distribuir os contentores pelos servidores da cloud de forma a:
  - Otimizar os recursos dos servidores.
  - Utilizar servidores com diferentes SOs.
  - Otimizar (escalar) o desempenho da aplicação e bases de dados.
  - Migrar contentores ou recuperar de falhas de forma simples.

# Resumo

- Virtualização
  - Aplicável a diferentes recursos.
    - Exemplos: máquinas virtuais e armazenamento.
- Cloud Computing.
- Importância da virtualização na Cloud.
- Conhecimentos de Sistemas Operativos são fundamentais para os exemplos de virtualização discutidos!