

# Computação em Nuvem

## Tecnologias de suporte à nuvem

Você sabia que seu material didático é interativo e multimídia? Isso significa que você pode interagir com o conteúdo de diversas formas, a qualquer hora e lugar. Na versão impressa, porém, alguns conteúdos interativos ficam desabilitados. Por essa razão, fique atento: sempre que possível, opte pela versão digital. Bons estudos!

Nesta webaula, você estudará quais são as principais tecnologias que viabilizaram o surgimento do paradigma de computação em nuvem, com foco em modelos de virtualização.

### Contexto histórico

Atualmente, a computação em nuvem tem um papel fundamental na indústria de TI, a expectativa é que o mercado de serviços em nuvem continue crescendo nos próximos anos. Dada a sua importância no mercado de TI, é importante entender as tecnologias que viabilizaram os serviços nessa área.

1990



Conforme breve histórico descrito em (ERL; PUTTINI; MAHMOOD, 2013), as primeiras iniciativas disponíveis na Internet, para provisionamento remoto de recursos de TI como serviços, surgiram no final dos anos 90. O primeiro caso de sucesso foi o sistema de CRM (*Customer Relationship Management*) (SALESFORCE, 2019) da empresa Salesforce, caracterizado como o primeiro serviço SaaS de sucesso para o mundo corporativo.

2002



Em 2002, a Amazon lançaria a plataforma *Amazon Web Services* (AWS) (AMAZON, 2019) que, atualmente, é a líder no mercado de provedores de nuvens públicas para serviços IaaS (DIGNAN, 2019).

2006



O termo computação em nuvem foi usado comercialmente somente em 2006, com o lançamento do serviço IaaS da AWS denominado EC2 (*Elastic Compute Cloud*) (AMAZON, 2019b).

2009



O primeiro serviço PaaS de destaque foi o *Google App Engine* criado em 2009 (GOOGLE, 2019).

## Computação em nuvem

A computação em nuvem é **uma forma de computação distribuída que introduziu modelos de provisionamento remoto de serviços escaláveis** (ERL; PUTTINI; MAHMOOD, 2013). Sob essa perspectiva, a computação em nuvem representa uma inovação em relação a outras formas de computação distribuída, entre as quais podemos destacar: **computação em *cluster* e computação em grade**.

### Cluster

Um *cluster* é um conjunto de computadores similares interconectados por uma rede de alto desempenho (TANENBAUM; STEEN, 2008). O desenvolvimento das tecnologias utilizadas na computação em cluster contribuíram principalmente para o avanço em mecanismos de balanceamento de carga e de recuperação de falhas que também são usados nos provedores de computação em nuvem. O que caracteriza a computação em cluster é a homogeneidade, já que todos os computadores do cluster devem ter a mesma plataforma (sistema operacional e outros componentes de software) (TANENBAUM; STEEN, 2008).

### Computação em grade

Por outro lado, a computação em grade consiste em reunir recursos computacionais de diferentes organizações, mesmo que as tecnologias de hardware e software sejam diferentes (TANENBAUM; STEEN, 2008). Dessa forma, uma grade computacional envolve sistemas computacionais heterogêneos e geograficamente dispersos. As tecnologias de computação em grade também influenciaram o desenvolvimento de novos mecanismos que viabilizaram a computação em nuvem, em particular, tecnologias relacionadas com portabilidade das aplicações e gerenciamento de infraestrutura (ERL; PUTTINI; MAHMOOD, 2013).

## Virtualização

A evolução tecnológica chave para o advento da computação em nuvem foi a virtualização. Como explicado em (ERL, 2013), os softwares de virtualização permitem a criação de múltiplas instâncias lógicas de um recurso computacional de forma que esse recurso possa ser compartilhado entre diversos usuários. O conceito de virtualização não é recente, mas, somente com os ganhos em termos de desempenho e confiabilidade das ferramentas de virtualização modernas é que foi possível viabilizar características como a elasticidade rápida e self-service sob demanda, próprias dos serviços de computação em nuvem.

A virtualização pode ser definida como “uma tecnologia que permite criar vários ambientes simulados ou recursos dedicados a partir de um único sistema de hardware físico” (REDHAT, 2019).

## Máquina virtual

O ambiente lógico criado sobre o equipamento físico é denominado máquina virtual (VM – *Virtual Machine*). A virtualização permite, por exemplo, que um mesmo servidor seja compartilhado por várias aplicações (Apps) de diferentes usuários de forma isolada e segura, pois cada aplicação pode ser executada em uma máquina virtual diferente no mesmo servidor. Assim, é possível ter máquinas virtuais com sistemas operacionais diferentes no mesmo servidor.

A virtualização viabiliza três fatores fundamentais para a computação em nuvem. A seguir, conheça cada um deles.

### Independência de hardware

A ferramenta de virtualização abstrai as peculiaridades dos recursos físicos, de forma que problemas de compatibilidade são minimizados. Assim, a migração de uma aplicação em uma máquina virtual não depende das características do hardware do equipamento de destino, desde que o formato da máquina virtual seja suportado pelo hypervisor.

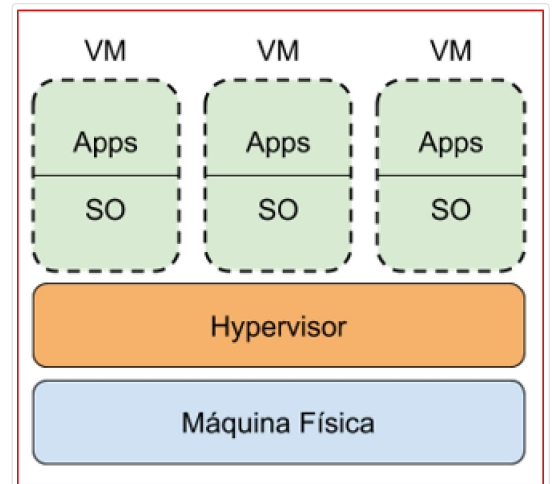
### Consolidação de servidores

A consolidação de servidores é um processo para aumentar a taxa de utilização dos servidores em um centro de dados a fim reduzir custos e economizar energia (AHMAD, 2015). Uma das formas de consolidação de servidores é migrar as máquinas virtuais para o menor número possível de servidores. Por exemplo, se existe apenas uma máquina virtual em um servidor, ela pode ser migrada para outro servidor que ainda tem recursos disponíveis para que, o primeiro servidor, agora sem nenhuma máquina virtual, possa ser desligado.

### Facilidade de replicação

O terceiro fator importante é a facilidade na replicação das instâncias de máquinas virtuais. Isso decorre do fato de que a máquina virtual é software e pode ser replicada com operações simples de manipulação de arquivos. Assim, é mais fácil instanciar e replicar máquinas virtuais do que servidores físicos.

### Máquinas virtuais em um servidor físico



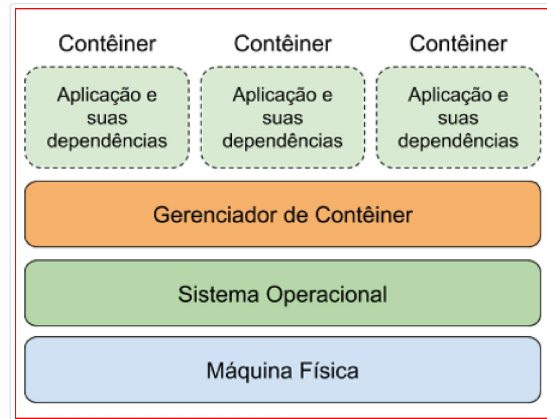
Fonte: elaborada pelo autor.

Observando a imagem com as máquinas virtuais em um servidor físico, é importante destacar que cada máquina virtual tem seu próprio SO, sendo possível ter máquinas virtuais com diferentes Sistemas operacionais no mesmo servidor.

## Contêiner de aplicação

Um modelo alternativo à virtualização baseada em hypervisor é a virtualização baseada em contêiner, que ocorre no nível do sistema operacional (BACHIEGA; SOUZA; BRUSCHI, 2017). Neste caso, um conceito importante é o contêiner de aplicação (*Application Container*) que pode ser entendido como um componente de software autossuficiente, no sentido em que ele encapsula uma aplicação e todas as suas dependências (como bibliotecas, arquivos de configuração, etc.) (SILVA, 2017). Diferentemente de uma máquina virtual, o contêiner não inclui um sistema operacional. A principal característica do contêiner é **permitir que o ambiente de execução da aplicação seja sempre o mesmo**, pois tudo que a aplicação precisa está encapsulada no contêiner, independentemente da plataforma subjacente (DOCKER, 2019).

Contêineres em um servidor físico



Fonte: elaborada pelo autor.

## Máquinas virtuais *versus* Contêineres

Importante salientar que cada máquina virtual tem seu próprio sistema operacional (SO), sendo possível ter máquinas virtuais com sistemas operacionais diferentes no mesmo servidor. Quanto aos contêineres, os hardware e o SO dessa máquina são compartilhados entre eles.

Assim, a evolução das tecnologias de rede e a virtualização foram fundamentais para a consolidação dos provedores de computação em nuvem. Essas tecnologias viabilizaram as principais características dos serviços em nuvem, como:

- Self-service sob demanda.
- Acesso remoto.
- Elasticidade rápida.