

Redes e Sistemas Distribuídos

Virtualização e Containerização

Prof. Dr. Gilberto Fernandes Junior

- Unidade de Ensino: 4
- Competência da Unidade: Compreender os fundamentos de virtualização e containerização aplicados a sistemas distribuídos
- Resumo: Conhecer os principais métodos e plataformas de virtualização e containerização
- Palavras-chave: sistemas distribuídos, contêiners, máquina virtual
- Título da Teleaula: Virtualização e Containerização
- Teleaula nº: 4

Contextualização

- Virtualização
- Containerização
- Simulação com Docker

Virtualização

Virtualização

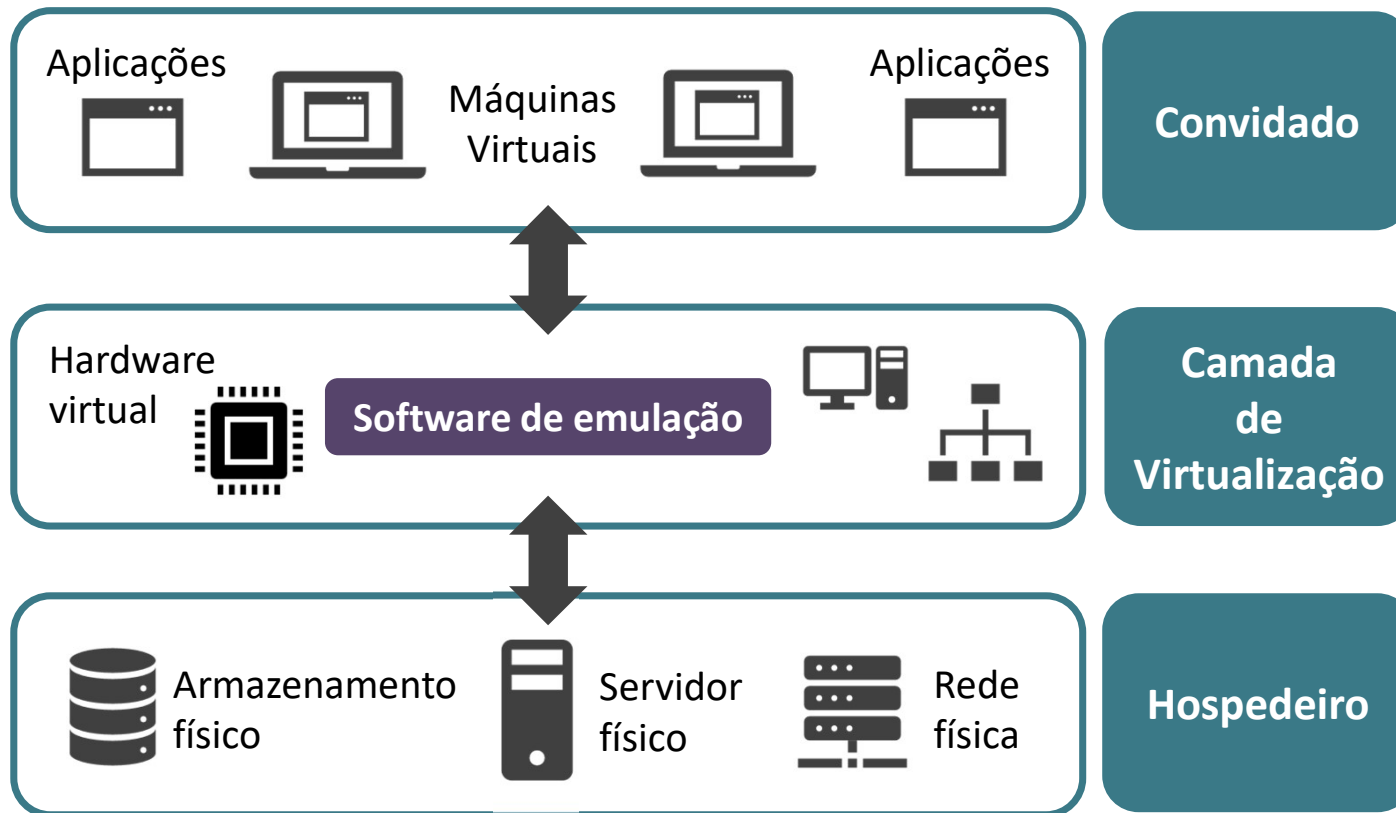
- Amplamente utilizada nos ambientes corporativos e, em alguns casos, até domesticamente.
- Fornecer uma versão virtual de tecnologias essenciais em computação, por exemplo, redes, armazenamento, hardware, entre outros.
- Virtualizar aplicações.
- Exemplo: site em servidor virtual ou máquina virtual

Virtualização

Virtualização de recursos de hardware - máquina virtual que funciona com os recursos de hardware em formato virtual.

- são representados por entidades de softwares
- Máquinas virtuais (VMs)
- *Software Defined Storage* (SDS),
- *Software Defined Networking* (SDN)
- *Software Defined Data Center* (SDDC)

Componentes principais da virtualização



Fonte: elaborada pelo autor

Por que utilizar virtualização?

- Diminuição de espaço físico
- Rapidez na implantação
- Redução de custos administrativos
- Economia de energia elétrica
- Aproveitamento da capacidade de computação e performance

Serviços em nuvem e níveis de virtualização

IaaS	PaaS	SaaS
Você gerencia/controla: <ul style="list-style-type: none">• Sistema Operacional• Aplicação(ões)• Bibliotecas e componentes necessários à aplicação (ex. JDK, JRE, etc.)	Você gerencia/controla: <ul style="list-style-type: none">• Aplicação(ões)	Você gerencia/controla: <ul style="list-style-type: none">• Nada: apenas utiliza a aplicação (ex. E-mail)
Recursos virtualizados: <ul style="list-style-type: none">• Servidores• Armazenamento• Rede	Recursos virtualizados: <ul style="list-style-type: none">• Servidores• Armazenamento• Rede• Sistema Operacional• Bibliotecas e componentes necessários à aplicação (ex. JDK, JRE, etc.)	Recursos virtualizados: <ul style="list-style-type: none">• Servidores• Armazenamento• Rede• Sistema Operacional• Bibliotecas e componentes necessários à aplicação (ex. JDK, JRE, etc.)• Aplicação(ões)

Fonte: retirado de: Pereira, Caique Silva. Sistemas distribuídos. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2019

Arquitetura de Máquinas Virtuais

Arquitetura de Virtualização

Hypervisor

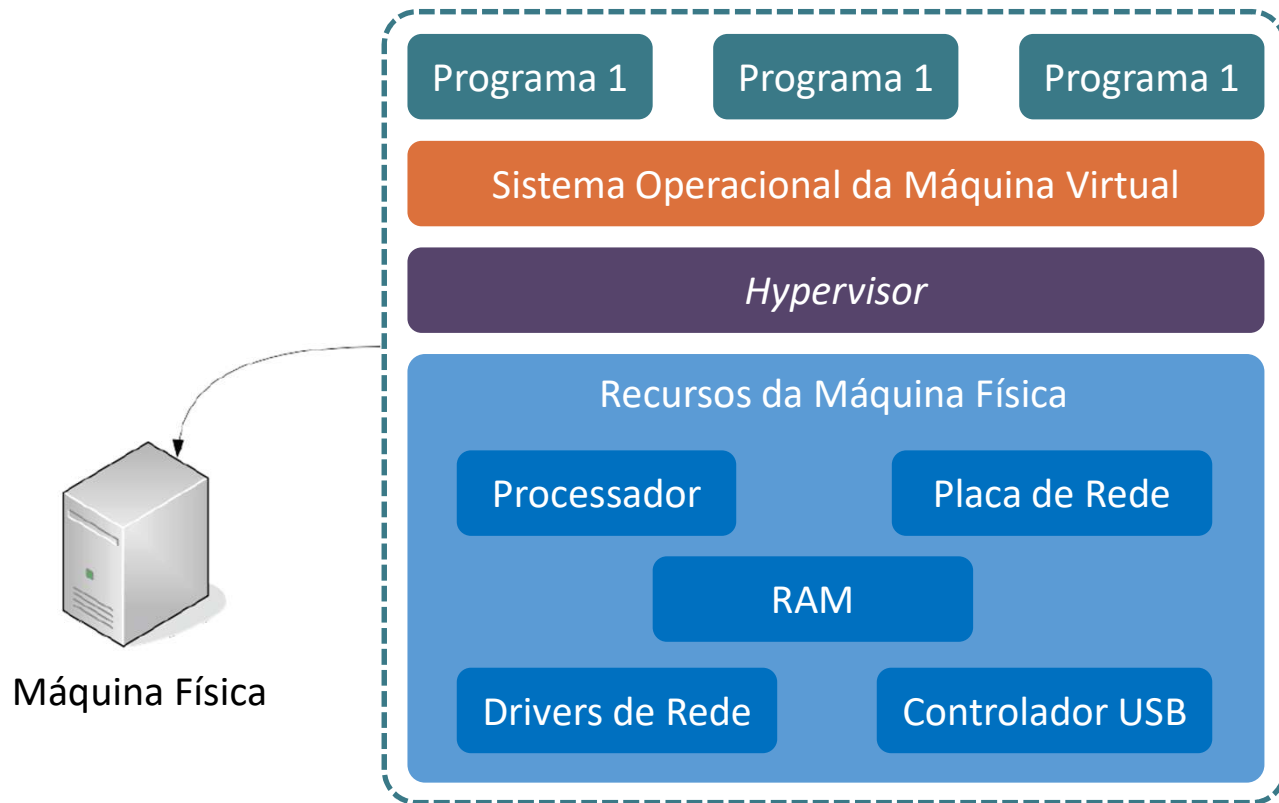
Software que permite emular uma máquina física
é responsável por desacoplar a máquina física da virtual,
bem como alocar os recursos da máquina física, de
acordo com a necessidade da máquina virtual

Exemplos: VirtualBox, VMWare, QEMU (Android Studio)

Arquitetura de Virtualização

- Podemos instalar várias máquinas virtuais em uma única máquina física, limitando-se às capacidades de processamento, RAM e armazenamento da máquina física.
- As máquinas físicas são tipicamente chamadas de *hosts* (hospedeiros)
- As máquinas virtuais são tipicamente chamadas de *guests* (convidados)

Elementos de Máquinas Virtuais



Fonte: elaborada pelo autor

Exemplos de Aplicação de Virtualização

Descrição da SP

No mundo corporativo moderno a **virtualização** está presente em cinco áreas distintas:

- servidores,
- *storage* (armazenamento)
- *network* (rede)
- aplicação e desktops
- *containers*.

Elaborar um relatório citando exemplos de cada uma destas áreas

Resolução da SP

Virtualização de Servidores

- VMware vSphere (ESX), Microsoft Hyper-V, Citrix XenServer, Oracle Virtual Box, RedHat KVM e o Parallels para MacOS.

Virtualização de Storage

- virtualização de storage via software: VMware VSAN.
- Storages físicos com tecnologia de virtualização: Dell Equallogic, Dell Compellent, HP EVA, IBM V9000
- Storage Virtual: EBS (Elastic Block Store) da AWS

Resolução da SP

Virtualização de Rede

- separar uma camada física de rede (um conector ou cabo por exemplo) em diversas camadas lógicas, isoladas entre si, para fins distintos.
- VMware NSX

Virtualização de Aplicação

- Abstração do SO e bibliotecas
- VMware ThinApp e Citrix XenApp.

Resolução da SP

Virtualização de Desktops

- Executar um SO Desktop em uma máquina virtual
- VMware Workstation e VMware Player

Containerização

- Aplicativos que executam em ambientes isolados dentro de um sistema
- Docker e Vagrant.

Containerização

Definição de Containerização

- Popularidade -> facilidade e flexibilidade
- tecnologia que dá o suporte para o funcionamento de uma aplicação e pode ser considerado a emulação de nossa aplicação.
- Quando a aplicação é executada através de um contêiner, ela tem todas as bibliotecas e os elementos necessários para o funcionamento disponíveis dentro do contêiner.

Definição de Containerização

- permitem a criação de ambientes virtuais isolados e independentes para serem utilizados por aplicações,
- similar ao resultado do uso de máquinas virtuais.
- Porém, são mais leves que as máquinas virtuais
- arquitetura mais otimizada.
- principais tendências de TI.
 - simplifica a aplicação da metodologia DevOps e facilita o desenvolvimento.
 - Google usa essa tecnologia.

Contêineres x Máquinas Virtuais

- Não há, obrigatoriamente, a necessidade de instalar um sistema operacional completo
- Contêineres ocupam menos espaço em disco e consomem menos RAM e processamento que as máquinas virtuais
- baixo acoplamento entre os contêineres
- facilidade de migração entre provedores de *cloud computing*.

Contêineres x Máquinas Virtuais

- Máquinas virtuais – *hypervisor*
- Contêineres – ***container engines*** (*container daemons*).
 - **Docker**, LXD, Rkt, Mesos e o Windows Server Containers

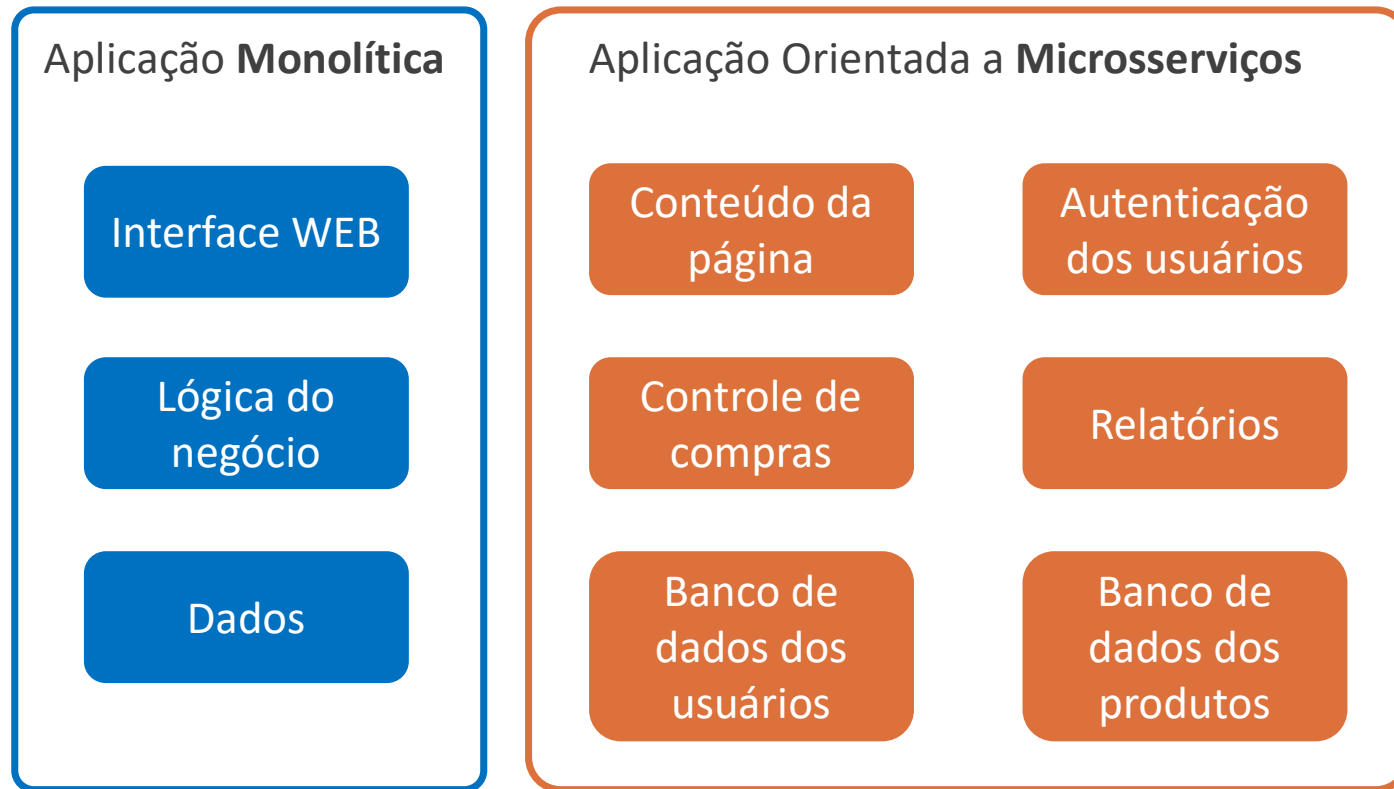
**Como são chamadas
as máquinas virtuais,
ou computadores
virtualizados?**

Orquestração de Contêineres

Containerização em sistemas distribuídos

- Os sistemas distribuídos fazem uso extensivo dos contêineres no contexto de microsserviços.
- quanto menores são as partes, mais fácil entendê-las.
- cada microsserviço pode ser executado e escalado de maneira concorrente e independente entre si.
- baixo acoplamento entre si

Aplicação Monolítica x Aplicação em Microserviços

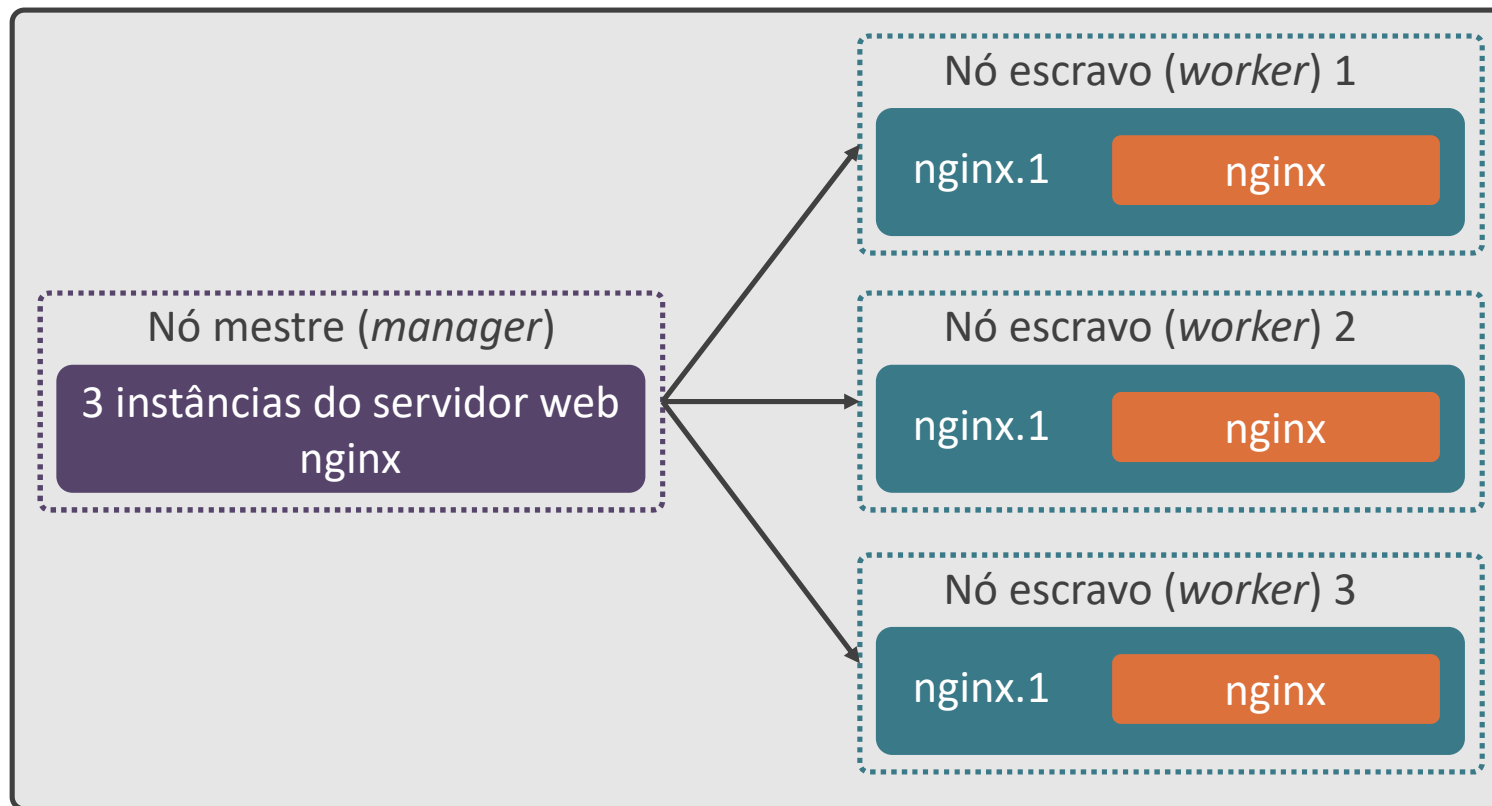


Fonte: elaborada pelo autor

Orquestração de Contêineres

- uma aplicação é composta por vários microsserviços, cada um representando um ou mais contêineres
- Gerenciar dezenas ou centenas de contêiner de maneira isolada -> tarefa muito trabalhosa
- ferramenta de orquestração de contêineres
 - criar, gerenciar e remover
- Exemplos:
 - Kubernetes, da Google
 - Swarm para Docker (nativo)

Arquitetura do *Swarm* do Docker



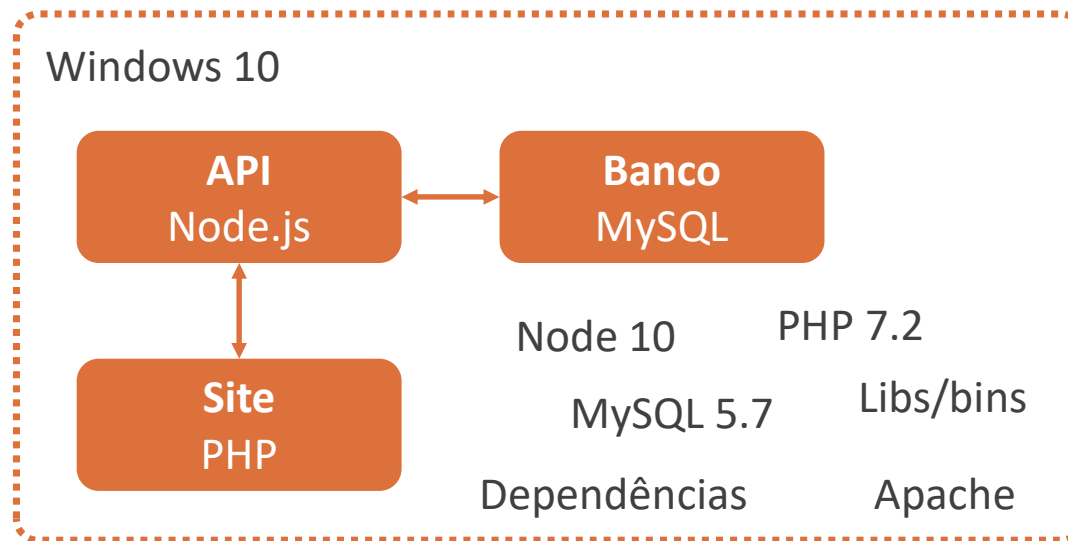
Fonte: elaborada pelo autor

Docker

O que é Docker?

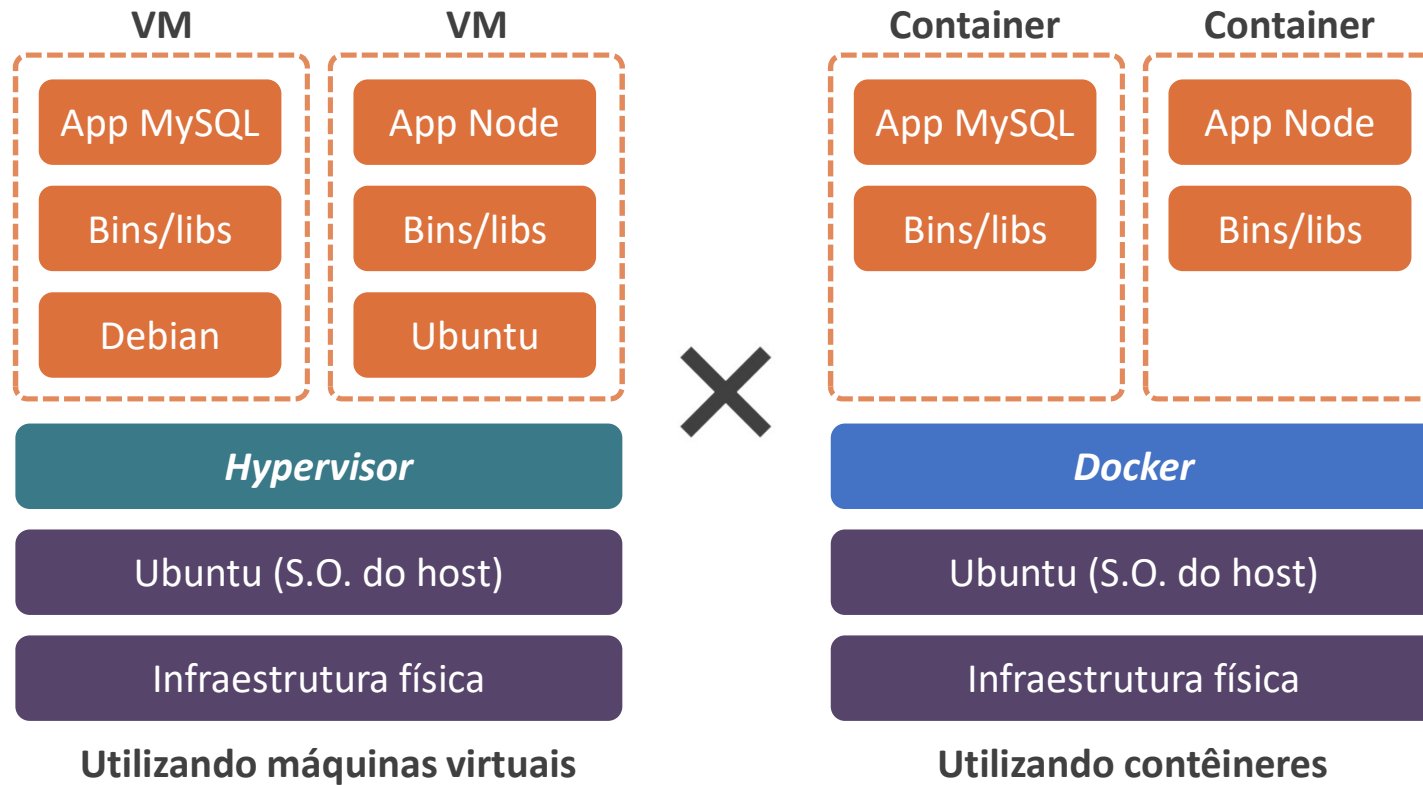
- *framework* de containerização que permite criar ambientes de desenvolvimento comuns para times de desenvolvimento e infraestrutura, de maneira que possamos fazer o *deploy* das nossas aplicações com maior facilidade de forma automatizada.
- isolamento de recursos do Kernel de Linux
- cada *container* é executado em um processo separado
 - esse processo consome os recursos nativos do *hardware* sem virtualização. O processo é virtualizado, mas o processamento não é virtualizado.

Por que utilizar Docker?



Fonte: elaborada pelo autor

Por que utilizar Docker?



Fonte: elaborada pelo autor

As vantagens dos contêineres Docker

- Modularidade
- Camadas e controle de versão de imagens
- Reversão
- Implantação rápida

Conhecendo a Plataforma Docker

Descrição da SP

- Você trabalha em uma empresa que passará a utilizar o *framework* Docker no desenvolvimento de aplicações distribuídas com contêinerização.
- Sendo assim, você precisa se especializar no assunto.

Sua tarefa é conhecer a plataforma e seus comandos básicos!

Resolução da SP

- Acessar o site do Docker e realizar o cadastro
<https://www.docker.com/>
- Fazer login e acessar o ambiente Play with Docker
<https://labs.play-with-docker.com/>

Resolução da SP

- Listar imagens
 - `docker images`
- Baixar uma imagem
 - `docker pull image_name:version`
- Apagar imagens
 - `docker rmi image_name`
- Criar e iniciar um container
 - `docker run -it --name container_name
image_name command`

Resolução da SP

- Criar e iniciar um container, executar comando e destruir o container
 - `docker run --rm -it --name my-container node bash`
- Listar containers
 - `docker ps` (“-a” para todos os containers existentes)
- Apagar um container
 - `docker rm container_name`
- Obter o IP de um container
 - `docker inspect container_name`

Sevidor Web em Docker

Descrição da SP

- **Orquestrar 5 réplicas de um servidor web Apache em um cluster de 3 nós utilizando o Docker Swarm**
- Este tipo de configuração é utilizada em sistemas distribuídos para que os acessos a um website sejam balanceados e, caso ocorra algum problema em um dos nós que mantêm a aplicação, o outro nó assume a execução.

**Os containers Docker
são seguros?**

Recapitulando

Recapitulando

- Virtualização
 - Máquinas Virtuais
- Containerização
 - Docker
- Simulação com Docker