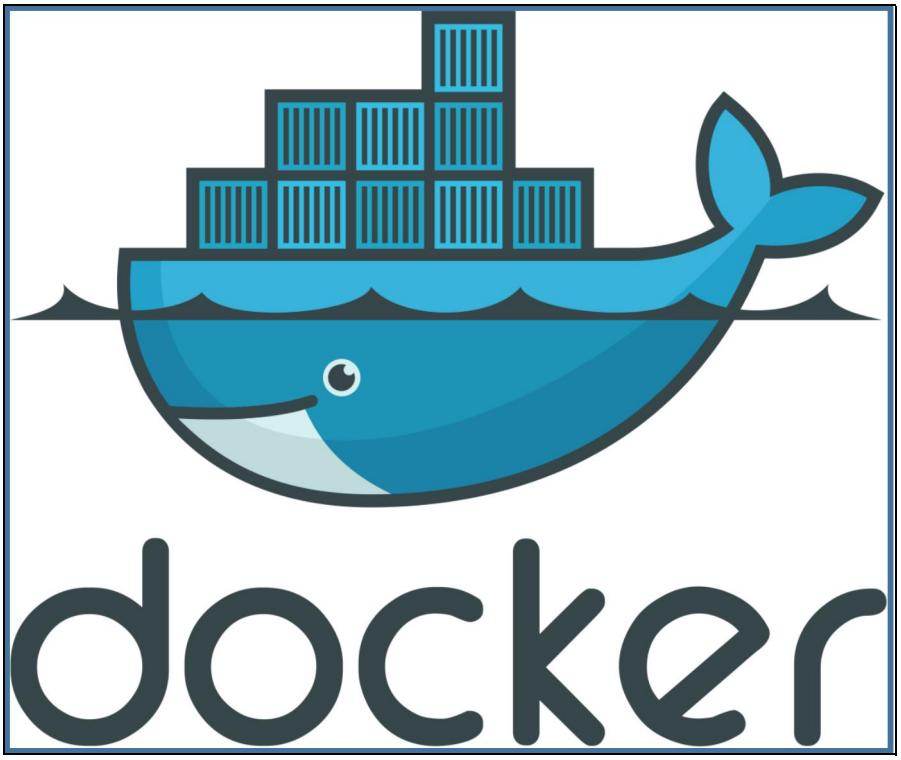
INTRODUÇÃO AO DOCKER



Autor: Vamberto Rocha Jr
Contato: vambertojr@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Docker é uma plataforma open source, mantido pela Docker Inc, que facilita a criação e administração de contêineres. Podemos definir um contêiner como sendo um ambiente isolado que contém um conjunto de processos que são executados a partir de uma imagem. Eles compartilham o mesmo *kernel* e isolam os processos da aplicação do restante do *host* onde ele está instalado. Apesar de não ser a única tecnologia de contêineres, o Docker é a mais utilizada.

Dentre as principais vantagens de se utilizar Docker, podemos citar:

- Padronização
- Portabilidade
- Escalabilidade
- Agilidade
- Economia de recursos

Este documento não foi concebido com o objetivo de detalhar o funcionamento do Docker, bem como todos os componentes do seu ambiente, e sim servir como material de consulta.

Instalando o Docker

O processo de instalação do Docker é simples, neste documento é apresentado de duas formas, a saber: Instalação a partir do repositório oficial e executando *script* de instalação automática.

Os passos a seguir foram realizados para instalar o Docker no Sistema Operacional Linux Ubuntu 18.04 LTS. Os mesmos procedimentos podem ser realizados caso a instalação seja em sistemas Debian. Para instalação em sistemas baseados no Linux Red Hat, a documentação oficial deverá ser consultada.

Instalação a partir do Repositório Oficial

1. Removendo versões antigas

```
$ sudo apt-get remove docker docker-engine docker.io containerd runc
```

2. Atualizando o repositório de pacotes

```
$ sudo apt-get update
```

3. Instalando pacotes que permitem o apt baixar pacote sobre HTTPS

```
$ sudo apt-get install \
      apt-transport-https \
      ca-certificates \
      curl \
      gnupg-agent \
      software-properties-common
```

4. Adicionando a chave GPG oficial do Docker

```
$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
```

5. Adicionando o repositório oficial estável do Docker

```
$ sudo add-apt-repository \
        "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu \
        $(lsb_release -cs) \
        stable"
```

6. Atualizando o repositório de pacotes

```
$ sudo apt-get update
```

7. Instalando a ultima versão do Docker Community Engine

```
$ sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io
```

Script de Instalação Automática

Para instalar o Docker utilizando o *script* de instalação automática, basta executar, como usuário root, o comando abaixo:

```
wget -qO- https://get.docker.com/ | sh
```

Instalando o Docker Compose

```
curl -L https://github.com/docker/compose/releases/download/1.24.1/docker-compose--$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

```
sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Gerenciar Docker sem fazer uso do comando sudo

1. Crie o grupo Docker (caso não exista)

```
$sudo groupadd docker
```

2. Adicione seu usuário no grupo Docker

```
$sudo usermod -aG docker $USER
```

Caso apresente o erro:

```
WARNING: Error loading config file: /home/user/.docker/config.json -
stat /home/user/.docker/config.json: permission denied
```

3. Execute:

```
$sudo chown "$USER":"$USER" /home/"$USER"/.docker -R
$sudo chmod g+rwx "/home/$USER/.docker" -R
```

Docker Images

Imagens Docker são utilizadas como base para criação dos contêineres. Elas são criadas a partir de uma sequencia de comandos escritos em um arquivo chamado de Dockerfile e compostas por sistemas de arquivos de camadas. Imagens oficiais ou criadas por outros usuários podem ser baixadas no site Docker Hub (https://hub.docker.com).

Abaixo seguem os principais comandos para manipular imagens no Docker:

Principais comandos

1. Listar imagens

```
docker image ls
```

2. Baixar imagem do Docker Registry

```
docker image pull <imagem>
```

3. **Exibir o histórico da imagem**

```
docker image history <imagem>
```

4. Exibir informações detalhadas de uma ou mais imagens

```
docker image inspect <imagem>
```

5. Realizar o backup de uma imagem

```
docker image save <imagem> -o <arquivo.tar.gz>
```

6. Restaurar uma imagem

```
docker image load -i [arquivo.tar.gz]
```

7. Criar/Alterar tag da imagem

```
docker image tag <imagem>
```

8. Apagar imagem

```
docker image rm <imagem>
```

9. Apagar todas as imagens

```
docker image rm $(docker image ls -aq)
```

10. Apagar todas as imagens não utilizadas

```
docker image prune
```

11. **Criar imagem a partir de um Dockerfile**

```
docker image build -t <tag> .
```

Docker Contêineres

Podemos definir um contêiner como sendo uma instância de uma Imagem em execução. É um ambiente isolado que compartilha algumas partes do kernel onde o Docker está instalado. A partir de uma imagem podemos criar vários contêineres.

Abaixo seguem os principais comandos para manipular contêineres no Docker:

Principais Comandos

1. Listar os contêineres em execução e parados

```
docker container ls -a
```

2. Criar uma nova imagem a partir de um contêiner

```
docker container commit <container> [repositório[:TAG]]
```

3. Executar um comando em um contêiner em execução

```
docker container exec [opções] <container> comando
```

4. Acessar o bash de um contêiner

```
docker container exec -it <container> /bin/bash
```

5. Apresentar informações detalhadas de um ou mais contêineres

```
docker container inspect <container>
```

6. Exibir os logs do contêiner

```
docker container logs <container>
```

7. Exibir informações sobre os processor em execução de um contêiner

```
docker container top <container>
```

8. Exibir o consumo de recursos de um contêiner

```
docker container stats <container>
```

9. Apagar um contêiner

```
docker container rm <container>
```

10. Apagar todos os contêineres parados

```
docker container prune
```

11. Apagar todos os contêineres

```
docker container rm $(docker container ls -aq)
```

12. Principal comando para executar um contêiner

```
docker container run [OPTIONS] IMAGE[:TAG|@DIGEST] [COMMAND] [ARG...]
```

O comando acima executa uma série de outros comandos, a saber:

1. Download automático das imagens não encontradas: docker image pull
2. Criação do contêiner: docker container create
3. Execução do contêiner: docker container start
4. Uso do modo interativo: docker container exec

As opções mais utilizadas com o comando docker container run são:

Opção	Descrição
-d	Execução do container em background
-i	Modo interativo.
-t	Aloca uma pseudo TTY
-e	Especificar variável (-e MYVAR1=foo)
-rm	Automaticamente remove um container após finalização
-name	Nomear um container
-restart	Altera política de reinicialização do container
-link	Serve para linkar um conteiner à outro <nome>:<alias>
-v	Mapeamento de volume <host>:<container>
-p	Mapeamento de porta <host>:<container>
-m	Limitar o uso de memória RAM
-c	Balancear o uso de CPU (proporcional) <1 a 1024>

Persistência dos dados

Por padrão, todos os arquivos criados dentro de um contêiner são armazenados em uma camada de contêiner gravável. Isso significa que: os dados não persistem quando esse contêiner não existir mais.

O Docker possui duas opções para tratar a persistência dos dados na máquina *host*, a saber: volumes e *bind mounts.* Os volumes são armazenados em uma parte dos sistema de arquivos da máquina *host* que é gerenciada pelo Docker, e estão localizados em: /var/lib/docker/volumes. Os bind mounts podem ser armazenados em qualquer lugar da máquina *host*, um arquivo ou diretório da máquina *host* é montado diretamente no contêiner.

Criando e Gerenciando Volumes

1. Criando um volume

```
docker volume create <nome>
```

2. Listando volumes

```
docker volume ls
```

3. Removendo um volume

```
docker volume rm <nome>
```

4. Iniciando um container com um volume

```
docker container run --name teste -v <nome>:/app nginx:latest
```

Iniciando um contêiner com bind mount

```
docker run --name teste -v <pasta/arquivo_host>:<pasta/arquivo_container> nginx:latest
```

Redes Docker

Um dos motivos pelos quais contêineres Docker serem tão poderosos é que você pode conecta-los entre si ou a outros serviços que não são Docker. O subsistema de rede do Docker é conectável utilizando *drivers*. Abaixo são listados os *drivers* de rede do Docker bem como uma breve descrição deles:

Drivers de rede Docker:

- Bridge
  - Driver de rede padrão, é usado quando seus aplicativos são executados em contêineres independentes que precisam se comunicar.
- Host
  - Para standalone contêineres, apenas diponível para Docker Swarm
- Overlay
  - Conecta vários daemons do Docker juntos e permite que os serviços do Swarm se comuniquem
- Macvlan
  - Permite atribuir um endereço MAC a um contêiner, fazendo com que ele apareça como um dispositivo físico na sua rede

- None
  - Desativa todas as redes

Criando e Gerenciando Redes Docker

1. Criando uma rede bridge (default)

```
docker network create <nome>
```

2. Criando uma rede com outro driver

```
docker network create -d <driver> <nome>
```

3. Listando as redes

```
docker network ls
```

4. Apagando uma ou mais redes

```
docker network rm <nome>
```

5. Conectar contêiner a uma rede

```
docker network connect <rede> <container>
```

6. Exibindo informações detalhadas de uma ou mais redes

```
docker network inspect <nome>
```

Dockerfile

Como informado anteriormente, o Dockerhub é um repositório de imagens oficiais e criadas pelos usuários da comunidade, caso nenhuma das imagens contidas no Dockerhub sirva para seu propósito, ou se você quiser criar a sua própria imagem, deve-se fazer uso do Dockerfile

O Dockerfile é um arquivo texto com uma sintaxe simples, em YML ou YAML, que serve para criação de imagens Docker, ele contem todos os comandos que um usuário executa para montar uma imagem.

A seguir, seguem os principais comandos utilizados no Dockerfile para construir uma imagem Docker.

- **FROM**
  - Especifica a “Imagem Base” que será utilizada para construção da nova imagem.

- **RUN**
  - Irá executar qualquer comando em uma nova camada no topo da imagem corrente

- **EXPOSE**
  - Essa instrução informa ao Docker que o container irá escutar uma determinada porta em tempo de execução.

- **ENV**
  - Essa Instrução define uma variável de ambiente.

- **COPY**
  - Essa instrução copia arquivos e diretórios de um <src> localizado no hostpara um <dest> no filesystem da imagem.

- **ADD**
  - Essa instrução copia arquivos, diretórios ou URLs de um <src> localizado no hostpara um <dest> no filesystem da imagem. A vantagem do comando add sobre o copy é que , além de copiar URLs, se <src> for um arquivo compactado, em um formato de compactação reconhecido, ele será descompactado automaticamente como um diretório para a imagem do Docker.

- **LABEL**
  - Essa instrução adiciona metadados a uma imagem e informações adicionais que servirão para identificar versão, tipo de licença, ou *host*. A cada nova instrução LABEL é criada uma nova layer.

- **VOLUME**
  - Essa instrução mapeia um diretório do *host* para ser acessível pelo container.

- **WORKDIR**
  - Essa instrução define o diretório de trabalho para qualquer instrução RUN, CMD, ENTRYPOINT, COPY e ADD que se segue no Dockerfile.

- **ONBUILD**
  - Define algumas instruções que podem ser realizadas quando alguma determinada ação for executada, é basicamente como uma *trigger*.

- **USER**
  - Define com qual usuário serão executadas as instruções durante a geração da imagem;

- **CMD**
  - Define um comando a ser executado quando um contêiner baseado nessa imagem for iniciado, esse parâmetro pode ser sobrescrito caso o contêiner seja iniciado utilizando alguma informação de comando, como: docker contêiner run -d imagem comando, neste caso o CMD da imagem será sobrescrito pelo comando informado. Se o CMD for usado para fornecer

argumentos padrão para a instrução ENTRYPOINT, as instruções CMD e ENTRYPOINT deverão ser especificadas com o formato de matriz JSON.

- **ENTRYPOINT**
  - Informa qual comando será executado quando um contêiner for iniciado utilizando esta imagem, diferentemente do CMD, o ENTRYPOINT não é sobrescrito, isso quer dizer que este comando será sempre executado. Exemplo:

```
FROM ubuntu
ENTRYPOINT [“top”, “-b”]
CMD [“-c”]
```

Após a construção do arquivo Dockerfile, é utilizado o comando docker image build para contruir a nova imagem.

1. Gerar imagem a partir de um Dockerfile

```
docker image build -t [tag] .
```

obs: Deverá existir um arquivo Dockerfile na mesma pasta da execução do comando

2. Gerar uma imagem especificando o arquivo Dockerfile

```
docker image build -t [tag] -f [caminho/Dockerfile]
```

```
FROM nginx
RUN cd / && mkdir Arquivos && chmod 777 -R Arquivos/
COPY ./site/index.html /usr/share/nginx/html/
VOLUME /Arquivos/
EXPOSE 80
ENV API_URL=http://localhost:8000/api/
ENV API_BANCO=meu_site
WORKDIR /usr/share/nginx/html/
ENTRYPOINT ["/usr/sbin/nginx"]
CMD ["-g", "daemon off;"]
```

Para maiores informações, consultar o guia oficial de referência do Dockerfile, disponível em:

https://docs.docker.com/engine/reference/builder/

Docker Compose

O Docker-Compose é uma ferramenta para orquestração, ou seja, definir e executar aplicativos Docker de vários contêineres. É utilizado um arquivo YAML para configurar os serviços do aplicativo, em seguida, com um único comando, será criado e iniciado todos os serviços definidos no arquivo YAML.

version	Especificar a versão da sintaxe do arquivo docker-compose.yml
services	Contém a configuração aplicada a cada contêiner iniciado para esse

	serviço
image	Especificar a imagem que o container utilizará
build	Especificar opções que serão aplicadas no build dos conteineres
container_name	Especificar um nome para o container criado
labels	Adicionar metadata a imagem resultante
environment	Adicionar variáveis de ambiente
ports	Especificar portas que serão mapeadas para máquina host(host:container)
links	Linkar contêineres
volumes	Montar pastas ou volumes do hostpara o container
expose	Expor portas sem publica-las na máquina host
restart	Definir a política de restart dos containeres (no (default), always, on-failure, unless-stopped)
networks	Criar e ingressar o container a uma rede
depends_on	Ordem de inicialização dos serviços

Abaixo seguem os principais comandos utilizados no docker-compose, é importante salientar que **os referidos comandos devem ser executados no mesmo diretório em que se encontrar o arquivo docker-compose.yml**

1. Validar e visualizar o arquivo compose

```
docker-compose config
```

2. Iniciar os contêineres em *background* dos serviços especificados no arquivo docker-compose

```
docker-compose up -d
```

3. Recriar e iniciar os contêineres, em background, dos serviços especificados no arquivo docker-compose (utilizado caso tenha alguma alteração no arquivo docker-compose).

```
docker-compose up -d --force-recreate
```

4. Build

```
docker-compose build
```

5. Interromper e remover contêineres, redes, volumes e imagens criados por pelo comando up

```
docker-compose down
```

6. Iniciar contêineres existentes para um serviço

```
docker-compose start
```

7. Parar contêineres em execução sem remove-los

```
docker-compose stop
```

8. Reiniciar todos os serviços parados e em execução

```
docker-compose restart
```

Abaixo segue um exemplo de um arquivo docker-compose.yml que cria dois serviços: Drupal e Postgres e define algumas opções para eles.

```
version: '3.1'

services:

  drupal:
    image: drupal:8-apache
    container_name: drupal_BCC
    ports:
      - 8080:80
    volumes:
      - /var/www/html/modules
      - /var/www/html/profiles
      - /var/www/html/themes
      - /var/www/html/sites
    restart: always
    links:
      - postgres

  postgres:
    image: postgres:10
    environment:
      POSTGRES_PASSWORD: drupal
      POSTGRES_DB: drupal
    restart: always
```