>>> Docker

Name: Henrique Yara (opus-software)

Date: January 20, 2023

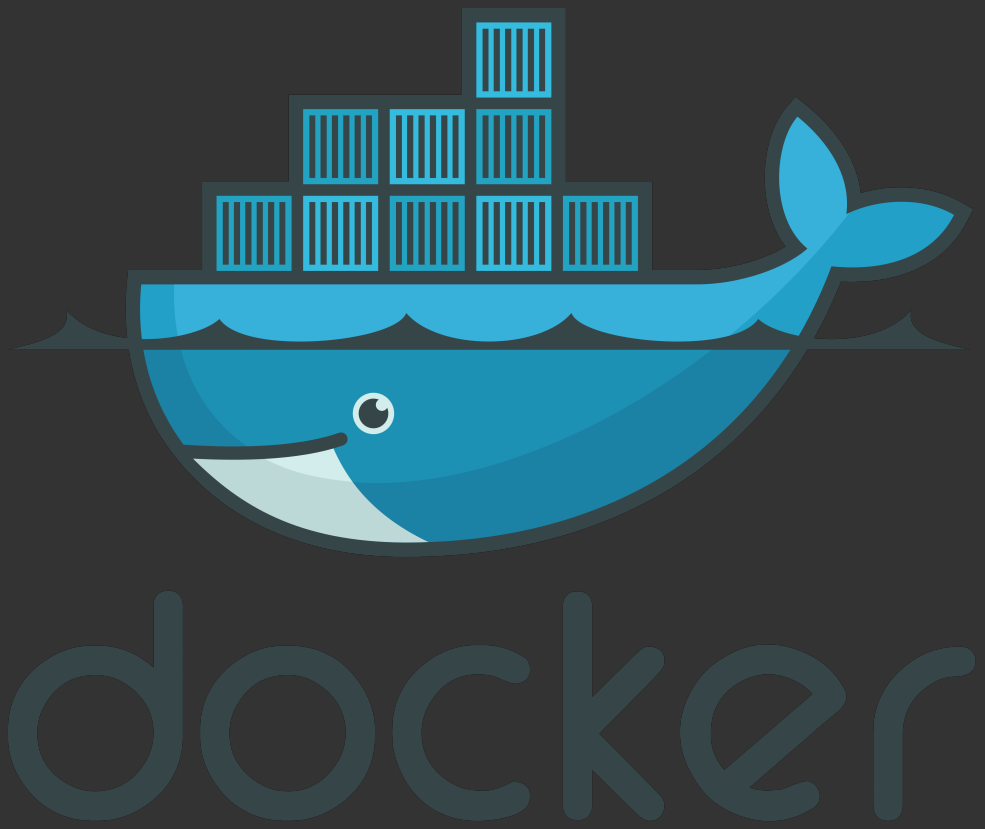


Figure: Docker logo

>>> Índice

>>> O que é docker?

Gerenciar a infra-estrutura:

* Ambientes "isolados" usando container;

>>> O que é docker?

Gerenciar a infra-estrutura:

* Ambientes "isolados" usando container;
* Agilizar as entregas das aplicações;

>>> O que é docker?

Gerenciar a infra-estrutura:

* Ambientes "isolados" usando container;
* Agilizar as entregas das aplicações;
* Aplicações seguras;

>>> O que é docker?

Gerenciar a infra-estrutura:

* Ambientes "isolados" usando container;
* Agilizar as entregas das aplicações;
* Aplicações seguras;
* Portabilidade;

>>> O que é um container?

* Containers:
    * Usa o *kernel* da máquina *host*;

>>> O que é um container?

* Containers:
    * Usa o *kernel* da máquina *host*;
    * Contém:
        * *Softwares*;

>>> O que é um container?

* Containers:
    * Usa o *kernel* da máquina *host*;
    * Contém:
        * *Softwares*;
        * Bibliotecas;

>>> O que é um container?

* Containers:
    * Usa o *kernel* da máquina *host*;
    * Contém:
        * *Softwares*;
        * Bibliotecas;
    * Leves (Somente o necessário);

>>> O que é um container?

- Containers:
  - Usa o *kernel* da máquina *host*;
  - Contém:
    - *Softwares*;
    - Bibliotecas;
  - Leves (Somente o necessário);
  - Execução quase igual à execução nativa;

>>> Características do container

* Portabilidade:
    * Fácil compartilhar;

>>> Características do container

* Portabilidade:
  * Fácil compartilhar;
  * Ambiente igual para todos;

>>> Características do container

* Portabilidade:
  * Fácil compartilhar;
  * Ambiente igual para todos;
  * A mesma execução para todos;

>>> Características do container

* Portabilidade:
  * Fácil compartilhar;
  * Ambiente igual para todos;
  * A mesma execução para todos;
* Alternativa viável para as máquinas virtuais (hypervisor):
  * Melhor uso da capacidade do seu computador;

>>> Características do container

* Portabilidade:
  * Fácil compartilhar;
  * Ambiente igual para todos;
  * A mesma execução para todos;
* Alternativa viável para as máquinas virtuais (hypervisor):
  * Melhor uso da capacidade do seu computador;
  * Ambientes grandes e densos;

>>> Características do container

* Portabilidade:
  * Fácil compartilhar;
  * Ambiente igual para todos;
  * A mesma execução para todos;
* Alternativa viável para as máquinas virtuais (hypervisor):
  * Melhor uso da capacidade do seu computador;
  * Ambientes grandes e densos;
  * Ambientes pequenos ou médios;

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
* Container

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;
  * Mais leve (Na casa dos megabytes);

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
  * Demoram mais para inicializar;
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;
  * Mais leve (Na casa dos megabytes);

>>> Máquina virtual X Container

* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
  * Demoram mais para inicializar;
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;
  * Mais leve (Na casa dos megabytes);
  * Inicializam rapidamente;

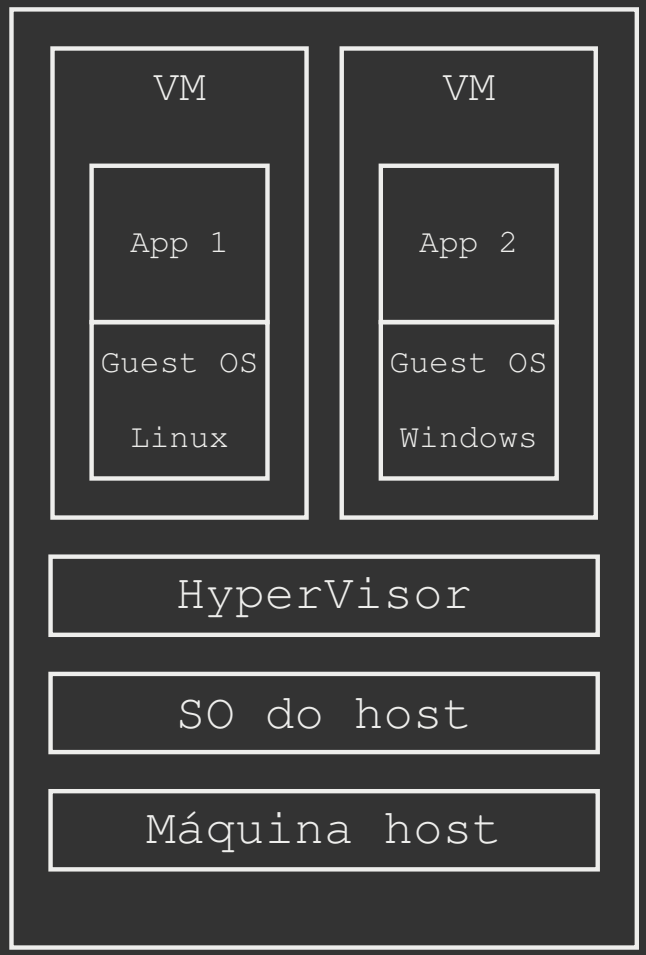
>>> Máquina virtual X Container

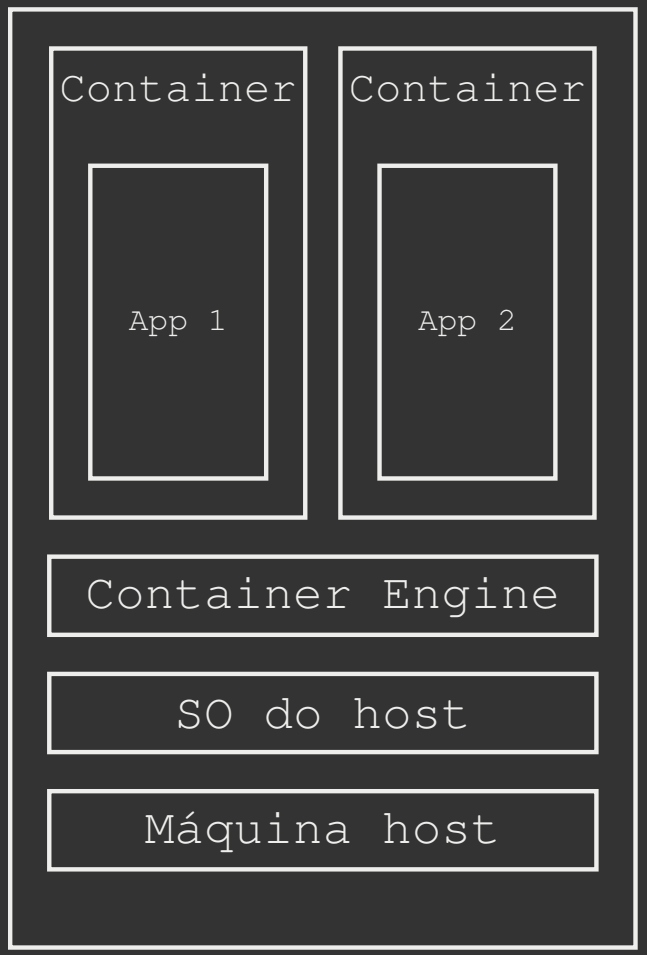
* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
  * Demoram mais para inicializar;
  * Executa qualquer sistema operacional em qualquer Sistema Operacional;
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;
  * Mais leve (Na casa dos megabytes);
  * Inicializam rapidamente;

>>> Máquina virtual X Container

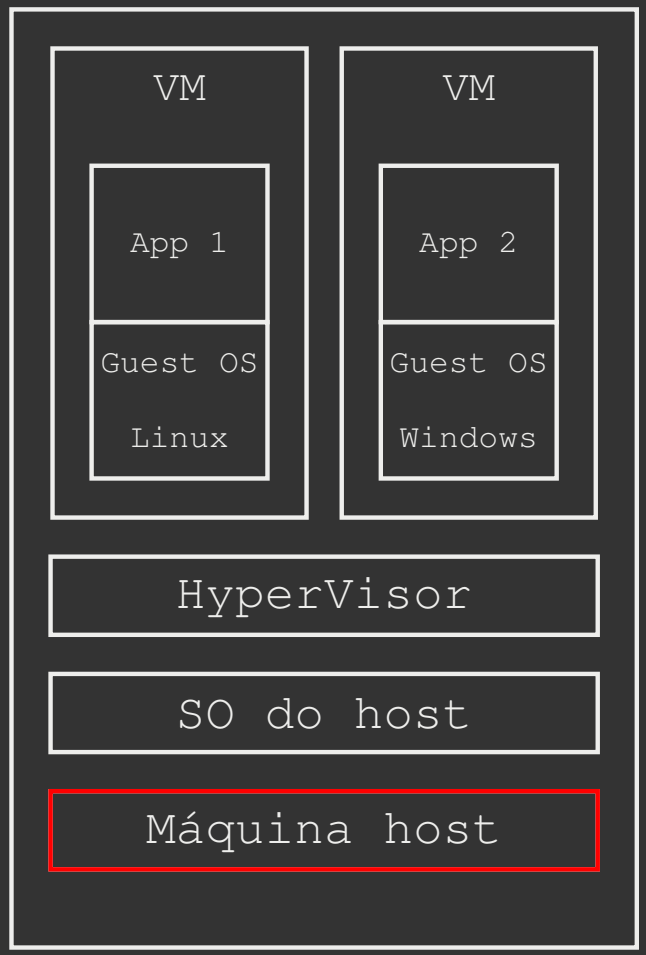
* Máquina Virtual
  * Virtualiza a camada de aplicação e a camada do SO;
  * Mais pesado (Na casa dos Gigabytes);
  * Demoram mais para inicializar;
  * Executa qualquer sistema operacional em qualquer Sistema Operacional;
* Container
  * Virtualiza a camada de aplicação;
  * Mais leve (Na casa dos megabytes);
  * Inicializam rapidamente;
  * O sistema operacional precisa ser compatível com a máquina principal ou usar uma camada de compatibilidade;

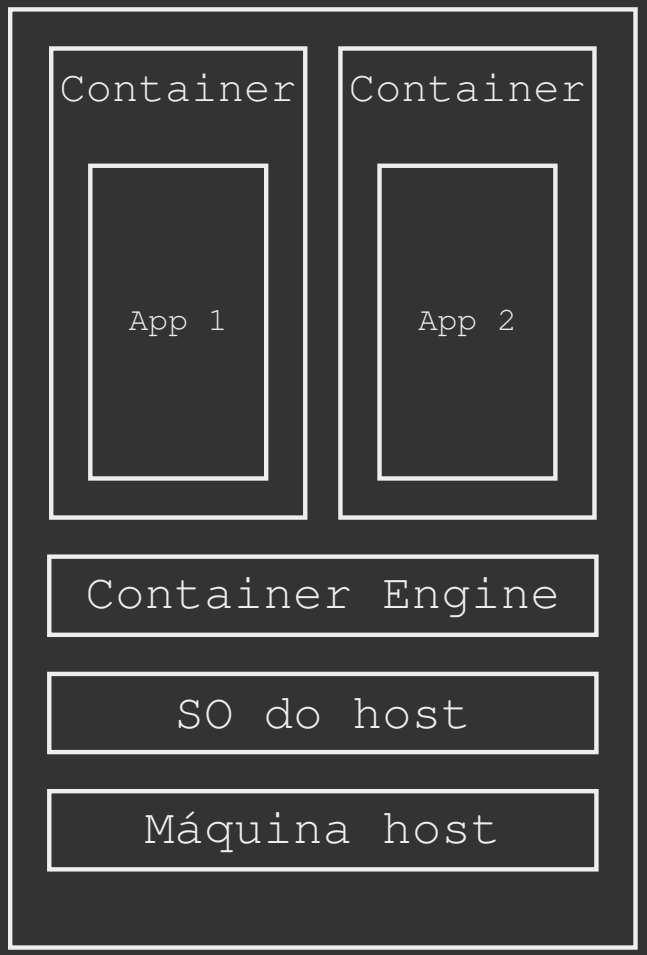
>>> Máquina virtual X Container (Imagens)



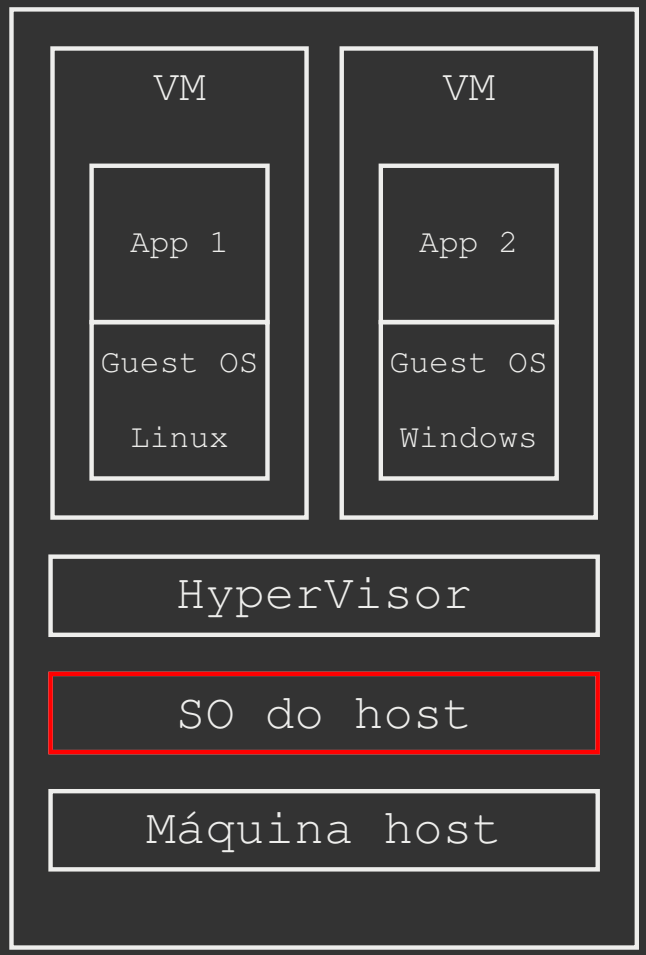


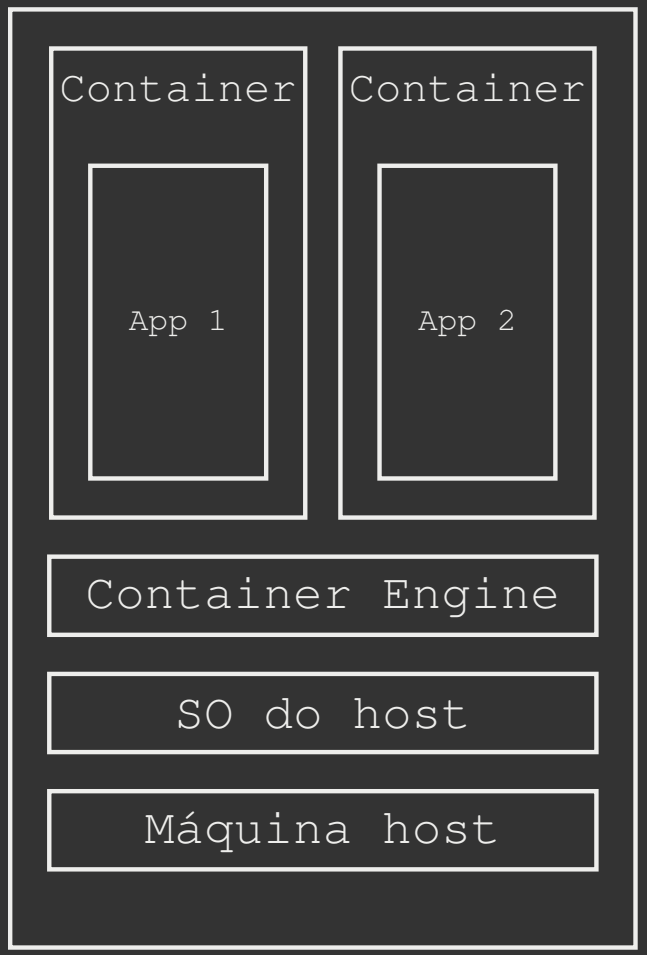
>>> Máquina virtual X Container (Imagens)



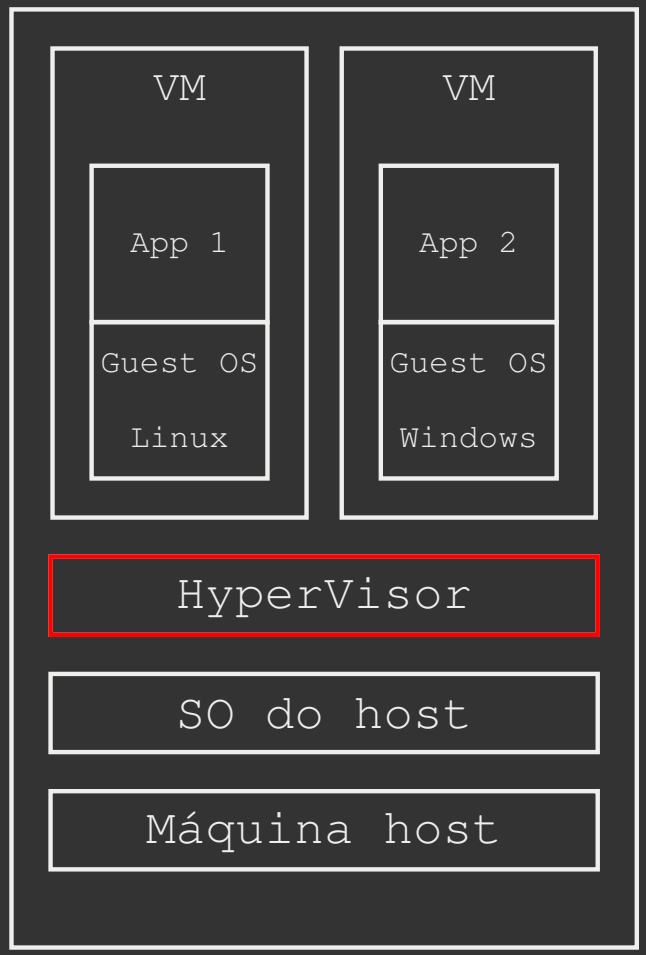


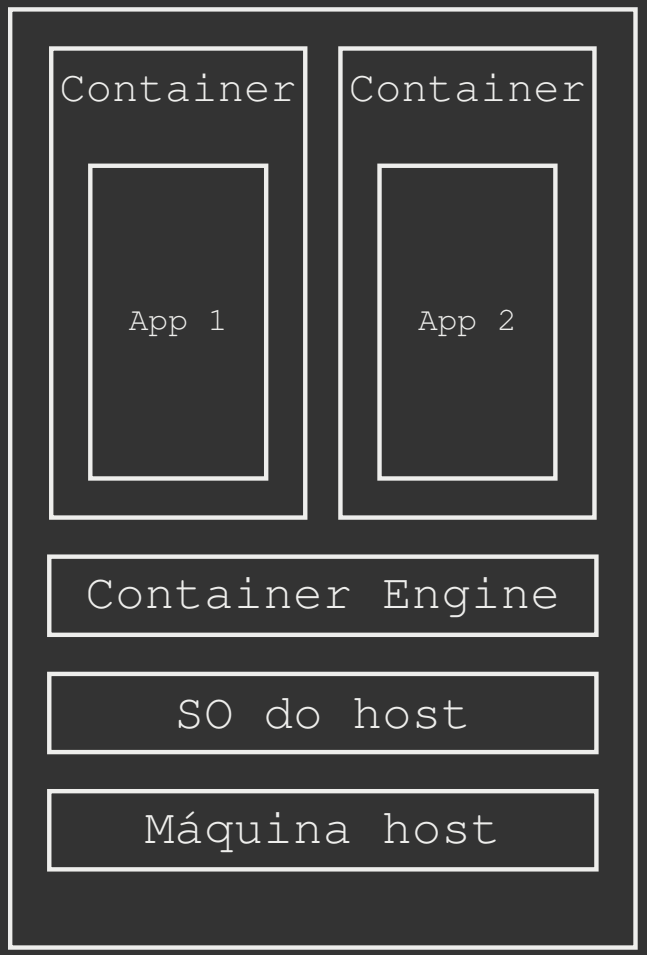
>>> Máquina virtual X Container (Imagens)



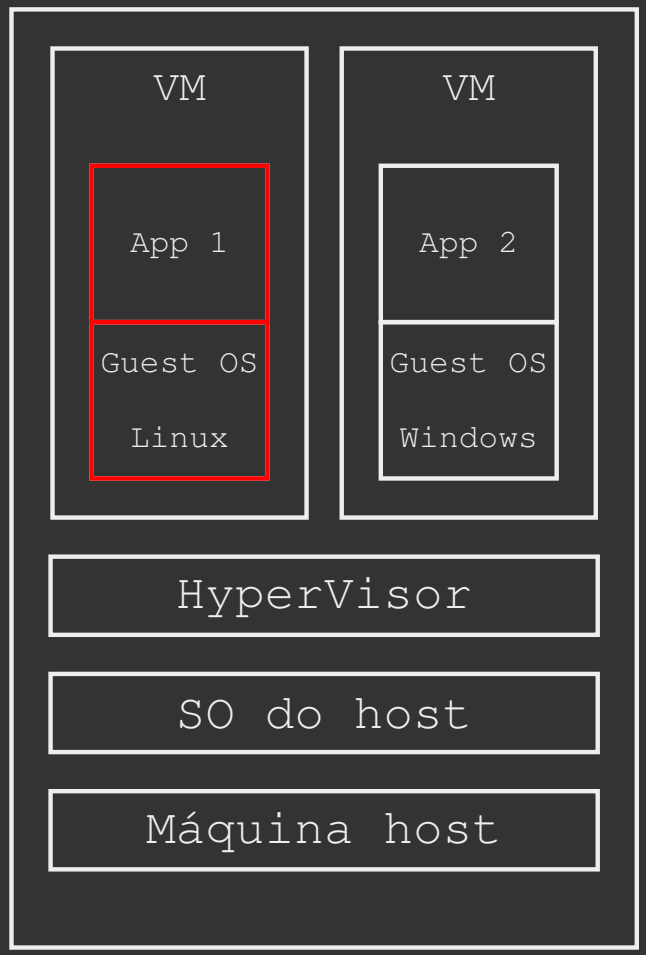


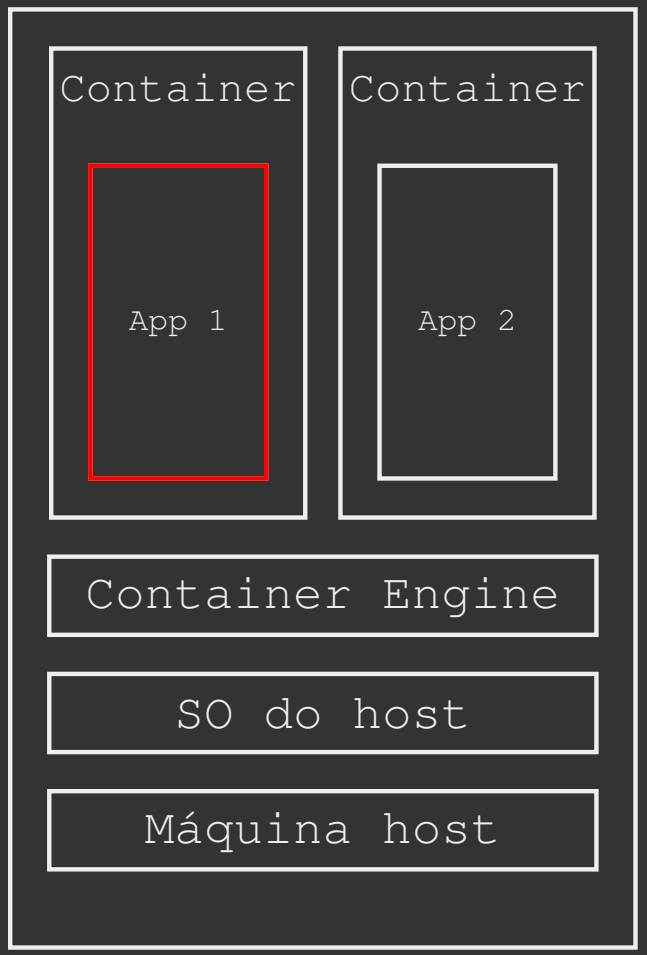
>>> Máquina virtual X Container (Imagens)





>>> Máquina virtual X Container (Imagens)





>>> Onde os containers podem ser encontrados?

* Repositórios privados:
    * Repostórios das empresas;

>>> Onde os containers podem ser encontrados?

* Repositórios privados:
    * Repostórios das empresas;
* Repositórios públicos:
    * Docker hub;

>>> Desenvolvimento e Execução - Objetivos

* Ambientes "isolados":
  * Não é necessário instalar softwares dependentes na máquina principal;

>>> Desenvolvimento e Execução - Objetivos

* Ambientes "isolados":
  * Não é necessário instalar softwares dependentes na máquina principal;
  * Evita conflitos de versão;

>>> Desenvolvimento e Execução - Objetivos

* Ambientes "isolados":
  * Não é necessário instalar softwares dependentes na máquina principal;
  * Evita conflitos de versão;
  * Abstrair a parte da infra-estrutura aplicação;

>>> Desenvolvimento e Execução - Objetivos

* Ambientes "isolados":
  * Não é necessário instalar softwares dependentes na máquina principal;
  * Evita conflitos de versão;
  * Abstrair a parte da infra-estrutura aplicação;
  * Toda a infraestrutura pode ser facilmente executada na máquinal local;

>>> Entrega - Objetivos

* Ambientes "isolados":
    * Ambiente de testes = Ambiente de produção;

>>> Entrega - Objetivos

* Ambientes "isolados":
    * Ambiente de testes = Ambiente de produção;
    * Entregas de software de forma mais rápida;
        * Não é necessário instalar dependências nas máquinas (↑ tempo);

* Docker é ótimo para *continuous delivery* e *continuous integration*:
  * Desenvolvedores fazem mudanças no código localmente;

>>> Entrega - CI/CD

* Docker é ótimo para *continuous delivery* e *continuous integration*:
  * Desenvolvedores fazem mudanças no código localmente;
  * No ambiente de teste são executados testes manuais e automáticos;

>>> Entrega - CI/CD

* Docker é ótimo para *continuous delivery* e *continuous integration*:
  * Desenvolvedores fazem mudanças no código localmente;
  * No ambiente de teste são executados testes manuais e automáticos;
  * Erros podem ser reproduzidos e arrumados usando docker;

>>> Entrega - CI/CD

* Docker é ótimo para *continuous delivery* e *continuous integration*:
  * Desenvolvedores fazem mudanças no código localmente;
  * No ambiente de teste são executados testes manuais e automáticos;
  * Erros podem ser reproduzidos e arrumados usando docker;
  * Então a imagem vai para o ambiente de produção;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
    * Pode ser executado em:
        * Máquinas físicas;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
    * Pode ser executado em:
        * Máquinas físicas;
        * Máquinas virtuais;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
    * Pode ser executado em:
        * Máquinas físicas;
        * Máquinas virtuais;
        * Data centers;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
    * Pode ser executado em:
        * Máquinas físicas;
        * Máquinas virtuais;
        * Data centers;
        * Nuvem;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
    * Pode ser executado em:
        * Máquinas físicas;
        * Máquinas virtuais;
        * Data centers;
        * Nuvem;
        * Misto;

>>> Entrega - Produção e escalabilidade

* Responsive deployment and scaling
  * Pode ser executado em:
    * Máquinas físicas;
    * Máquinas virtuais;
    * Data centers;
    * Nuvem;
    * Misto;
  * Portabilidade → escalar os projetos ou retirar aplicações e serviços (Quase tempo real);

>>> Ciclo de vida

* Desenvolver: Aplicação e componentes isolados no container;

>>> Ciclo de vida

* Desenvolver: Aplicação e componentes isolados no container;
* Execução: Testar e distribuir containers;

>>> Ciclo de vida

* Desenvolver: Aplicação e componentes isolados no container;
* Execução: Testar e distribuir containers;
* Entrega: Ambiente de produção usando container ou serviço orquestrado;

>>> Arquitetura do docker

* Arquitetura cliente-servidor:
    * Cliente docker se comunica com o servidor do docker;

>>> Arquitetura do docker

* Arquitetura cliente-servidor:
  * Cliente docker se comunica com o servidor do docker;
  * Comunicação usando sockets UNIX ou pela interface de redes usando uma API REST;

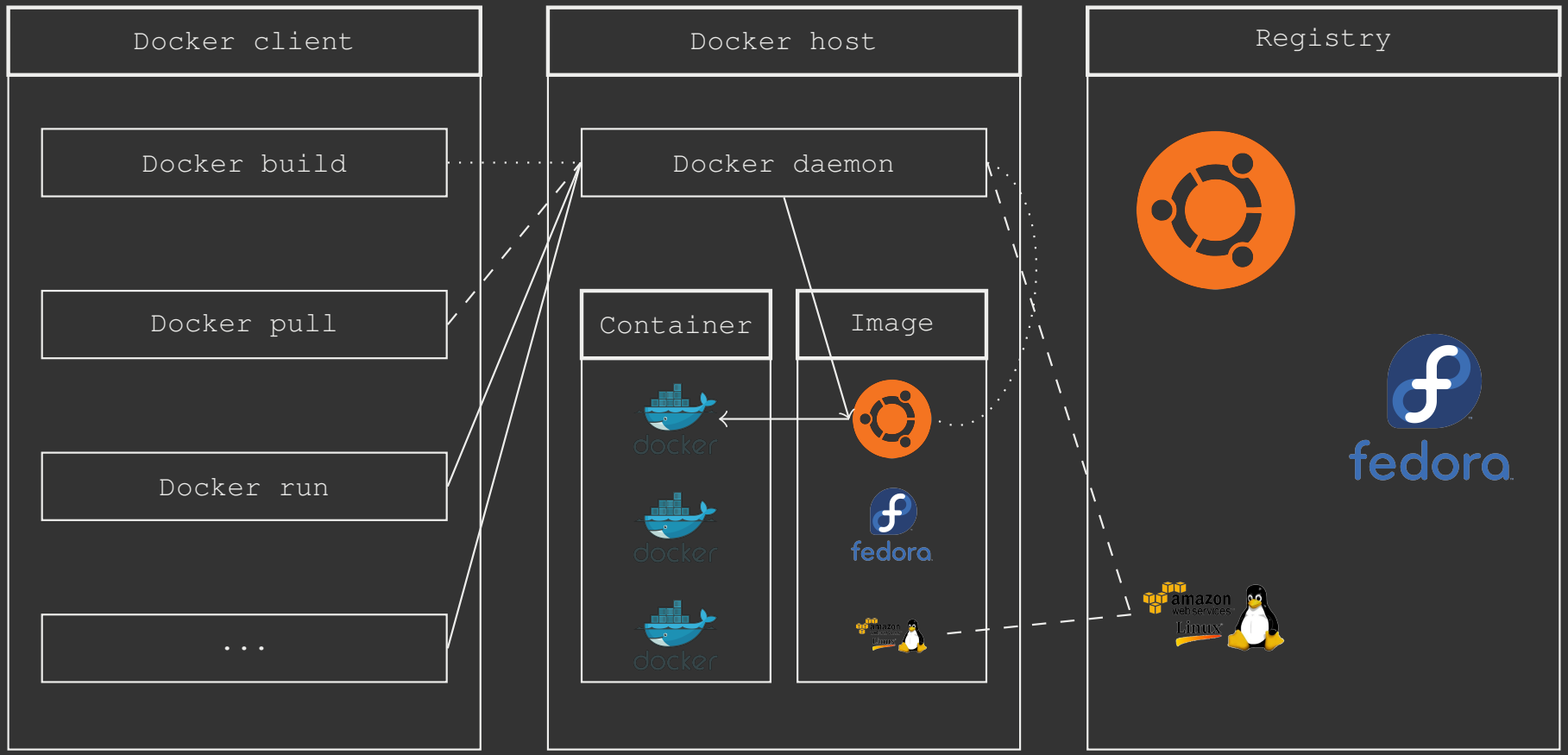
>>> Arquitetura do docker

* Arquitetura cliente-servidor:
  * Cliente docker se comunica com o servidor do docker;
  * Comunicação usando sockets UNIX ou pela interface de redes usando uma API REST;
  * O servidor é o responsável por criar imagens, rodar imagens e distribuir;

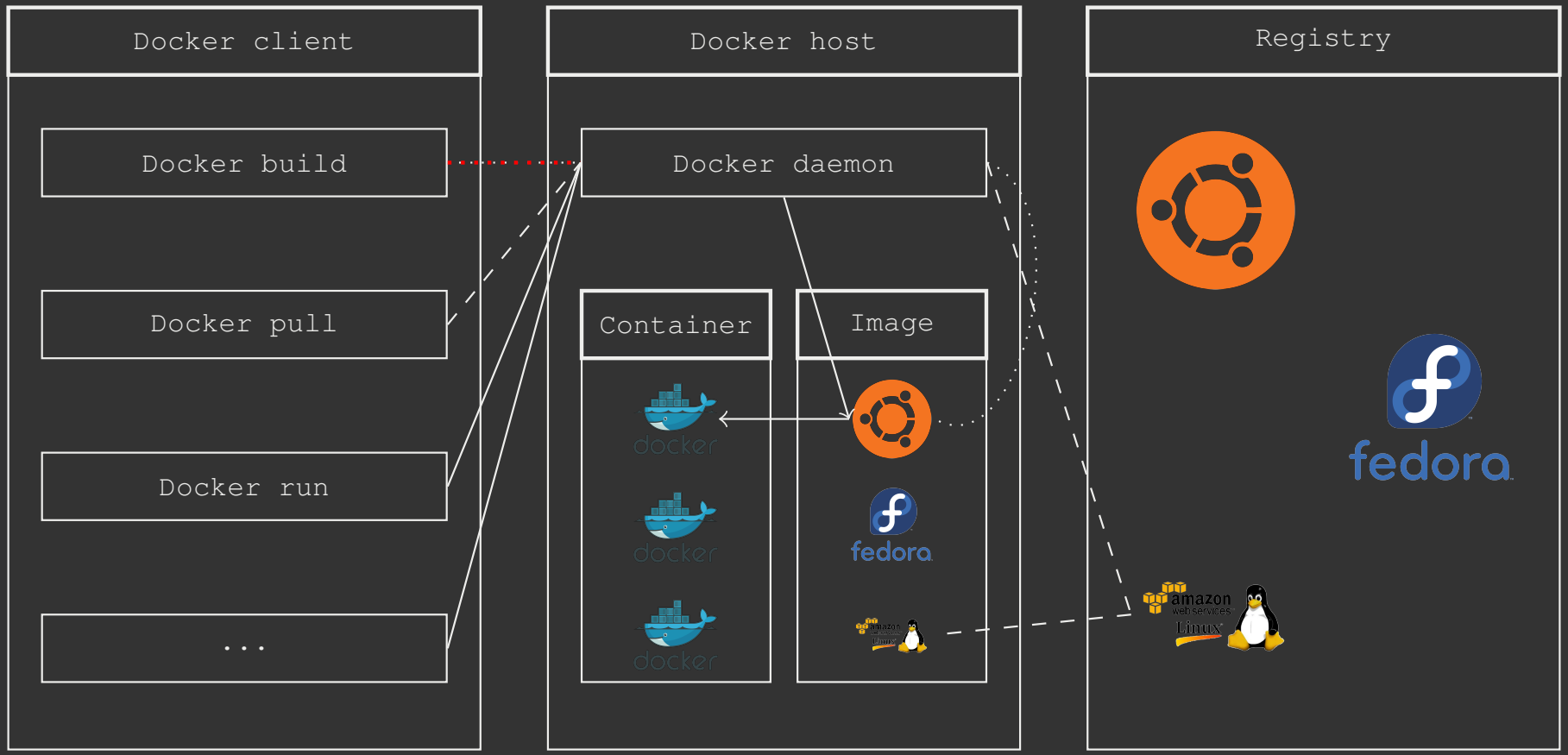
>>> Arquitetura do docker

* Arquitetura cliente-servidor:
  * Cliente docker se comunica com o servidor do docker;
  * Comunicação usando sockets UNIX ou pela interface de redes usando uma API REST;
  * O servidor é o responsável por criar imagens, rodar imagens e distribuir;
  * Podem rodar na mesma máquina ou em máquinas diferentes;

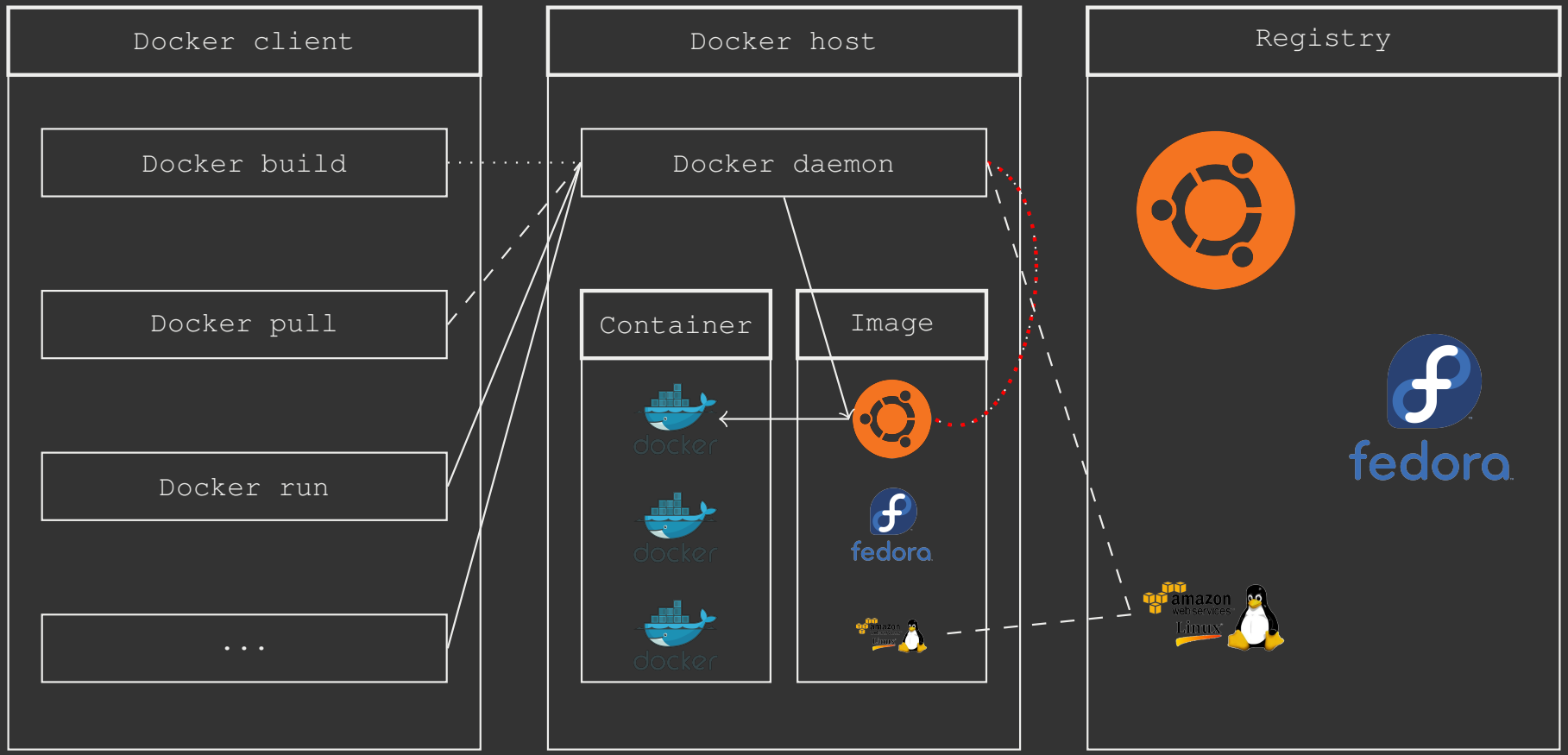
>>> Arquitetura do docker



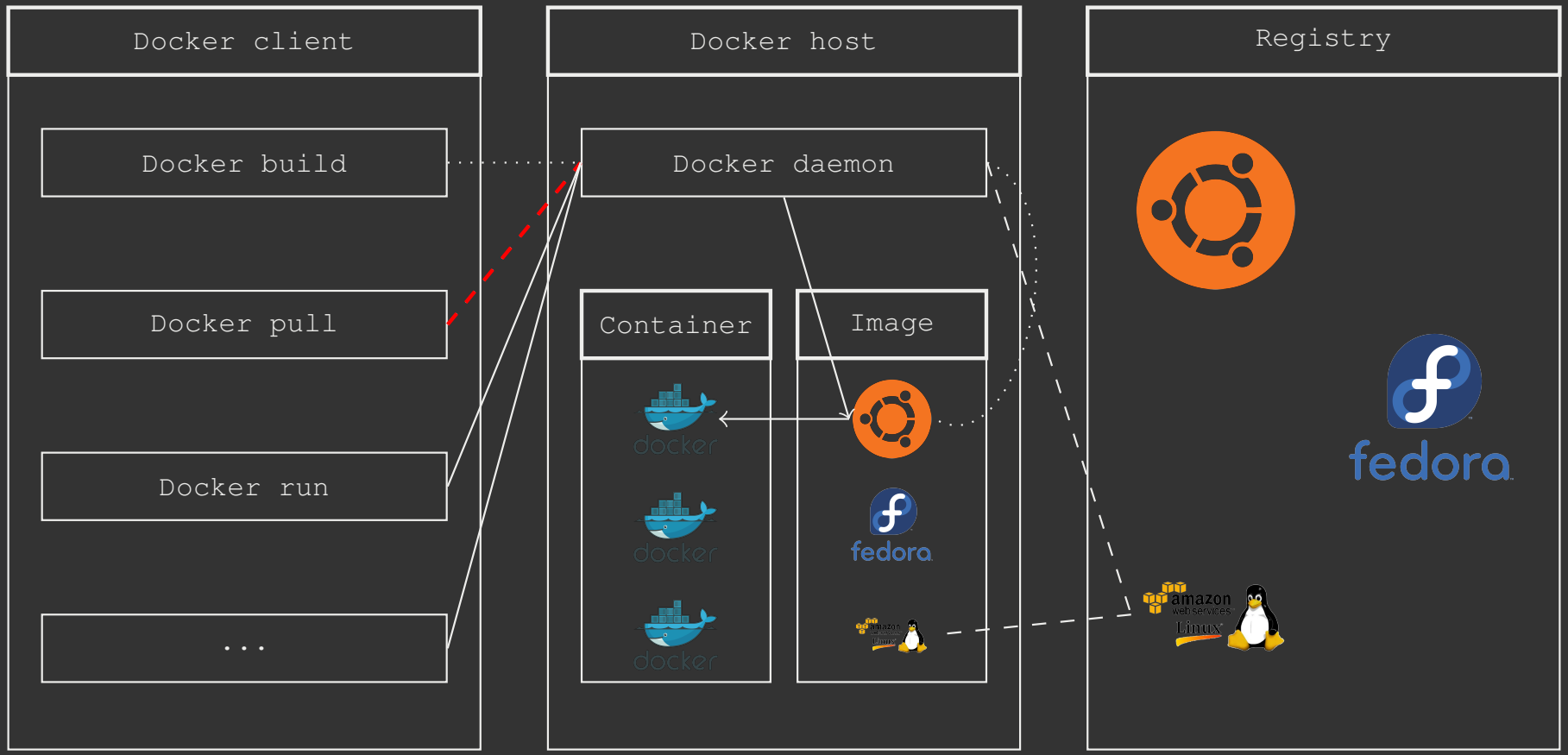
>>> Arquitetura do docker



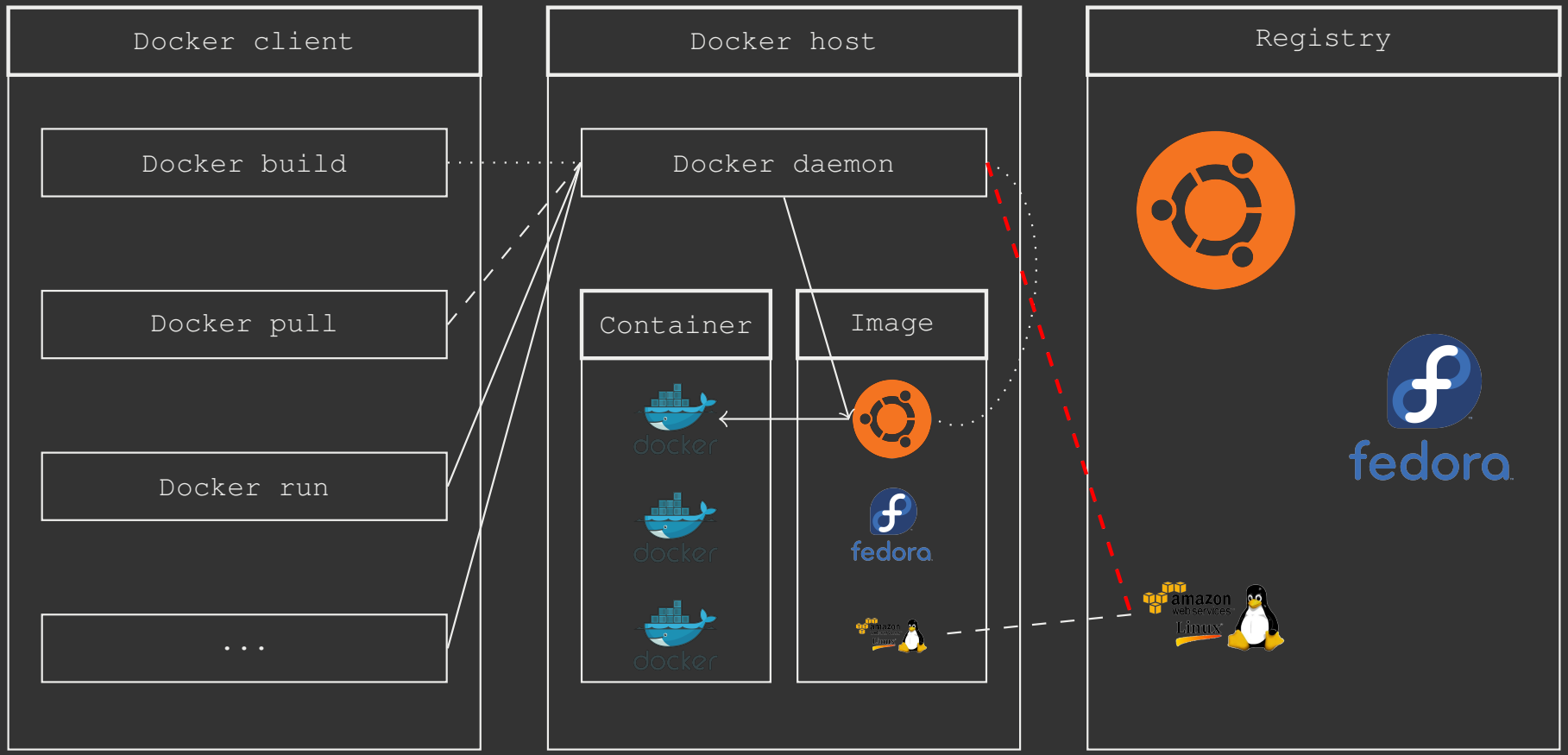
>>> Arquitetura do docker



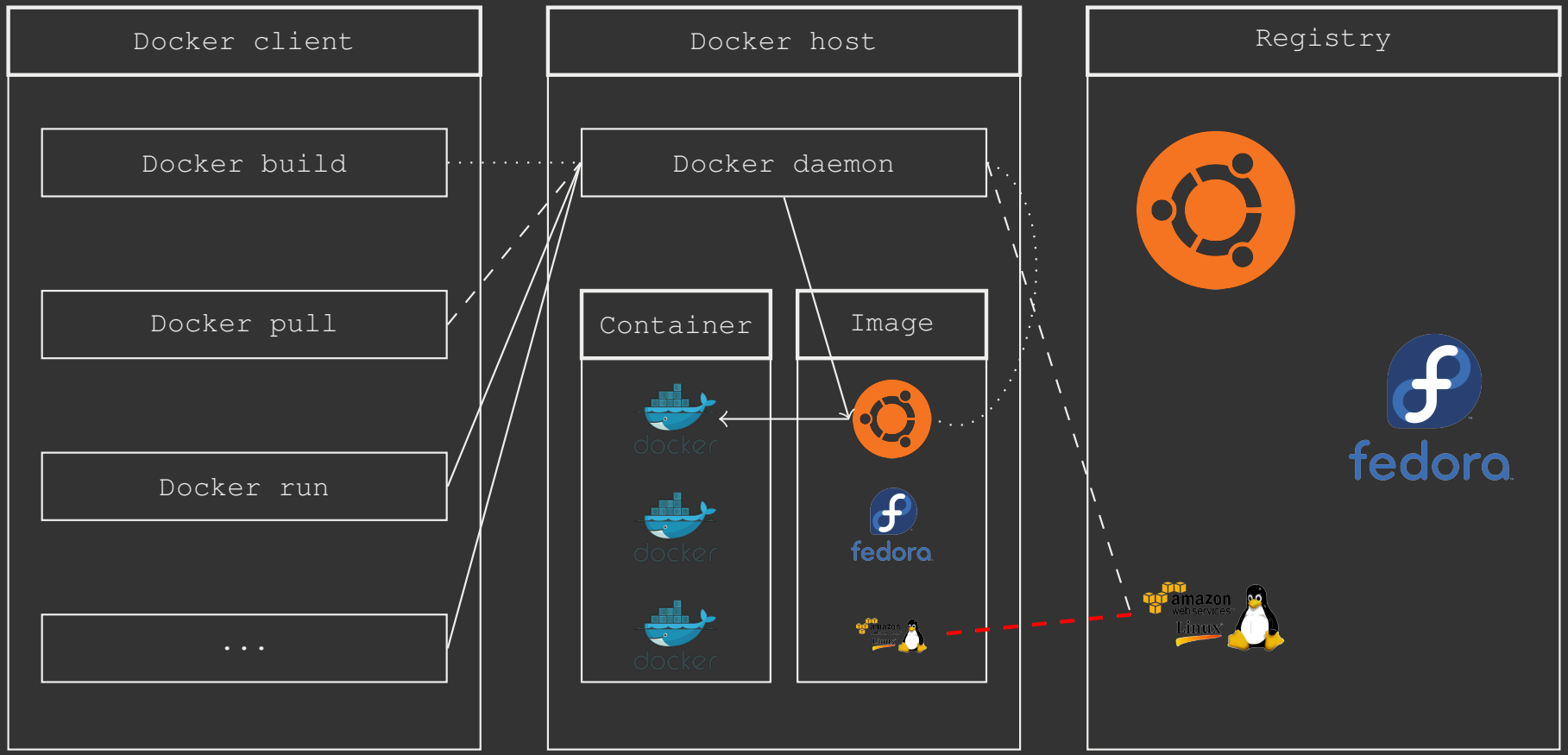
>>> Arquitetura do docker



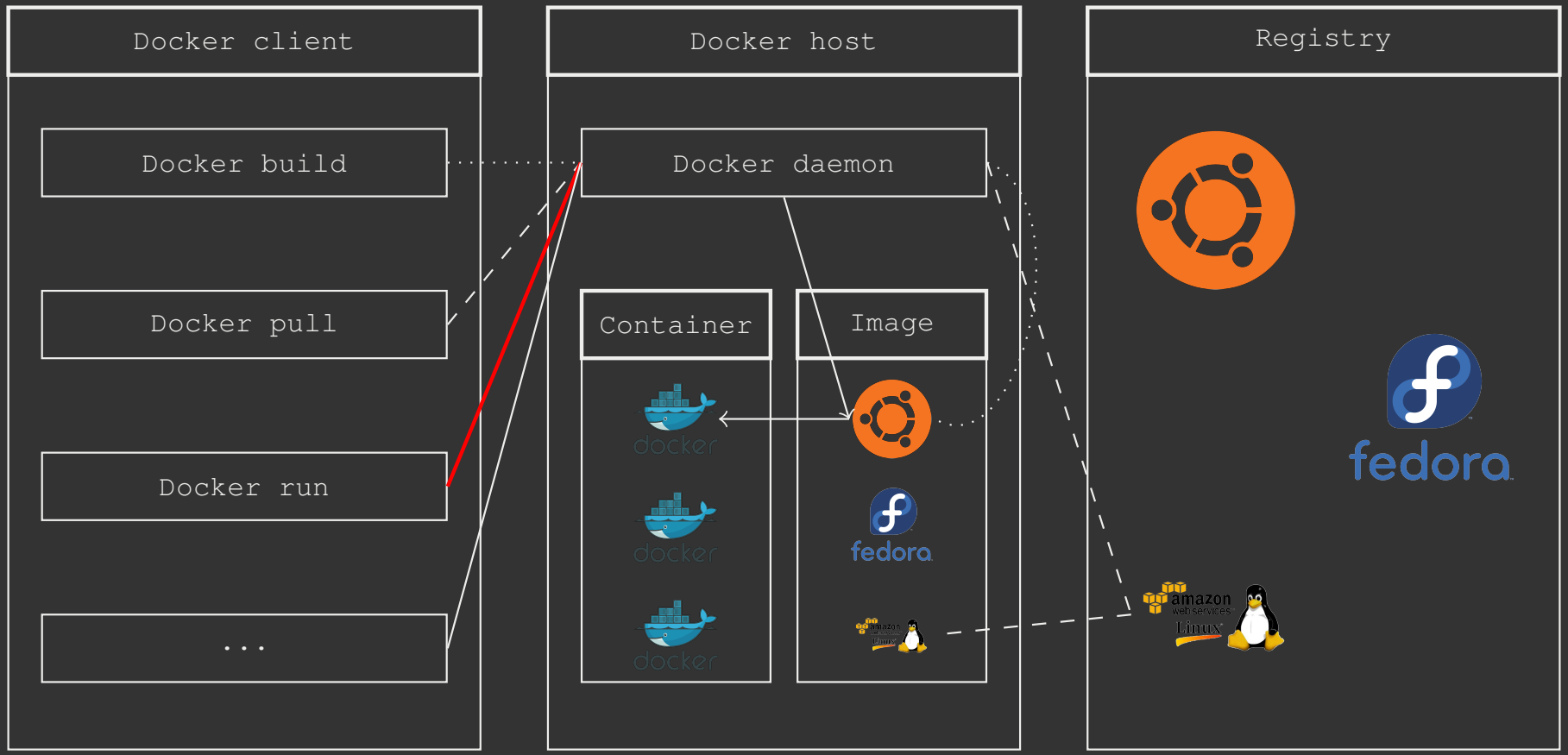
>>> Arquitetura do docker



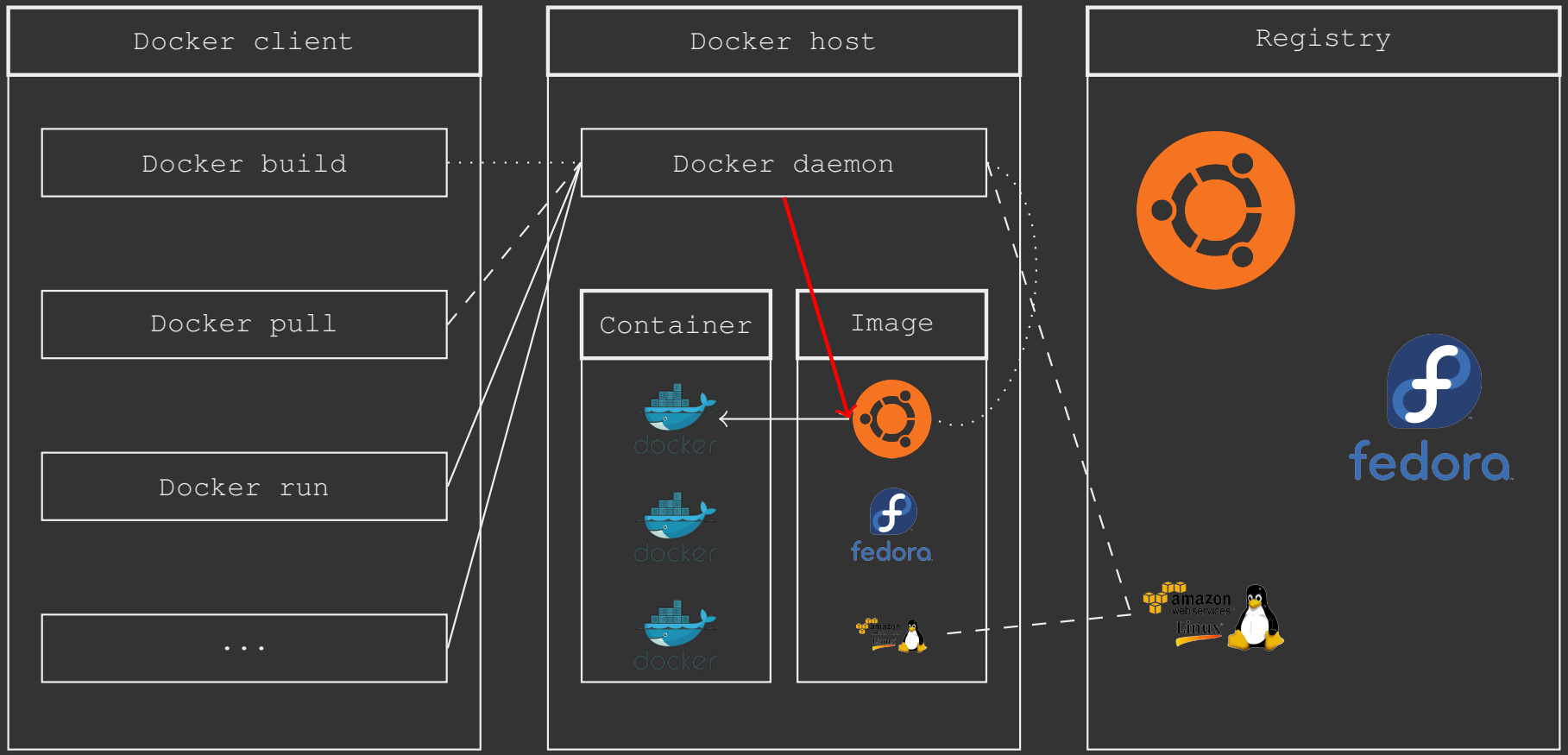
>>> Arquitetura do docker



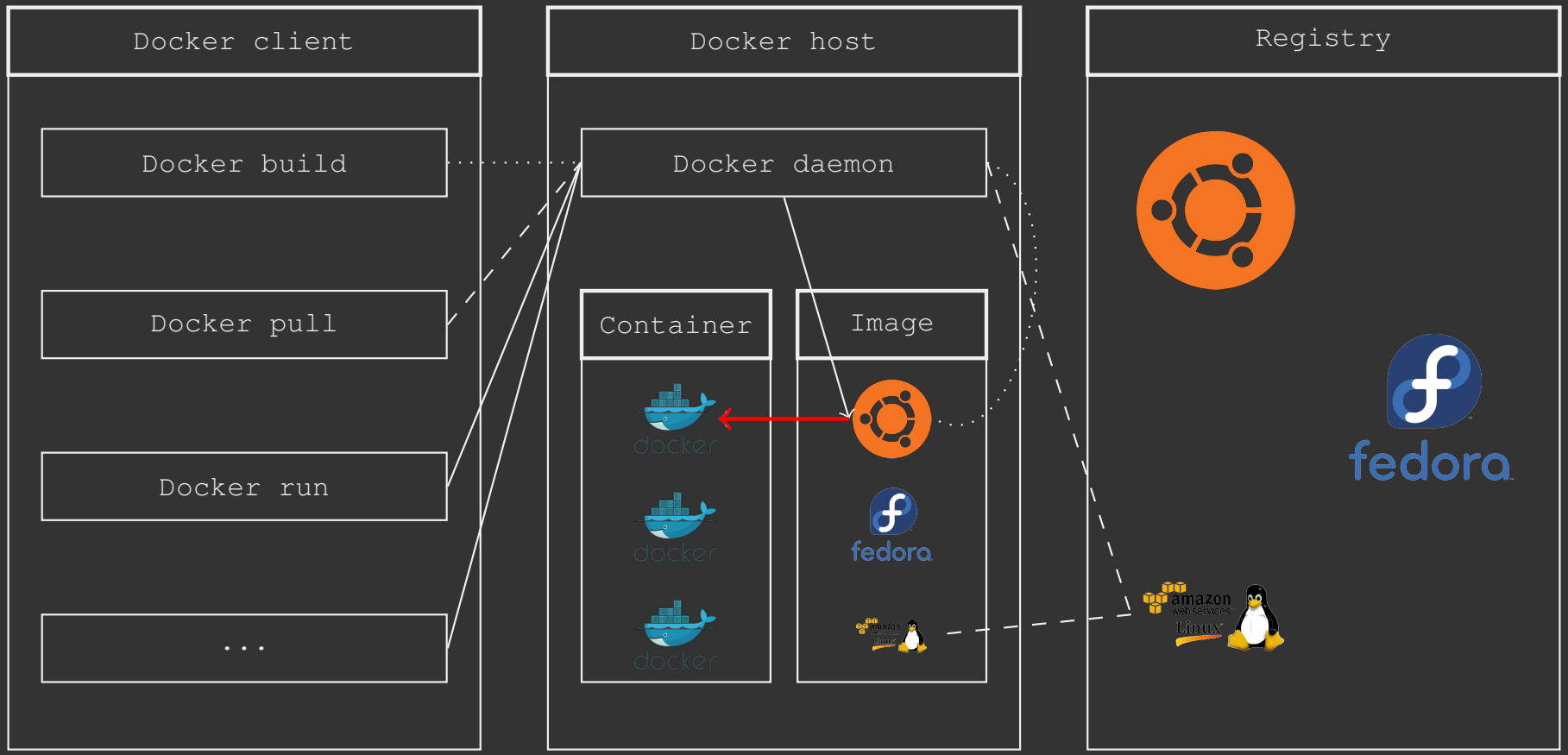
>>> Arquitetura do docker



>>> Arquitetura do docker



>>> Arquitetura do docker



>>> Docker Objects - Imagem

* É um **template**. Portanto, só é permitido ler;

>>> Docker Objects - Imagem

* É um **template**. Portanto, só é permitido ler;
* Contém instruções para criar um container de *Docker*;

>>> Docker Objects - Imagem

* É um **template**. Portanto, só é permitido ler;
* Contém instruções para criar um container de *Docker*;
* Uma **Imagem** é composta por camadas;

>>> Docker Objects - Imagem

* É um **template**. Portanto, só é permitido ler;
* Contém instruções para criar um container de *Docker*;
* Uma **Imagem** é composta por camadas;
* Camada inicial → Imagem pequena de Linux;

>>> Docker Objects - Imagem

* É um **template**. Portanto, só é permitido ler;
* Contém instruções para criar um container de *Docker*;
* Uma **Imagem** é composta por camadas;
* Camada inicial → Imagem pequena de Linux;
* Imagens existentes → Customizadas para gerar novas imagens;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

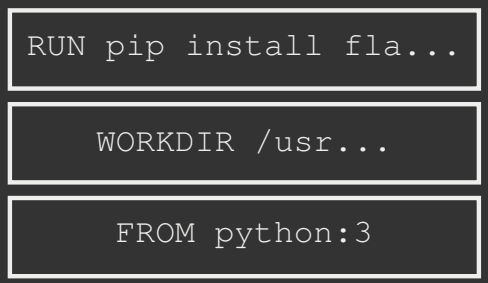
```
FROM python:3
```

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;



>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

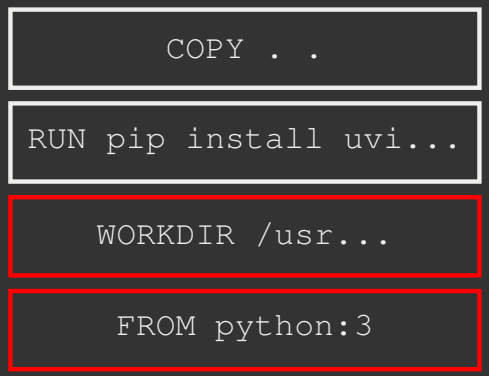
* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;



>>> Docker Objects - Imagem personalizada

* Para construir a uma imagem customizada, é preciso construir um *Dockerfile*.
* *Dockerfile*:
  * Arquivo com instruções para construir e executar uma imagem de um container;
  * Cada instrução no arquivo Dockerfile adiciona uma camada nova na imagem;

>>> Docker Objects - Imagem

* Novas customizações → Novas camadas na Imagem;

>>> Docker Objects - Imagem

* Novas customizações → Novas camadas na Imagem;
* Na construção de uma imagem, apenas as camadas que sofreram mudanças vão ser reconstruídas;

>>> Docker Objects - Imagem

* Novas customizações → Novas camadas na Imagem;
* Na construção de uma imagem, apenas as camadas que sofreram mudanças vão ser reconstruídas;
* Imagens leves, pequenas e rápidas (Comparadas com outras tecnologias);

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;
  * Mover um container;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;
  * Mover um container;
  * Deletar um container;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;
  * Mover um container;
  * Deletar um container;
* Gerenciar:
  * Redes;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;
  * Mover um container;
  * Deletar um container;
* Gerenciar:
  * Redes;
  * Armazenamento;

>>> Docker Objects - Containers

* Instância de uma imagem;
  * Configurações definidas na inicialização e na imagem;
  * Mudanças no container não são armazenadas;
* Com a API do docker é possível:
  * Criar um container;
  * Executar um container;
  * Parar um container;
  * Mover um container;
  * Deletar um container;
* Gerenciar:
  * Redes;
  * Armazenamento;
  * Imagem;

>>> Docker Objects - Tecnologias

* Linguagem **Go;**

>>> Docker Objects - Tecnologias

* Linguagem **Go;**
* Muitas funcionalidades do kernel do linux:
    * namespaces: Garante que cada um dos containers tenha a capacidade de se isolar em níveis:

>>> Docker Objects - Tecnologias

* Linguagem **Go**;
* Muitas funcionalidades do kernel do linux:
  * namespaces: Garante que cada um dos containers tenha a capacidade de se isolar em níveis:
    * PID: Ter seus próprios PIDs, mas a máquina host pode ver os PIDs do container;
    * NET: Ter suas próprias interfaces de redes e portas. Responsável pela comunicação de containers;
    * MNT: Garante que um sistema de arquivos montado não consiga acessar outro sistema de arquivos montado por outro mnt;
    * IPC: Ter um SystemV IPC isolado, além de uma fila de mensagems POSIX própria;
    * UTS: Isolamento do hostname, nome do domínio, versão do SO, etc...;

>>> Docker Objects - Tecnologias

* Linguagem **Go**;
* Muitas funcionalidades do kernel do linux:
  * namespaces: Garante que cada um dos containers tenha a capacidade de se isolar em níveis:
    * PID: Ter seus próprios PIDs, mas a máquina host pode ver os PIDs do container;
    * NET: Ter suas próprias interfaces de redes e portas. Responsável pela comunicação de containers;
    * MNT: Garante que um sistema de arquivos montado não consiga acessar outro sistema de arquivos montado por outro mnt;
    * IPC: Ter um SystemV IPC isolado, além de uma fila de mensagems POSIX própria;
    * UTS: Isolamento do hostname, nome do domínio, versão do SO, etc...;
  * cgroups: Garantir o controle do consumo de processo;

>>> Docker Objects - Tecnologias

* Linguagem **Go**;
* Muitas funcionalidades do kernel do linux:
  * namespaces: Garante que cada um dos containers tenha a capacidade de se isolar em níveis:
    * PID: Ter seus próprios PIDs, mas a máquina host pode ver os PIDs do container;
    * NET: Ter suas próprias interfaces de redes e portas. Responsável pela comunicação de containers;
    * MNT: Garante que um sistema de arquivos montado não consiga acessar outro sistema de arquivos montado por outro mnt;
    * IPC: Ter um SystemV IPC isolado, além de uma fila de mensagems POSIX própria;
    * UTS: Isolamento do hostname, nome do domínio, versão do SO, etc...;
  * cgroups: Garantir o controle do consumo de processo;
  * Linux Security Modules: Permissões do que eu sou permitido fazer;

>>> Docker Objects - Container Runtimes

* As ferramentas **Container Runtimes** são ferramentas que facilitam a criação de containers de forma isolada e segura.
* Open container Initiative runtimes:
  * Native Runtimes:
    * runC: escrito em go e mantido pelo projeto moby do docker;
    * Railcar: escrito em rust, mas foi abandonado;
    * Crun: escrito em c, performatico e leve;
* Container Runtime Interface
  * containerd: um runtime de alto nível desenvolvido no projeto moby do docker, por padrão usa o runC por baixo dos panos;
  * cri-o: implementação liderada pela Redhat, feita especificamente para o kubernetes;

>>> Docker Objects - Resumo

* Daemon (dockerd): espera por chamads API do docker, e gerencia objetos como imagens, containers, redes e volumes;

>>> Docker Objects - Resumo

* Daemon (dockerd): espera por chamads API do docker, e gerencia objetos como imagens, containers, redes e volumes;
* Cliente (docker): interage com o dockerd;
    * Comandos como: docker run, o cliente envia comandos para o dockerd;

>>> Docker Objects - Resumo

* Daemon (dockerd): espera por chamads API do docker, e gerencia objetos como imagens, containers, redes e volumes;
* Cliente (docker): interage com o dockerd;
  * Comandos como: docker run, o cliente envia comandos para o dockerd;
  * O cliente docker pode se comunicar com mais de um daemon;

>>> Docker Objects - Resumo

* Daemon (dockerd): espera por chamads API do docker, e gerencia objetos como imagens, containers, redes e volumes;
* Cliente (docker): interage com o dockerd;
  * Comandos como: docker run, o cliente envia comandos para o dockerd;
  * O cliente docker pode se comunicar com mais de um daemon;
* Docker desktop: é uma aplicação fácil de ser instalada nos ambientes Mac, Windows ou Linux.

>>> Docker Objects - Resumo

* Daemon (dockerd): espera por chamads API do docker, e gerencia objetos como imagens, containers, redes e volumes;
* Cliente (docker): interage com o dockerd;
  * Comandos como: docker run, o cliente envia comandos para o dockerd;
  * O cliente docker pode se comunicar com mais de um daemon;
* Docker desktop: é uma aplicação fácil de ser instalada nos ambientes Mac, Windows ou Linux.
  * O docker desktop contém o daemon (dockerd), o docker client (docker), docker compose, docker content trust, kubernetes e credential helper;

>>> Docker Objects - Resumo

* Docker registries: Guarda as imagens de docker;
  * Docker Hub: é um registro público, por padrão o docker procura por imagens no Docker Hub;

>>> Docker Objects - Resumo

* Docker registries: Guarda as imagens de docker;
  * Docker Hub: é um registro público, por padrão o docker procura por imagens no Docker Hub;
  * É possível ter até seu registro próprio;

>>> Docker Objects - Resumo

* Docker registries: Guarda as imagens de docker;
  * Docker Hub: é um registro público, por padrão o docker procura por imagens no Docker Hub;
  * É possível ter até seu registro próprio;
  * Os comandos docker pull, docker run e docker push procuram ou enviam as imagens para o registro configurado na máquina que estão rodando;

>>> Docker Objects - Resumo

* Docker registries: Guarda as imagens de docker;
  * Docker Hub: é um registro público, por padrão o docker procura por imagens no Docker Hub;
  * É possível ter até seu registro próprio;
  * Os comandos docker pull, docker run e docker push procuram ou enviam as imagens para o registro configurado na máquina que estão rodando;
* Docker objects: Imagens, conteiners, redes, volumes, plugins, etc...

>>> Volumes

* Os volumes são formas de armazenar informações persistentes para uso futuro.

>>> Volumes

* Os volumes são formas de armazenar informações persistentes para uso futuro.
* Tipos de volumes:
    * Volumes: Os volumes são gerenciados pelo próprio **docker**.

>>> Volumes

* Os volumes são formas de armazenar informações persistentes para uso futuro.
* Tipos de volumes:
  * Volumes: Os volumes são gerenciados pelo próprio **docker**.
  * Bint mounts: É possível montar diretórios dentro do container, dessa forma o container pode acessar arquivos que existem dentro da máquina host.

>>> Volumes

* Os volumes são formas de armazenar informações persistentes para uso futuro.
* Tipos de volumes:
  * Volumes: Os volumes são gerenciados pelo próprio **docker**.
  * Bint mounts: É possível montar diretórios dentro do container, dessa forma o container pode acessar arquivos que existem dentro da máquina host.
  * Tmpfs: O **tmpfs** é uma forma de evitar armazenar dados permanenteente, e melhora a performace do container evitando escrever na camada de escrita do container

* Usar a interface de rede **docker0**;
    * Cada container vai ter um veth (Virtual ethernet interface);

>>> Redes - Bridge

* Usar a interface de rede **docker0**;
    * Cada container vai ter um veth (Virtual ethernet interface);
    * Cada veth vai estar conectado com o docker0;

>>> Redes - Bridge

* Usar a interface de rede **docker0**;
  * Cada container vai ter um veth (Virtual ethernet interface);
  * Cada veth vai estar conectado com o docker0;
* Todos os containers na rede vão conseguir se comunicar (Ruim);

>>> Redes - User-Defined Bridge

* Igual ao Bridge

>>> Redes - User-Defined Bridge

* Igual ao Bridge
* Mais controle das conexões entre os containers

>>> Redes - User-Defined Bridge

* Igual ao Bridge
* Mais controle das conexões entre os containers
* Isolados dos containers dentro do bridge padrão

>>> Redes - Host

* Compartilha o ip e as portas com a máquina host

>>> Redes - Host

* Compartilha o ip e as portas com a máquina host
* É como se fosse uma aplicação rodando no computador

>>> Redes - Host

* Compartilha o ip e as portas com a máquina host
* É como se fosse uma aplicação rodando no computador
* Acaba não ficando isolado

* Feito para aplicações antigas que precisam conectar diretamente na internet física
  * Conseguem um enderaço MAC próprio;

* Feito para aplicações antigas que precisam conectar diretamente na internet física
  * Conseguem um enderaço MAC próprio;
  * Tem seus próprios IPs;

* Feito para aplicações antigas que precisam conectar diretamente na internet física
  * Conseguem um enderaço MAC próprio;
  * Tem seus próprios IPs;
* Desvantagens:
  * Existe só um endereço MAC;
    * Precisa do modo Prosmiscuous (Um endereço físico pode ter múltiplos endereços MAC)

* Feito para aplicações antigas que precisam conectar diretamente na internet física
  * Conseguem um enderaço MAC próprio;
  * Tem seus próprios IPs;
* Desvantagens:
  * Existe só um endereço MAC;
    * Precisa do modo Prosmiscuous (Um endereço físico pode ter múltiplos endereços MAC)
  * Vão existir o DHCP do roteador e o DHCP do docker;

>>> Pratico - Docker client

* docker system info
* docker ps [-a]
* docker container;
  * ls;
  * {un,}pause;
  * stop;
  * start;
  * restart;
  * create;
  * run;
* docker {image,volume,network};
* docker build;
* docker history;
* docker inspect;
* docker logs;
* docker ports;
* docker stats;
* docker top;

>>> Pratico - Docker client

* docker commit;
* docker login;
* docker pull;
* docker push;
* docker search;

>>> Pratico - Dockerfile

* **FROM**: Indica qual imagem vai ser utilizada para ser a base do container;
* **MAINTAINER**: Autor da imagem;
* **LABEL**: Adiciona metadados (Versão, descrição e fabricante);
* **ADD**: Copia arquivos para dentro do container (Pode descomprimir alguns arquivos e pegar arquivos de URL);
* **COPY**: Copia arquivos e diretórios para dentro do container;
* **CMD**: Executar um comando no início da execução do container. Mas pode definir argumentos padrão para o **ENTRYPOINT**;

>>> Pratico - Dockerfile

* **ENTRYPOINT**: Assim como o **CMD** executa um comando no início da execução do container, mas é mais difícil sobrescrever. E pode receber argumentos do **CMD**;
* **ENV**: Coloca variáveis de ambiente no container;
* **EXPOSE**: Abre uma porta para a **Rede interna**;
* **RUN**: Executa um comando durante a criação da imagem;
* **USER**: Define qual usuário vai ser utilizado para executar os próximos comandos;
* **WORKDIR**: Define o diretório raiz;
* **VOLUME**: Permite a criação de um ponto de montagem no container;

>>> OWASP Docker Top 10

* D01 - Secure User Mapping;
* D02 - Patch Management Strategy;
* D03 - Network Segmentation and Firewalling;
* D04 - Secure Defaults and Hardening;
* D05 - Maintain Security Contexts;
* D06 - Protect Secrets;
* D07 - Resource Protection;
* D08 - Container Image Integrity and Origin;
* D09 - Follow Immutable Paradigm;
* D10 - Logging;

>>> Segurança - Ferramentas

* Docker scan: Segurança de Imagens (Snyk)
* Docker bench security
* Guideline para usar docker (CIS)
* InSpec (Segurança e Compliance)
* Lynis
* OWASP Docker-security
* Dockscan
* Comparações de scanners de vulnerabilidade de containers
* 20 de scanners de vulnerabilidade de containers
* Lista de scanners de vulnerabilidade de container
* SELinux (Security Enchantment Linux): Administrar permissões no Linux
    * O Linux usa o DAC (Discretionary Access Control);
    * O *SELinux* permite o MAC (Mandatory Access Control);
    * Adiciona categorias/rótulos/perfis em todos os objetos contidos no sistema de arquivos;

>>> Segurança - Máquina host

* Docker-bench-security: Security auditing and benchmarktool for Docker;

>>> Segurança - Máquina host

* Docker-bench-security: Security auditing and benchmarktool for Docker;
* The Linux Auditing Framework: Linux Auditing Framework

>>> Segurança - Máquina host

* Docker-bench-security: Security auditing and benchmarktool for Docker;
* The Linux Auditing Framework: Linux Auditing Framework
* InSpec: Automated security and compliance Framework

>>> Segurança - Máquina host

* Docker-bench-security: Security auditing and benchmarktool for Docker;
* The Linux Auditing Framework: Linux Auditing Framework
* InSpec: Automated security and compliance Framework
* Lynis: Security auditing tool for systems based on UNIX like Linux, macOS, BSD and others. **in-depht security scan** and runs on systems itself. The primary goal is to test security defenses and provide tips for further system hardening

>>> Docker Bench Security

* *docker-bench-security* vai analisar todo o sistema e dar uma pontuação total para o seu sistema.
* O *docker-bench-security* pode ser usado com a flag *-c* e o argumento *host_configuration*;
  * Dessa forma vai ser rodado testes de segurança na máquina local;

* *auditctl*: Vai fazer logs de alguns programas que estão rodando na máquina host.
  * */run/containerd*
  * */var/lib/docker*
  * */etc/docker*
  * */lib/systemd/system/docker.service*
  * */lib/systemd/system/docker.socket*
  * */etc/default/docker*
  * */usr/bin/docker-containerd*
  * */usr/bin/docker-runc*
  * */usr/bin/containerd*
  * */usr/bin/containerd-shim*
  * */usr/bin/containerd-shim-runc-v1*
  * */usr/bin/containerd-shim-runc-v2*

* As regras precisam ser adicionadas dentro do arquivo *audit.rules*;
  * O arquivo das regras fica armazenado no */etc/audit/rules.d/audit.rules*;

* As regras precisam ser adicionadas dentro do arquivo *audit.rules*;
  * O arquivo das regras fica armazenado no */etc/audit/rules.d/audit.rules*;
* O comando *aureport* vai ser usado para verificar os logs;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);
  * PermitRootLogin: Não permitir;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);
  * PermitRootLogin: Não permitir;
  * MaxAuthTries: Colocar um limite nas tentativas de autenticação;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);
  * PermitRootLogin: Não permitir;
  * MaxAuthTries: Colocar um limite nas tentativas de autenticação;
  * MaxSessions: Número máximo de sessões concorrentes;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);
  * PermitRootLogin: Não permitir;
  * MaxAuthTries: Colocar um limite nas tentativas de autenticação;
  * MaxSessions: Número máximo de sessões concorrentes;
  * PasswordAuthentication: Desabilitar login por senha;

>>> Logins por SSH

* Arquivo */etc/ssh/sshd_config*
  * Port: Mudar a porta do SSH (Atacante é obrigado a escanear todas as portas);
  * LogLevel: Mudar para VERBOSE;
  * LoginGraceTime: Diminuir o tempo limite (O server desconecta o usuário se ele não conseguir fazer o login);
  * PermitRootLogin: Não permitir;
  * MaxAuthTries: Colocar um limite nas tentativas de autenticação;
  * MaxSessions: Número máximo de sessões concorrentes;
  * PasswordAuthentication: Desabilitar login por senha;
  * PublicKeyAuthentication: Habilitar (Por padrão já aceita);

>>> Referencias

* Securing Docker Host

>>> Segurança - Docker Daemon

* Controlar acesso do grupo `docker`;

>>> Segurança - Docker Daemon

* Controlar acesso do grupo `docker`;
* Criptografia TLS;

>>> Segurança - Docker Daemon

* Controlar acesso do grupo 'docker';
* Criptografia TLS;
* Implementar Namespaces do usuario;

>>> Segurança - Docker Daemon

* Controlar acesso do grupo ‘docker‘;
* Criptografia TLS;
* Implementar Namespaces do usuario;
* Desabilitar comunicação entre containers na rede default;

>>> Criptografia TLS

* A criptografia TLS vai ficar entre o cliente do docker e o docker host

>>> Criptografia TLS

* A criptografia TLS vai ficar entre o cliente do docker e o docker host
* Arrumar o arquivo **/etc/docker/daemon.json:**

>>> Criptografia TLS

* A criptografia TLS vai ficar entre o cliente do docker e o docker host
* Arrumar o arquivo **/etc/docker/daemon.json:**
* Arrumar o arquivo **/etc/systemd/system/docker.service.d/override.conf:**

>>> Criptografia TLS

* A criptografia TLS vai ficar entre o cliente do docker e o docker host
* Arrumar o arquivo **/etc/docker/daemon.json:**
* Arrumar o arquivo **/etc/systemd/system/docker.service.d/override.conf:**
    * -tlsverify
    * -tlscert=server-cert.pem
    * -tlscacert=ca.pem
    * -tlskey=server-key.pem

>>> Criptografia TLS

* Arrumar variáveis de ambiente no cliente:
    * DOCKER_TLS_VERIFY=1;
    * DOCKER_CERT_PATH='path';

>>> Criptografia TLS

* Arrumar variáveis de ambiente no cliente:
  * DOCKER_TLS_VERIFY=1;
  * DOCKER_CERT_PATH='path';
* Para recarregar:
  * systemctl daemon-reload;
  * systemctl restart docker;

>>> Criptografia TLS

* Arrumar variáveis de ambiente no cliente:
  * DOCKER_TLS_VERIFY=1;
  * DOCKER_CERT_PATH='path';
* Para recarregar:
  * systemctl daemon-reload;
  * systemctl restart docker;
* Script for TLS-Authentication

>>> Criptografia TLS

* Arrumar variáveis de ambiente no cliente:
  * DOCKER_TLS_VERIFY=1;
  * DOCKER_CERT_PATH='path';
* Para recarregar:
  * systemctl daemon-reload;
  * systemctl restart docker;
* Script for TLS-Authentication
* Evitar ataque *Man-in-the-middle*

>>> User Namespaces

* Criar um usuário e grupo nos arquivos /etc/subuid e /etc/subgid;

    * userns-remap="default"

>>> User Namespaces

* Criar um usuário e grupo nos arquivos /etc/subuid e /etc/subgid;
* Ou usar o usuário padrão **dockremap;**

    * userns-remap="default"

>>> User Namespaces

* Criar um usuário e grupo nos arquivos /etc/subuid e /etc/subgid;
* Ou usar o usuário padrão **dockremap;**

    * userns-remap="default"

>>> User Namespaces

* Criar um usuário e grupo nos arquivos /etc/subuid e /etc/subgid;
* Ou usar o usuário padrão **dockremap**;
* Diminuir os danos causados em caso de *container breakout*;

    * userns-remap="default"

>>> User Namespaces

* Criar um usuário e grupo nos arquivos /etc/subuid e /etc/subgid;
* Ou usar o usuário padrão **dockremap**;
* Diminuir os danos causados em caso de *container breakout*;
* Arrumar o arquivo **/etc/docker/daemon.json:**
* Arrumar o arquivo **/etc/systemd/system/docker.service.d/override.conf:**
    * userns-remap="default"

>>> Comunicação entre containers

* icc="false"

>>> Comunicação entre containers

    * icc="false"

* Containers dentro da rede default não vão conseguir se comunicar;

>>> Comunicação entre containers

    * icc="false"

* Containers dentro da rede default não vão conseguir se comunicar;

>>> Comunicação entre containers

    * icc="false"

* Containers dentro da rede default não vão conseguir se comunicar;

>>> Comunicação entre containers

* Arrumar o arquivo **/etc/docker/daemon.json:**
* Arrumar o arquivo **/etc/systemd/system/docker.service.d/override.conf:**
    * icc="false"
* Containers dentro da rede default não vão conseguir se comunicar;

>>> Links

* Setup docker registry with TLS SSL: https://www.thegeekstuff.com/2017/01/secure-docker-registry/
* Generate SSL Key: https://www.thegeekstuff.com/2009/07/linux-apache-mod-ssl-generate-key-csr-crt-file/
* Docker Registry https://github.com/marcelogomesrp/curso_docker/tree/main/15_registry
* How to create your own docker registry: https://gabrieltanner.org/blog/docker-registry/
* Docker docs: https://docs.docker.com/registry/configuration/
* Docker native basich auth:https://docs.docker.com/registry/deploying/#native-basic-auth

>>> Links

* ip addr;
* ps ef;
* ss tl;
* iptable;
* SysV;
* SystemD;
* Passar parametros:
    * debian like
        * vim /etc/default/docker
    * redhatlike
        * vim /etc/sysconfig/docker