WTR
WORKSHOP
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS
>2021

Quero migrar minha infra para a nuvem:
Por onde começar?

21 SET

César Augusto Hass Loureiro

PoP-RS
Ponto de Presença da RNP no Rio Grande do Sul

RNP
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO MCTI

Justificativa

- Mover máquinas virtuais de sua infra para a nuvem é fácil e rápido. Mas o custo é proibitivo
- O que é preciso entender e por onde deve-se iniciar o aprendizado para realizar a migração para as nuvens (minha visão)

Assuntos abordados

- Conceitos referentes a nuvens e serviços
- O que são containers?
- Orquestração de containers
- Arquitetura dos kubernetes - K8S

WTR

WORKSHOP
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS
> 2021

22
SET

Nuvens e serviços

PoP-RS
Ponto de Presença da
RNP no Rio Grande do Sul

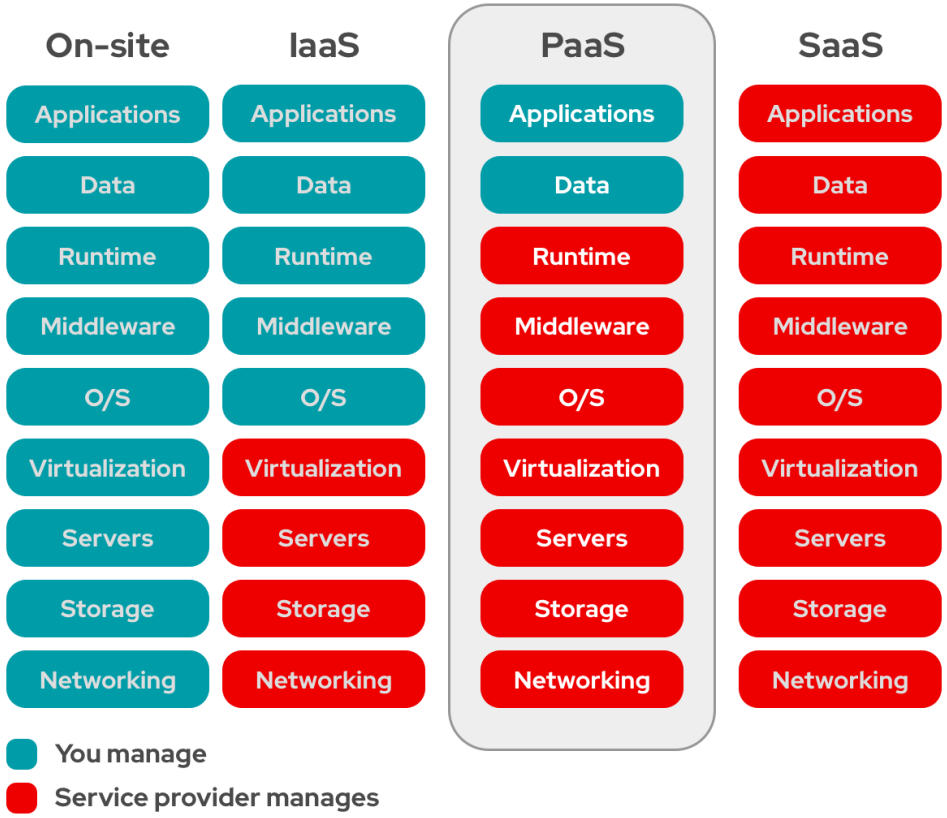
RNP
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO MCTI

Tipos de Nuvem

- Nuvem Privada (on-premises)
  - OpenStack, XenServer, Vmware, Docker, Kubernetes
- Nuvem Pública
  - Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, IBM Cloud, Microsoft Azure, etc.
- Nuvens Híbridas
  - Quando aplicações, serviços ou VMs podem se mover por vários ambientes diferentes, conectados entre si.

Serviços em nuvem

- **On-site**
  - Servidores em sua infra
- **IaaS (infraestrutura como serviço)**
  - Servidores virtuais na Nuvem, onde você é responsável pela gerência das máquinas virtuais (AWS EC2)
- **PaaS (Plataforma como serviço)**
  - **Containers** na Nuvem (Docker, Kubernetes, etc)
- **SaaS (Software como Serviço)**
  - Aplicações em nuvem (Mysql, MongoDb, Wordpress, etc)



fonte: https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-computing/iaas-vs-paas-vs-saas

Exemplos de PaaS

- **MS Azure**
  - Azure Container Service
- **Google**
  - Google Container Engine
- **Amazon**
  - Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS)
- RNP
  - NasNuvens

WTR

WORKSHOP
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS
> 2021

22
SET

Containers

PoP-RS
Ponto de Presença da
RNP no Rio Grande do Sul

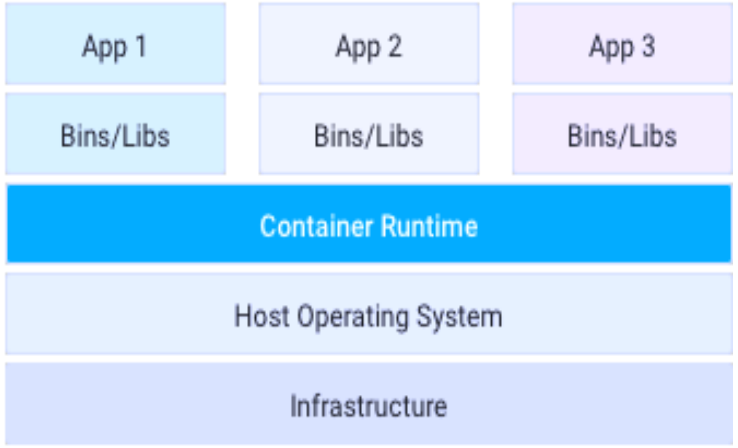
RNP
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO MCTI

Container

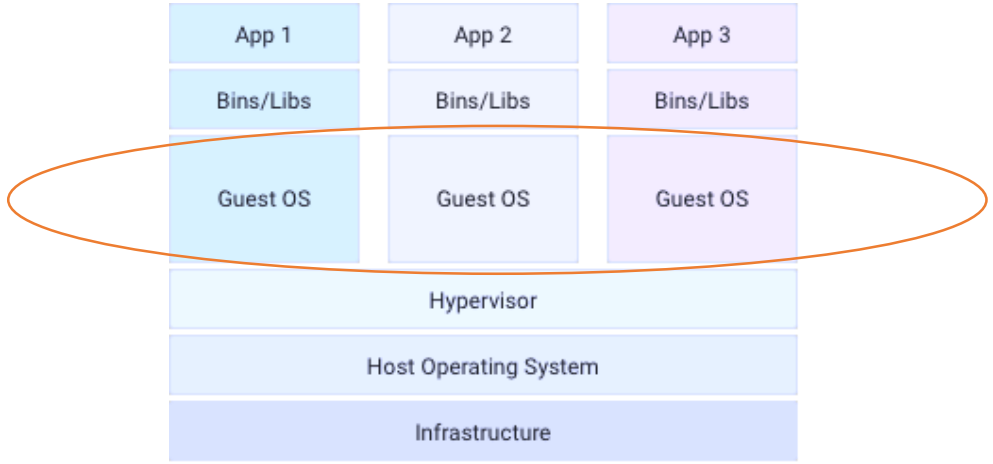
- Um container é um unidade padrão de software que empacota o código e todas as suas dependências para que um aplicativo seja executado de forma isolada.
- Inclui tudo o que é necessário para executar o aplicativo: código, bibliotecas e configurações.
- Vários containers podem ser executados por um único Sistema Operacional, isso é, são mais leves do que as máquinas virtuais.

Containers x máquinas virtuais

- **Containers**
  - Kernel do host compartilhado
  - Portabilidade
  - Escalabilidade mais rápida



- **Virtual Machines**
  - Sistema Operacional separado por instâncias



Explicando a evolução containers

- **Jail (chroot)**

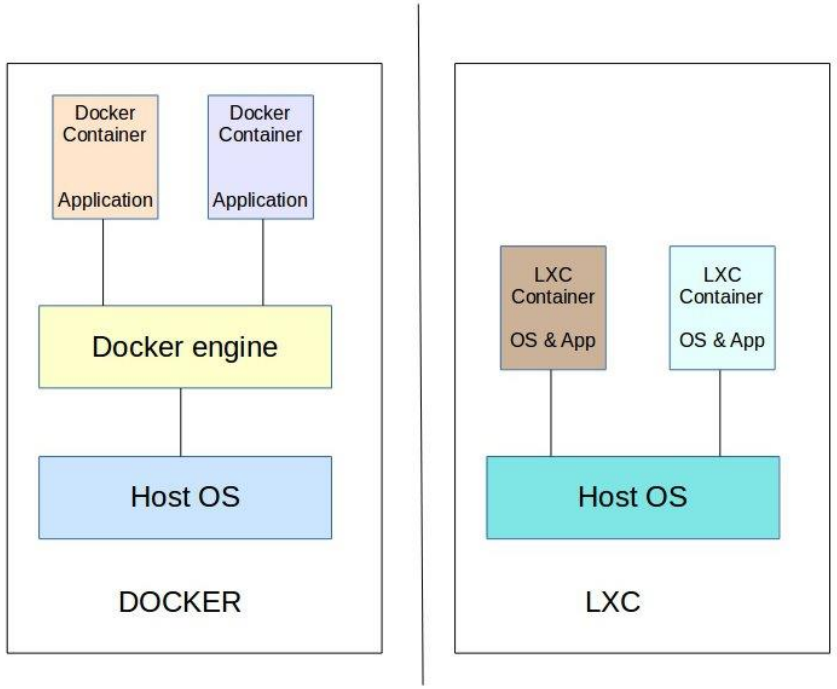
Desde os primórdios *unix possui a capacidade de isolar um processo e uma área do disco do restante do Sistema Operacional para que, em caso de falha ou invasão ao serviço, o acesso indevido ficasse restrito a área do disco e da memória definida no Jail.

- **LXC (Linux Containers)**

Possibilidade de isolar processos e área do disco no Linux, através de containers, desenvolvido em 2008 e posteriormente implantado no kernel do Linux (namespaces, cgroups, chroot, SELinux e apparmor).

- **Docker**

Criado em 2013, é uma evolução (ou não) do LXC, transformando o container em uma imagem, contendo tudo que é necessário para execução do serviço e possibilitando a execução do container em qualquer sistema hospedeiro (Host OS)



https://bobcares.com/blog/lxc-vs-docker/

Docker

- Plataforma de código aberto, desenvolvido na linguagem Go para criar, testar e implementar aplicações em um ambiente controlado.
- implementa a ideia de **microserviço** onde cada container realiza uma parte do todo.
- Exemplo: uma aplicação em PHP que tem 3 módulos (fornecedores, produtos e clientes), poderia ser dividida em 5 containers, cada um responsável por um microserviço.
    - Apache
    - PHP - módulo clientes
    - PHP - modulo produtos
    - PHP - modulo fornecedores
    - My-SQL

Docker

- Escalabilidade
  - De acordo com a quantidades de acessos, podem ser instanciados mais containers.
    - Exemplo: triplicar a quantidade de containers com Apache
- Portabilidade
  - É possível mover o container para outras máquinas sem a necessidade de novas instalações
- Isolamento
  - Como cada container realiza apenas um serviço, facilitando a gestão de **segurança** e a **manutenção** do serviço

Problema dos containers

- Devido a quantidade de aplicações/serviços e a granularidade dos mesmos em microserviços, é necessário uma ferramenta que gerencie os containers. Quais tem acesso externo? Quais portas estão abertas? Quantas instancias de cada container está em execução? Como realizo um rollback de uma aplicação que está com problema? Como atualizo *n* instâncias de uma aplicação sem que ela saia de execução?

** Resolver esses problemas é que a orquestração de containers promete **

Orquestração de containers - exemplos

- **Kubernetes**
  - Open Souce, desenvolvido pela Google e doado para o Cloud Native Computing Foundation
- **Docker Swarm**
  - Orquestrador de containers da Docker inc.
- **OpenShift**
  - Mantido pela Red Hat e também possui sua versão open source
- **AWS ECS -** Elastic Container Service
  - Baseado nos kubernetes
  - Integra com os demais serviços da Amazon DNS, balanceamento, segurança, monitoramento ...

WTR
WORKSHOP
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS
2021

22
SET

kubernetes

PoP-RS
Ponto de Presença da
RNP no Rio Grande do Sul

RNP
ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO MCTI

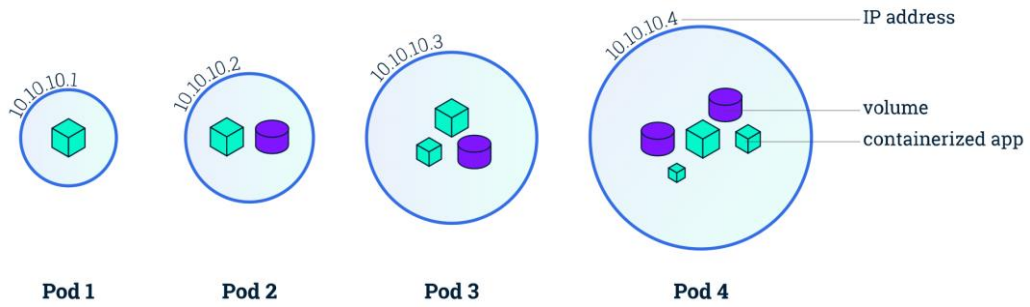
Kubernetes

- Provê a orquestração dos containers, de rede, dos volumes (discos) e dos demais recursos para que as aplicações executem com disponibilidade e escalabilidade

- Não possui nenhum run-time nativo: Precisa que seja instalado no mínimo um gerenciador de rede e o run-time dos containers (Docker?, ContainerD?, CRI-O?)

Kubernetes
Principais objetos

- Pod
  - Menor unidade de computação
  - Consiste em um objeto que executa uma instância de uma aplicação. Possui um endereço IP interno único e pode possuir acesso a volumes e outros objetos.

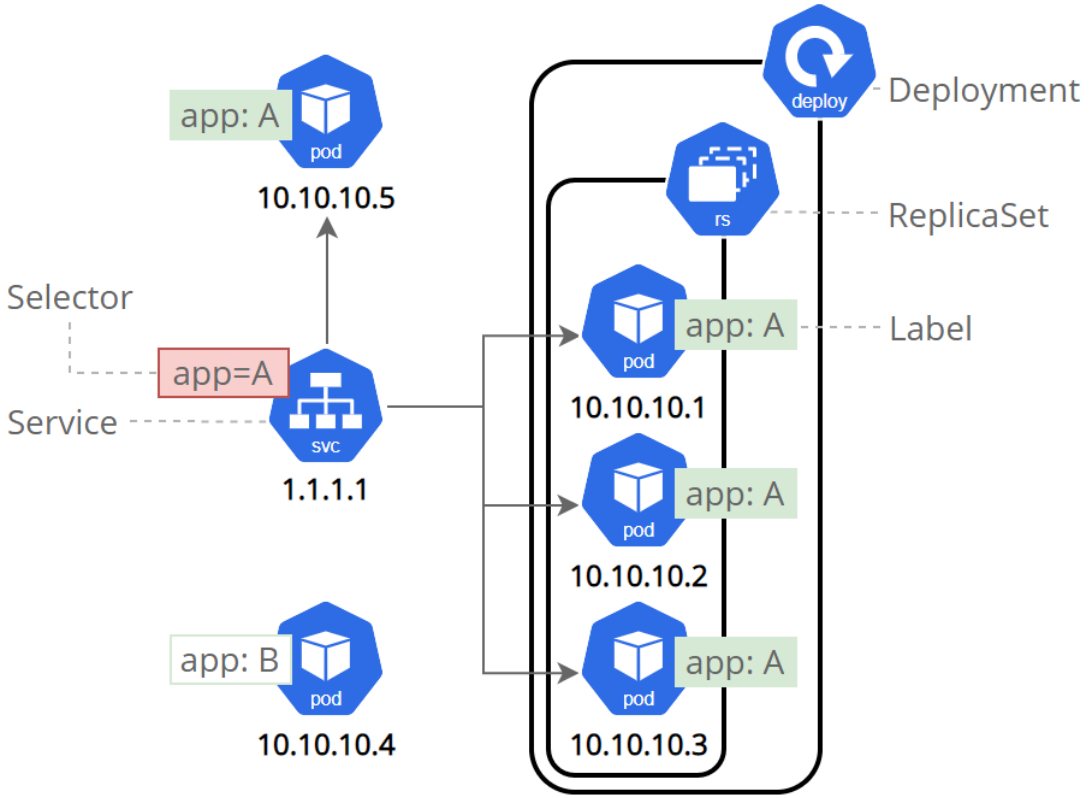


- Deployment
  - O Deployment define a criação das instâncias do seu aplicativo (Pods). Depois de criar um Deployment, o Master do Kubernetes agenda a criação dos Pods nos nós do Cluster.

Kubernetes
Principais objetos

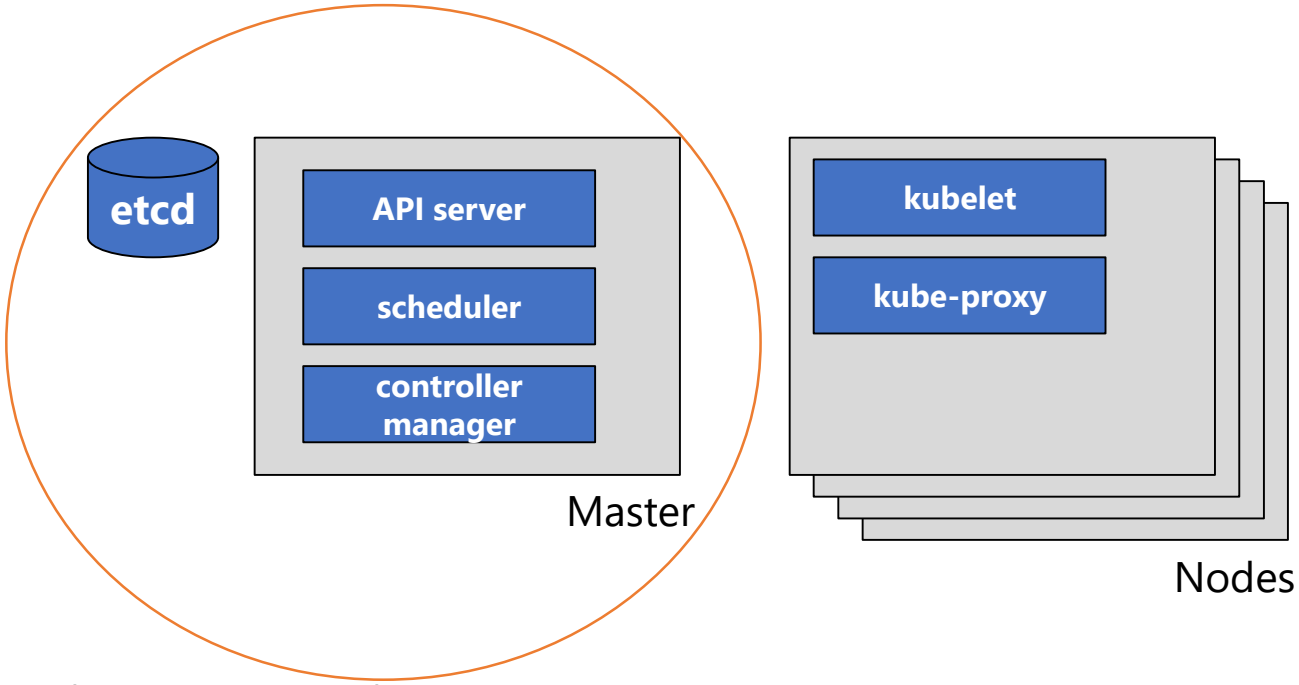
- Services
  - Um serviço no Kubernetes é uma abstração que define uma política para acessar determinados Pods. Realiza a atribuição de IP/porta para a aplicação ser acessada.

- Exemplos de outros objetos:
  - Volumes, ConfigMap



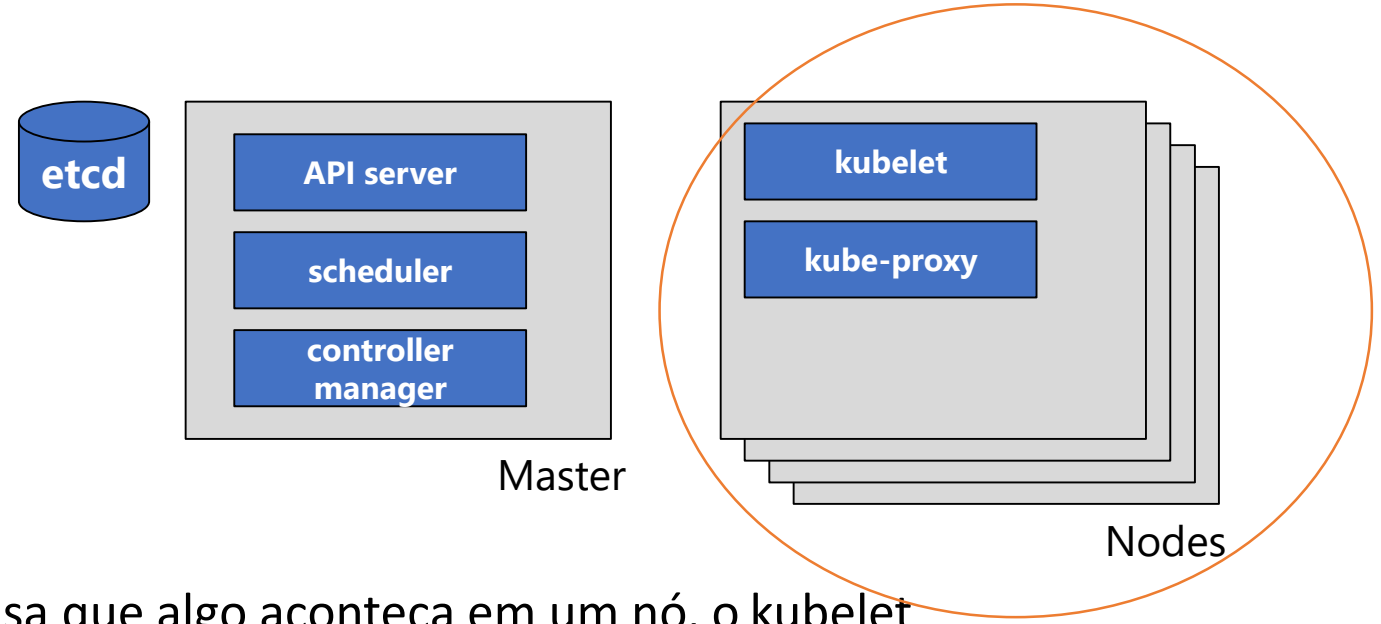
Kubernetes
Arquitetura

- **etcd**: é um BD de “chave:valor” com todas as informações do cluster, como o estado dos serviços e as configurações



- **API server:** front-end do plano de controle. Ela processa solicitações internas e externas
- **scheduler**: Ele analisa quais os recursos de que um pod necessita, como CPU e memória e aloca o POD a algum node
- **controller manager**: executa o controle do cluster, verifica se os pods estão em execução, se os serviços estão disponíveis, etc.

Kubernetes Arquitetura



- **Kubelet:** Quando o plano de controle precisa que algo aconteça em um nó, o kubelet realiza a ação
- **kube-proxy:** encaminhamento de pacotes TCP/UDP interno e externo

Execução de aplicações em kubernetes


```
D:\Users\Cesar Loureiro>kubectl get services -o wide
NAME                TYPE           CLUSTER-IP      EXTERNAL-IP    PORT(S)          AGE   SELECTOR
kubernetes          ClusterIP      10.96.0.1       <none>         443/TCP          18d   <none>
meuapache-service3  LoadBalancer   10.110.246.4    200.132.0.75   80:31543/TCP     17d   app=meuapache
nginx               ClusterIP      10.109.220.40   200.132.0.77   80/TCP,443/TCP   9d    app=nginx,tier=backend
php                 ClusterIP      10.105.199.85   <none>         9000/TCP         9d    app=php,tier=backend

D:\Users\Cesar Loureiro>kubectl get pods -o wide
NAME                                  READY   STATUS    RESTARTS   AGE     IP           NODE         NOMINATED NODE   READINESS GATES
meu-nginx-5d464b9b67-m75pk            1/1     Running   1          9d      10.38.0.6    k8s-node02   <none>           <none>
meuapache-deployment-6dc575d4cd-fmm8m 1/1     Running   0          3d19h   10.40.0.5    k8s-node01   <none>           <none>
meuapache-deployment-6dc575d4cd-mc26t 1/1     Running   0          3d19h   10.38.0.7    k8s-node02   <none>           <none>
meuapache-deployment-6dc575d4cd-tj99d 1/1     Running   0          3d19h   10.40.0.6    k8s-node01   <none>           <none>
php-7bcf88555c-tngxk                  1/1     Running   1          9d      10.40.0.2    k8s-node01   <none>           <none>

D:\Users\Cesar Loureiro>kubectl get deploy -o wide
NAME                  READY   UP-TO-DATE   AVAILABLE   AGE   CONTAINERS           IMAGES                          SELECTOR
meu-nginx             1/1     1            1           9d    nginx                nginx:1.7.9                     app=nginx,tier=backend
meuapache-deployment  3/3     3            3           17d   meuapache-container  cesarloureiro/aplicacao:v8      app=meuapache
php                   1/1     1            1           9d    php                  php:7-fpm                       app=php,tier=backend
```

Exemplo de YAML para deploy de uma aplicação e um serviço

```yaml
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: meuapache-deployment
  labels:
    app: meuapache
spec:
  replicas: 6
  selector:
    matchLabels:
      app: meuapache
  template:
    metadata:
      labels:
        app: meuapache
    spec:
      containers:
      - name: meuapache-container
        image: cesarloureiro/aplicacao:v8
        ports:
        - containerPort: 80
      imagePullSecrets:
        - name: regcred
```

deploy-meuapache.yaml

```yaml
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: meuapache-service3
spec:
  selector:
    app: meuapache
  ports:
  - protocol: TCP
    port: 80
    targetPort: 80
  type: LoadBalancer
  externalIPs:
  - 200.132.0.75
```

service-meuapache.yaml

Quero ir para a nuvem: Por onde começar?

- **Entenda os conceitos**
- Crie sua própria “nuvem”
- Se familiarize com as ferramentas

} Assuntos da oficina do WTR

- Migre **uma** aplicação -- Seu “Hello World” ---
- Realize um levantamento de seus serviços
- Avalie os recursos e os custos das soluções disponíveis no mercado
- Treine sua equipe na plataforma escolhida
- Migre uma aplicação para a plataforma escolhida
- Contrate um serviço

Obrigado!

César Loureiro
cesar.loureiro@pop-rs.rnp.br

WTR
WORKSHOP
DE TECNOLOGIA DE REDES DO POP-RS
2021

APOIO nic.br

REALIZAÇÃO PoP-RS Ponto de Presença da RNP no Rio Grande do Sul

RNP ORGANIZAÇÃO SOCIAL DO MCTI

MINISTÉRIO DO TURISMO
MINISTÉRIO DA DEFESA
MINISTÉRIO DA SAÚDE
MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL