



kubernetes

Matheus Neder – Arquiteto de Soluções Olé Consignado



Soluções para orquestração de contêineres



kubernetes
by Google™

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



O que é o Kubernetes?

“Kubernetes é uma plataforma open-source projetada para automatizar implantações, prover escalabilidade e gerenciar software containerizado.”

<https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes>

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Possibilidades

- ✓ *Implantar software de forma rápida e previsível;*
- ✓ *Escalar em voo (on the fly);*
- ✓ *Entregar novas features de forma transparente;*
- ✓ *Limitar a utilização de hardware apenas aos recursos necessários.*

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander

<https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes>



Origem do Kubernetes

“O Google está executando workloads containerizados em produção há mais de uma década.”

<https://blog.kubernetes.io/2015/04/borg-predecessor-to-kubernetes.html>

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Origem do Kubernetes

*“O Sistema **Borg** do Google é um gerenciador de cluster que executa centenas de milhares de aplicações diferentes, em diversos clusters, com até dez mil máquinas cada.”*

<https://research.google.com/pubs/pub43438.html>

Proceedings of the European Conference on Computer Systems (EuroSys), ACM, Bordeaux, France (2015)



Origem do Kubernetes

Muitos dos desenvolvedores do Google que trabalham no *Kubernetes* eram anteriormente desenvolvedores no projeto *Borg*.

“Nós incorporamos as melhores ideias do Borg no Kubernetes e tentamos melhorar alguns pontos negativos que os usuários identificaram com o Borg ao longo dos anos.”

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander

<https://blog.kubernetes.io/2015/04/borg-predecessor-to-kubernetes.html>



Portabilidade

na nuvem



- ✓ ***Público***
- ✓ ***Privado***
- ✓ ***Híbrido***
- ✓ ***Multi-cloud***

em casa (on-premise)

Célula de Arquitetura de
Soluções



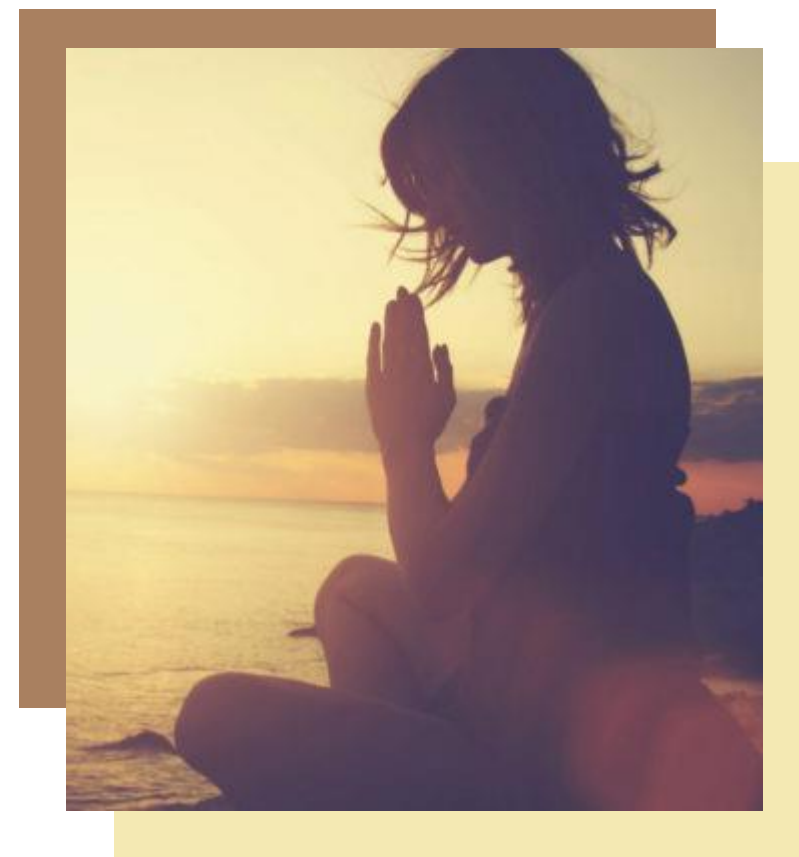
Uma empresa Santander



O Kubernetes é ...

Auto curável (self-healing)

- *Colocação automática*
- *Reinício automático*
- *Replicação automática*
- *Dimensionamento automático*





Cases



Since we started in February 2015, we've been busy building the best current account in the world. We received our full UK banking license from the FCA and PRA in April 2017, and are now working hard to roll current accounts out to everyone in the UK. Download the app today to join the 400,000 customers using our hot coral cards to manage their money and spend around the world.

<https://monzo.com/about/>



WePay is a platform payments company that provides payment, risk and support products and services to software and platform companies. We do payments for software and platforms, that's all we do and we do it better than anyone else. WePay is a JPMorgan Chase company.

<https://go.wepay.com/about-wepay>



The core of the Amadeus platform ran on IBM's Transaction Processing Facility (TPF), a specialized operating system expressly created by Big Blue for online reservation systems but also used by big financial institutions like MasterCard and VISA ...

<https://www.nextplatform.com/2015/08/04/amadeus-takes-off-with-containers-and-clouds/>

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Cases



The New York Times



Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Cases

A MAIS COMPLETA
SOLUÇÃO EM
CRÉDITO CONSIGNADO:
EMPRÉSTIMO E CARTÃO.



ole
consignado

Uma empresa  Santander

Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



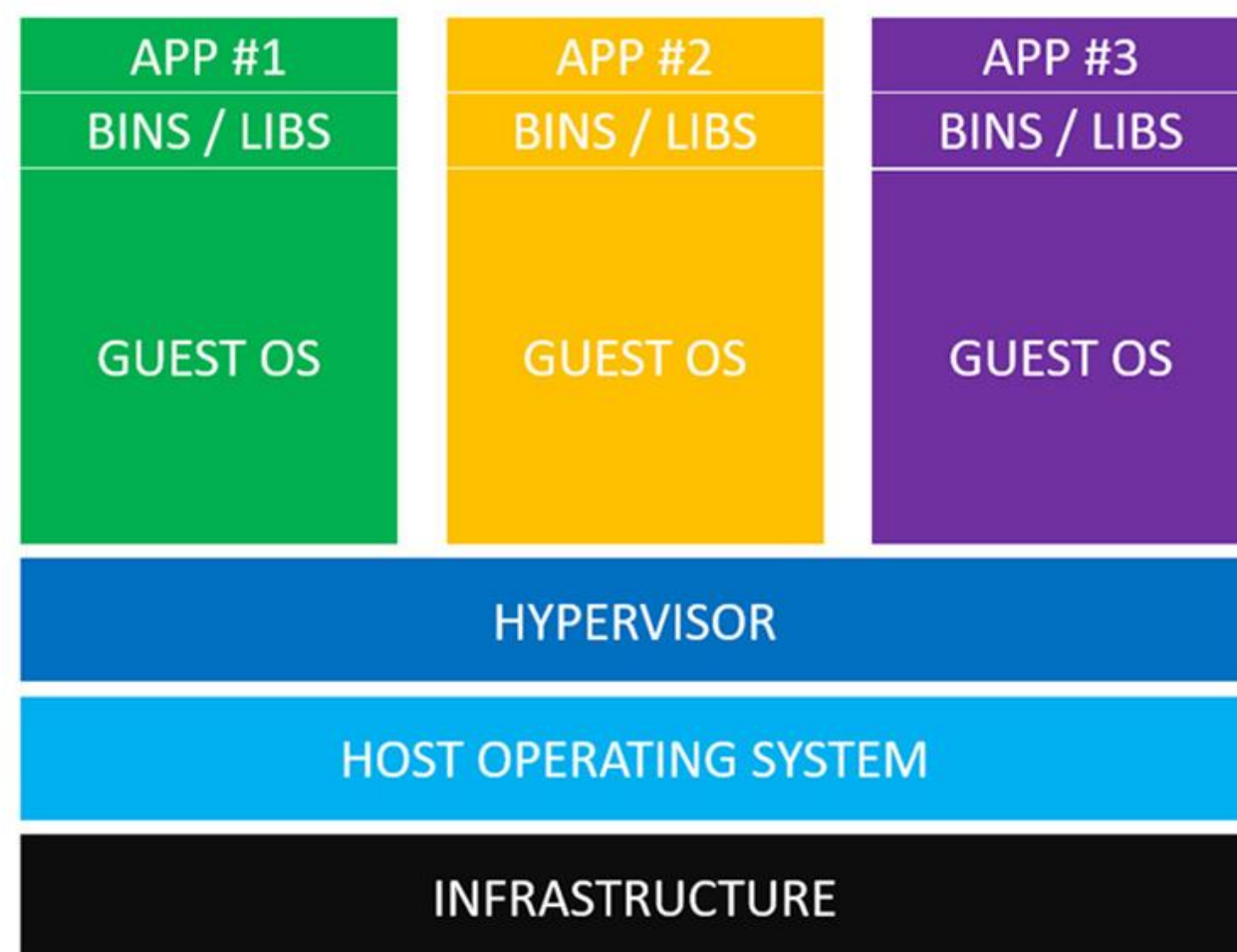
Background

- ✓ *Contêineres (**Docker**);*
- ✓ *Sistemas operacionais (**Linux**);*
- ✓ *Redes;*
- ✓ *Virtualização;*
- ✓ *Interface de linha de comando (*bash* e/ou *powershell*);*
- ✓ *Formatos **JSON** e/ou **YAML**.*



Contêineres (Docker)

Máquinas Virtuais (VMs)



Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander

<https://nickjanetakis.com/blog/comparing-virtual-machines-vs-docker-containers>

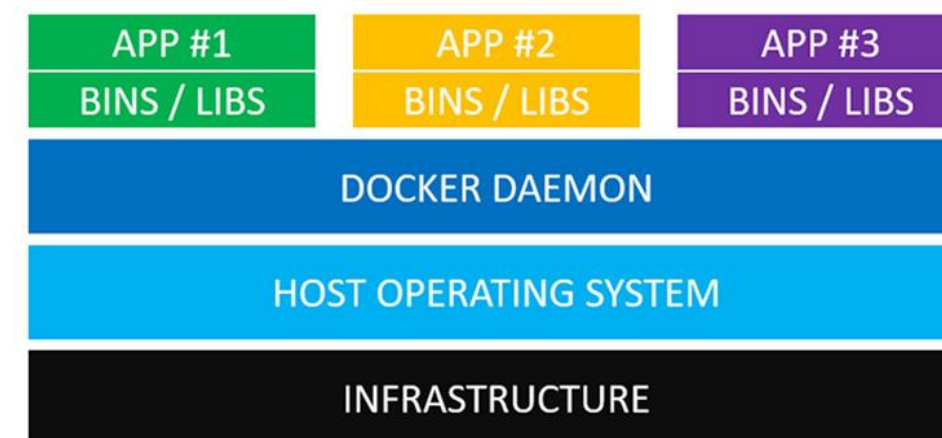
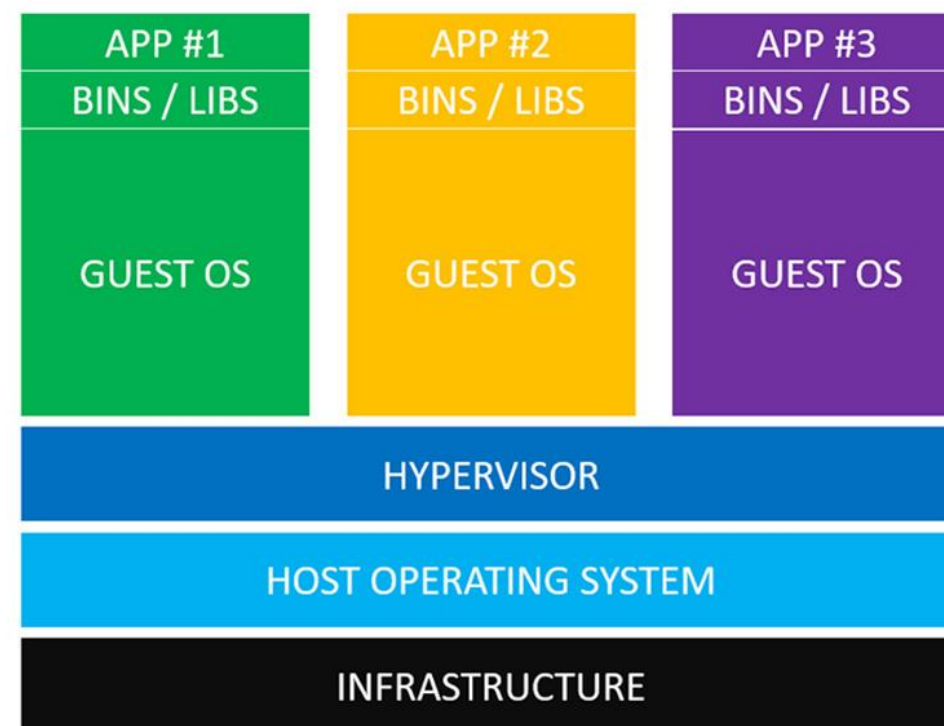
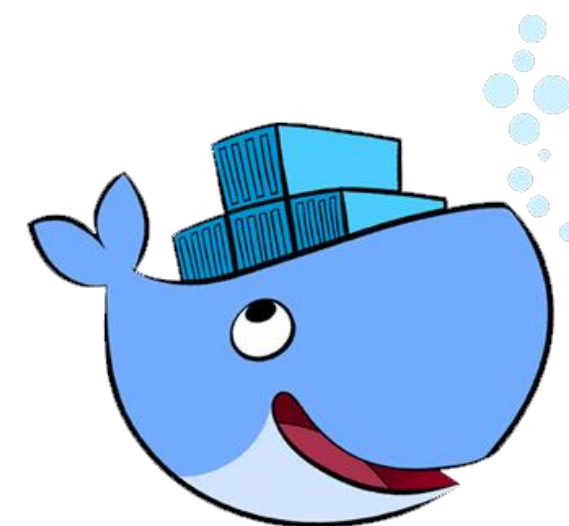


Contêineres (Docker)

- ✓ *Sandbox;*
 - ✓ Sistema de arquivos
 - ✓ Espaço de processos
- ✓ Permite limitação de recursos;
 - ✓ Cgroup
 - ✓ Systemd
- ✓ Interface de rede;



Contêineres (Docker)



Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander

<https://nickjanetakis.com/blog/comparing-virtual-machines-vs-docker-containers>



Contêineres (Docker)

Dockerfile

```
#Builder
FROM microsoft/dotnet:1.1.2-sdk-jessie
COPY /myapp /myapp
RUN dotnet restore ./myapp && \
    dotnet build -c release ./myapp && \
    dotnet publish -c release -o pubdir ./myapp

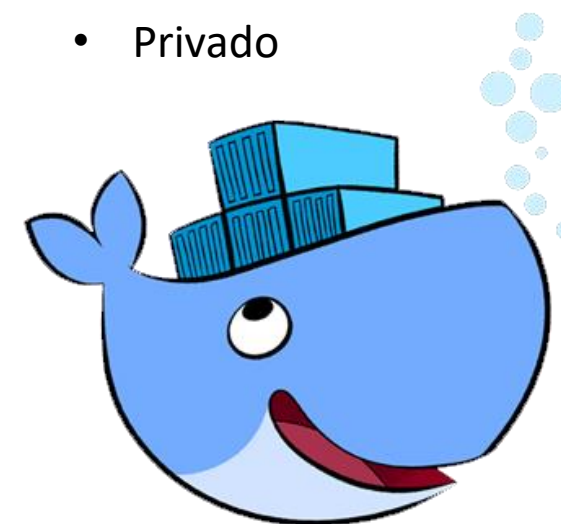
#Final Build
FROM microsoft/dotnet:1.1.2-runtime
COPY --from=0 /myapp/pubdir /myapp
ENV ASPNETCORE_URLS http://+:80
ENTRYPOINT ["dotnet", "/myapp/myapp.dll"]
EXPOSE 80
```

- docker build
- docker push



Docker registry

- Público
- Privado



dockerhub



Kubernetes

Cluster



Nó (máquina física ou virtual)

Container

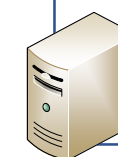
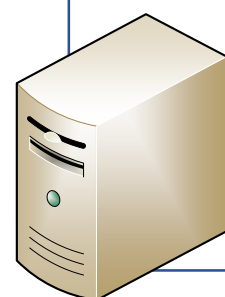
Container

C..

Container

Container

C..



Barramento de rede

Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



Kubernetes

Cluster

Nó (máquina física ou virtual)

Container

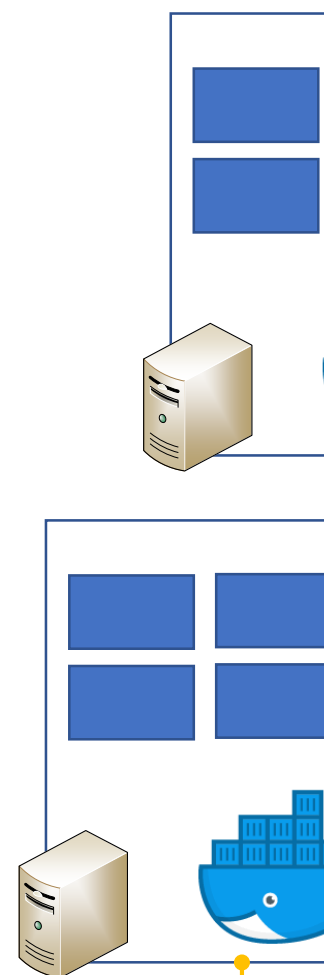
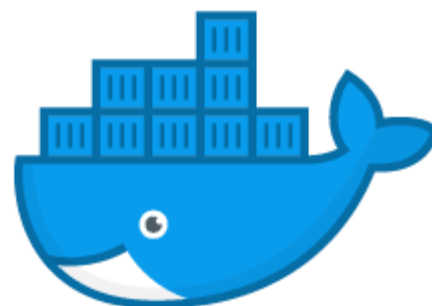
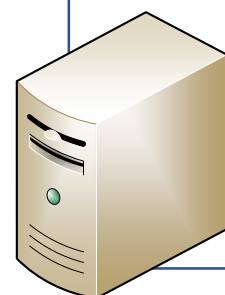
Container

C..

Container

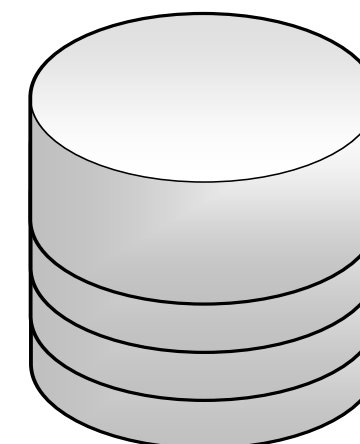
Container

C..



Cloud (Infra)

HA LB



Barramento de rede

Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa Santander



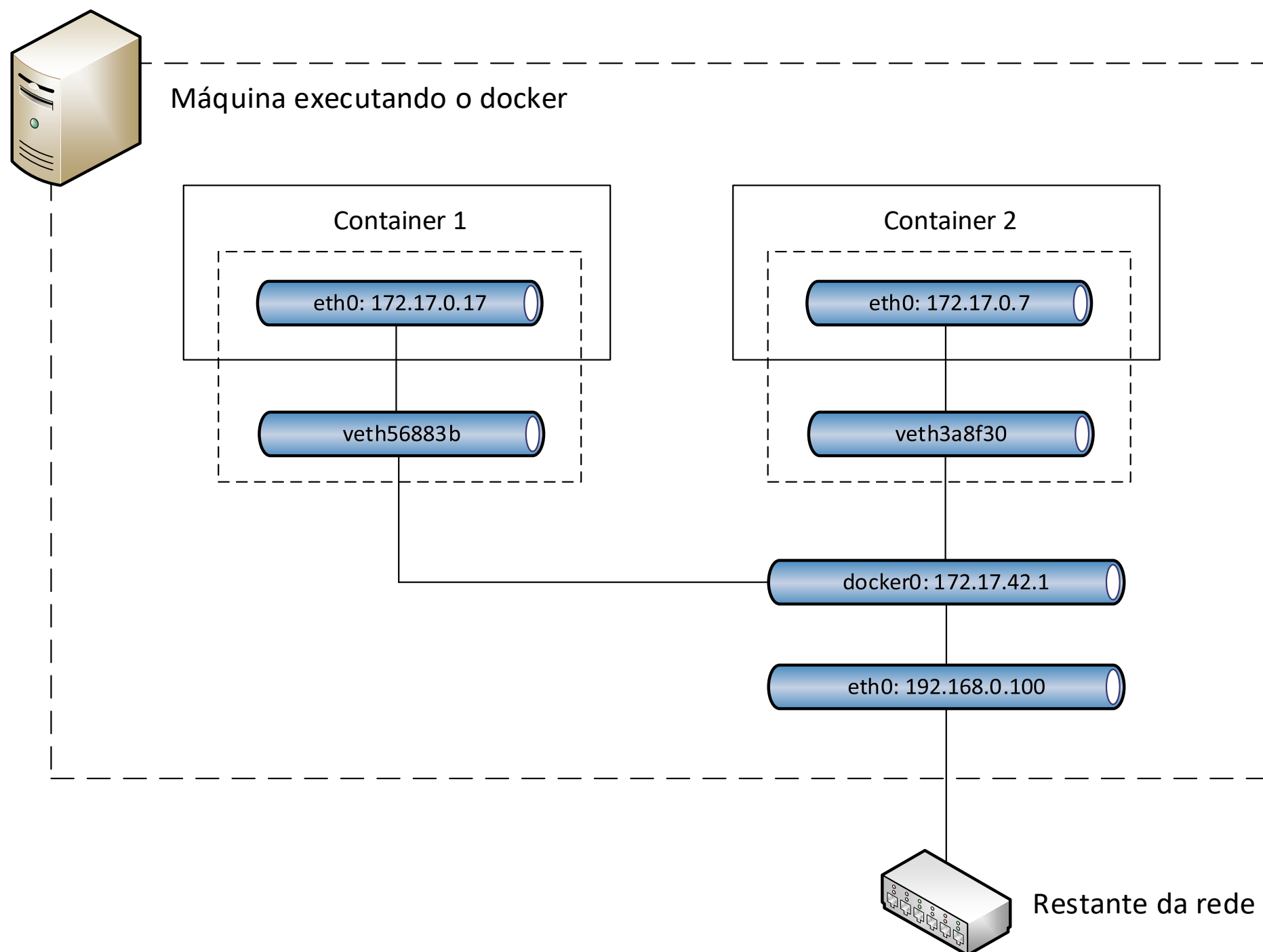
kubernetes

Rede



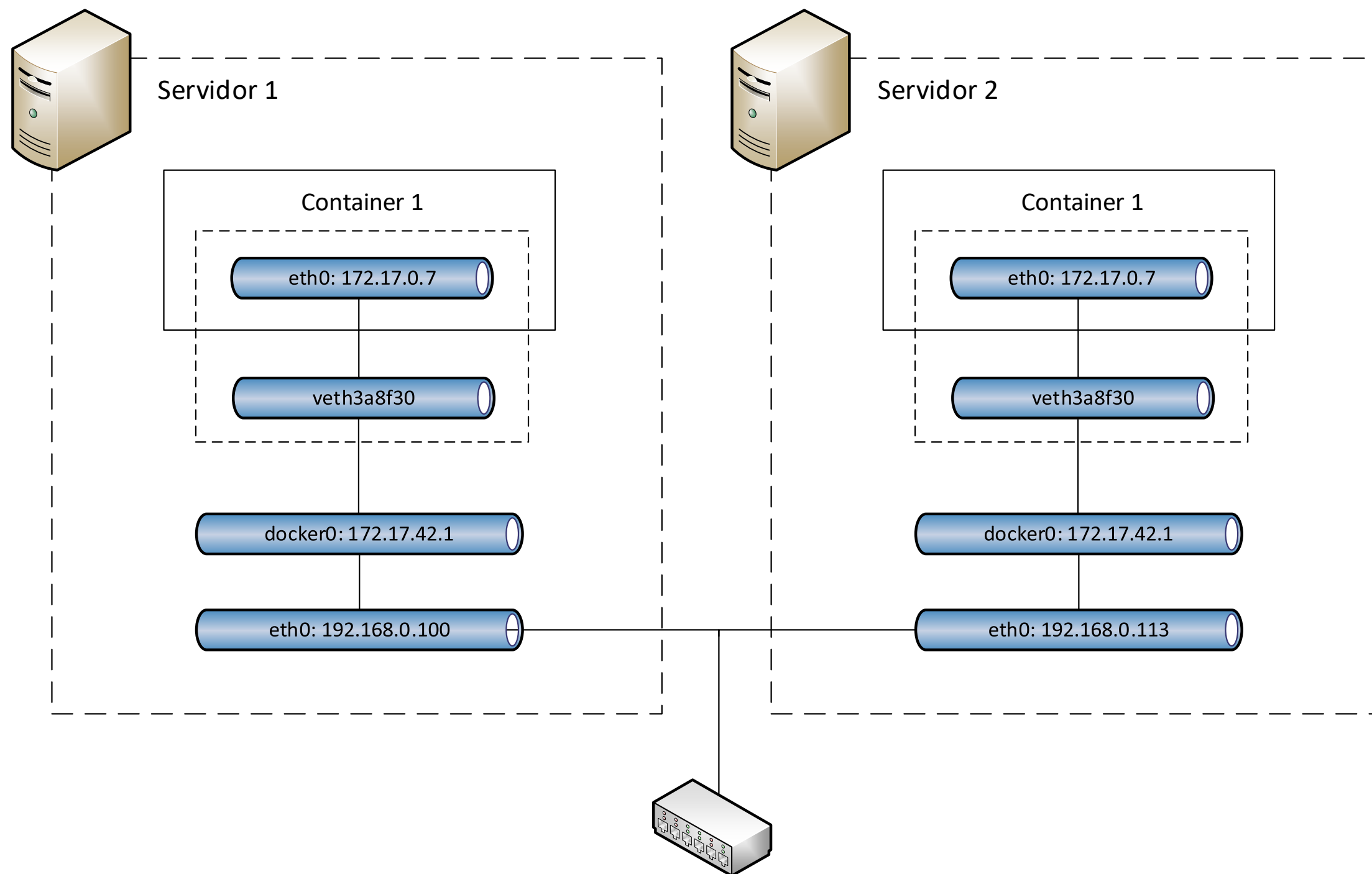


Modelo de rede do Docker



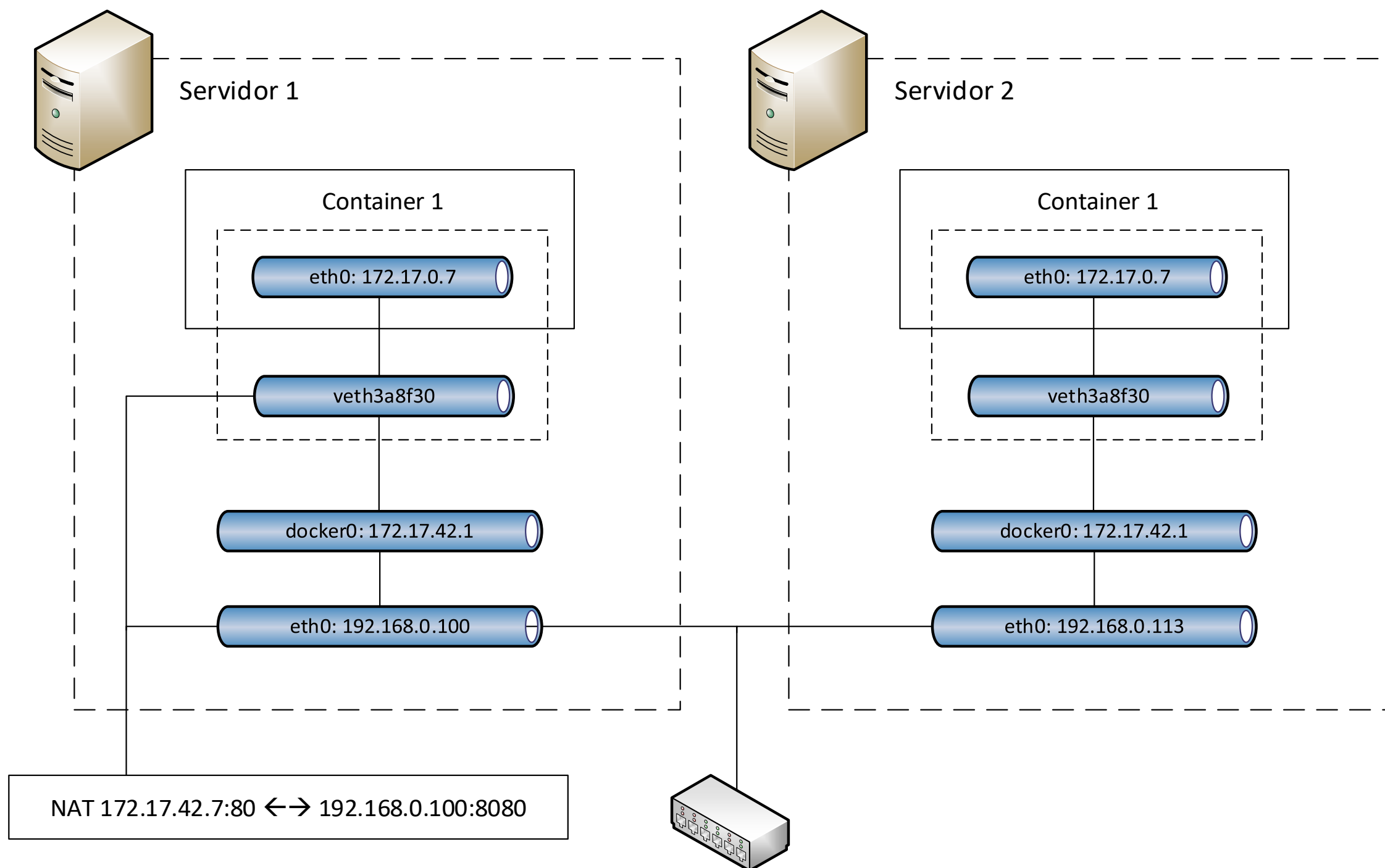


Modelo de rede do Docker





Modelo de rede do Docker



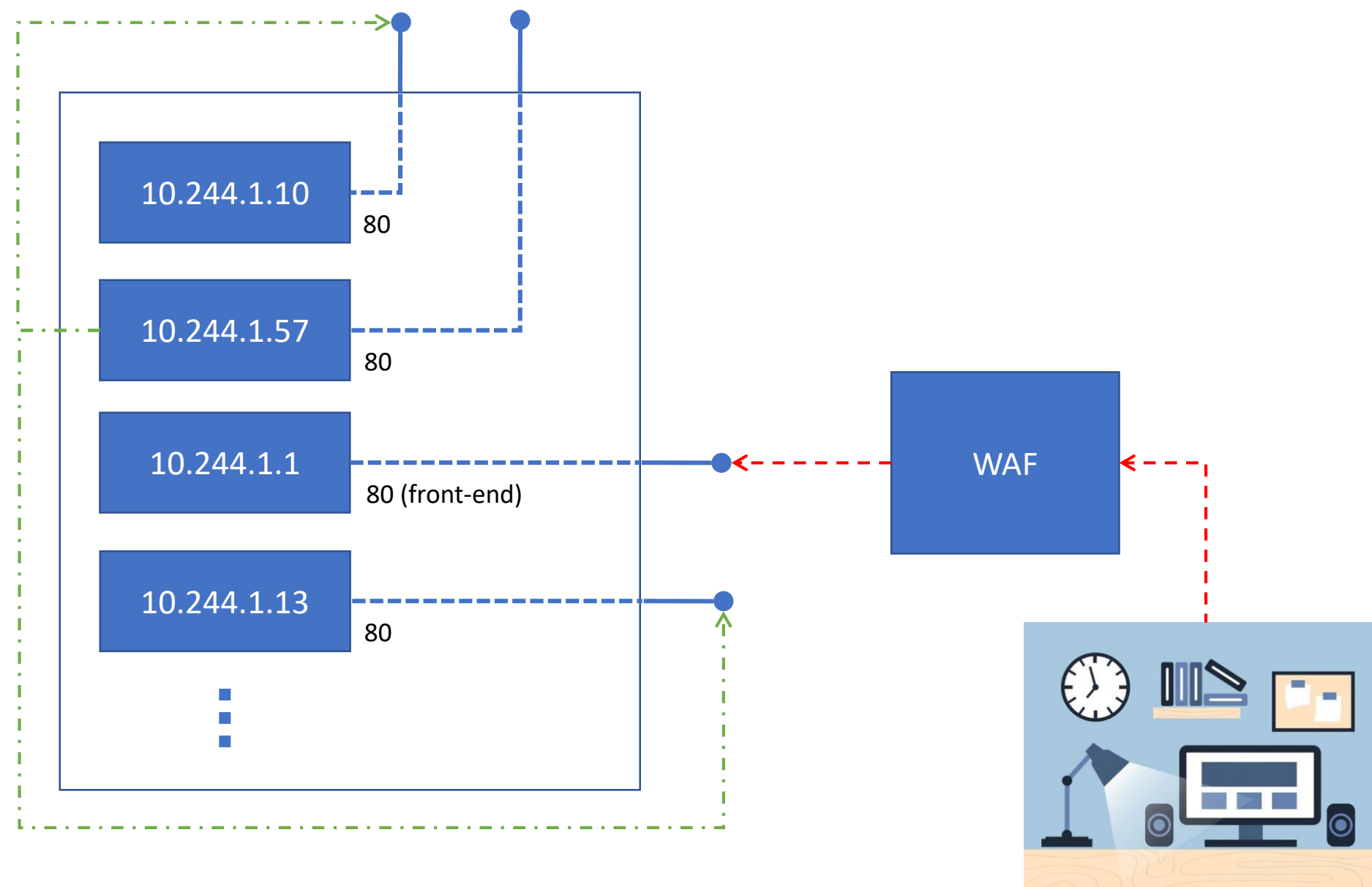
Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander



Modelo de rede do Docker



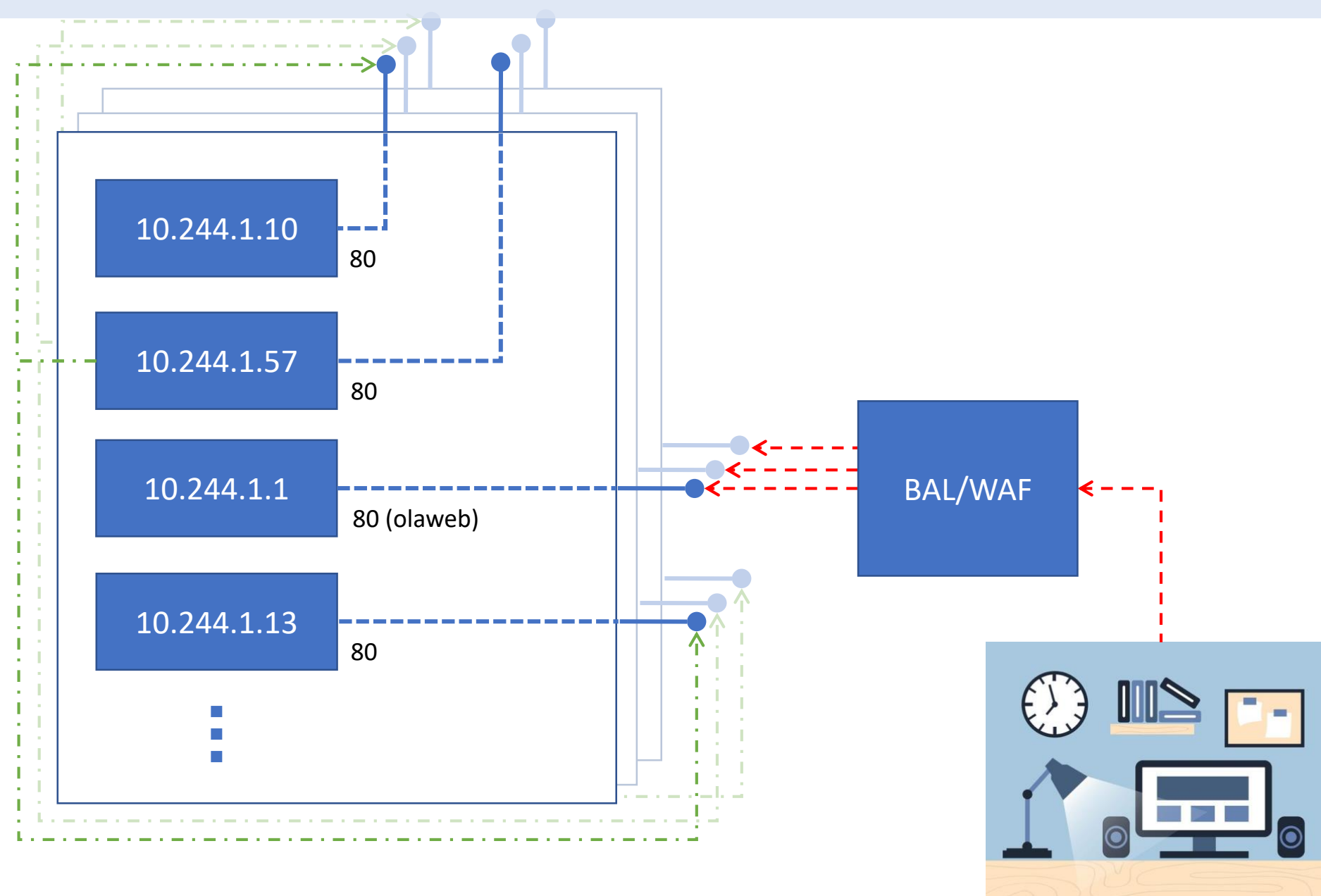
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



Modelo de rede do Docker



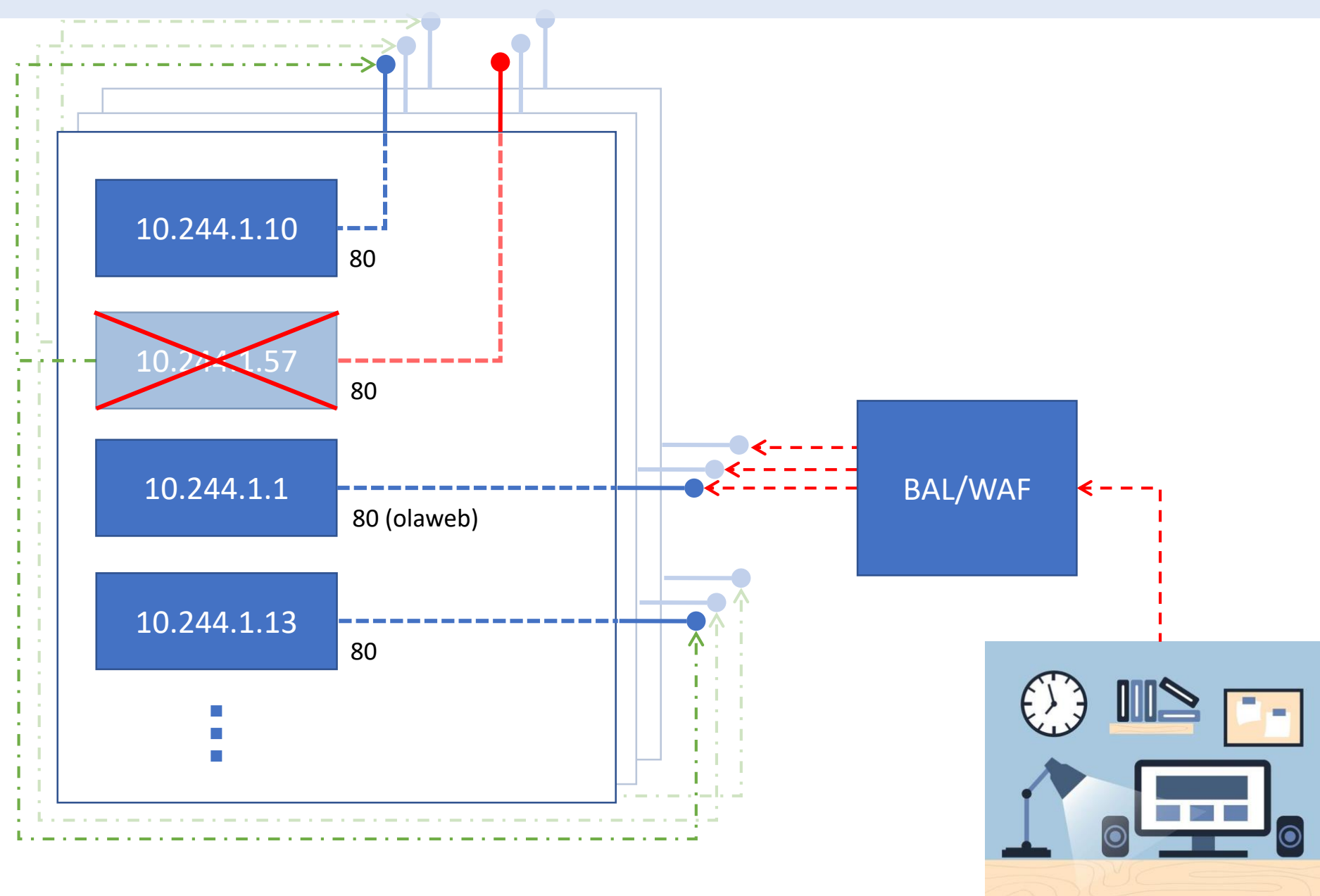
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



Modelo de rede do Docker



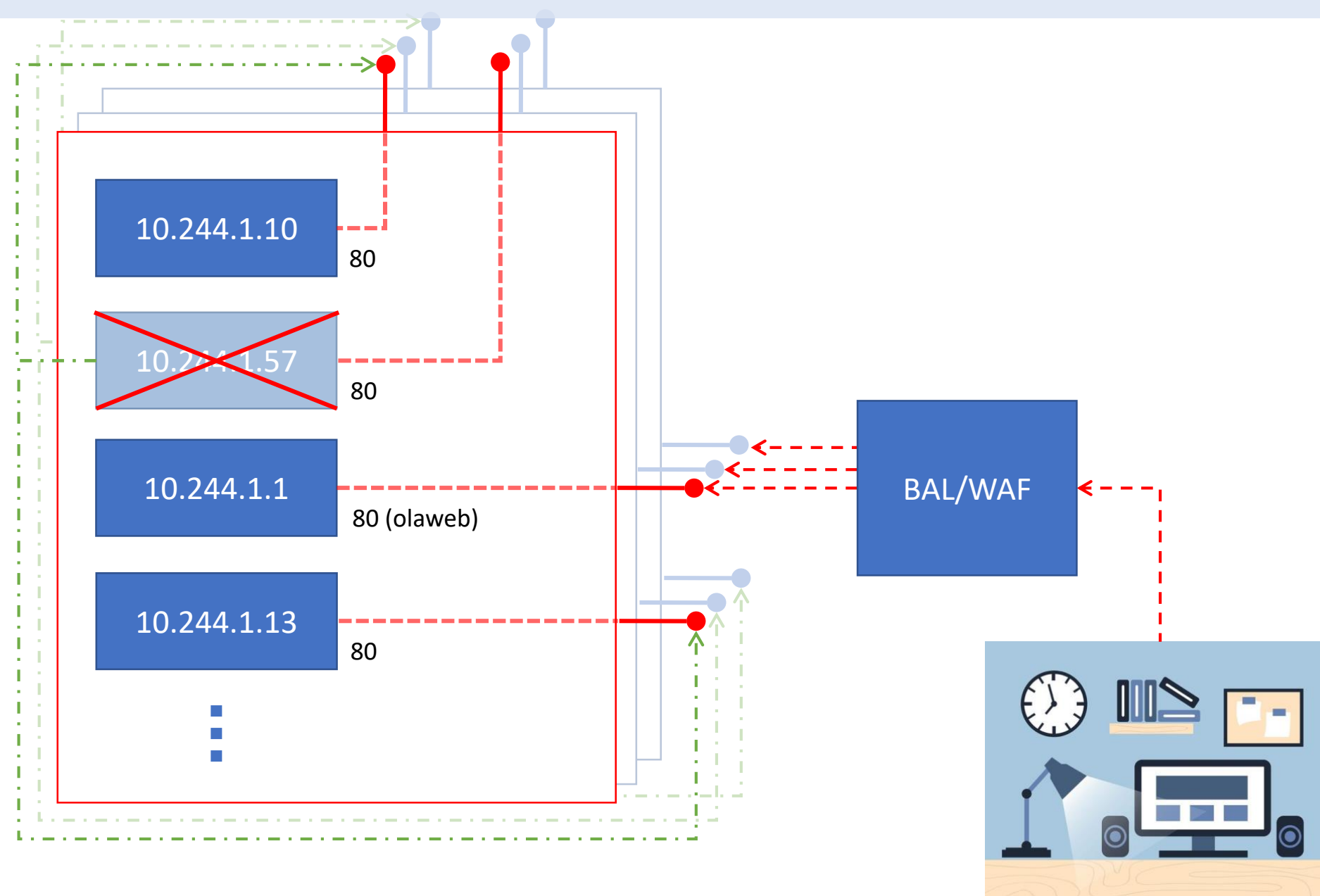
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa Santander



Modelo de rede do Docker



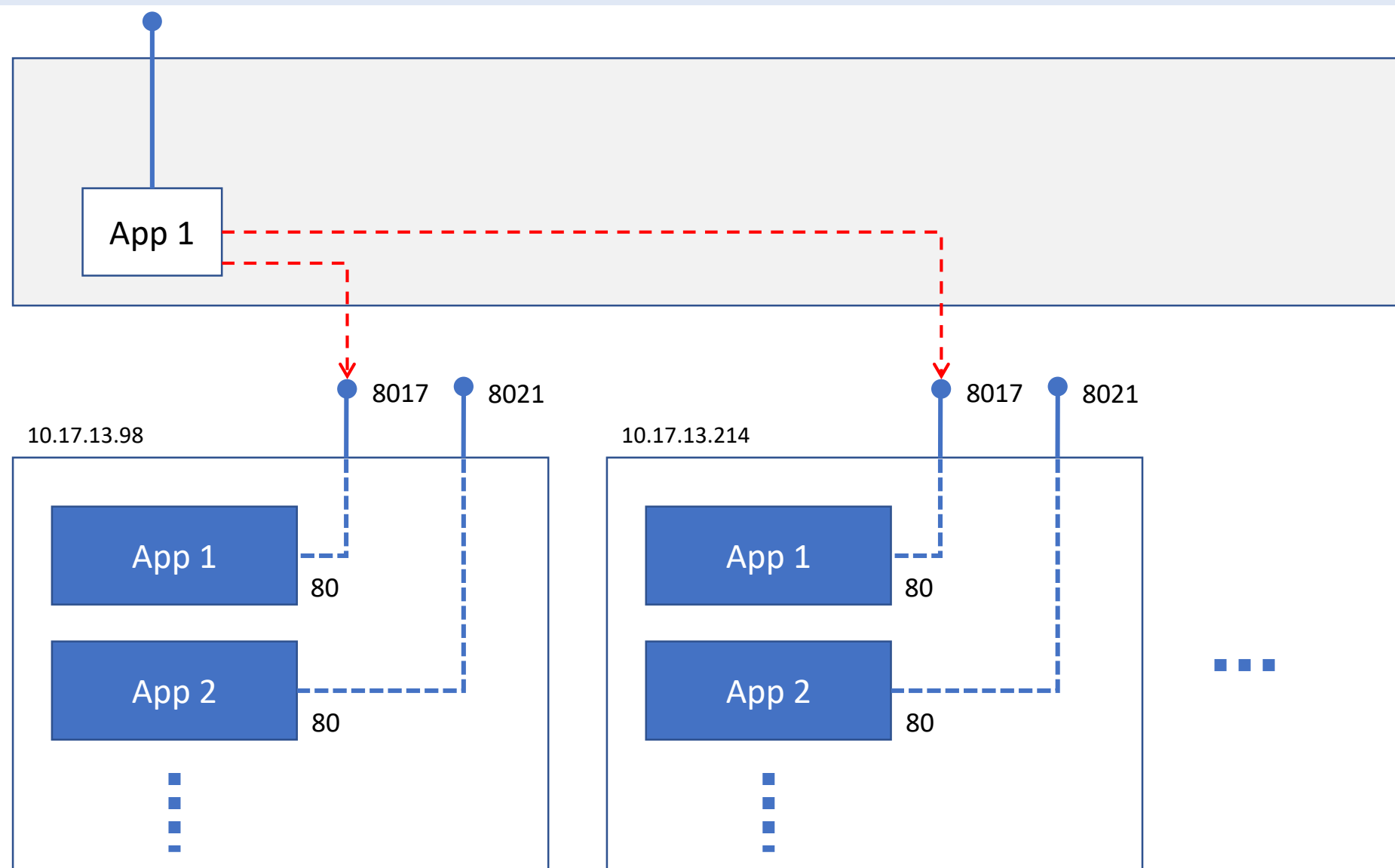
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa Santander



Modelo de rede do Docker



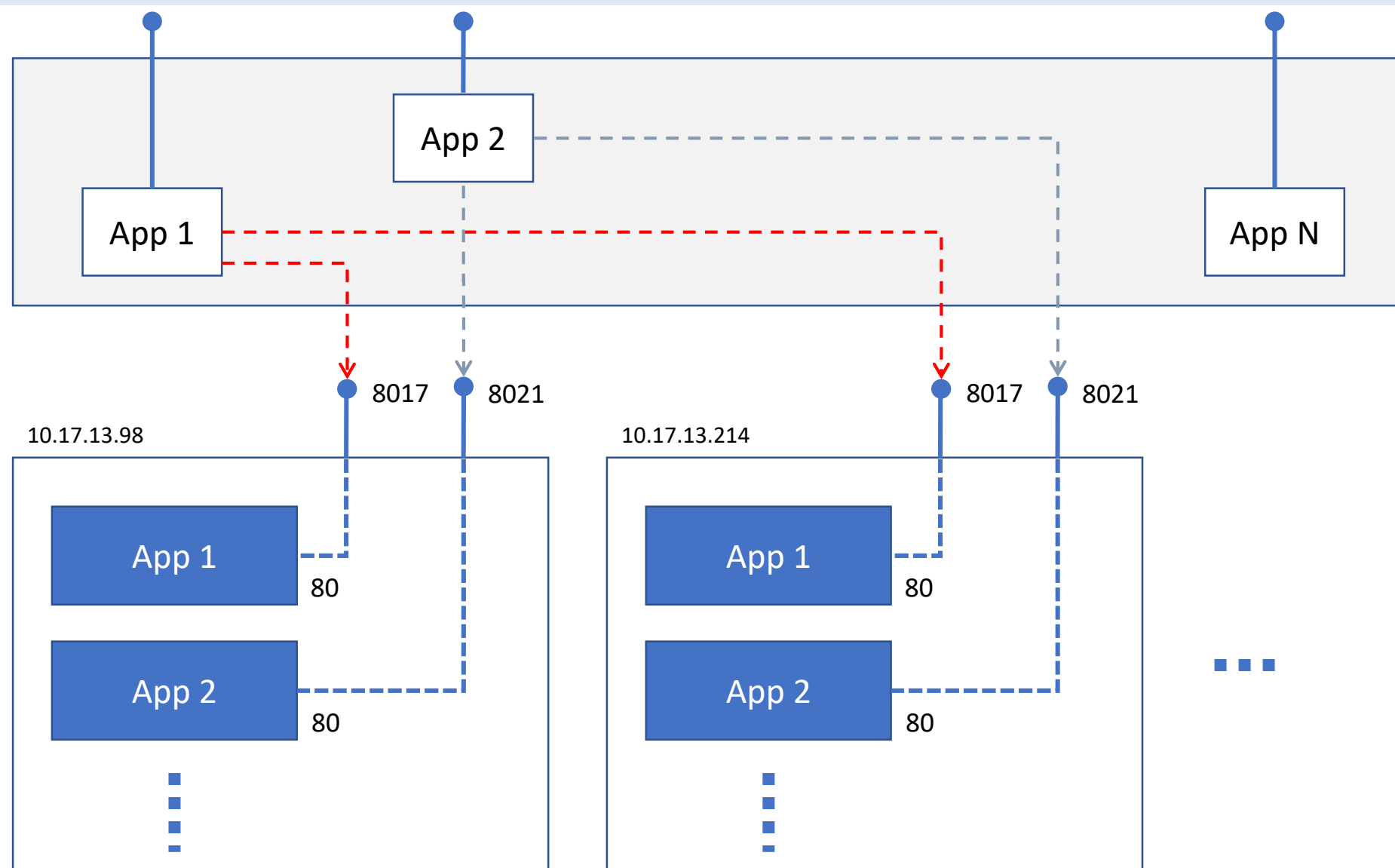
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander

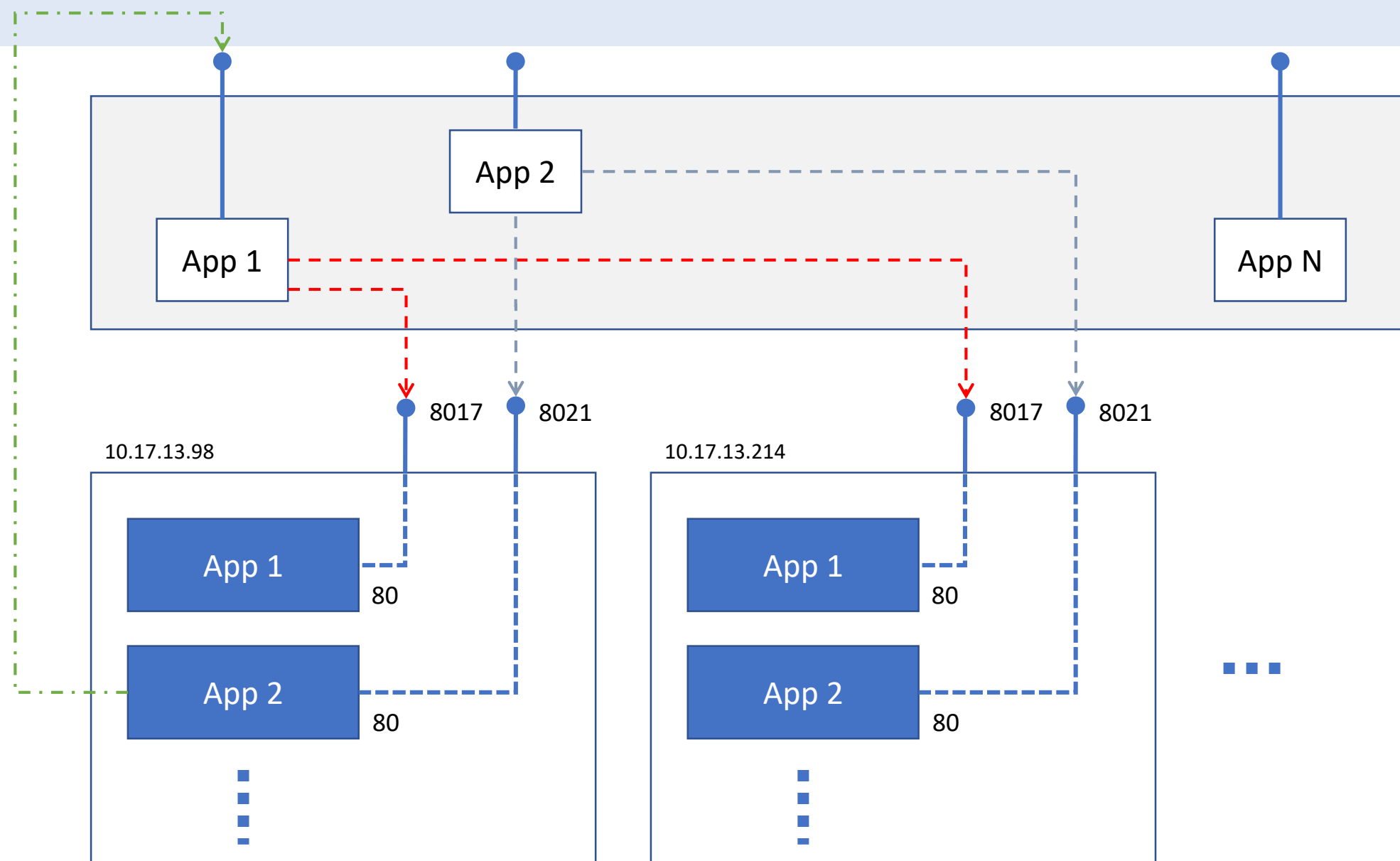


Modelo de rede do Docker





Modelo de rede do Docker



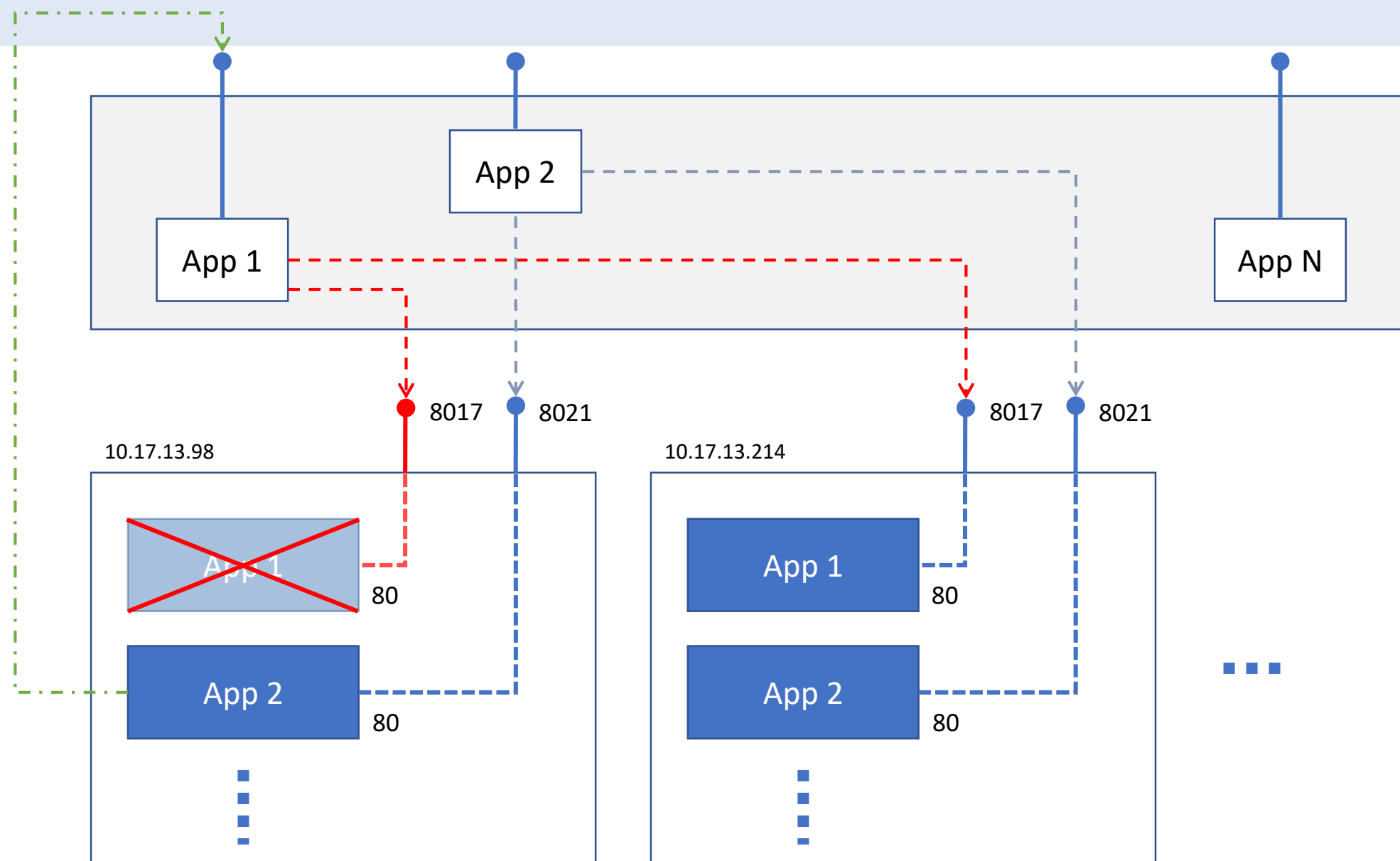
Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa Santander



Modelo de rede do Docker



Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa Santander



Modelo de rede do Kubernetes

O gerenciamento de endereços e portas em escala é muito difícil de realizar, além de expor os usuários à questões de nível de cluster que fogem de seus controles.

Célula de Arquitetura de
Soluções



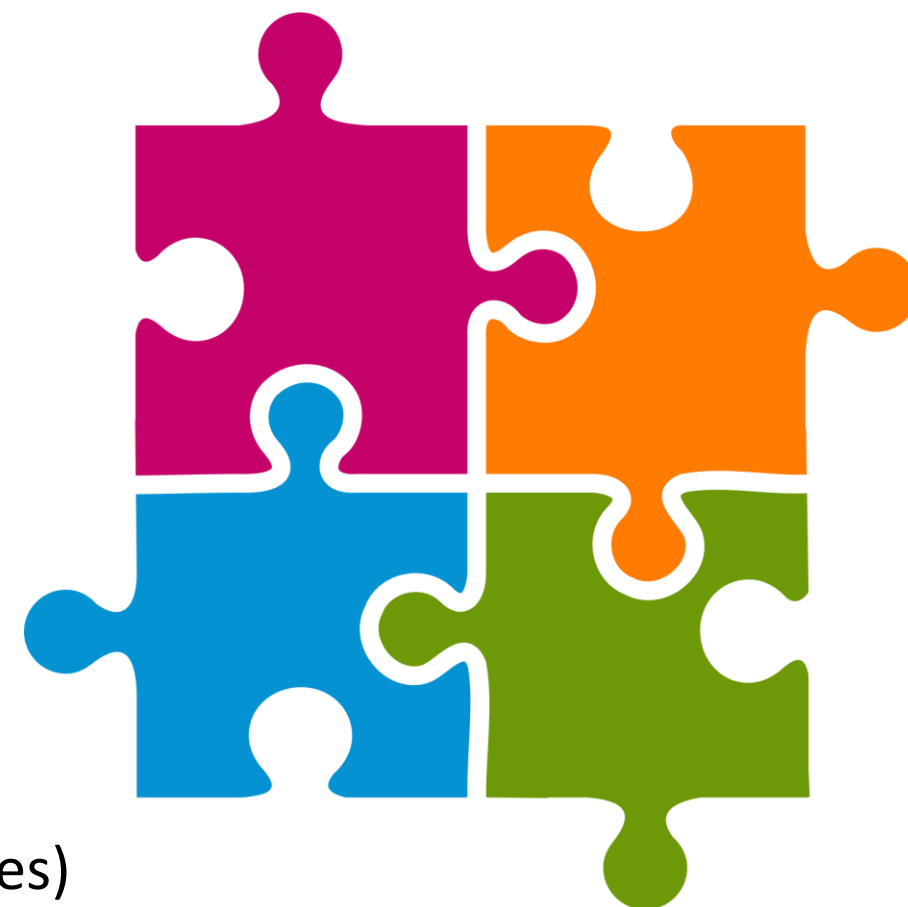
Uma empresa  Santander



Modelo de rede do Kubernetes

CNI

- ACI (Cisco Application Centric Infrastructure)
- Big Cloud Fabric from Big Switch Networks
- Cilium
- Contiv
- Contrail
- **Flannel**
- **Google Compute Engine (GCE)**
- Kube-router
- L2 networks and linux bridging
- Multus (a Multi Network plugin)
- NSX-T
- Nuage Networks VCS (Virtualized Cloud Services)
- OpenVSwitch
- OVN (Open Virtual Networking)
- Project Calico
- Romana
- Weave Net from Weaveworks
- CNI-Genie from Huawei



Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



Modelo de rede do Kubernetes

O Kubernetes impõe os seguintes fundamentos para implementação de rede:

- ✓ Todos os contêineres devem ser capazes de se comunicar entre si sem utilização de NAT;
- ✓ Todos os nós devem ser capaz de comunicar com todos os contêineres (e vice-versa), sem NAT;
- ✓ O IP que o container enxerga a si próprio deve ser o mesmo que outros contêineres utilizam para enxergá-lo.



kubernetes

POD



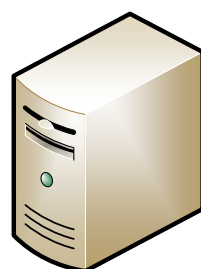


POD

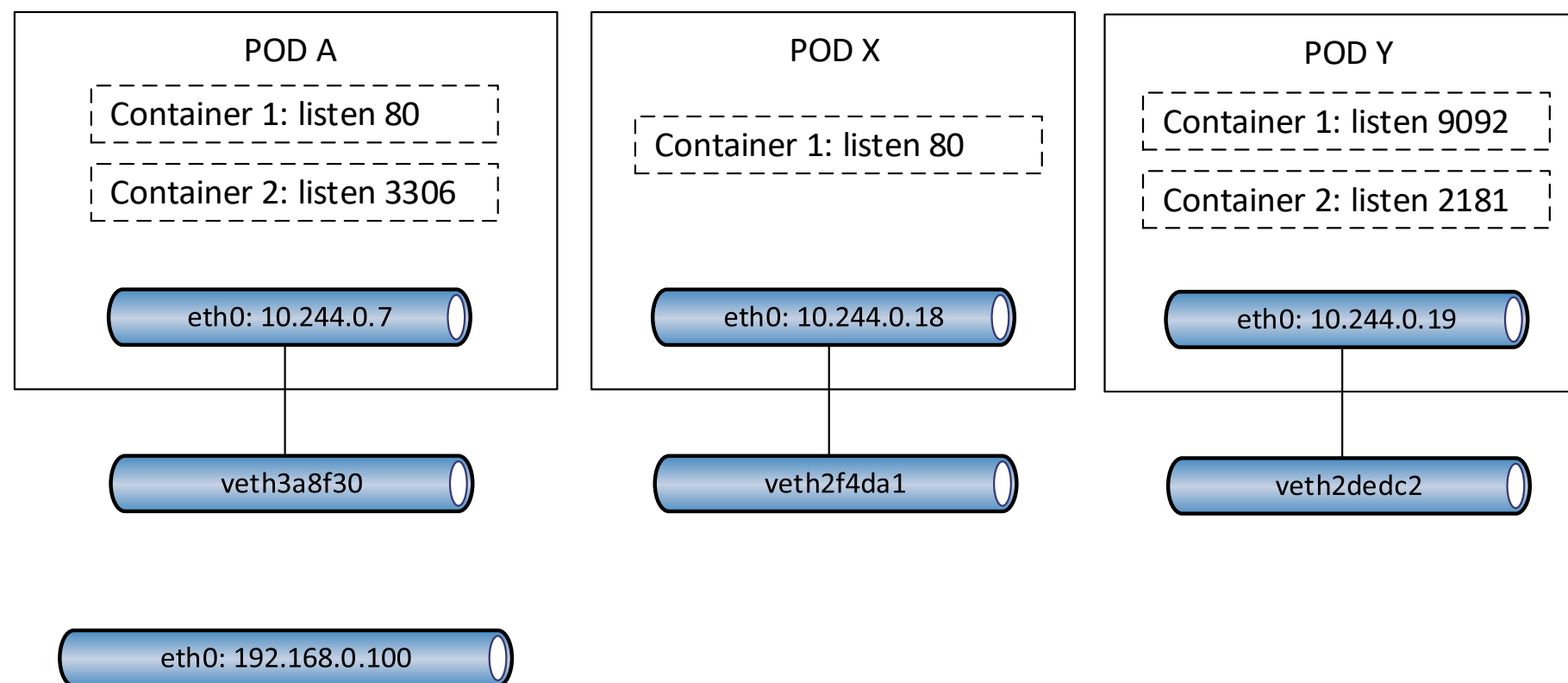
- ✓ Um *POD* é um grupo de um ou mais contêineres que compartilham rede e armazenamento e possui uma especificação de como executar os contêineres.
- ✓ Um *POD* modela um servidor lógico de uma aplicação específica – Na era pré-contêiner, é como um servidor físico ou virtual.



POD



Servidor 1



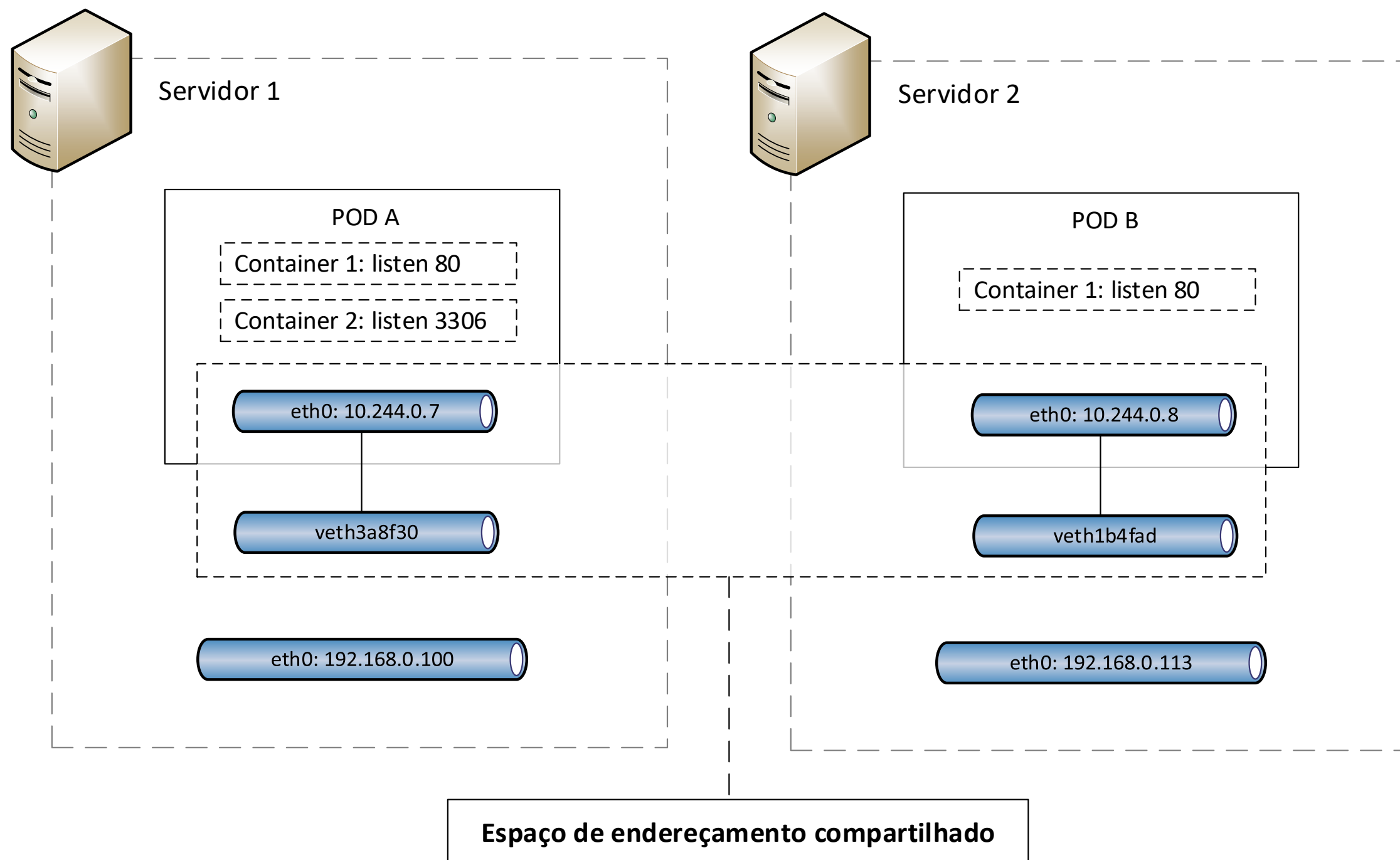
Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander



POD



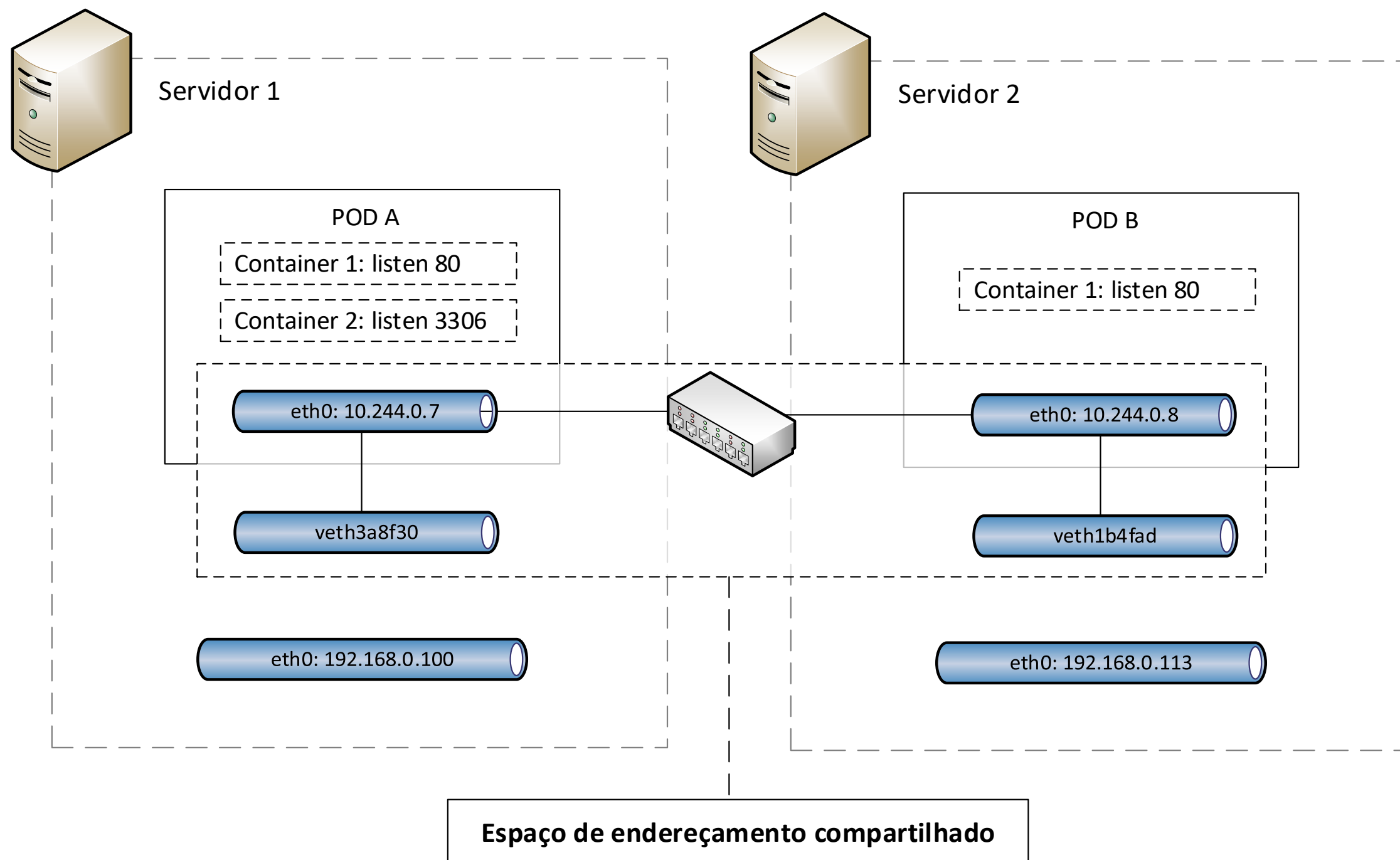
Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander



POD



Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander



kubernetes

POD

Hands on





POD – Hands on

```
$ kubectl run env-stress \
  --image=matheusneder/environmental-stressor \
  --restart=Never
```

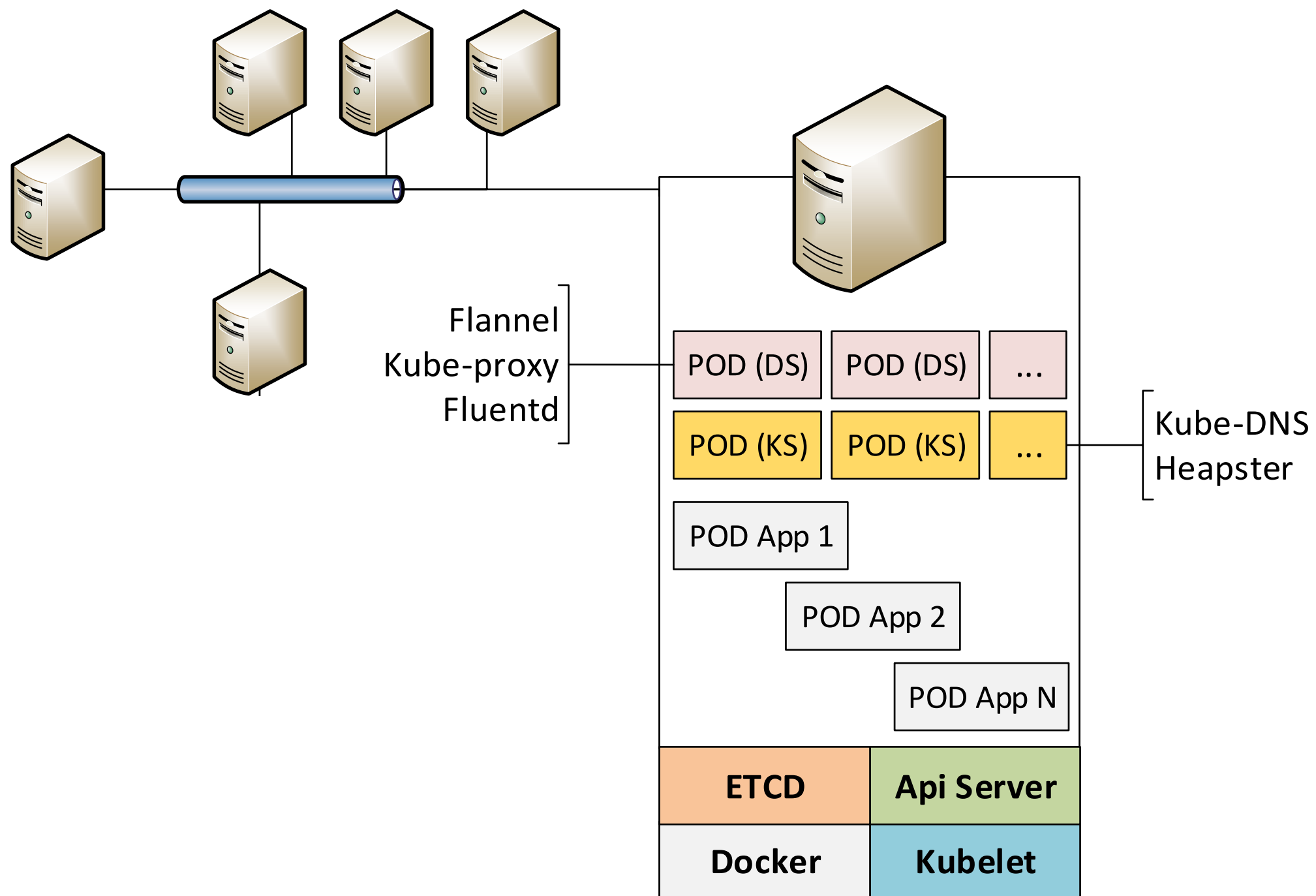
Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander

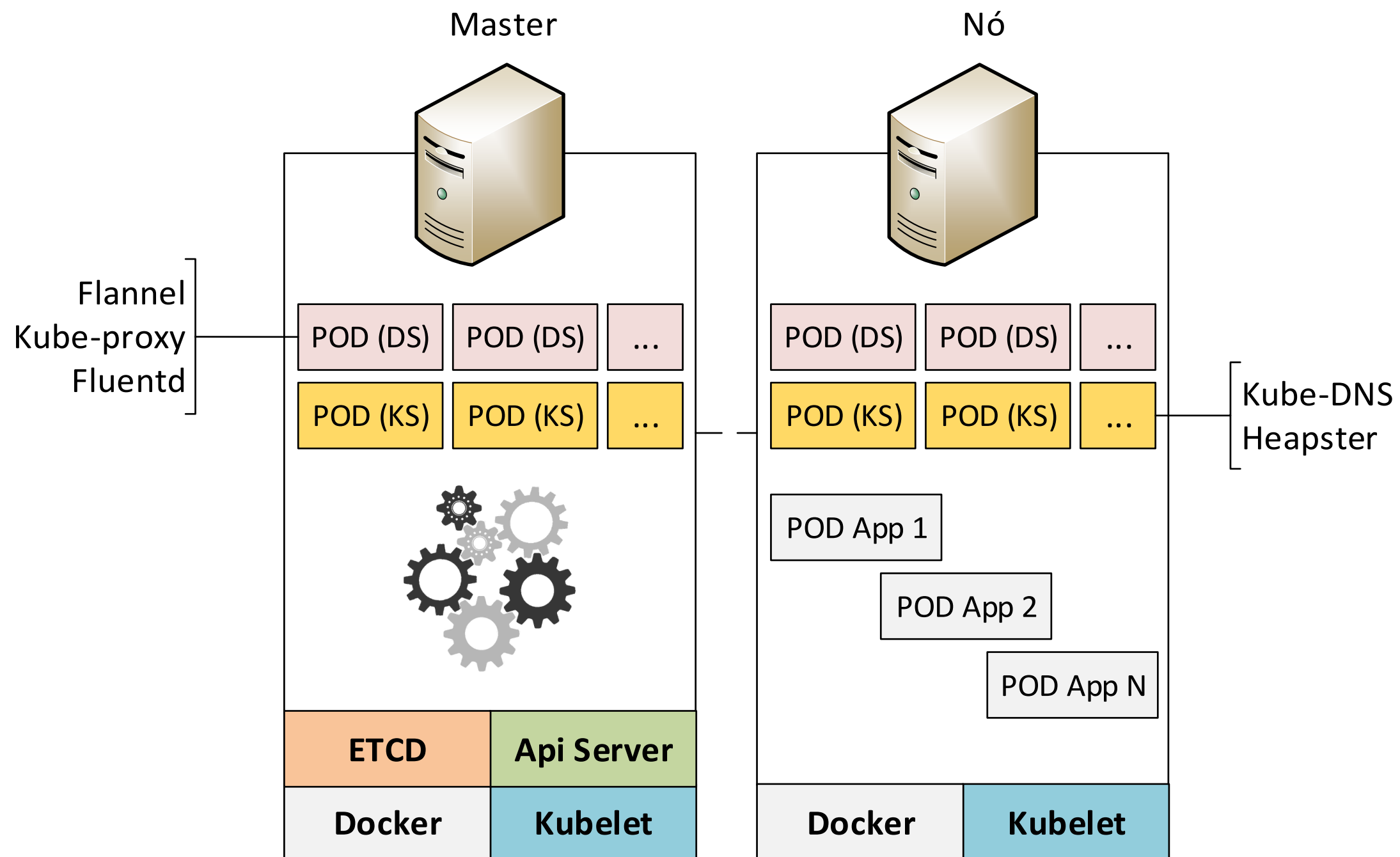


Organização do Cluster





Organização do Cluster





kubernetes



Controladores



Controladores

- ✓ *ReplicaSet;*
- ✓ ~~*ReplicationController*~~ (obsoleto)
- ✓ *Deployment;*
- ✓ *StatefulSet;*
- ✓ *DaemonSet;*
- ✓ *Garbage Collection;*
- ✓ *Job – Run to Completion;*
- ✓ *CronJob.*



ReplicaSet

Um *ReplicaSet* garante que um *POD* ou um conjunto homogêneo de *PODs* estejam sempre ativos e disponíveis.

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



ReplicaSet

Em linhas gerais, não é recomendado manipular o *ReplicaSet* diretamente.

Utilize controladores de mais alto nível:

Deployment, DaemonSet, StatefulSet, Job e CronJob;

pois eles fornecem formas declarativas para gerenciar atualizações e outras funcionalidades importantes.



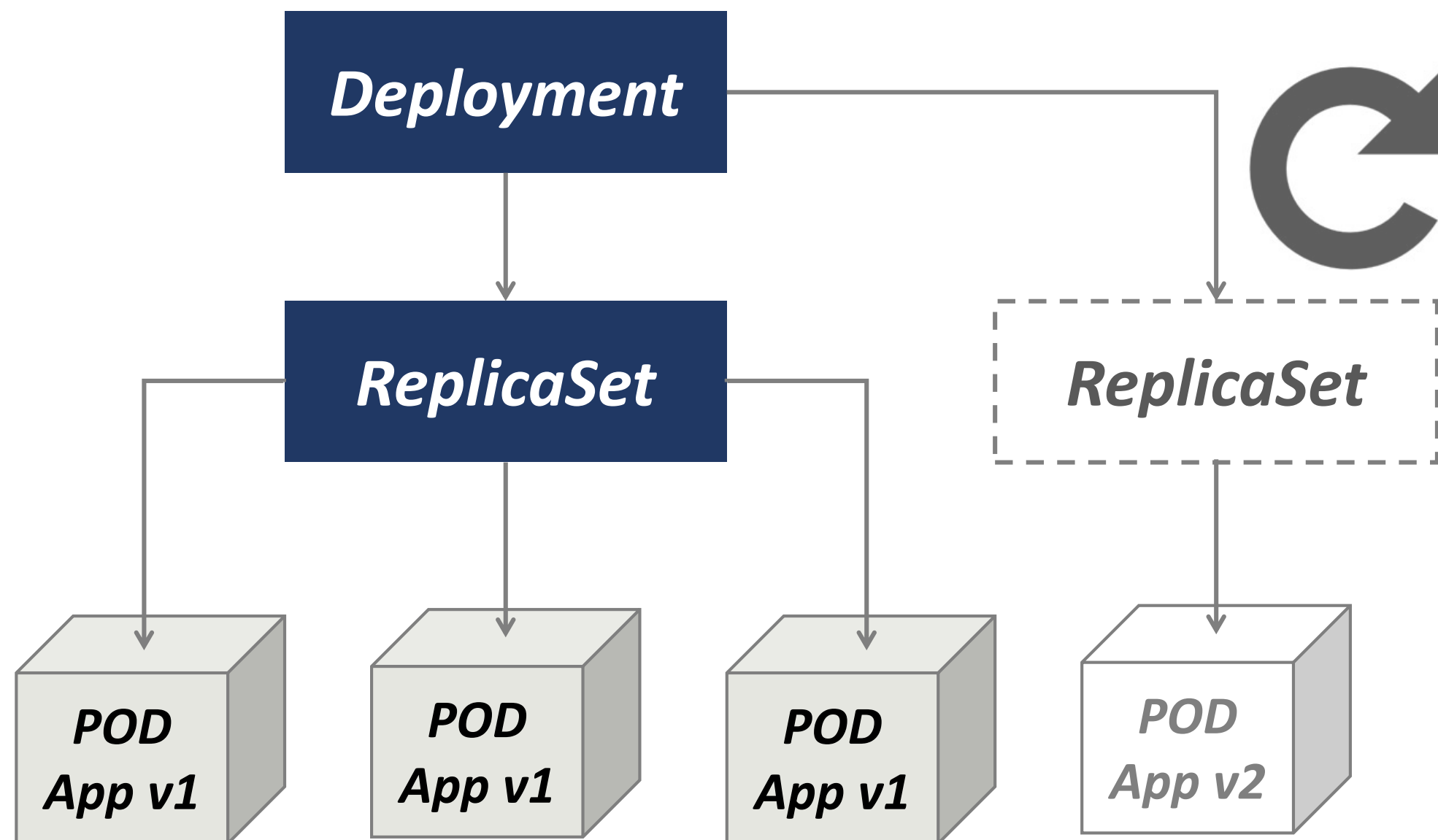
Deployment

Um controlador de implantação (*Deployment*) fornece mecanismos para implantação de *PODs* e *ReplicaSets* de forma declarativa.

Nele se descreve um estado desejado e ao aplicá-lo, o controlador irá alterar o estado real para o estado desejado de forma controlada e previsível.



Deployment



Célula de Arquitetura de
Soluções

ole
consignado

Uma empresa  Santander



Deployment

```
apiVersion: extensions/v1beta1
kind: Deployment
metadata:
  labels:
    run: env-stress
  name: env-stress
spec:
  replicas: 2
  selector:
    matchLabels:
      run: env-stress
  strategy:
    rollingUpdate:
      maxSurge: 1
      maxUnavailable: 1
    type: RollingUpdate
```

```
template:
  metadata:
    labels:
      run: env-stress
  spec:
    containers:
      - image: matheusneder/env
        name: env-stress
        ports:
          - containerPort: 80
            protocol: TCP
        resources:
          requests:
            cpu: 100m
            memory: 128Mi
          limits:
            cpu: 500m
            memory: 256Mi
```

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Outros Controladores

- ✓ StatefulSet;
- ✓ DaemonSet;
- ✓ Job – Run to Completion;
- ✓ CronJob.

Matheus Neder

arquiteto de software e consultor de
tecnologia





kubernetes

Services



54556245



Services

- ✓ Os *PODs* são unidades que nascem e em algum momento morrem.
- ✓ Os *RelicaSets* criam e destroem os *PODs* sob demanda (ao escalar ou realizar atualizações, por exemplo).



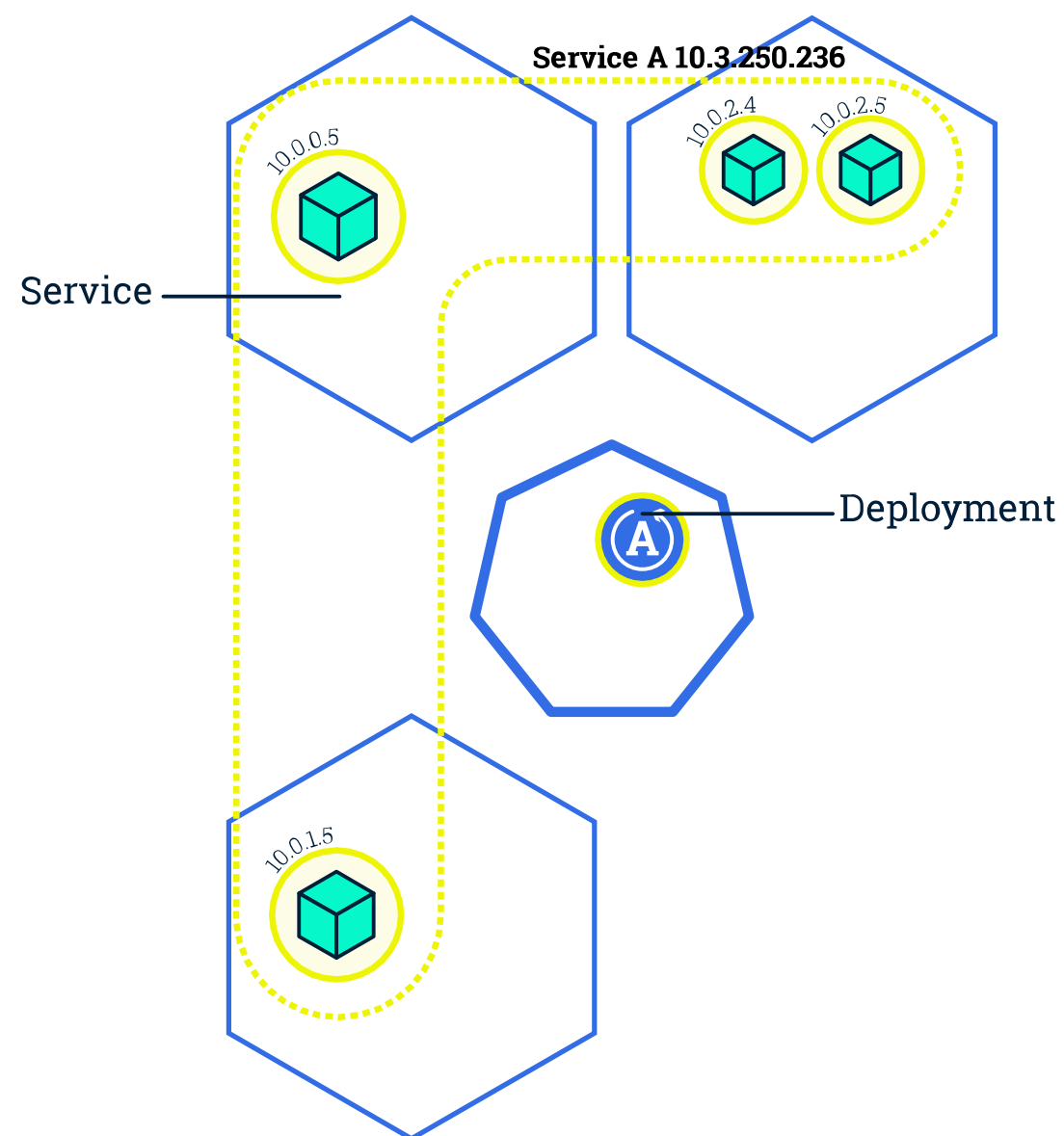
Services

Embora um *POD* tenha seu próprio endereço IP, esses IPs não podem ser considerados estáveis ao longo do tempo.

Se um conjunto de *PODs* (*backend*) fornecer funcionalidades a outros *PODs* (*frontend*) dentro de um cluster *Kubernetes*, como esses *frontends* chegam até os *backends*?



Services



```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  labels:
    run: env-stress
  name: env-stress
spec:
  ports:
    port: 80
    protocol: TCP
    targetPort: 80
  selector:
    run: env-stress
```

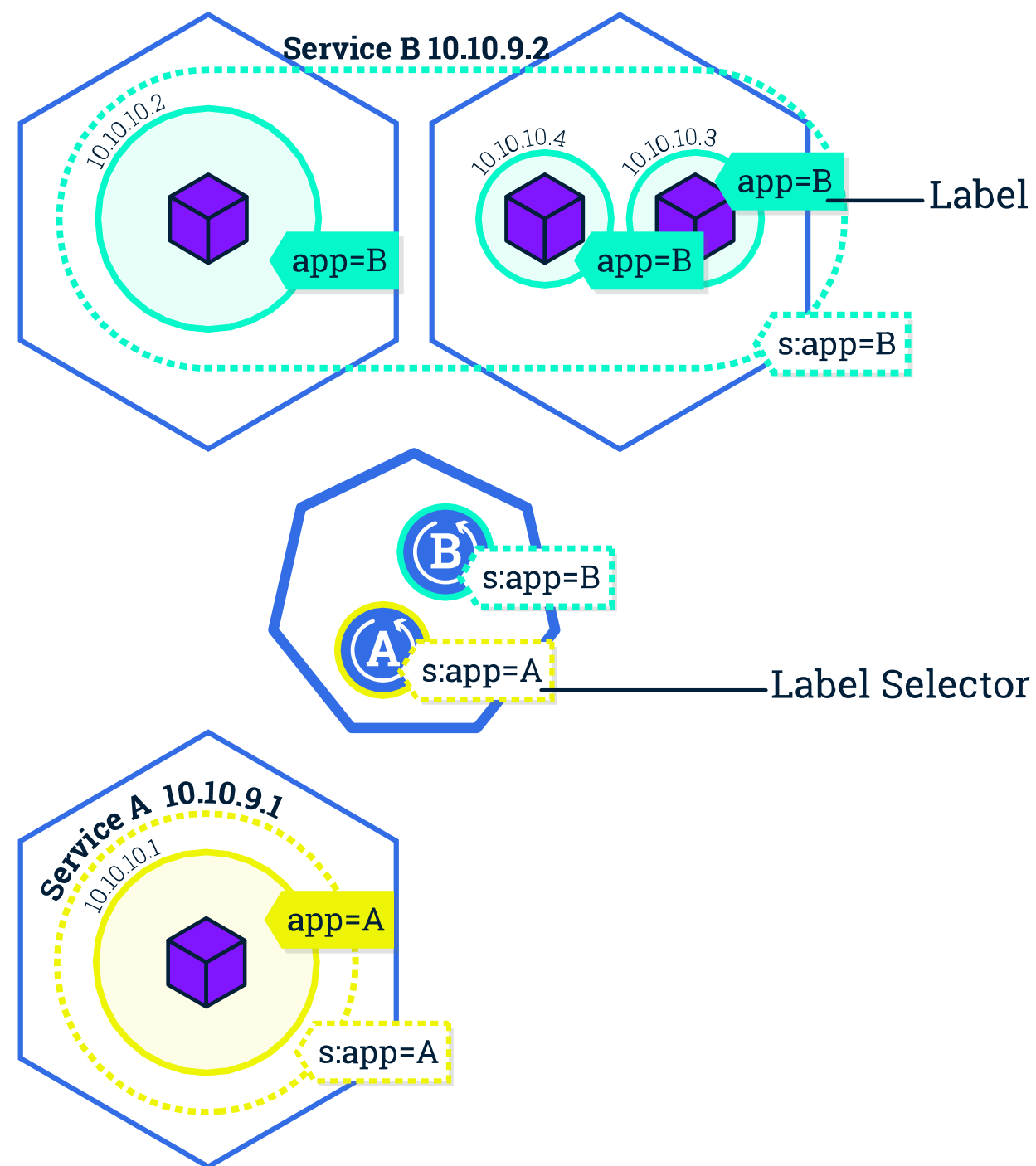
Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa Santander



Services





Services

- ✓ *Balanceamento de carga*
- ✓ *Circuit-breaker*
- ✓ *Service discovery*

Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander



Dúvidas

- *Dúvidas*
- *Críticas*
- *Sugestões ...*



Célula de Arquitetura de
Soluções



Uma empresa  Santander

- ✓ matheusneder@gmail.com
- ✓ github.com/matheusneder
- ✓ linkedin.com/in/matheus-neder-66b16a16/