



# Introdução a Redes Definidas por Software

Camada de rede, plano de dados e plano de controle

---

**Arthur Pimentel**

Belém, 23 de Julho

# Agenda

---

- Introdução
- Camada de rede
- Plano de dados
- Plano de controle
- Repasse generalizado em SDN
- Combinação e ação
- Controlador
- OpenFlow
- Gerenciamento da rede
- NETCONF e YANG

# Introdução

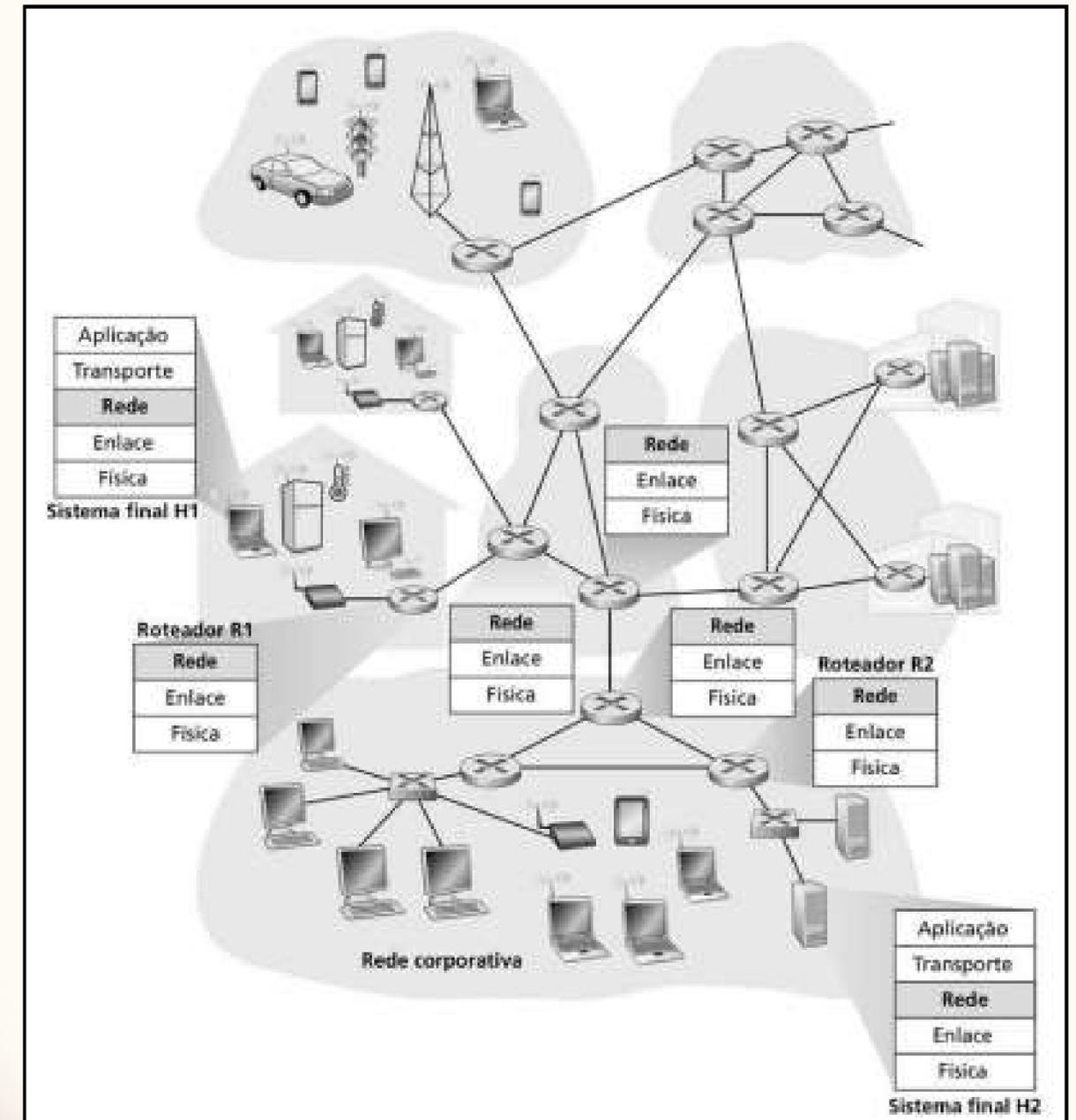
---

- Redes Definidas por Software
- Separação do o plano de dados e o plano de controle
- Mais flexibilidade, gerenciamento, personalização

[Voltar ao índice](#)

# Camada de Rede

- Responsável pela movimentação de **datagramas** de um host para o outro.
- Protocolo IP (executado por todos os dispositivos que usam a Internet.)
- Roteadores



Fonte: Redes de Computadores e a Internet 8ª edição

[Voltar ao índice](#)

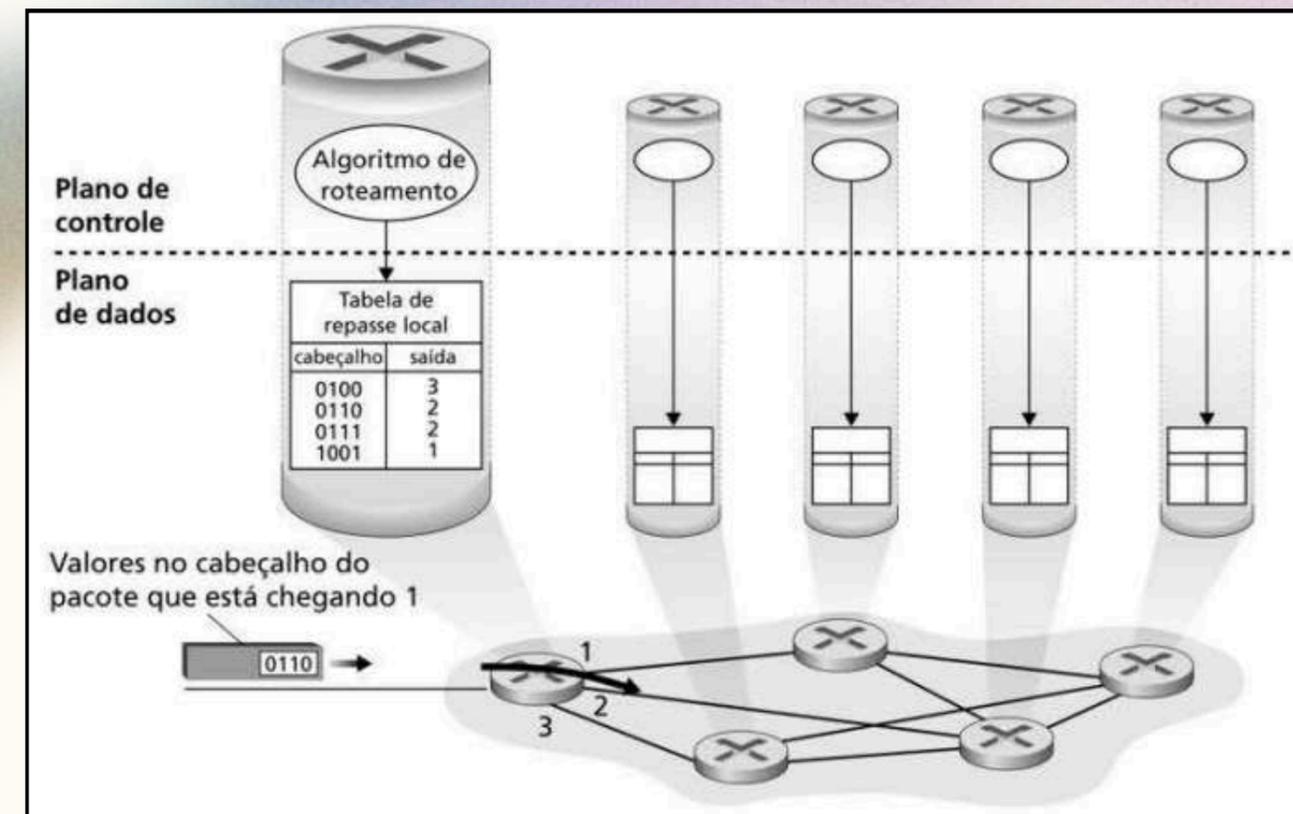
# Plano de Dados

## Repasse

- Repasse baseado em destino e repasse generalizado

## Tabela de Repasse

- Roteador a utiliza o IP para enviar os datagramas



Fonte: Redes de Computadores e a Internet 8ª edição

[Voltar ao índice](#)

# Plano de Controle

## Preenchimento das tabelas

- Protocolos de roteamento

## BGP e OSPF

- Rodam nos roteadores

## Personalização

- Com SDN o preenchimento das tabelas e as tabelas em si podem ser feitos diferentes

[Voltar ao índice](#)

# Repasse generalizado

---

## Tabela de fluxo

- Conjunto de valores possíveis no cabeçalho

## Comutadores de pacote

- Não roteadores, nem switches

## Contadores

- Cada vez que uma combinação acontece

## Ações

- Conjunto de ações a serem tomadas quando um pacote combina com uma linha

[Voltar ao índice](#)

# Combinação e ação

A combinação e ação podem atuar como firewalls ou ajudar no balanceamento de carga.

[Voltar ao índice](#)

## Valores combináveis

- Enlace, rede e transporte. (OpenFlow 41 valores possíveis)

## Repasse

- Repassar um pacote para uma porta de saída

## Descarte

- Descartar pacotes em caso de combinação (Firewall)

## Modificar campo

- Alterar alguma informação do pacote antes de repassar

# Combinação e ação

Exemplo de balanceamento de carga:

- Pacotes de h4 com destino 10.1.\*.\* devem passar por S2-S3.

[Voltar ao índice](#)

Rede

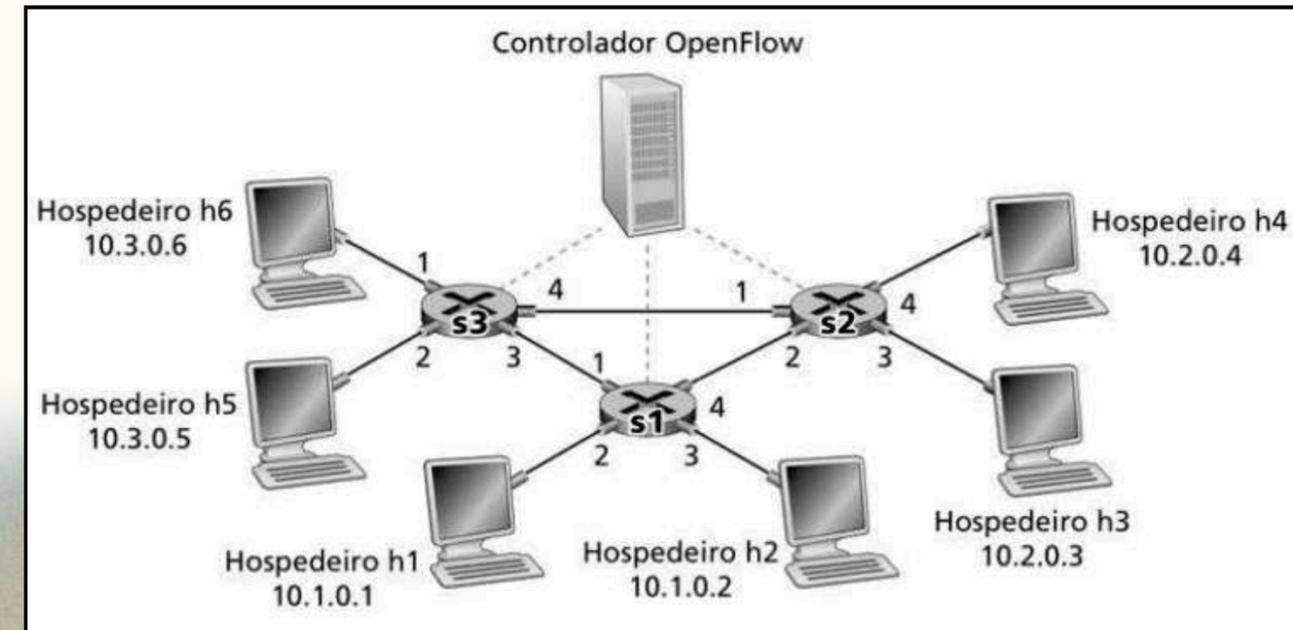


Tabela de fluxo de S2

Combinação	Ação
Porta de ingresso = 3; IP Dst = 10.1.*.*	Repasse(2)
Porta de ingresso = 4; IP Dst = 10.1.*.*	Repasse(1)
...	...

# Combinação e ação

Exemplo de Firewall:

- S2 só recebe pacotes relacionados a S3.

[Voltar ao índice](#)

Rede

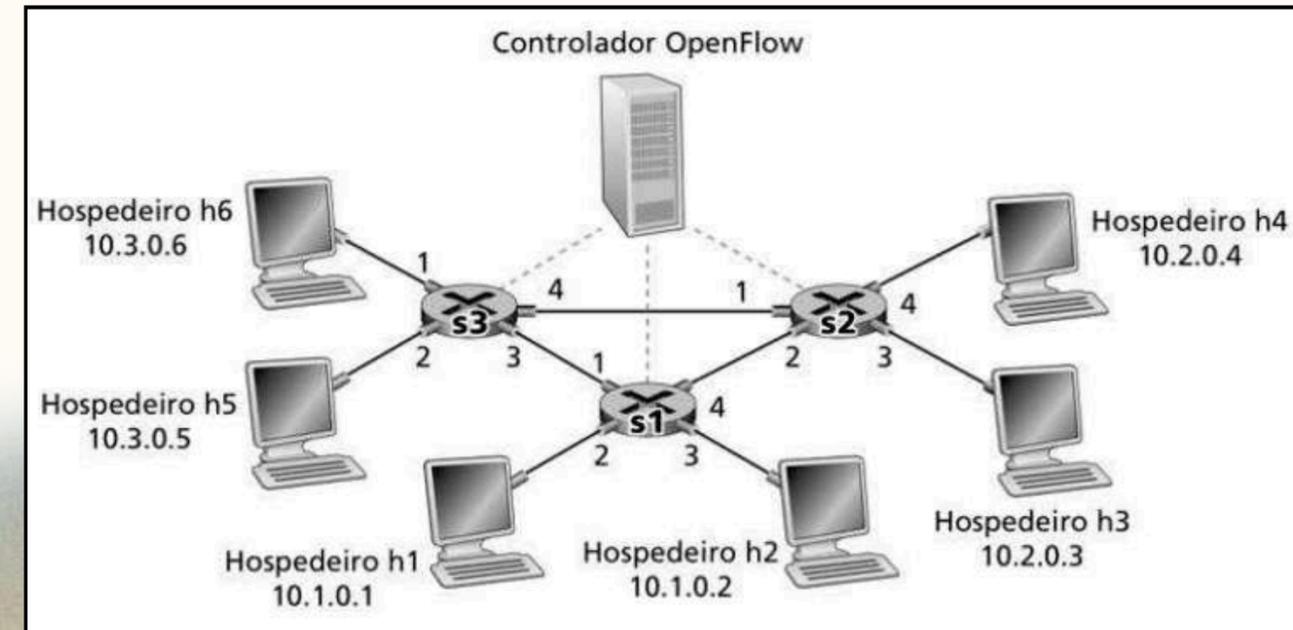
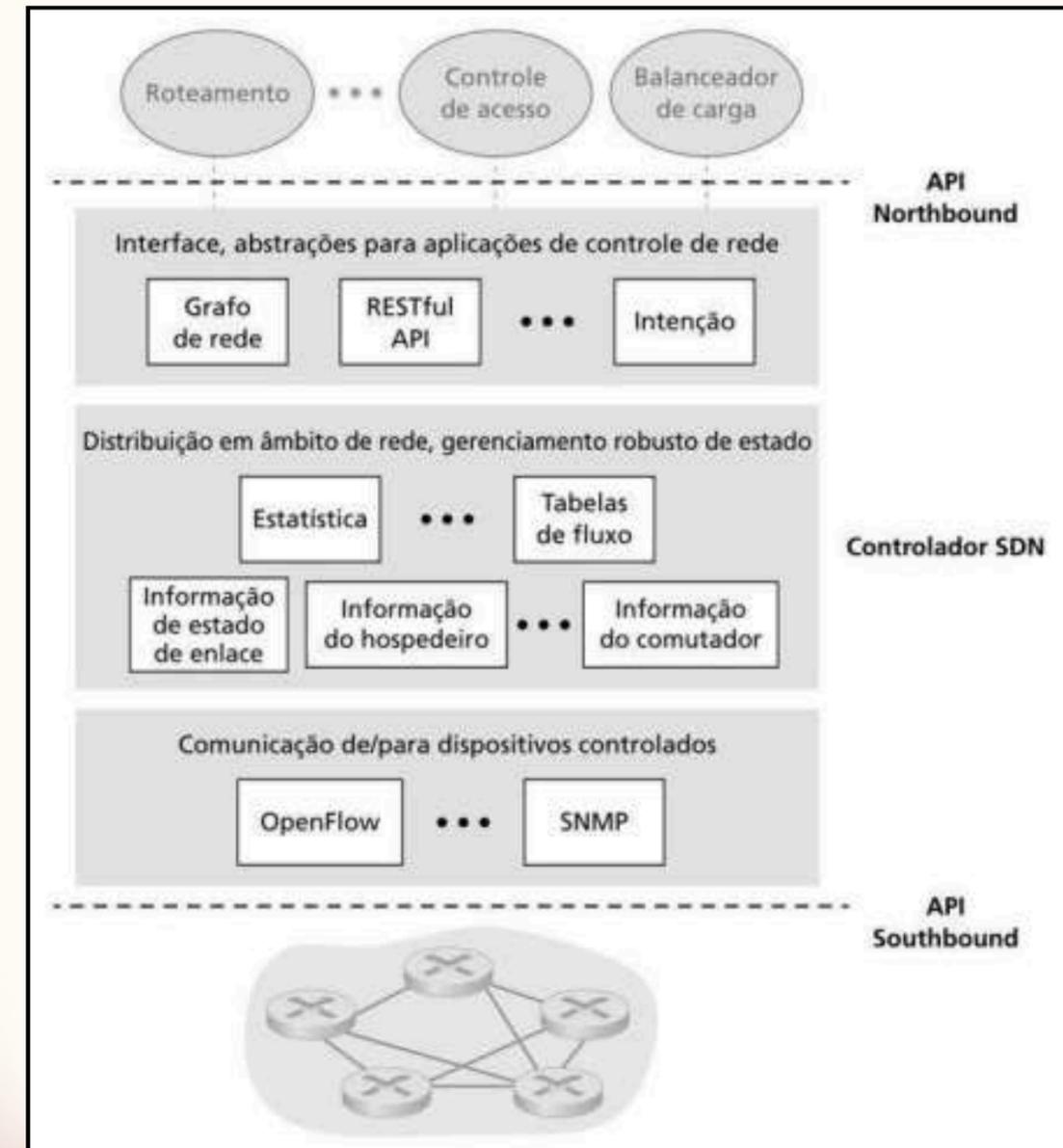


Tabela de fluxo de S2

Combinação	Ação
IP Src = 10.3.*.* IP Dst = 10.2.0.3	Repasse(3)
IP Src = 10.3.*.* IP Dst = 10.2.0.4	Repasse(4)
...	...

# Controlador

- Camada de aplicação – Northbound
- Camada de gerenciamento da rede
- Camada de comunicação com os hosts – Southbound: OpenFlow
- Logicamente centralizado
- ONOS, OpenDaylight



[Voltar ao índice](#)

Fonte: Redes de Computadores e a Internet 8ª edição

# OpenFlow

---

## Controlador → Comutador

- Configuration: Define e consulta configuração do comutador
- Modify-State: adicionar/deletar ou modificar linhas na tabela de fluxo
- Read-State: coletar estatísticas da tabela de fluxo
- Send-Packet: envia um pacote específico

## Comutador → Controlador

- Flow-Removed: informa o que uma linha da tabela de fluxo foi removida
- Port-status: informa mudança no estado da porta
- Packet-in: ação para enviar um pacote ao controlador

# Gerenciamento da Rede

---

**Debruça-se sobre a arquitetura, protocolos e dados da rede.**

Componentes fundamentais do gerenciamento:

- Servidor gerenciador
- Dispositivo gerenciado
- Dados (dispositivos gerenciados)
- Agente de gerenciamento (processo no dispositivo)
- Protocolo de gerenciamento (não é ele quem gerencia, ele é a ferramenta pra isso)

Para realizar o gerenciamento:

- CLI
- SNMP/MIB: Protocolo de gerenciamento/Conjunto de informações e dados coletados
- NETCONF/YANG

[Voltar ao índice](#)

# NETCONF e YANG

---

[Voltar ao índice](#)

NETCONF opera para:

- recuperar, definir e modificar dados de configuração;
- consultar estatísticas;
- inscrever para receber notificações geradas pelos dispositivos gerenciados

O NETCONF pode realizar a troca de mensagens com vários dispositivos, visando a rede no geral

YANG é uma linguagem de modelagem de dados

Permite que o gerenciador de dispositivos utilize o NETCONF para comunicação com os dispositivos gerenciados.



**Obrigado!**  
**Perguntas?**

[Voltar ao índice](#)