

# Roteamento IPv4 básico com OSPF

Por Patrick Brandão – TMSOft

[www.tmsoft.com.br](http://www.tmsoft.com.br)

# Pré-requisitos

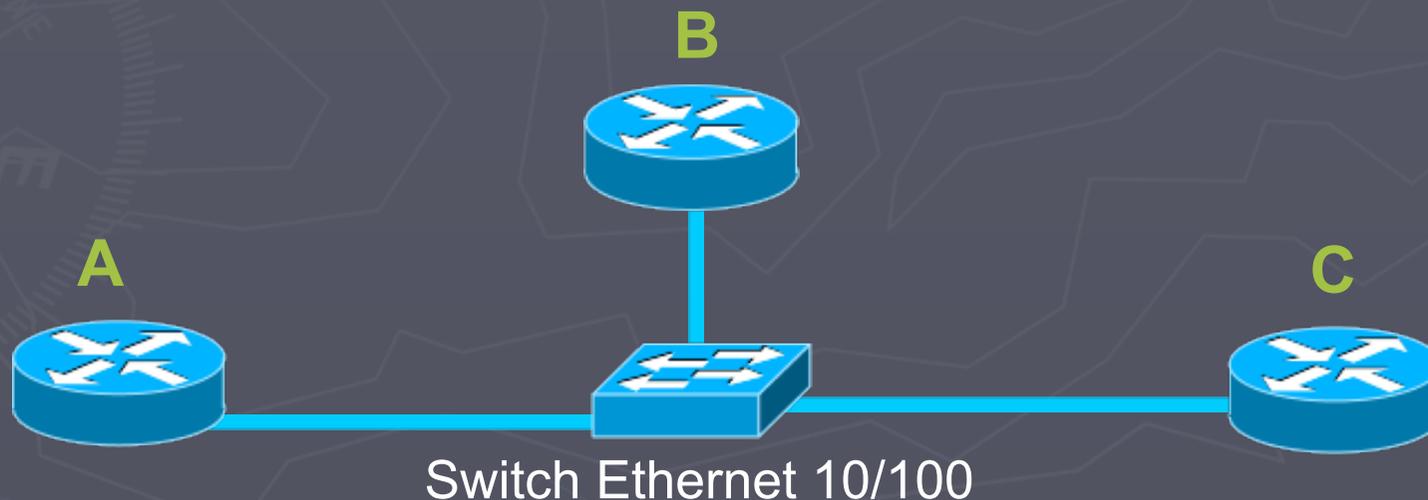
- Conhecimento técnico de IPv4
- Laboratório com roteadores OSPF
  - Cisco
  - MyAuth3
  - Mikrotik RouterOs

# Conceitos básicos - Interface

- Interface de rede
  - Conceito: dispositivo de camada 2 (enlace) que gerencia a troca de informações no meio de acesso (cabos, fibra ótica, wireless, etc...).
  - No OSPF, a interface contém informações sobre custo, frequência de intervalos e dados de autenticação (quando há autenticação).
  - Uma interface possui atributos para se comunicar em uma rede OSPF:
    - Hello interval: intervalo (em segundos) em que o roteador enviará mensagens de atividade.
    - Retransmit interval: intervalo de retransmissão de informações.
    - Dead interval: intervalo em que um roteador vizinho será considerado morto caso não envie pacotes "Hello" (ou outro tipo de pacote OSPF) na rede.
    - Autenticação: não é obrigatória, tipos: sem autenticação, senha simples (insegura) e MD5.
    - **É Obrigatório que esses parâmetros sejam iguais entre os roteadores que estão em rede, senão eles não se comunicarão para troca de dados OSPF.**
  - Exemplos de interfaces de rede:
    - Placa de rede Gigabit, Placa de rede FastEthernet, Cartão wireless XR5,

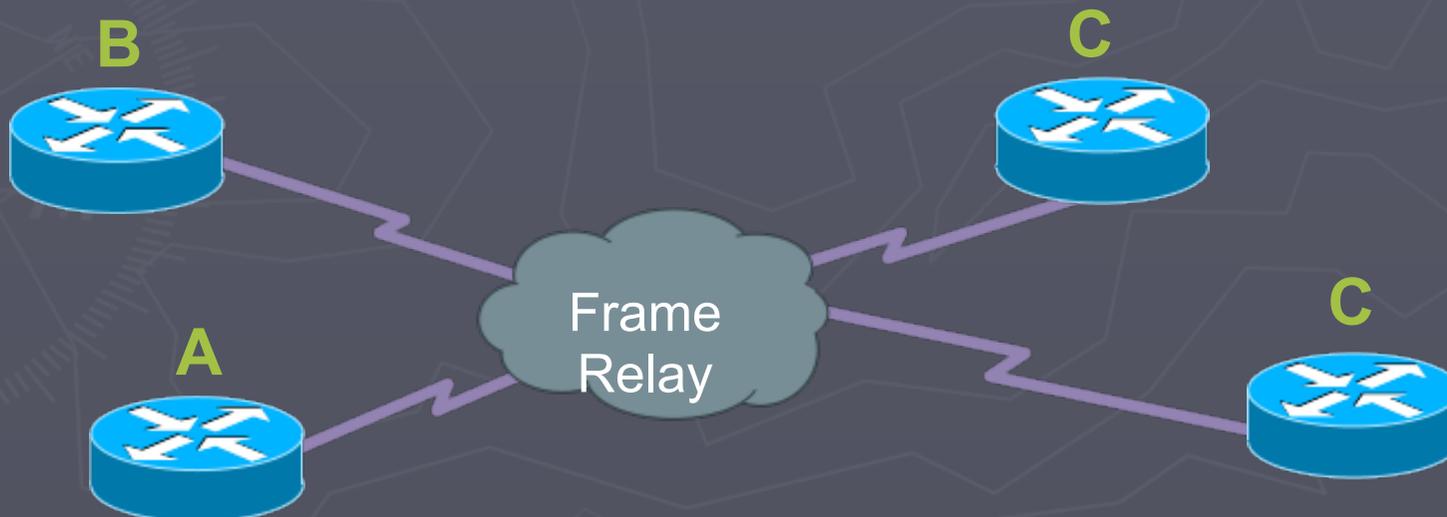
# Conceitos básicos - Interface

- Tipos de interfaces no conceito de OSPF
  - Broadcast
    - Tipo mais comum
    - Meio de comunicação permite envio de mensagem para todos os computadores/roteadores da rede.
    - Usando broadcast, o roteador pode descobrir imediatamente quem são seus vizinhos.
    - Exemplos: Ethernet, Wireless 802.11a/b/g/n



# Conceitos básicos - Interface

- Tipos de interfaces no conceito de OSPF
  - NBMA (non-broadcast multi-access network)
    - Rede onde uso de broadcast não está disponível ou não há suporte.
    - O roteador será incapaz de descobrir quem são seus vizinhos
    - O administrador deverá configurar o roteador informando o(s) endereço(s) do(s) vizinho(s).
    - Exemplo de rede NBMA: ATM, Frame-Relay



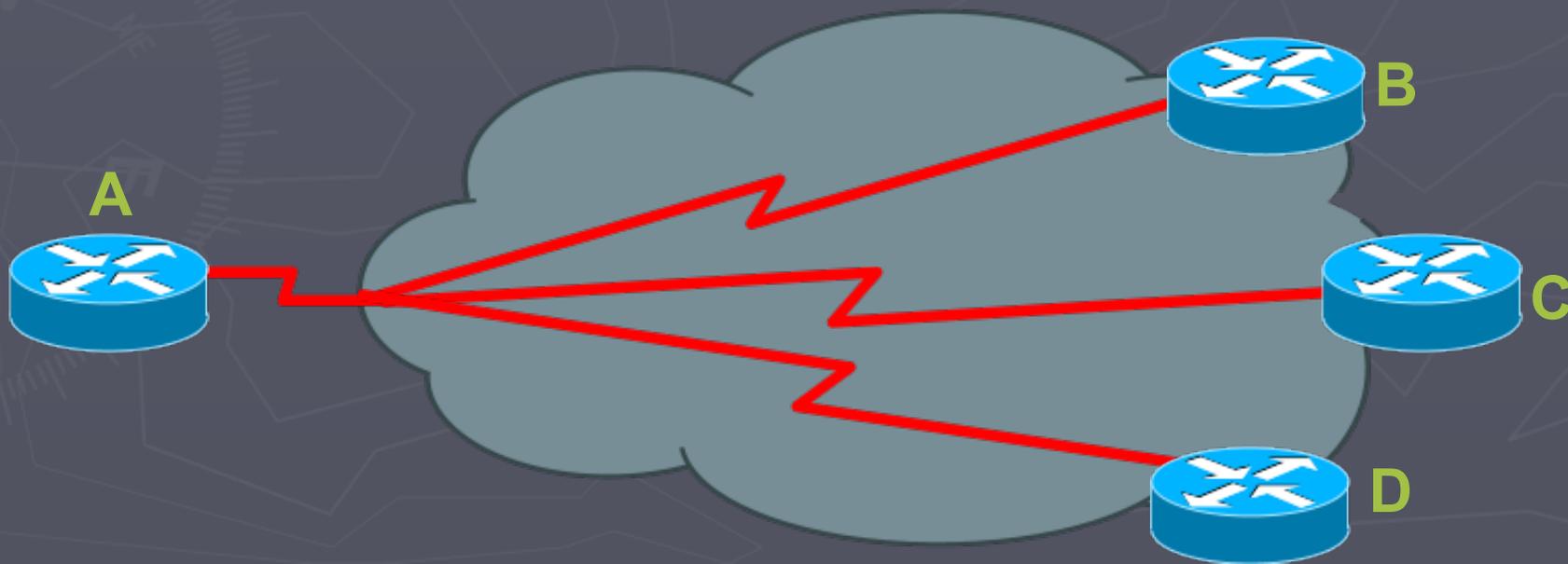
# Conceitos básicos - Interface

- Tipos de interfaces no conceito de OSPF
  - Point-to-Point
    - Tipo de rede sem broadcast
    - Conexão de duas pontas, deduz-se que a outra ponta tem um roteador também. Rede onde só há 2 roteadores.
    - Exemplos: Links com PPP, túneis VPN



# Conceitos básicos - Interface

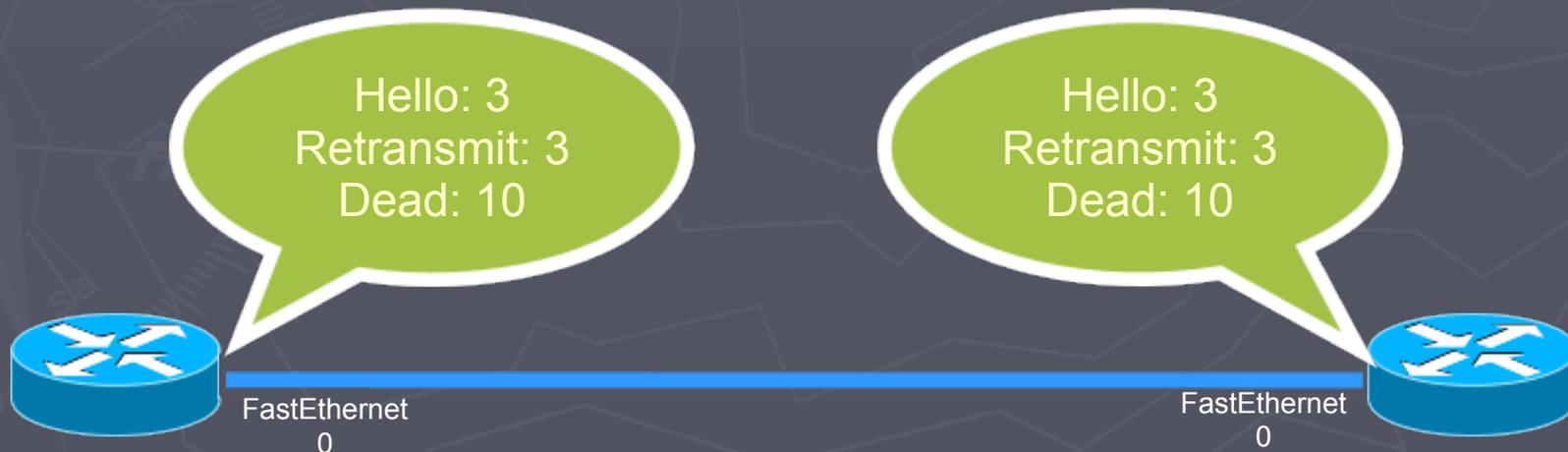
- Tipos de interfaces no conceito de OSPF
  - Point-to-Multipoint (PTMP)
    - Um tipo de rede sem broadcast (NBMA)
    - O roteador será incapaz de descobrir quem são seus vizinhos automaticamente.
    - O roteador é um nó comum para outros roteadores diretamente ligados a ele.
    - Exemplo de rede PTMP: Wireless Access Point



# Conceitos básicos - Interface



Sem comunicação, freqüências de intervalos não é igual



Relação OSPF (link) estabelecido, freqüências de intervalos iguais

# Conceitos básicos - Interface

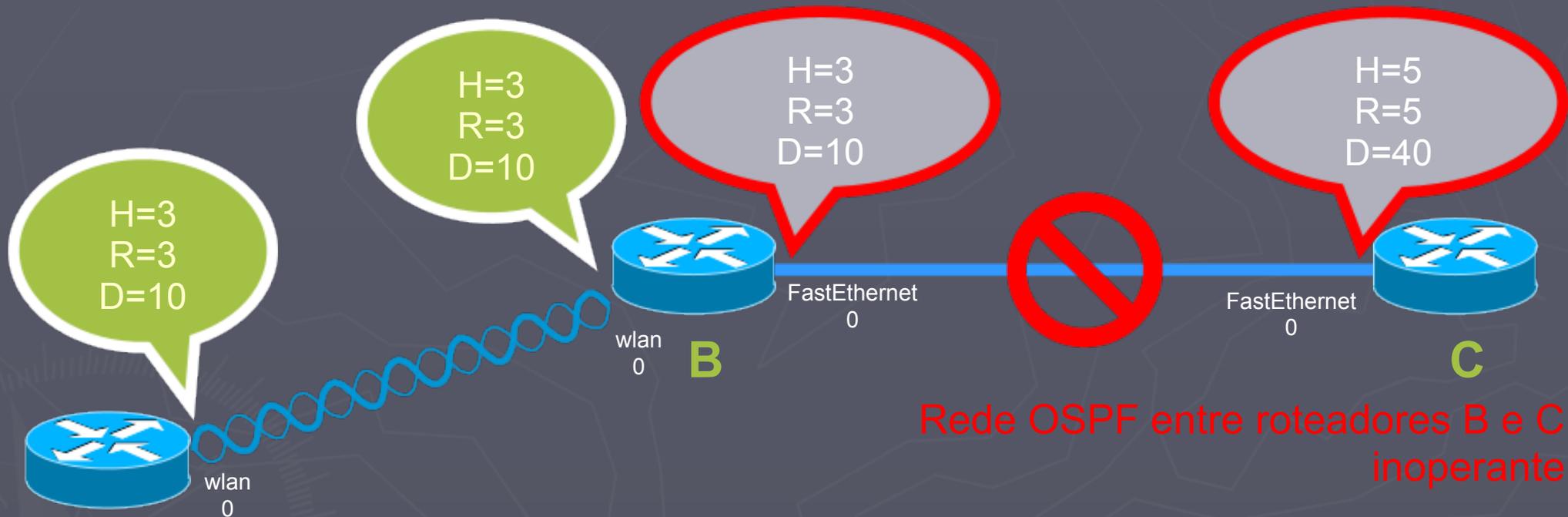


Sem comunicação, intervalos iguais porem senha incorreta



Relação OSPF (link) estabelecido, intervalos iguais e senha igual

# Conceitos básicos - Interface



Rede OSPF entre roteadores A e B operacional

**Resultado: o roteador A não saberá da existência do roteador C, nenhuma rede conectada envolvendo o roteador C funcionará.**

# Conceitos básicos - Link

## ● Link

- É uma conexão de um roteador com um meio de acesso onde há um ou vários roteadores com OSPF.
- Dois roteadores se comunicando via OSPF constitui o conceito de Link.
- Um link possui um custo de envio (cost), que pode ser definido considerando a velocidade, ou latência, ou saltos, etc... O caminho com menor custo tem a preferência.
- Um roteador informa a seus vizinhos os links que possui e seus devidos custos, assim esses roteadores terão noção do custo total para chegar a um destino, considerando vários possíveis caminhos. Se um link (interface de rede) cair, o roteador emitirá um aviso a seus vizinhos, que terão que considerar um caminho alternativo (conseqüentemente é um caminho com custo maior) para as rotas envolvidas com o link morto.
- Um roteador que recebe informações dos estados de link de seu vizinho passará adiante esta informação, para garantir que todos na rede possuem todas as informações sempre atualizadas (esse

# Conceitos básicos - Link

- Link

- Quando um roteador envia informações de para outros roteadores, esses roteadores replicarão essas informações pela rede, pode acontecer da informação retornar para o roteador que a emitiu, para evitar conflitos, cada aviso tem um número seqüencial de identificação, assim mensagens com número antigo são descartadas e mensagens com números novos são gravadas por cima. Isso garante um banco de dados de informações de links sempre atualizado e confiável em todos os roteadores da área.

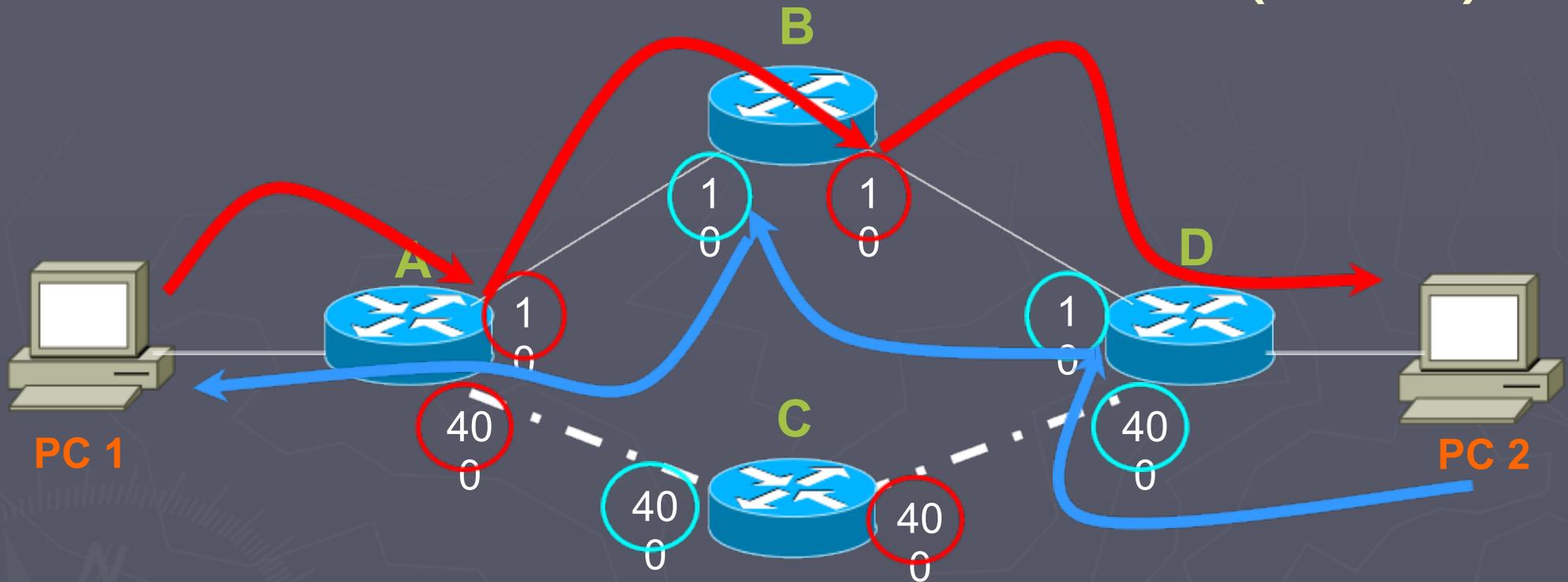
- Exemplo de custo: uma rede onde o custo é baseado na velocidade:

- Conexão Gigabit (1.000 mb/s full duplex): custo 10
- Conexão FastEthernet (100 mb/s full duplex): custo 50
- Conexão wireless 5.8 (40 mb/s half duplex): custo 400

Se existirem dois caminhos para um destino, um pela rede gigabit (custo 10) e outro pela rede wireless (custo 400), o tráfego irá pela rede gigabit, que tem menor custo. No caso da existência de dois caminhos com custos iguais, o tráfego será balanceado entre eles.

Se a rede gigabit (algum link nos roteadores dessa rede) para de funcionar, o novo calculo de caminho utilizará a rede wireless.

# Conceitos básicos – Link (cost)



- Observe que os custos considerados são baseados no custo da interface que enviará a informação, a interface que receberá não é considerada nos custos.
- Considerações de custos de A para chegar a PC2: círculos vermelhos  
 $10 + 10 = 20$   
Rota alternativa a ser calculada caso algum link (nos círculos vermelhos) fique indisponível:  
 $40 + 40 = 800$
- Considerações de custos de D para chegar a PC1: círculos azuis  
 $10 + 10 = 20$

# Conceitos básicos – Link (cost)

- Exemplo de como manipular custos para enviar o tráfego por um caminho e receber por outro.



- 1 – o roteador A recebeu um pacote de PC1 com destino a PC2, ele avaliará 2 links, um com custo menor (10 - Rede Alfa) e outro com custo maior (20 - Rede Omega), as rotas atuais apontam o destino pelo link de custo menor (10 – Rede Alfa), pois o algoritmo de melhor caminho (SPF) já determinou isso baseando-se nos custos.
- 2 – o roteador B recebeu o pacote de resposta do PC2 com destino ao PC1, ele enviará pelo link de menor custo (10 – Rede Omega)
- Resultado: dados enviados de PC1 para PC2 passam pela rede Alfa e dados

# Conceitos básicos - Área

- Área

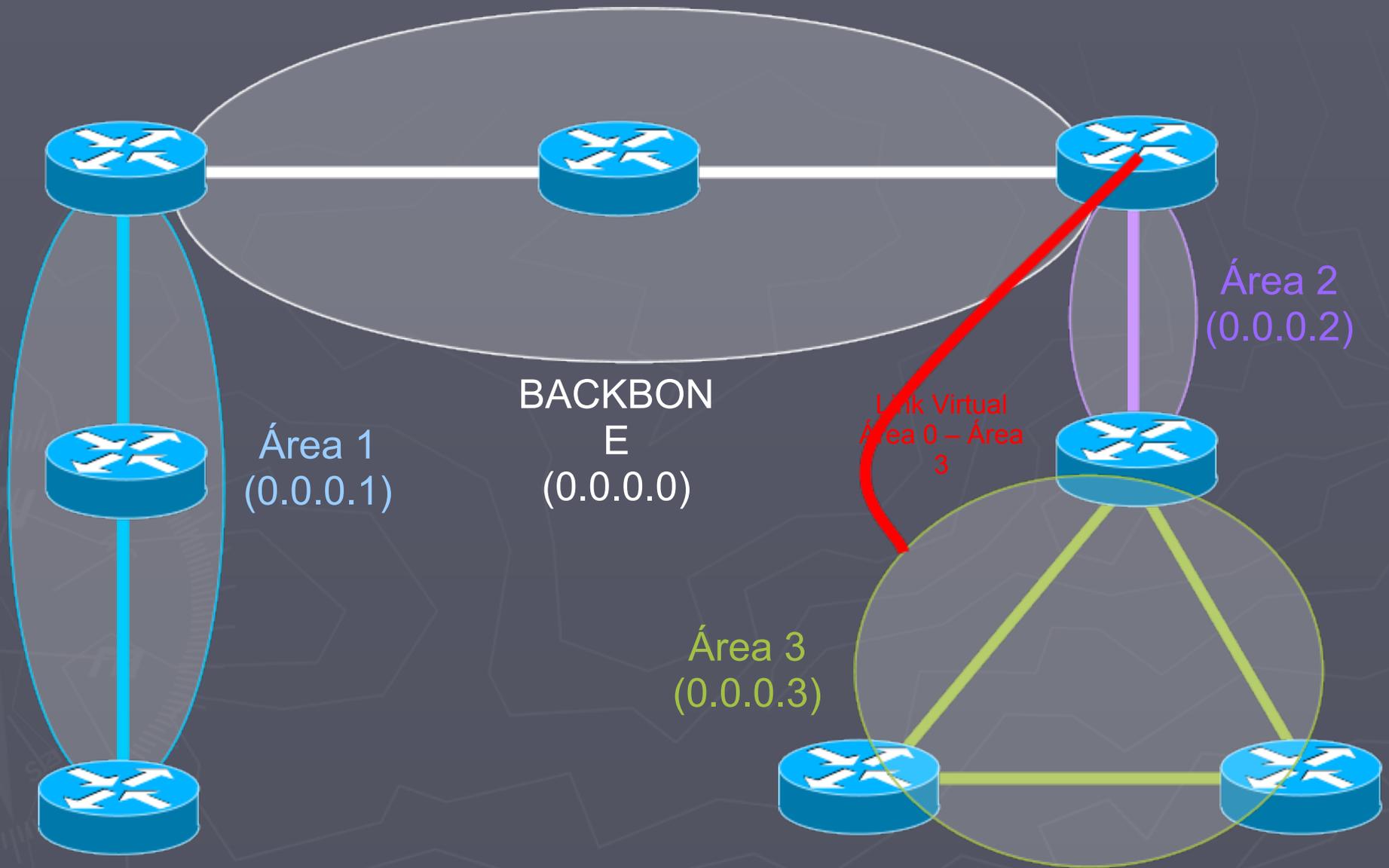
- É um conjunto de dois ou mais roteadores.
- Pode ter uma ou várias redes.
- Todos os roteadores que fazem parte de uma área tem conhecimento sobre os links (e seus respectivos custos) de todos os roteadores participantes da sua área.
- Cada roteador tem uma identificação (router-id).
- Os roteadores de uma área compartilham entre si informações sobre estado de links continuamente, através de um processo chamado inundação.

# Conceitos básicos - Área

- Área

- Cada área tem um número, exemplo: 0.0.0.1 (1), 0.0.0.20 (20), 0.0.0.30 (30).
- A área 0.0.0.0 (ou 0 - zero) é chamada backbone, todas as demais áreas devem estar conectadas a essa área por pelo menos um roteador.
- Quando uma área não estiver conectada a área backbone, um link virtual deve ser criado.
- Um link virtual é um atalho que diz o caminho para chegar a uma área passando por outra área.

# Exemplo de rede OSPF



# Conceitos básicos – Rede (network)

- Network

- É o endereço IP de uma rede da qual o roteador faz parte (endereço de rede de alguma interface local).
- Pode ser o endereço IP de uma rede da qual o roteador não participa mas sabe em qual área está.
- Uma rede pode resumir várias sub-redes na mesma área. (  
Ex.: usar 10.0.0.0/24 em vez de 10.0.0.0/25 e 10.0.0.128/25)
- Uma rede (network) deve ser associada a uma área.

# Conceitos básicos – Rede (network)

network 172.16.0.0/24 está na área 0.0.0.0  
network 10.0.0.0/30 está na área 0.0.0.1

network 172.16.0.0/24 está na área 0.0.0.0

Router A

FastEthernet 1  
10.0.0.1  
255.255.255.25  
2

FastEthernet  
0  
172.16.0.1  
255.255.255.0

Área  
BACKBONE  
(0.0.0.0)

FastEthernet  
1  
172.16.0.2  
255.255.255.0

Router B

Área 1  
(0.0.0.1)

FastEthernet 0  
10.0.0.2  
255.255.255.25

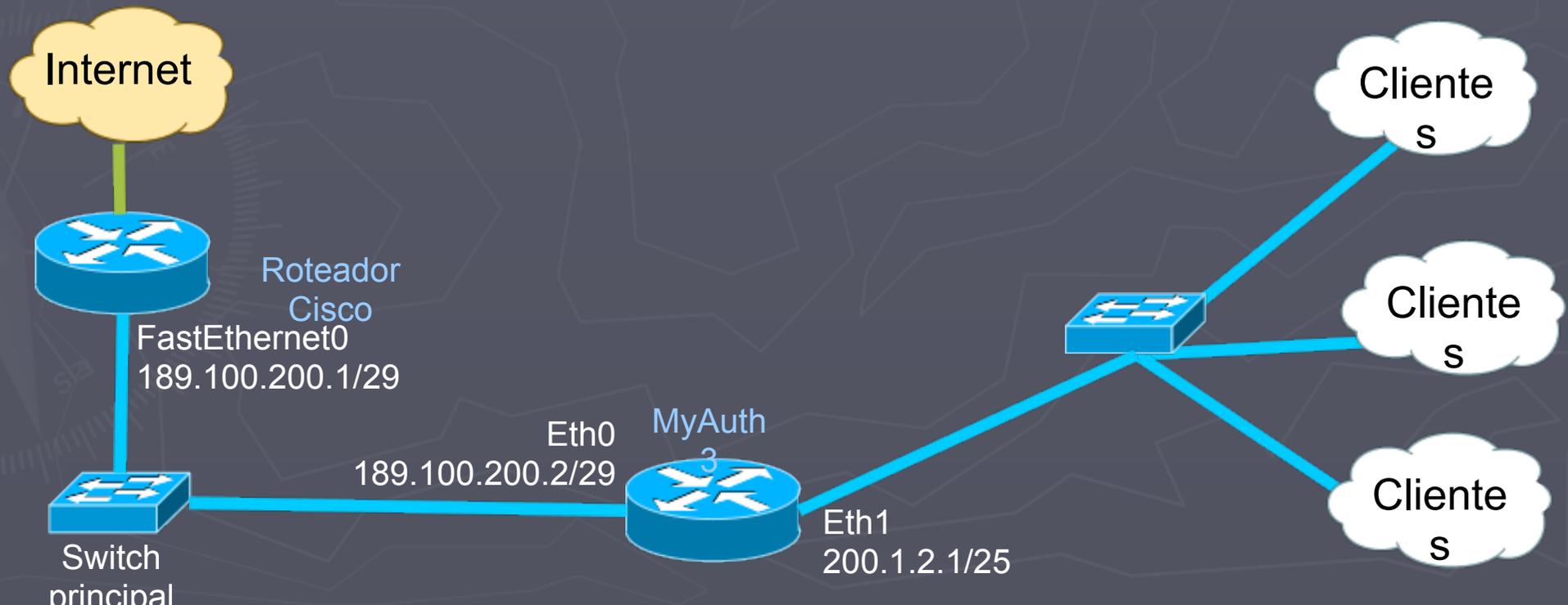
network 10.0.0.0/30 está na área 0.0.0.1

Router C



# Estudo do caso 1

- Um provedor de internet irá redistribuir ips públicos (válidos) para seus clientes.
- A comunicação entre o roteador e o servidor de acesso (MyAuth3) será por OSPF
- Rede de ips públicos destinada a clientes: 200.1.2.0/25
- **Problema:** o roteador Cisco não tem rotas para chegar a rede 200.1.2.0/25 que está localizada atrás do roteador MyAuth3



# Estudo do caso 1

- Passo 1: configurar OSPF no roteador cisco:

```
Router# configure terminal
```

```
Router(config)# interface FastEthernet 0
```

```
Router(config-if)# ip ospf hello-interval 10
```

```
Router(config-if)# ip ospf retransmit-interval 5
```

```
Router(config-if)# ip ospf dead-interval 40
```

```
Router(config-if)# ip ospf cost 10
```

```
Router(config-if)# exit
```

```
Router(config)# router ospf 1
```

```
Router(config-router)# router-id 189.100.200.1
```

```
Router(config-router)# redistribute connected
```

```
Router(config-router)# redistribute static
```

```
Router(config-router)# network 189.100.200.0/29 area 0.0.0.0
```

```
Router(config-router)# ^Z (tecle Control + Z)
```

```
Router# write
```

# Estudo do caso 1

- Passo 2: configurar MyAuth3 - interface
  - Abra o menu: Sistema -> Configurações -> Rotas OSPF IPv4
    - 1 – clique na interface que está conectada a rede do roteador Cisco
    - 2 – Ative a interface e preencha os intervalos com o mesmo valor configurado na interface do cisco

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface for configuring OSPF on a specific interface. The left sidebar shows the navigation tree with 'eth0 - GigabitEthernet 0' selected under 'Interfaces de rede'. The main panel shows the 'Configuração de interface OSPF' for 'eth0 - GigabitEthernet 0'. Key settings are highlighted with red circles and arrows:

- 1**: Points to the selected interface 'eth0 - GigabitEthernet 0' in the left sidebar.
- 2**: Points to the 'Modo OSPF' dropdown (set to 'Enabled'), 'Cost' field (set to '10'), and 'Authentication' dropdown (set to 'None').
- 3**: Points to the 'Retransmit Interval' (5), 'Hello Interval' (10), and 'Router Dead Interval' (40) fields.

A 'Salvar' button with a green checkmark is located at the bottom right of the configuration panel.

# Estudo do caso 1

- Passo 2: configurar MyAuth3 – interface
  - Clique em Opções de serviço e ative OSPF
  - Clique em Configurações de distribuição e ative a distribuição de rotas

**Rotas OSPF IPv4**

**Rotas dinâmicas OSPF IPv4**

Opções OSPF

**Roteador OSPF**

- Configurações
  - Opções do serviço
  - Configuração de distribuição
- Interfaces de rede
  - eth0 - GigabitEthernet 0
  - eth1 - GigabitEthernet 1
  - eth2 - GigabitEthernet 2
  - eth3 - GigabitEthernet 3
  - Resumo das interfaces
- Áreas
- Redes OSPF
- Vizinhos (NBMA)
- Informações
  - Arquivo de saída
  - Rotas obtidas
  - Log de atividade

Configuração global de distribuição de rotas

Router ID: 189 . 100 . 200 . 2

- Redistribuir rotas do linux (kernel)  
Métrica padrão: 10
- Redistribuir rotas locais (redes locais)  
Métrica padrão: 10
- Redistribuir rotas estáticas  
Métrica padrão: 10
- Redistribuir rotas RIP  
Métrica padrão: 10
- Redistribuir rotas BGP  
Métrica padrão: 10

Métrica padrão global: 2

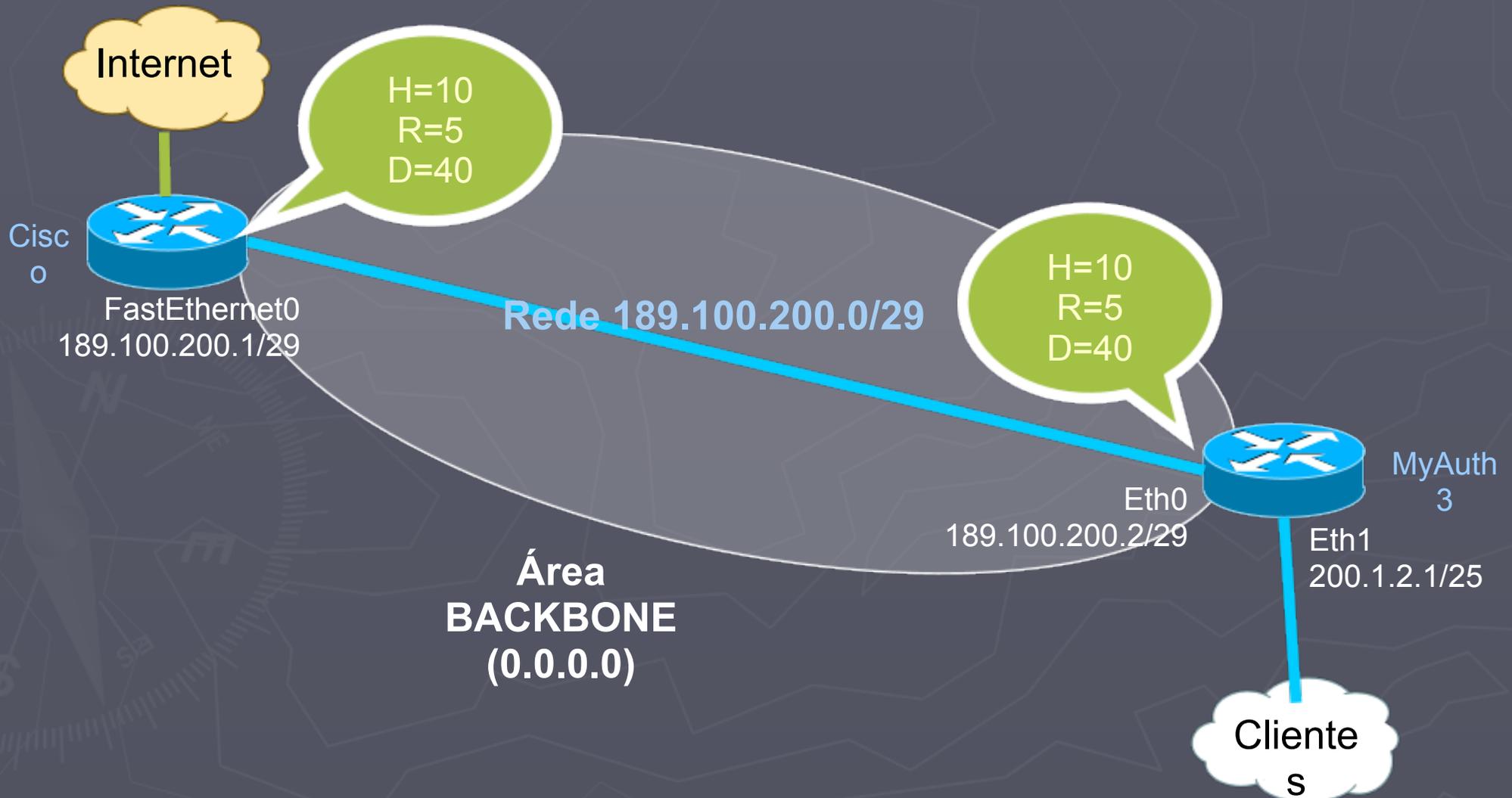
# Estudo do caso 1

- Passo 2: configurar MyAuth3 – rede (Network)
  - 1 – clique em Redes OSPF → Adicionar rede OSPF
  - 2 – cadastre a rede que há entre o MyAuth3 e o Cisco
  - 3 – Clique em Adicionar



# Estudo do caso 1

- Revisão:



# Estudo do caso 1

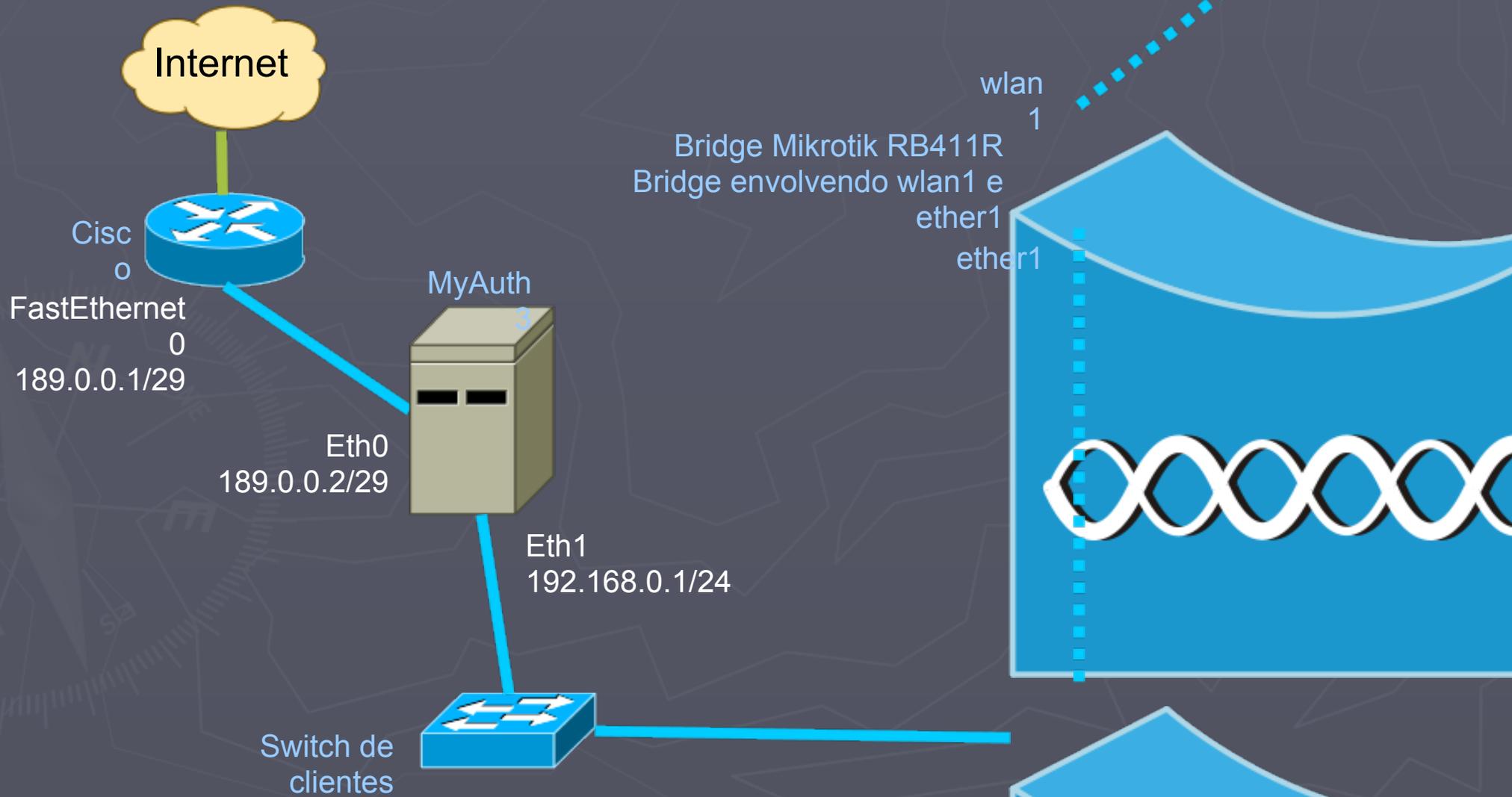
- Resultado:
  - O roteador Cisco e o Servidor MyAuth3 estabeleceram uma relação OSPF
  - O Cisco enviou para o MyAuth3 suas rotas
  - O MyAuth3 enviou para o Cisco suas rotas (o que inclui a rede presente na eth1)
  - O cisco agora sabe que para chegar a rede 200.1.2.0/25 deve encaminhar para o ip do MyAuth3 (189.100.200.2)

# Estudo do caso 2

- Transformando uma rede em bridge em rede roteado
  - A rede possui um servidor MyAuth3
  - A rede possui APs Mikrotik

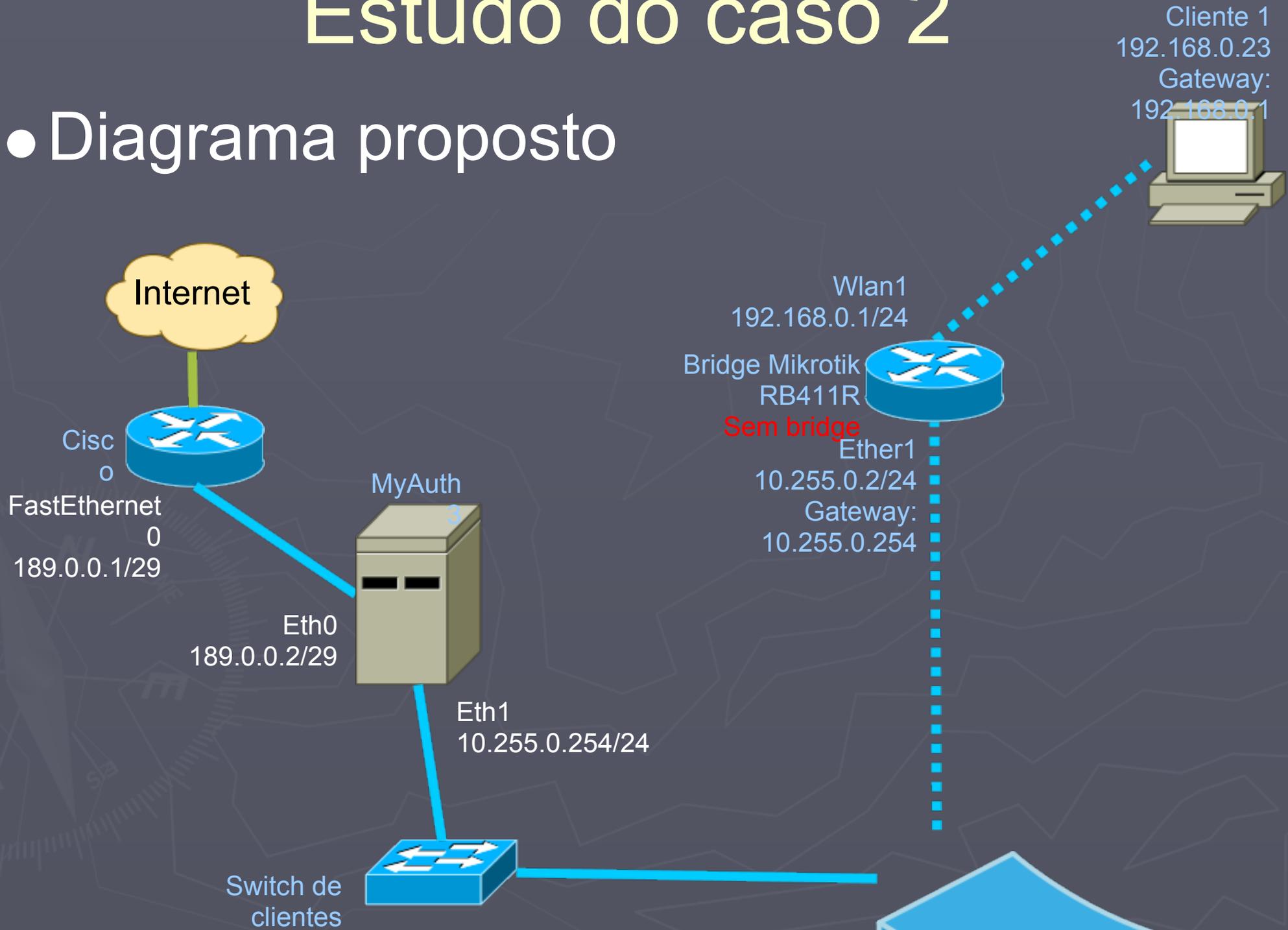
# Estudo do caso 2

- Diagrama atual



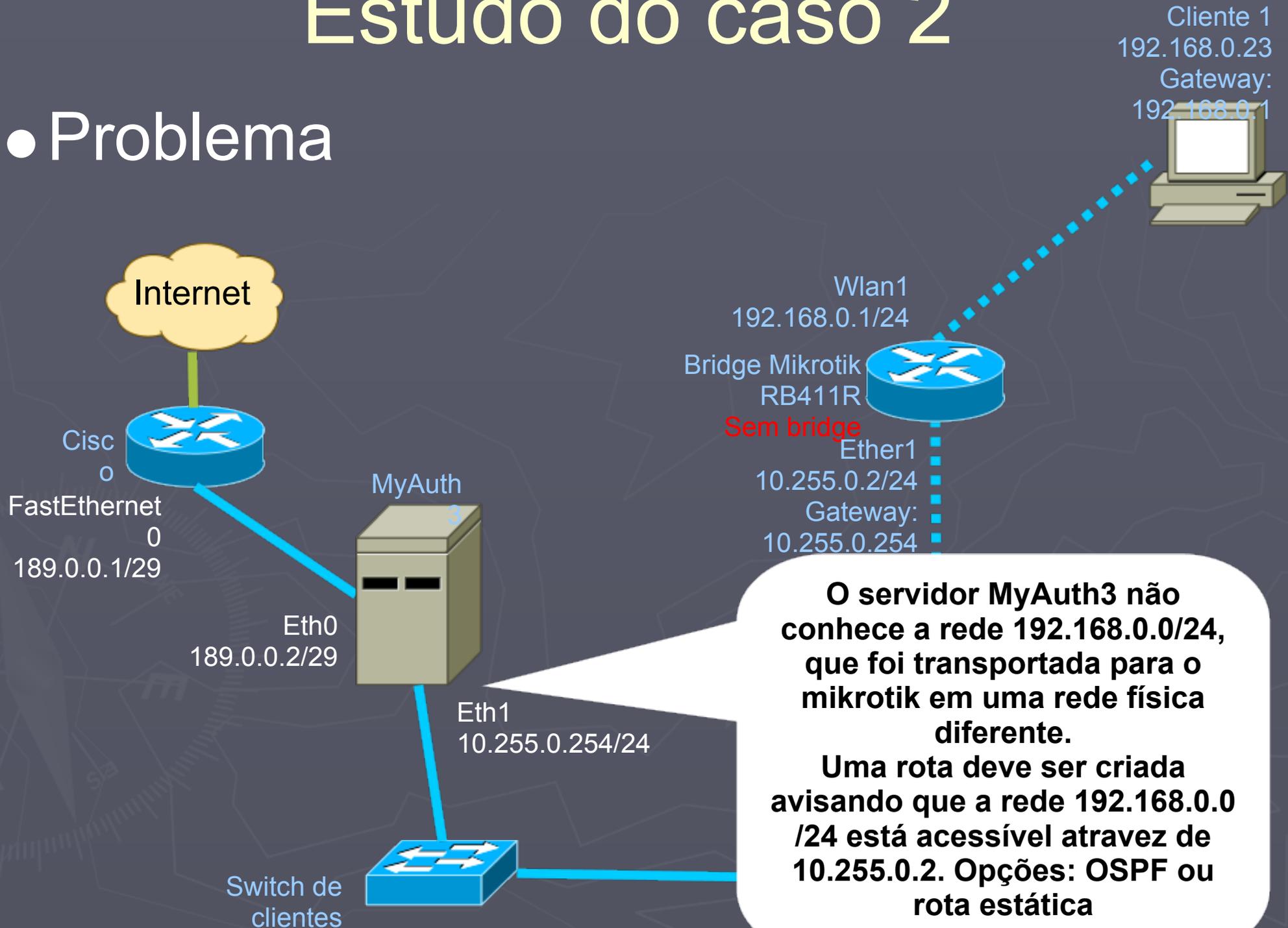
# Estudo do caso 2

- Diagrama proposto



# Estudo do caso 2

## ● Problema

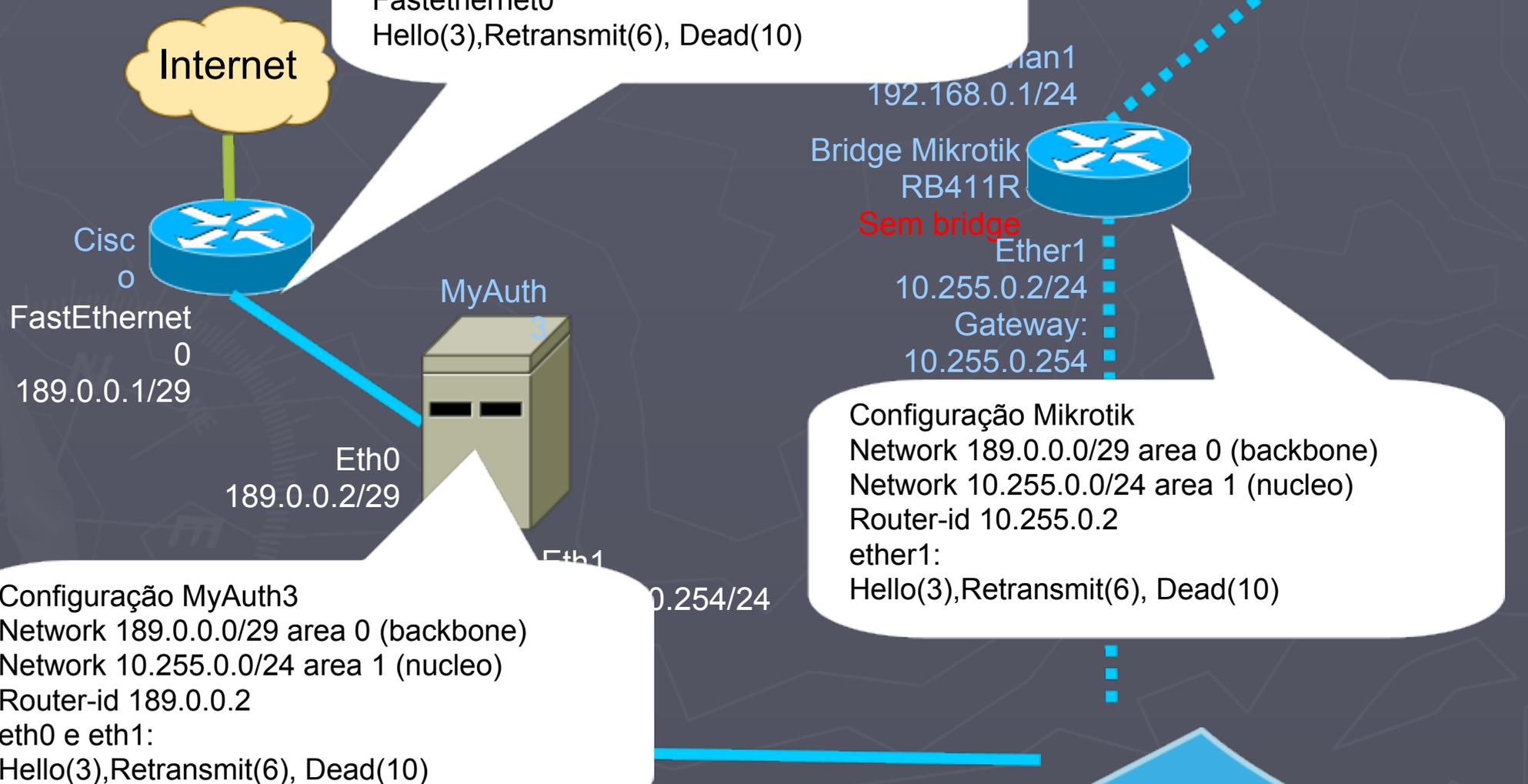


# Estudo do caso 2

## • OSPF

Configuração CISCO  
Network 189.0.0.0/29 area 0  
Network 10.255.0.0/24 area 1  
Router-id 189.0.0.1  
Fastethernet0  
Hello(3),Retransmit(6), Dead(10)

Cliente 1  
192.168.0.23  
Gateway:  
192.168.0.1



# Mais informações:

- Google (ooohhh).

Obrigado pela  
atenção!  
Patrick Brandão