

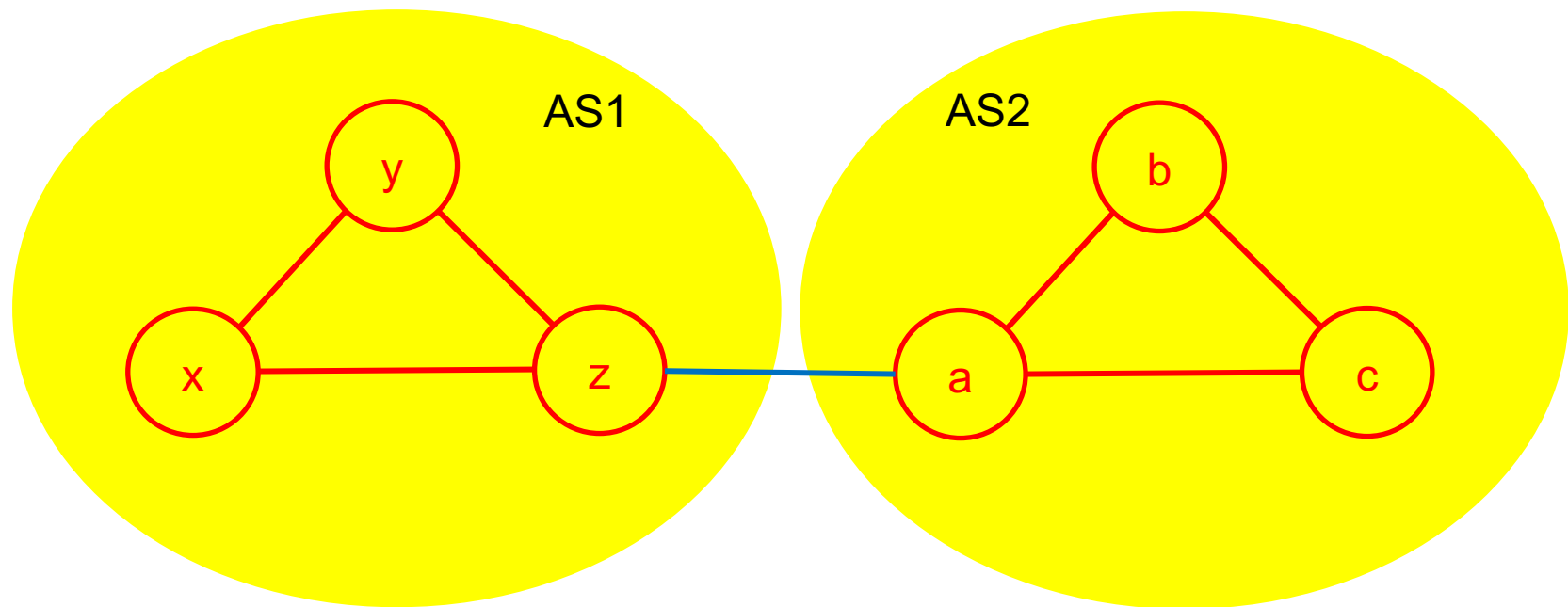
Redes de Computadores II



Temas: Protocolos de Roteamento Estático e Dinâmico (RIP).

Ambientes

- Sistemas Autônomos (AS);
- Roteamento Inter-AS [EGP - *Exterior Gateway Protocol*] e Intra-AS [IGP – *Interior Gateway Protocol*];
- IGP → RIPv1, RIPv2, OSPF, EIGRP
- EGP → BGP



Roteamento Estático x Dinâmico

- Rotas estáticas possuem distância administrativa =1;
- São inseridas manualmente, pelo adm da rede;
- São preferíveis a qualquer rota vindo de protocolos dinâmicos;
- Vantagens do Estático e desvantagens do Dinâmico:
 - Evita sobrecarga da rede (*routing updates*) e dos recursos dos equipamentos (CPU e memória);
 - Permite uma melhor configuração para o desenho da rede;
- Vantagens do Dinâmico e desvantagens do Estático:
 - Simplifica bastante o processo de configuração;
 - Viável em redes de grande e médio porte;

Roteamento Estático

- 4 Tipos de rotas estáticas:
 - Rota para uma rede inteira;
 - Rota para uma rede inteira flutuante;
 - Rota para um único dispositivo (único IP);
 - Rota permanente para uma rede;

Roteamento Estático

■ 4 Tipos de rotas estáticas:

❑ Rota para uma rede inteira (T1);

■ (config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 13.0.0.2

❑ Rota para uma rede inteira flutuante (T2);

■ (config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 12.0.0.2 10

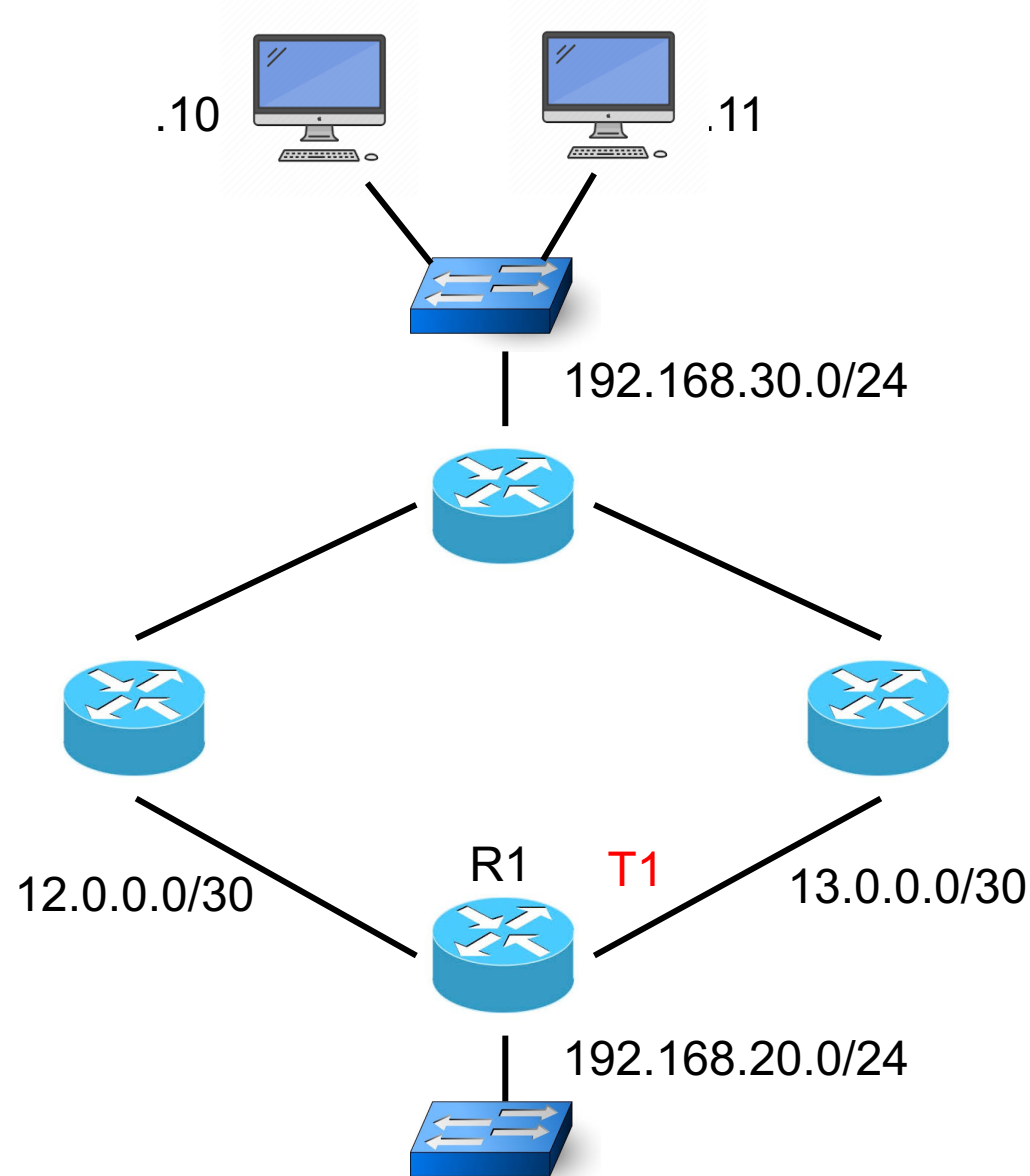
❑ Rota para um único dispositivo (único IP) (T3);

■ (config)# ip route 192.168.30.11 255.255.255.255 13.0.0.2

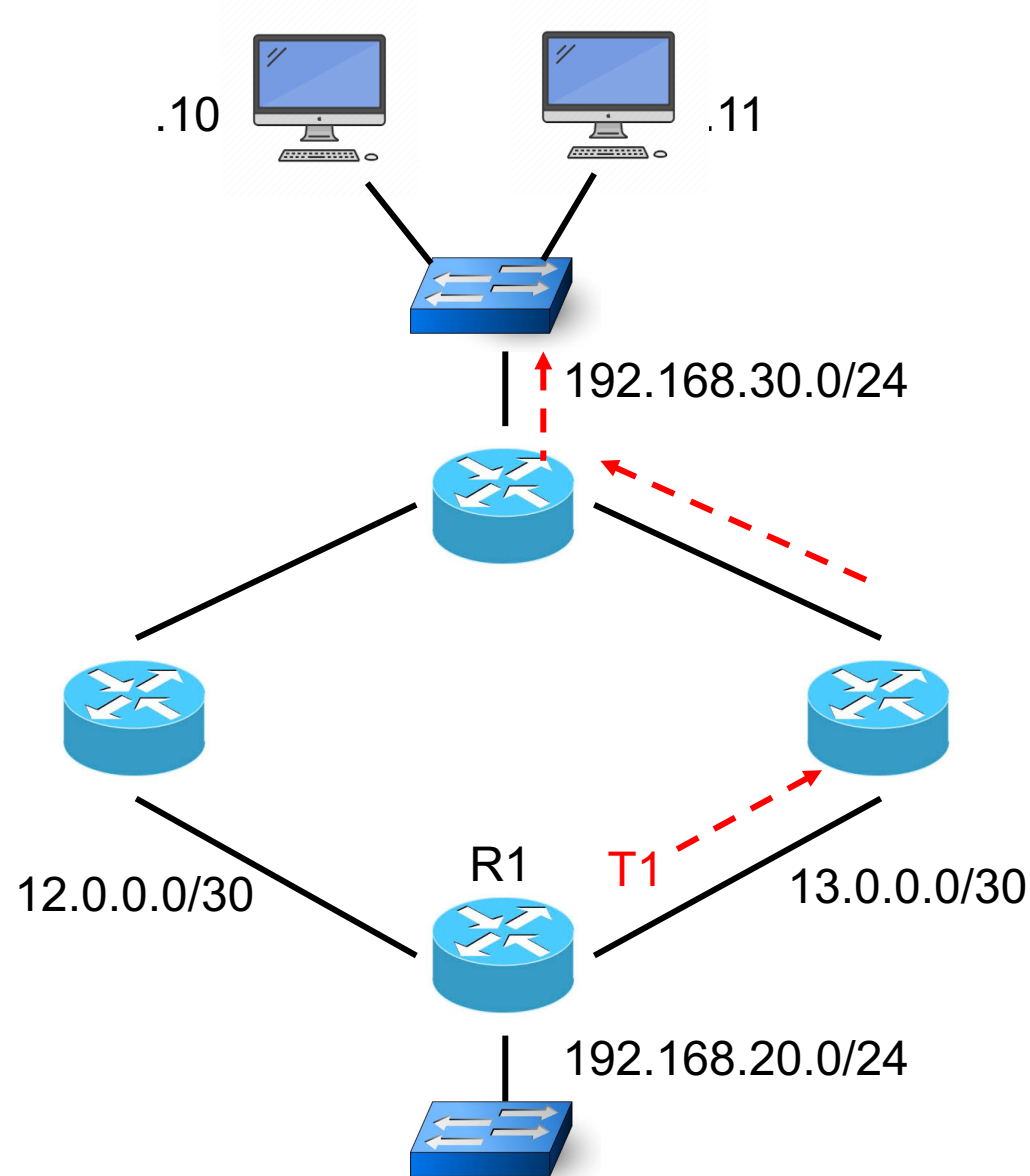
❑ Rota permanente para uma rede (T4);

■ (config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 13.0.0.2
permanent

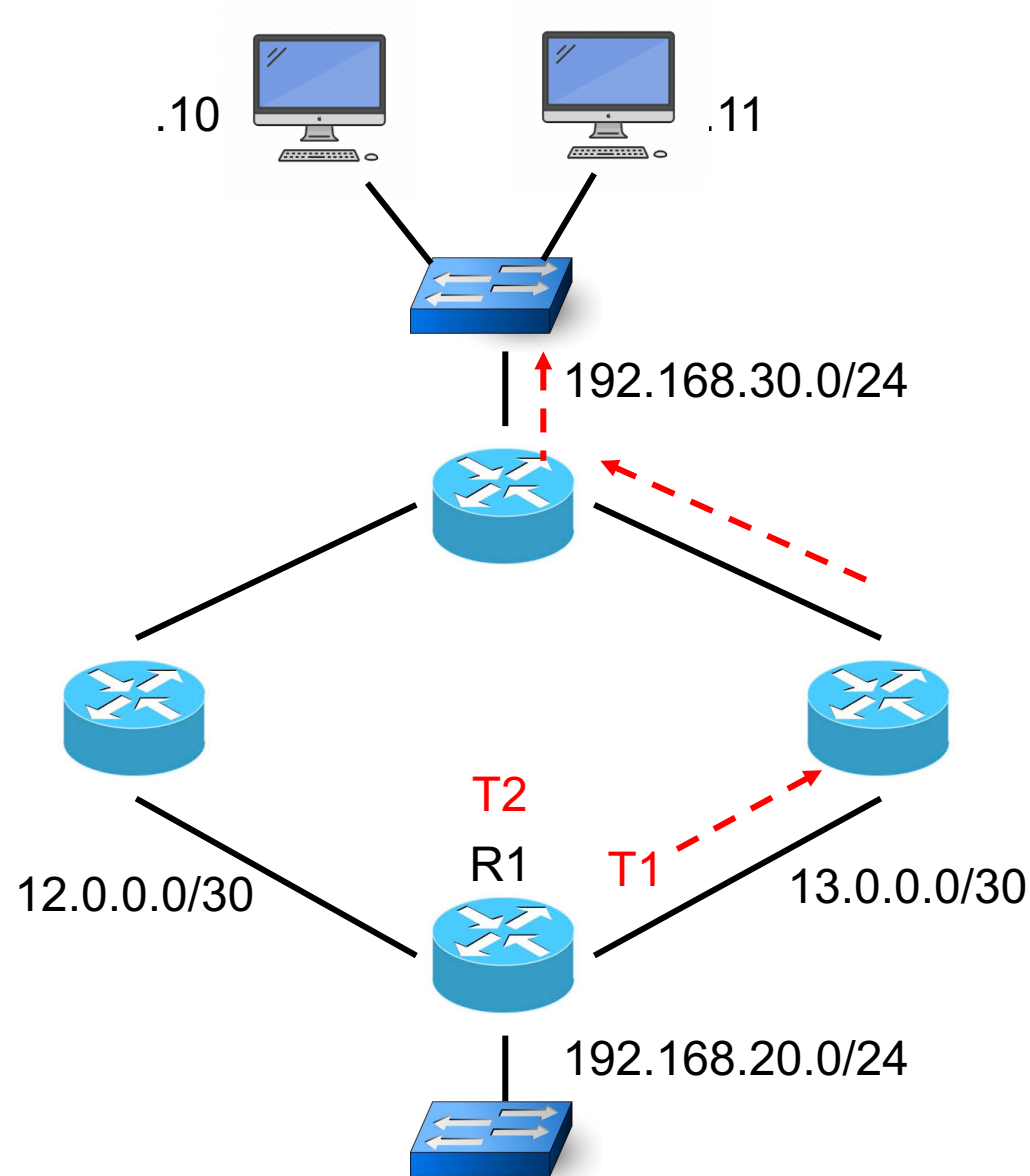
Roteamento Estático



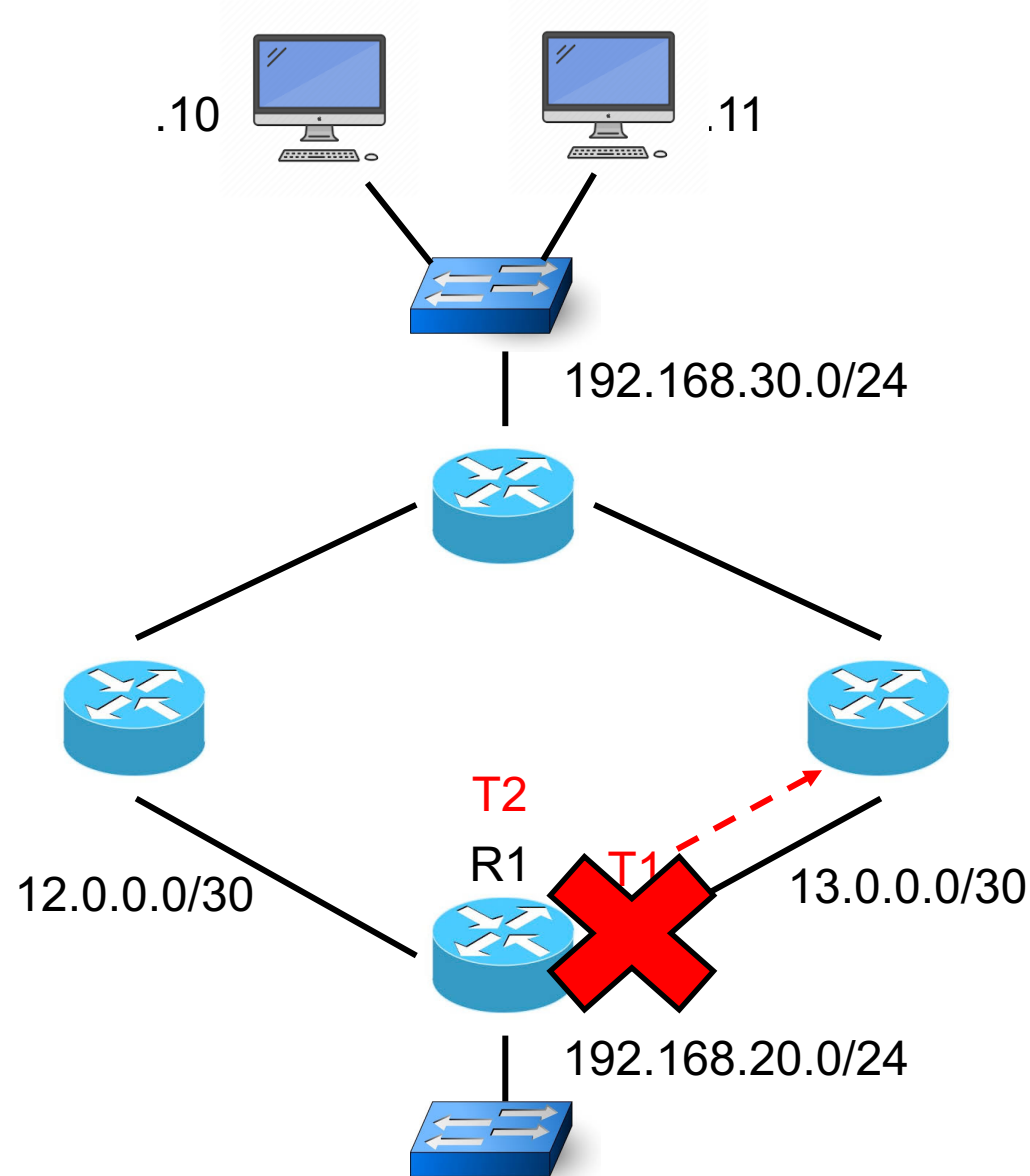
Roteamento Estático



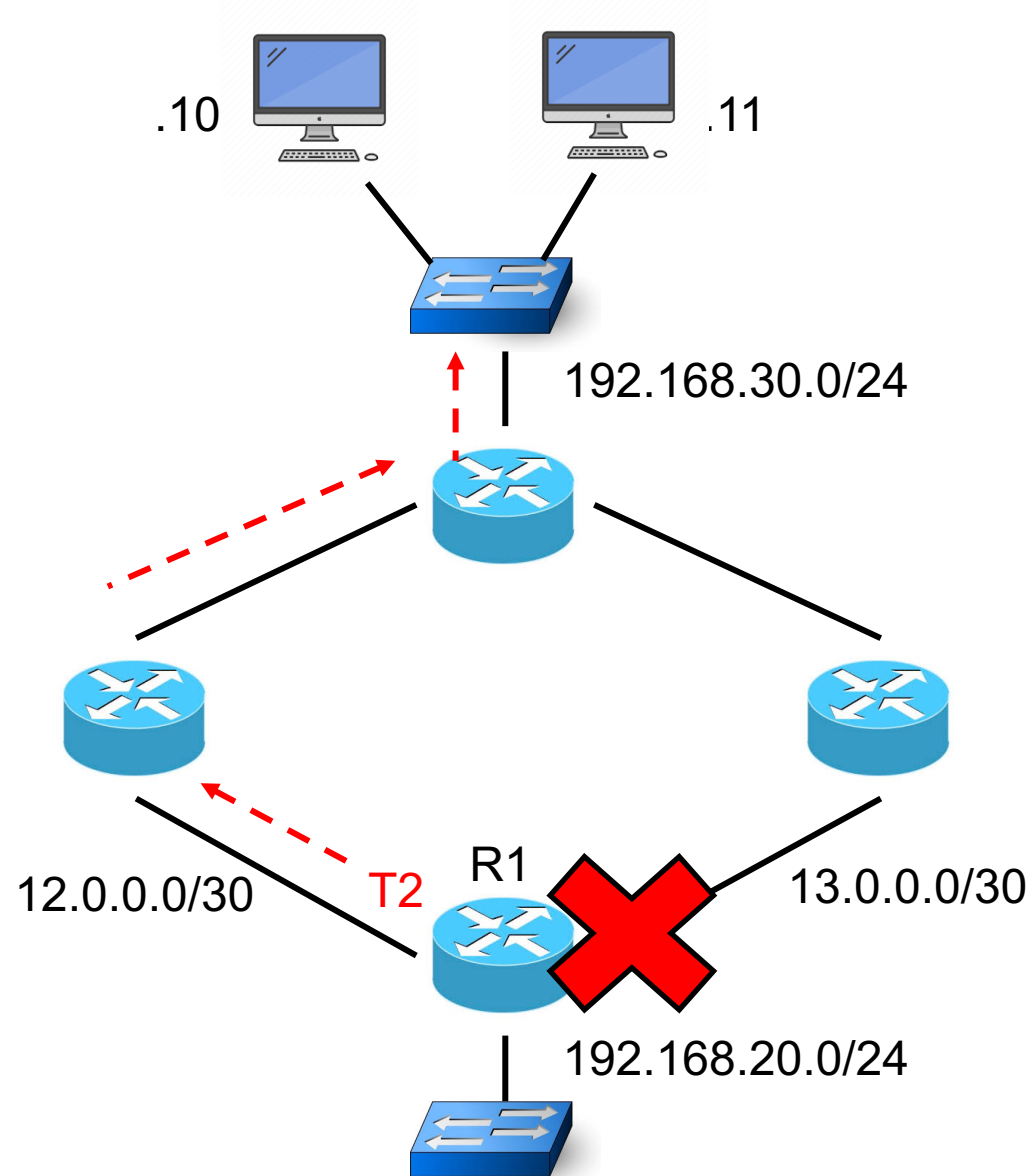
Roteamento Estático



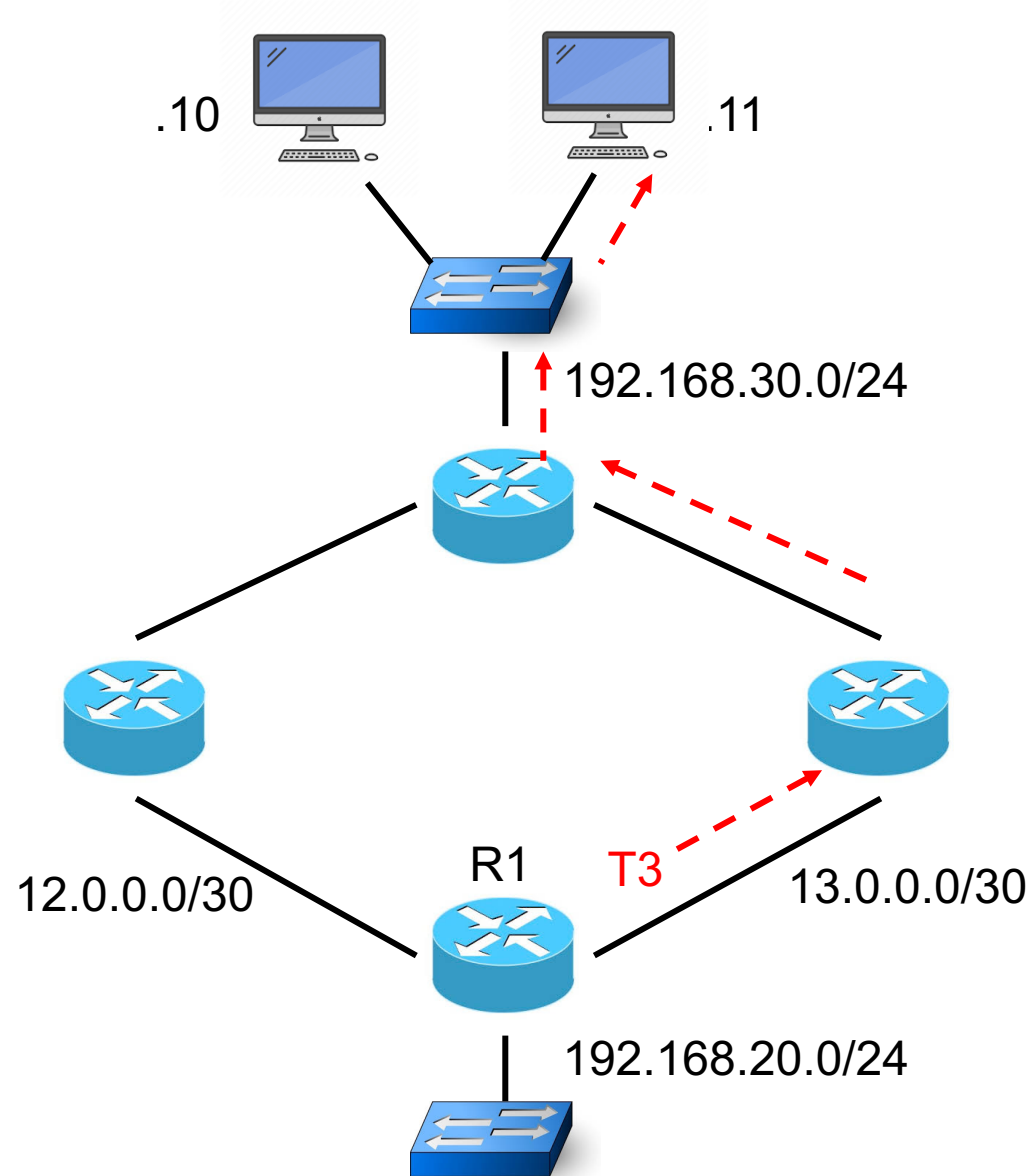
Roteamento Estático



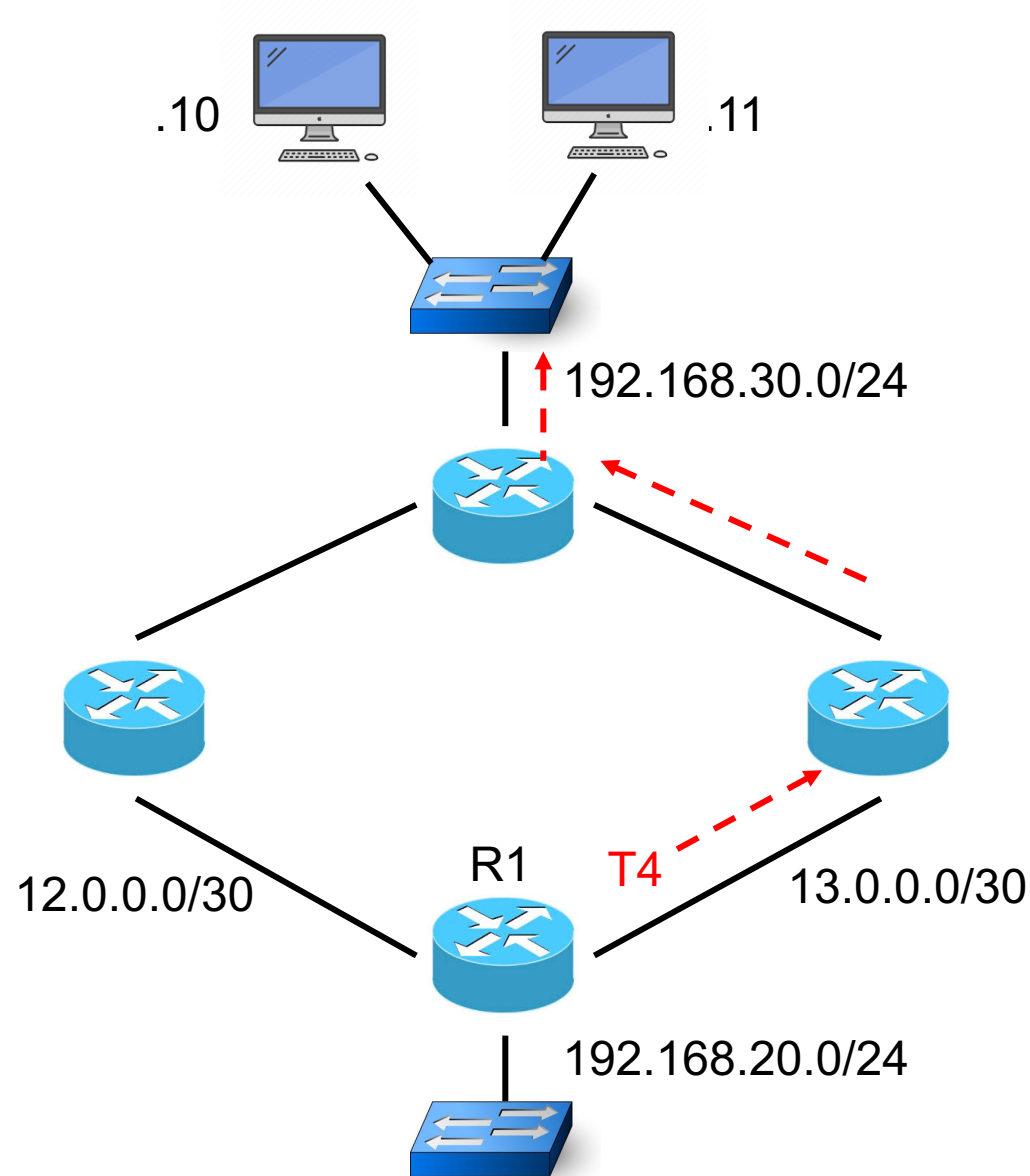
Roteamento Estático



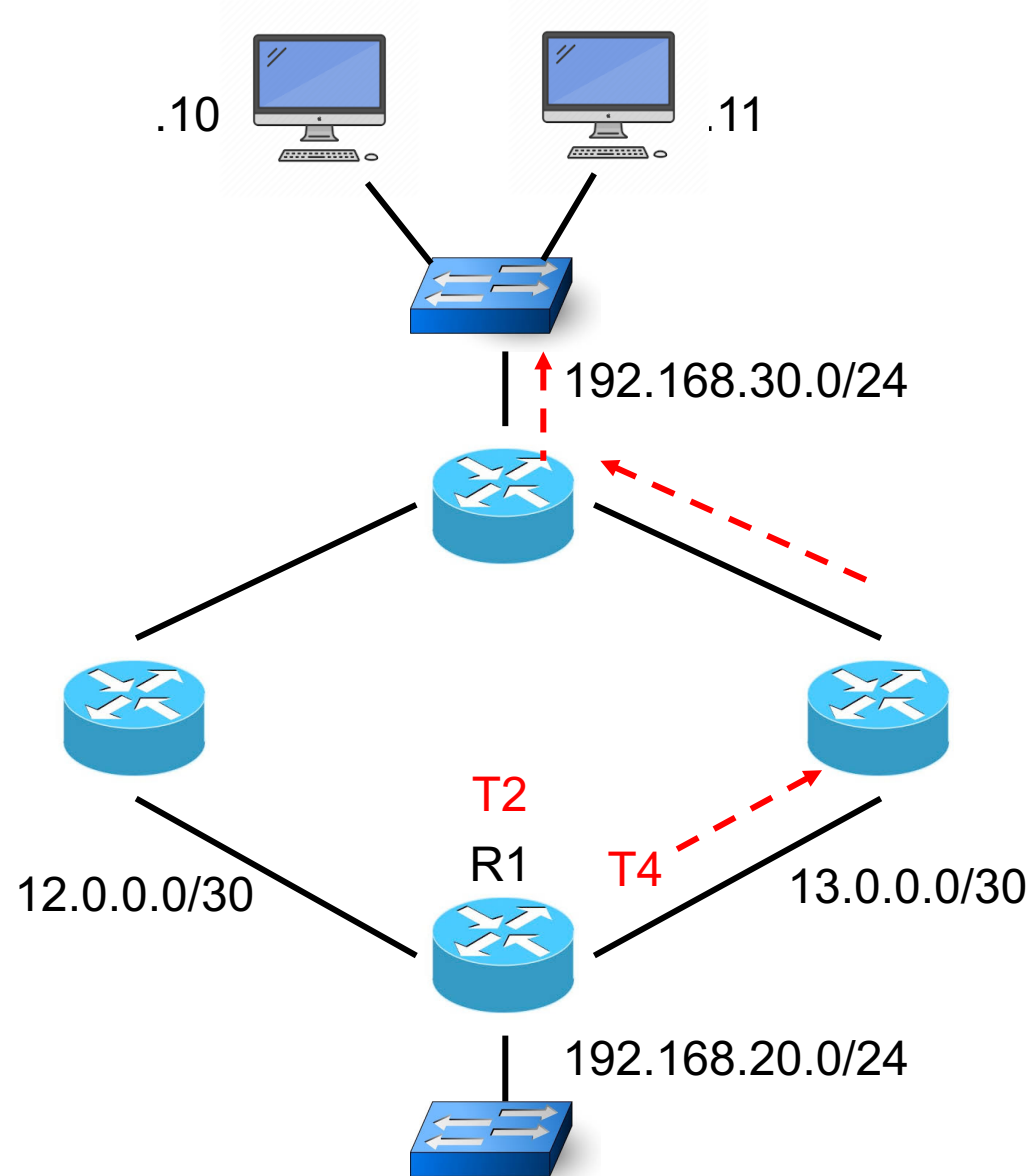
Roteamento Estático



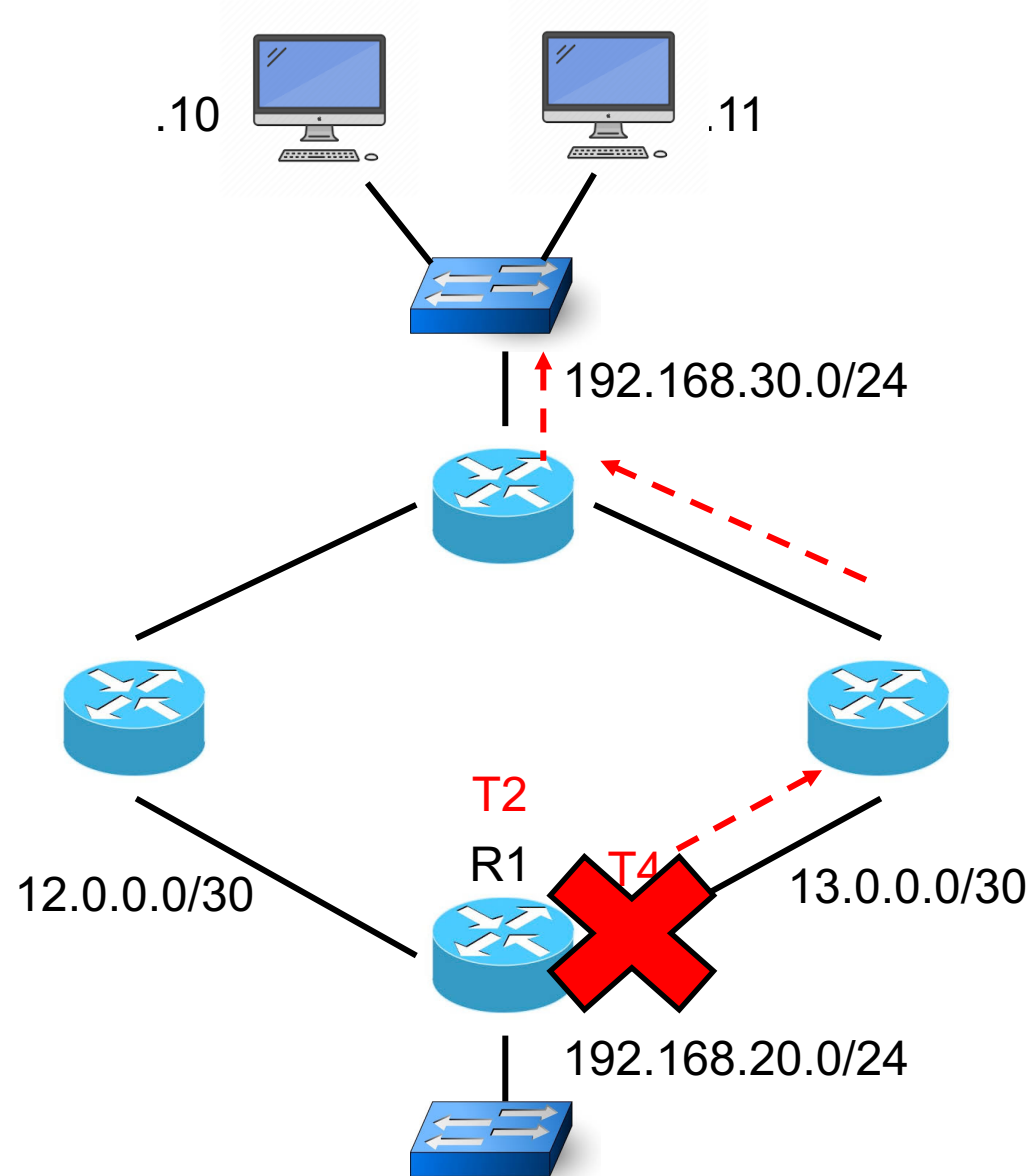
Roteamento Estático



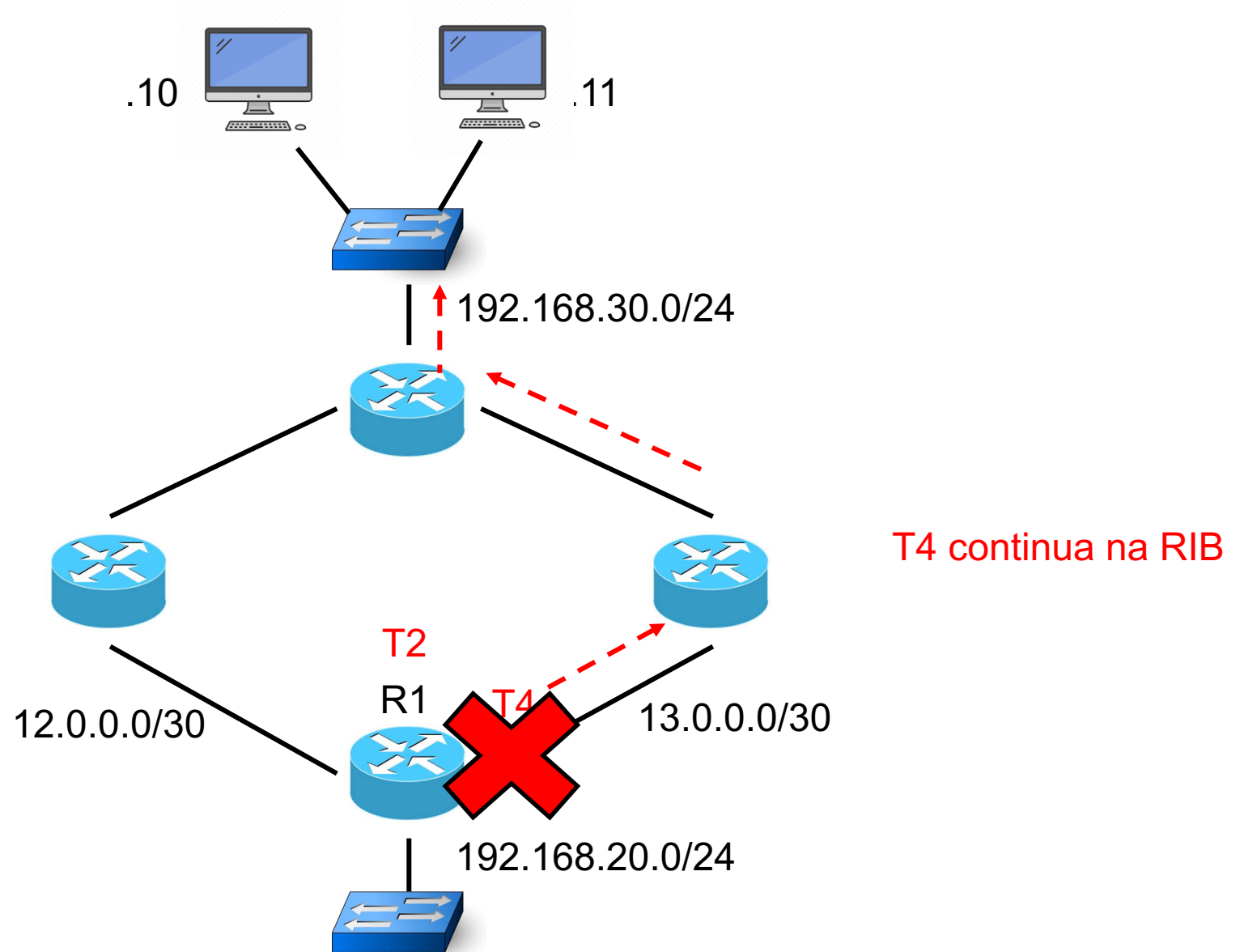
Roteamento Estático



Roteamento Estático



Roteamento Estático



Roteamento Dinâmico

■ Tipo de Protocolos:

- ❑ Vetor de distância (*Distance Vector*) → RIP
- ❑ Estado de Enlace (*Link-State*) → OSPF, IS-IS
- ❑ Vetor Caminho (*Path Vector*) → BGP
- ❑ Híbrido (DV + LS) → EIGRP

■ Diferenças principais entre DV e LS:

Problemas com Roteamento Dinâmico

■ Roteamento *Classful*

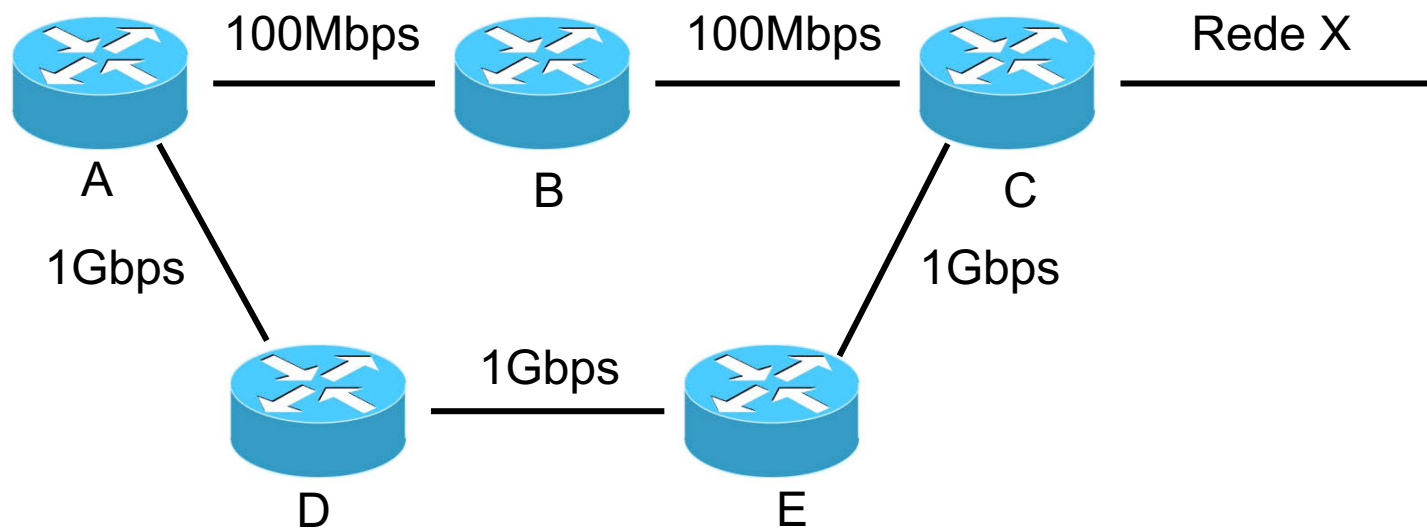
- Os encaminhamentos (FIB) são determinados baseados no maior prefixo.

```
router# show ip route
....
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D      172.30.32.0/20 [90/4879540] via 10.1.1.2
D      172.30.32.0/24 [90/25789217] via 10.1.1.1
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 10.1.1.3
```

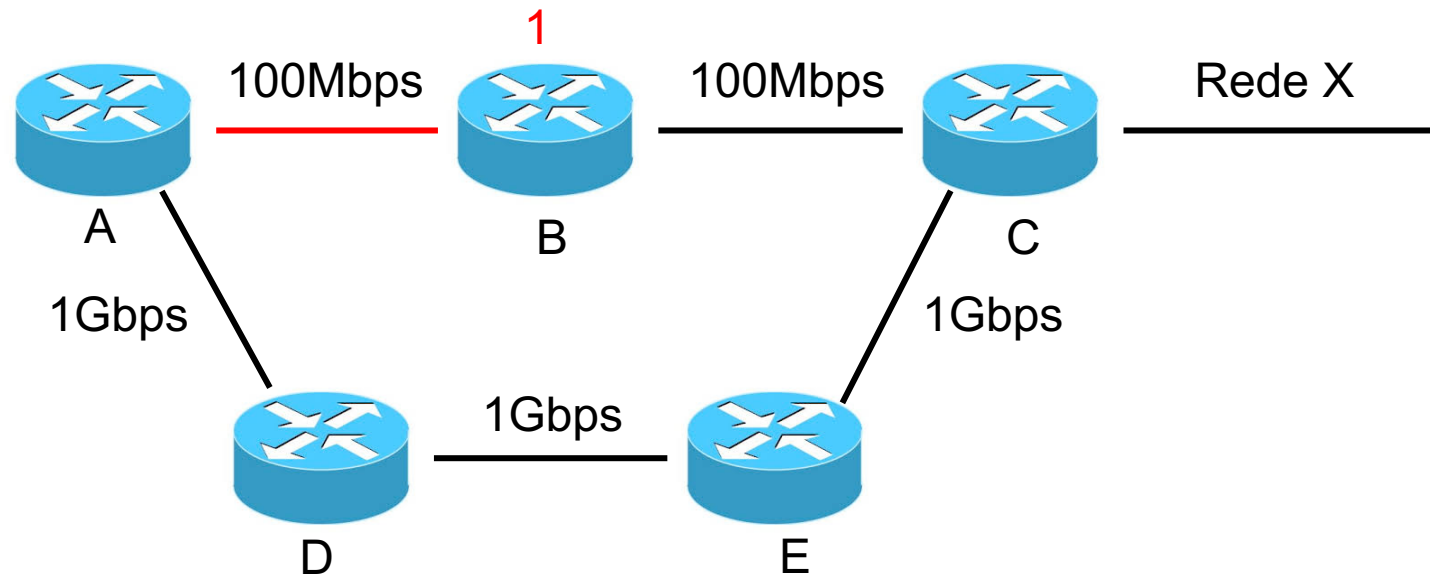
* Lembrando que a rede 172.30.32.0/24 inclui os endereços que vão de 172.30.32.0 até 172.30.32.255, e a rede 172.30.32.0/20 inclui os endereços que vão de 172.30.32.0 até 172.30.47.255.

- Um pacote destinado a 172.30.32.1 é encaminhado ao 10.1.1.1, pois esta é a correspondência de prefixo mais longa.
- Um pacote destinado para 172.30.33.1 é encaminhado para 10.1.1.2, porque esta é a correspondência de prefixo mais longo.
- Um pacote destinado a 192.168.10.1 é encaminhado para 10.1.1.3; como essa rede não existe na tabela de roteamento, esse pacote é encaminhado para a rota padrão.
- Um pacote destinado a 172.30.254.1 é descartado.

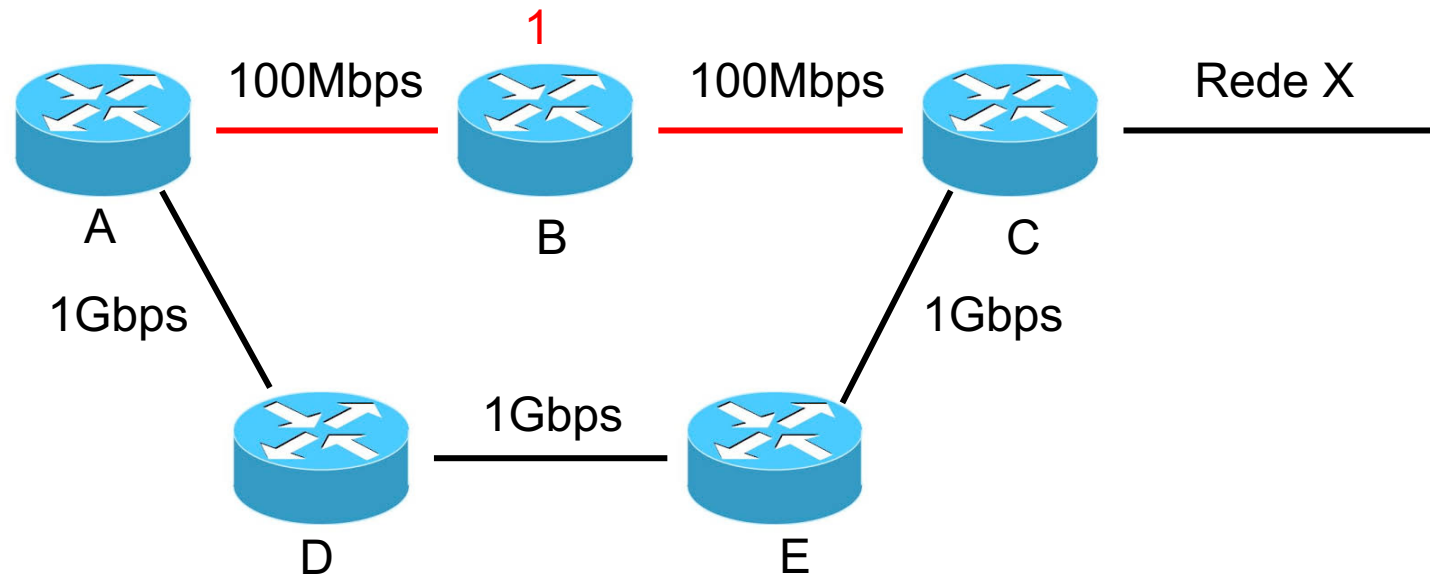
DV – Decisão pela métrica do n° saltos



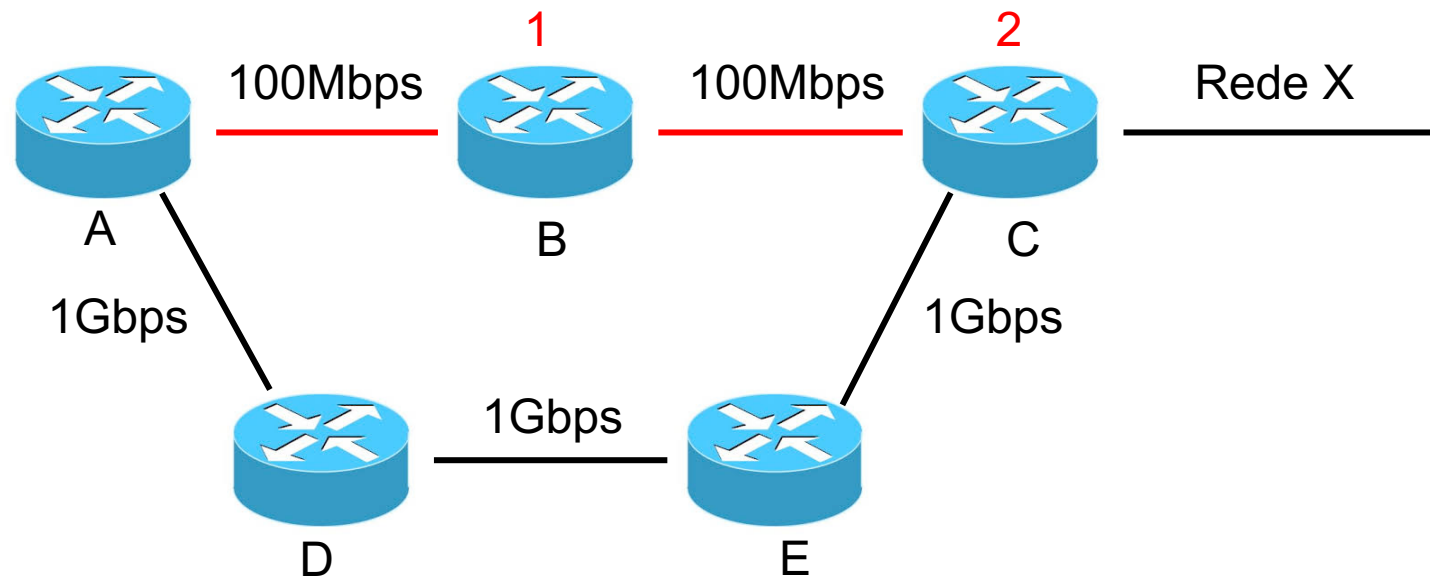
DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



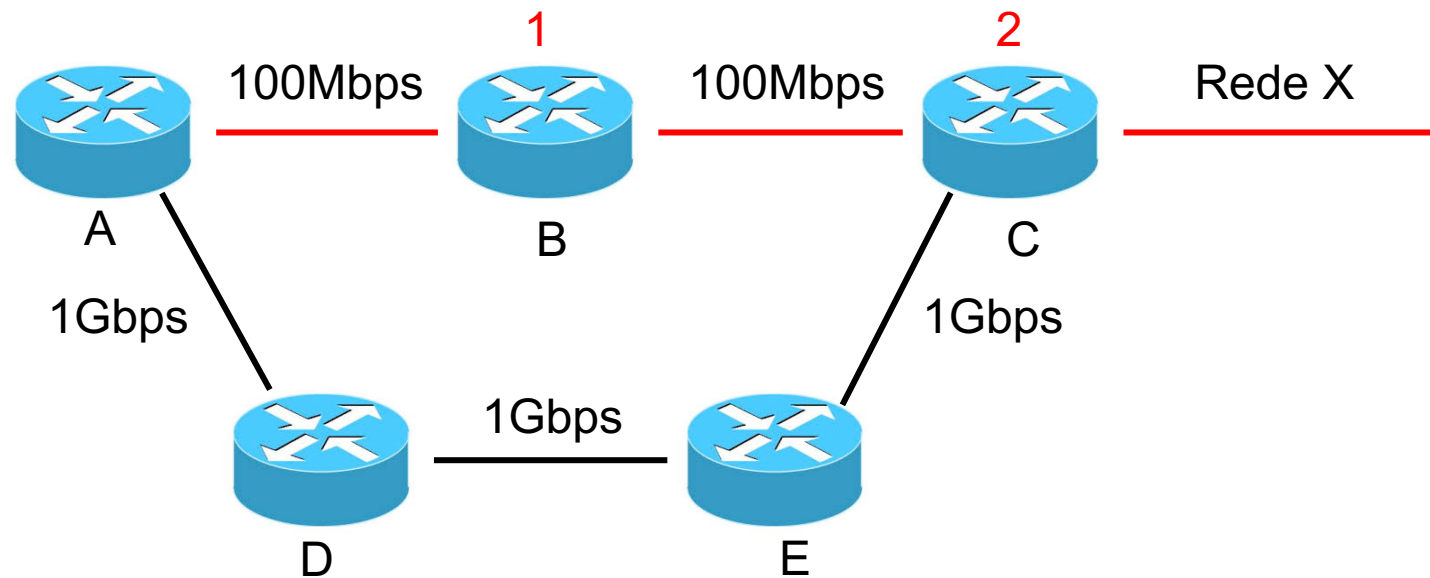
DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



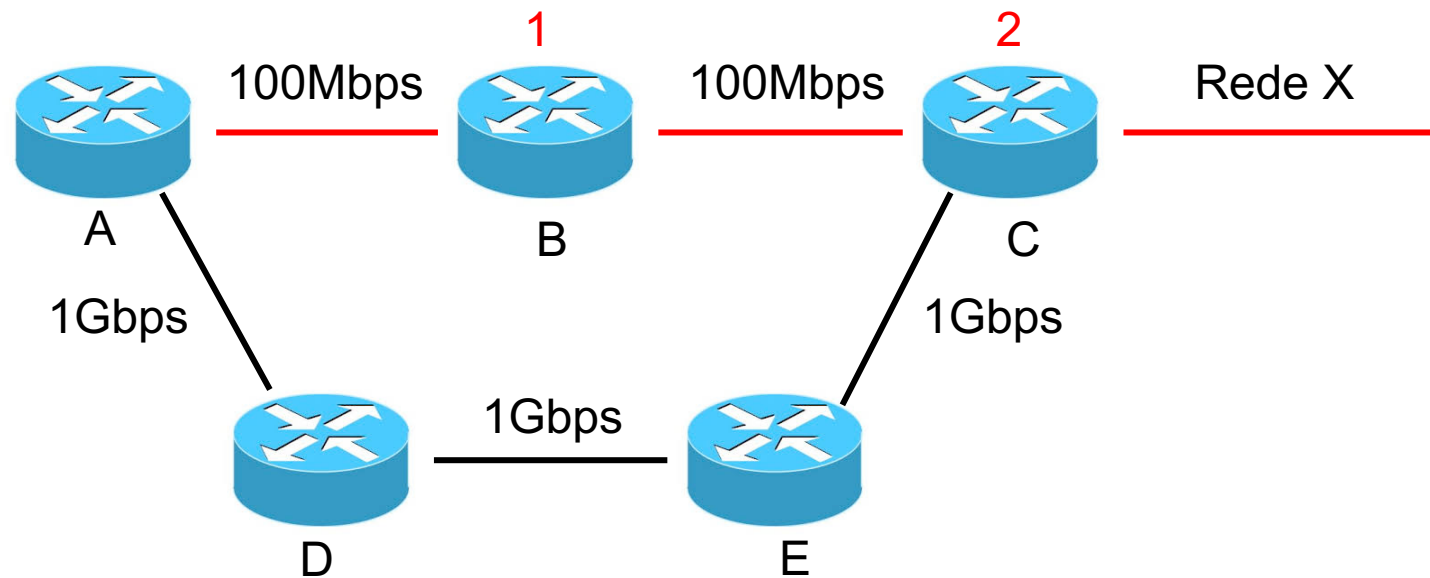
DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



DV – Decisão pela métrica do n^o saltos

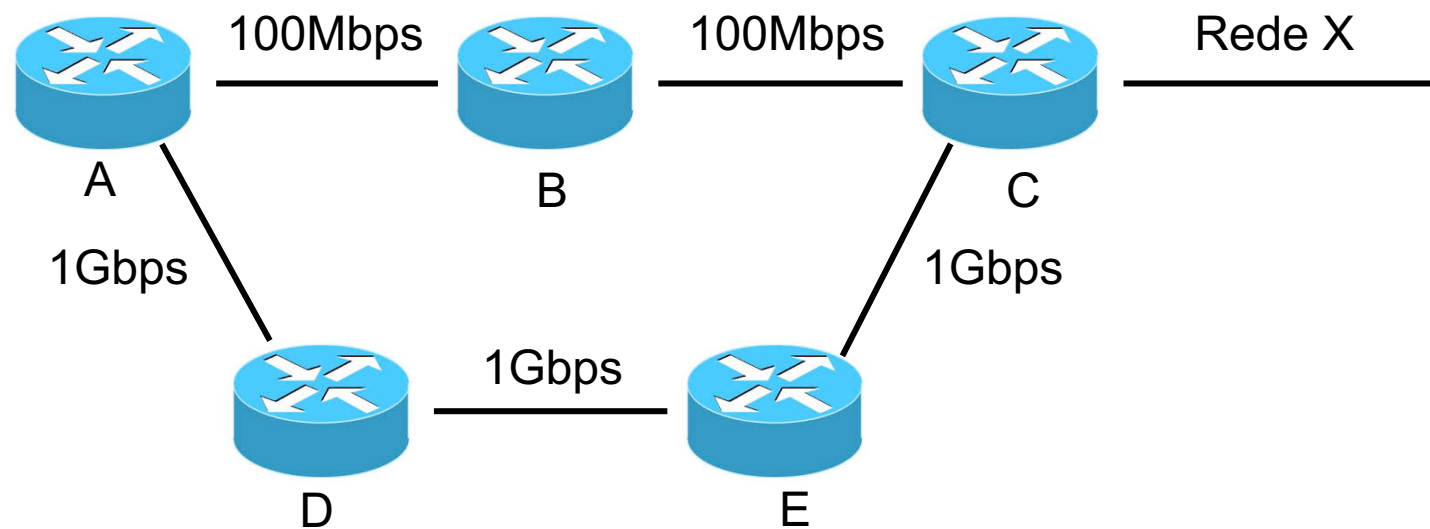


DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



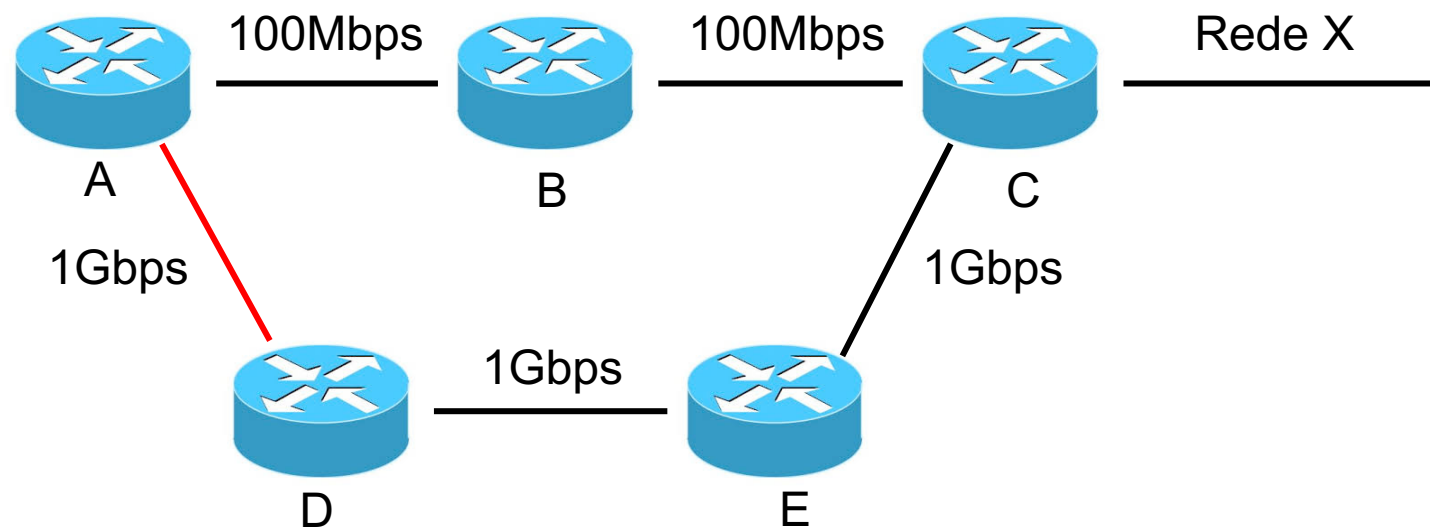
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n° saltos



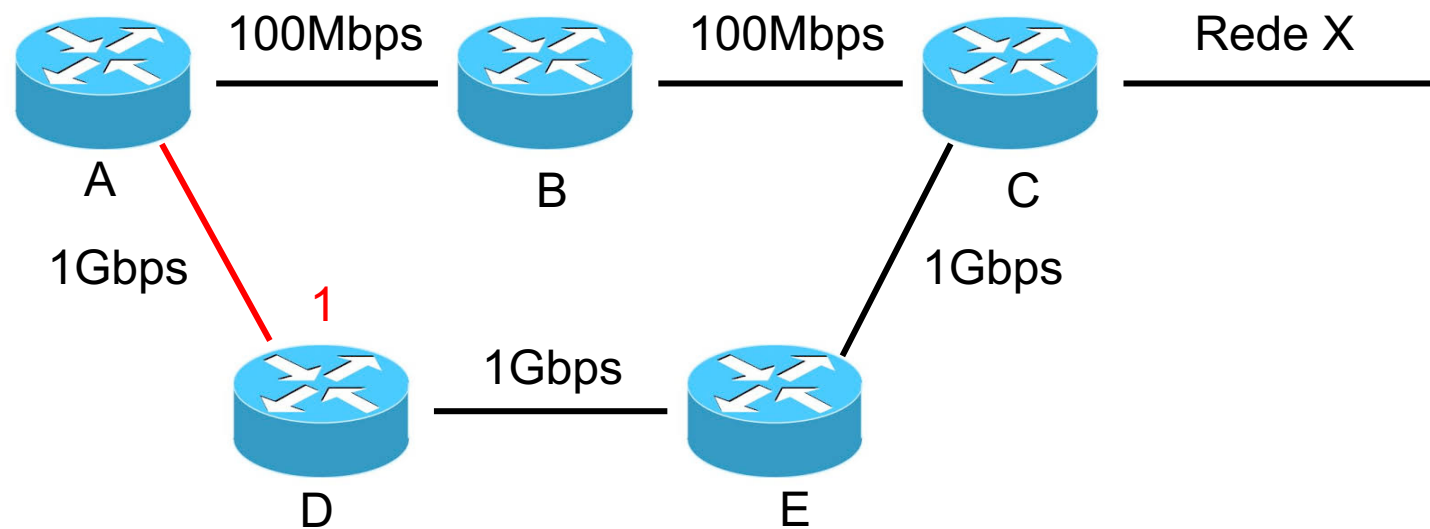
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n° saltos



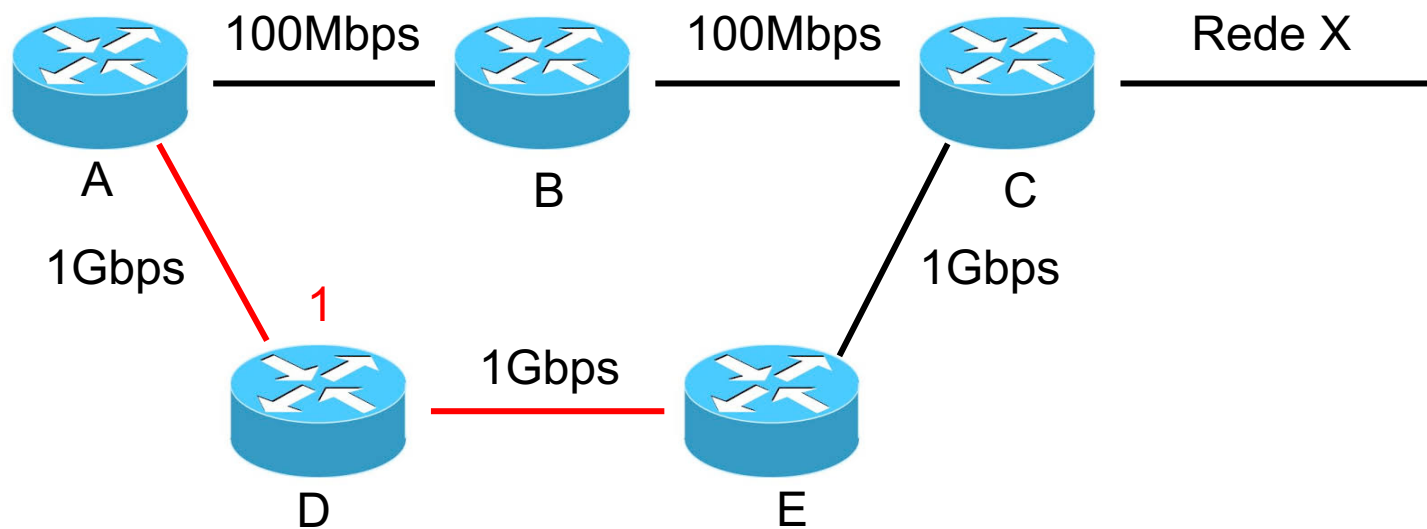
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



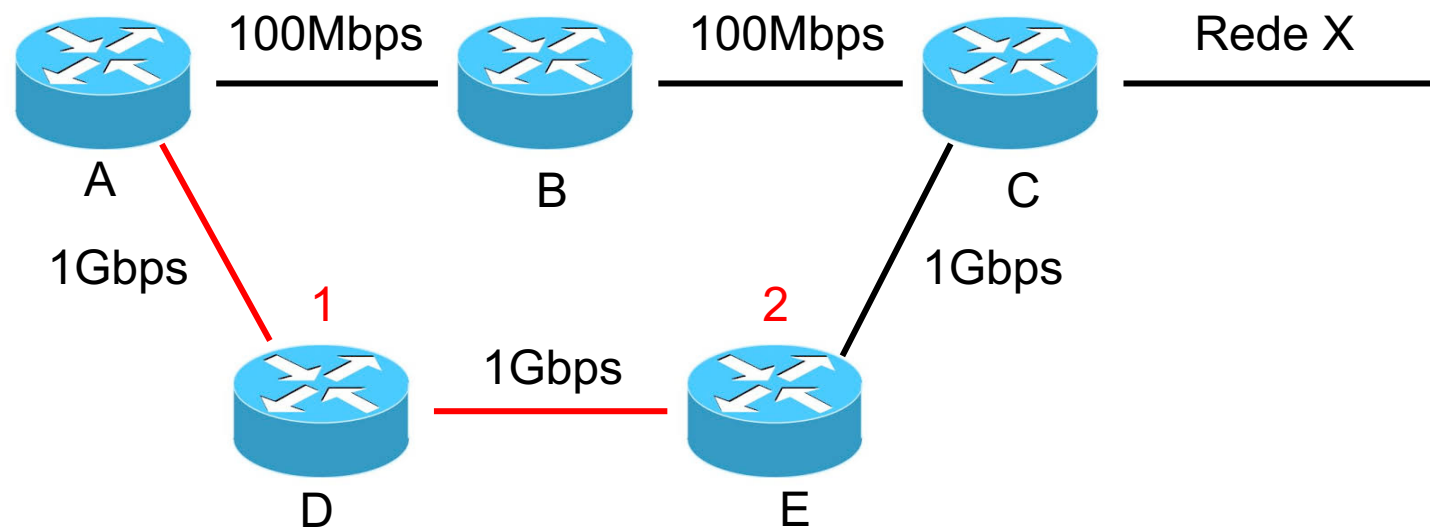
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



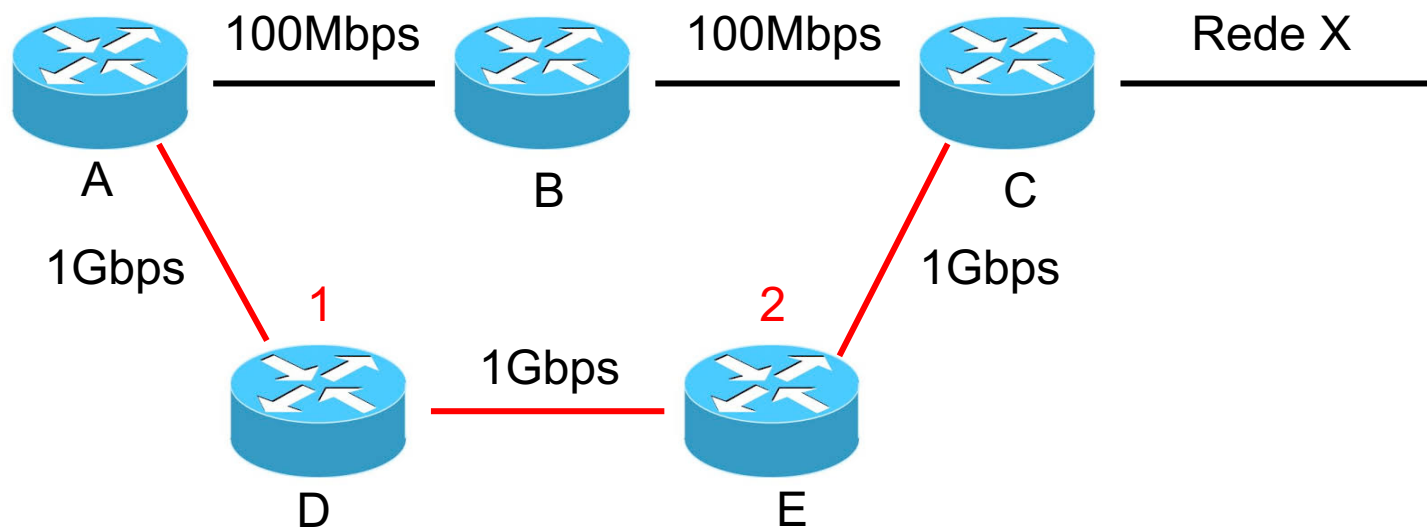
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n° saltos



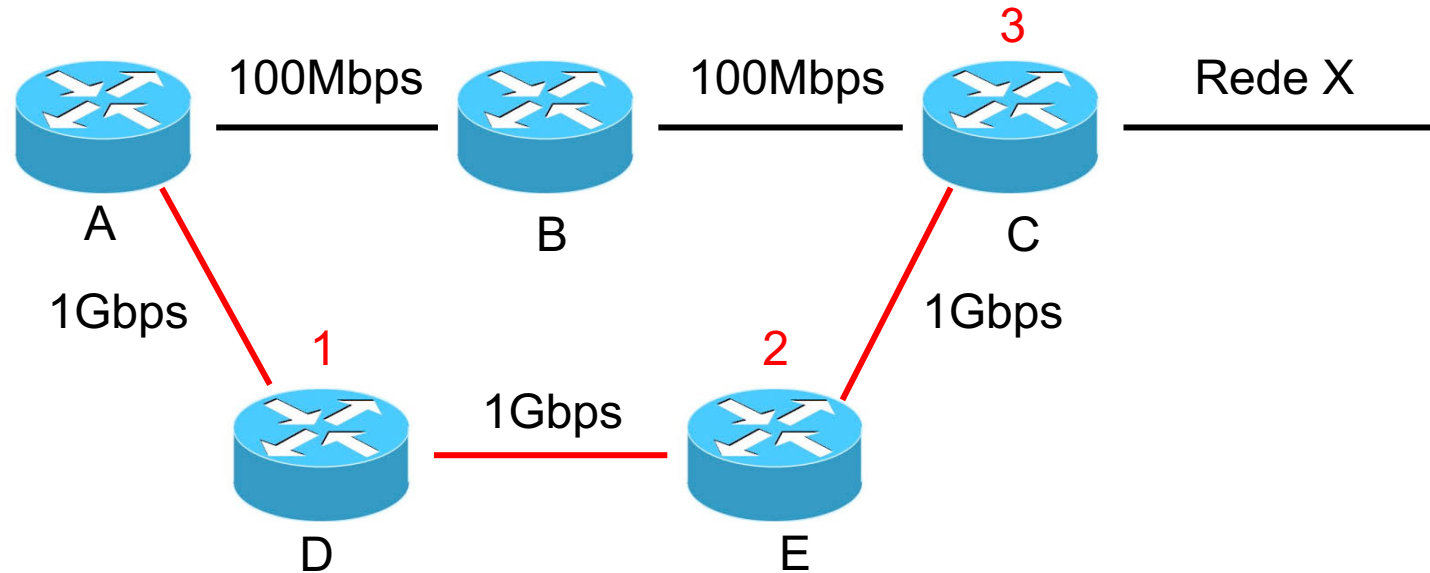
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



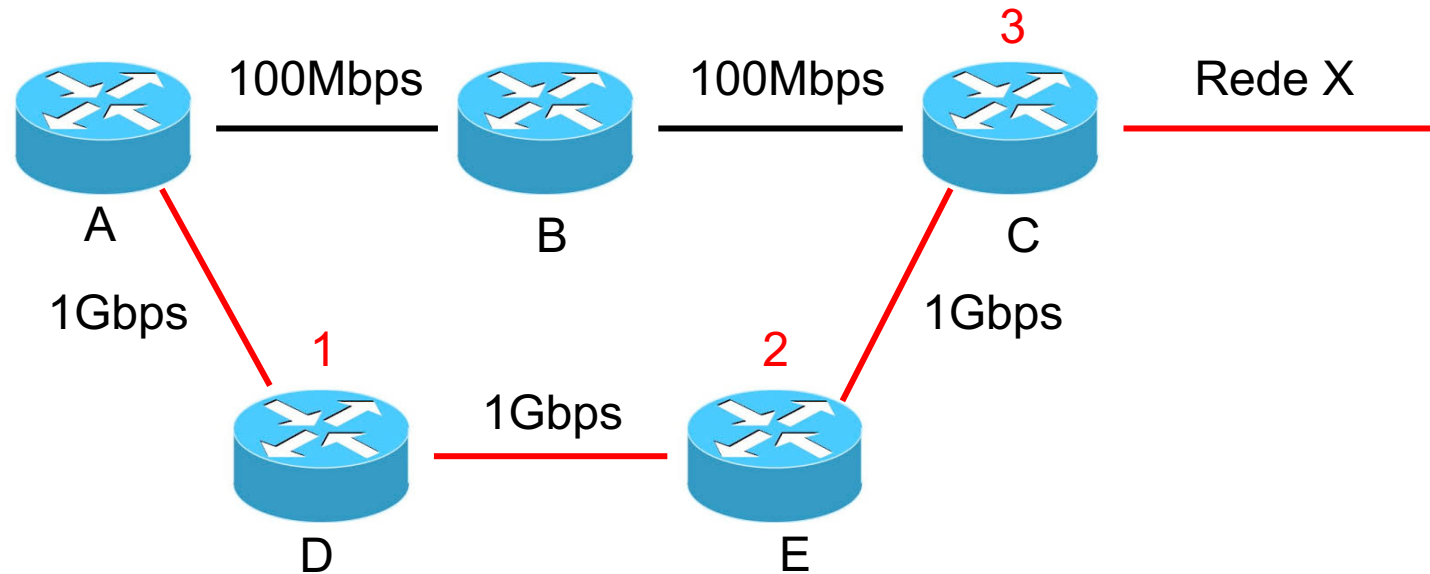
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



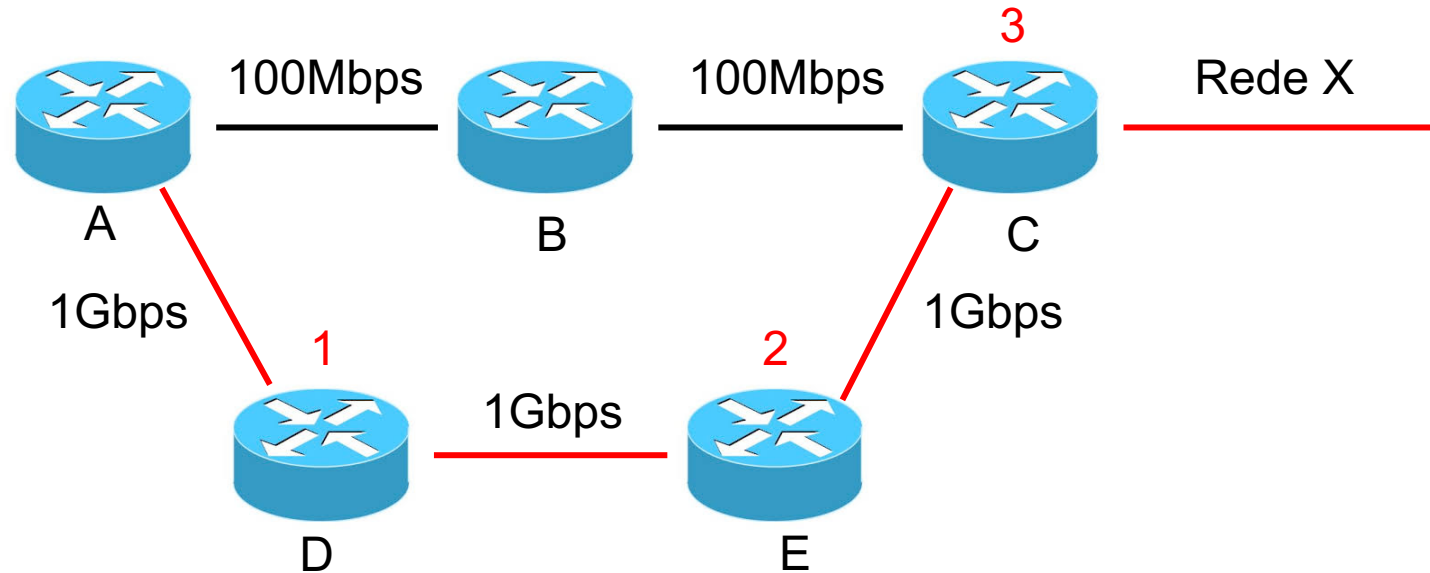
Caminho 1: A-B-C = 2

DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



Caminho 1: A-B-C = 2

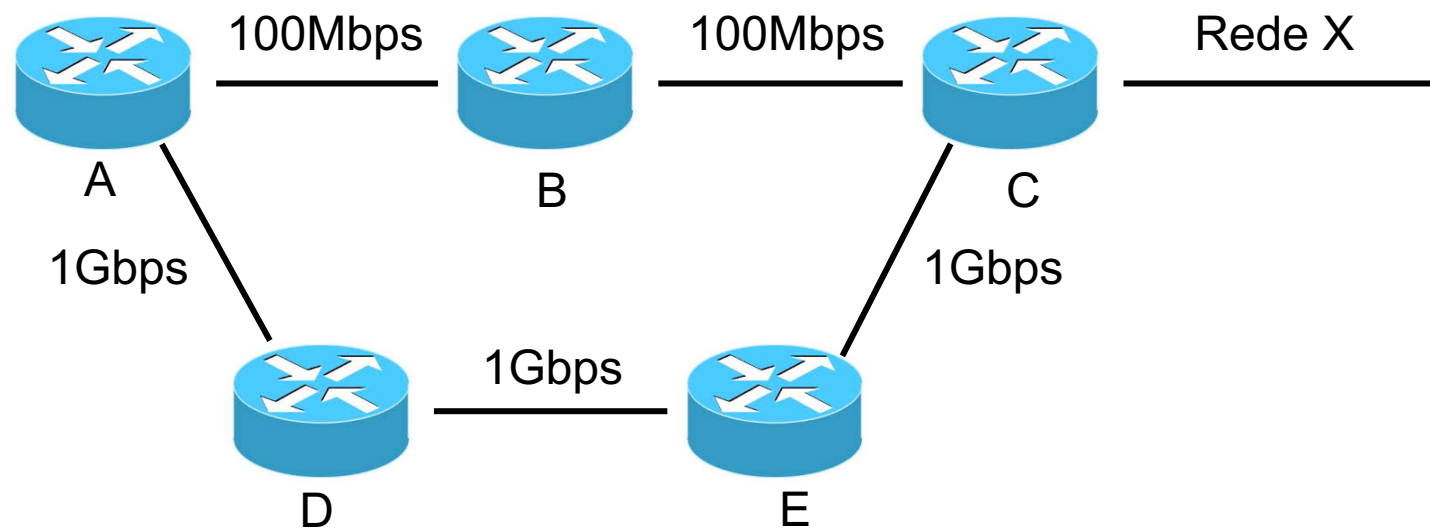
DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



Caminho 1: A-B-C = 2

Caminho 2: A-D-E-C = 3

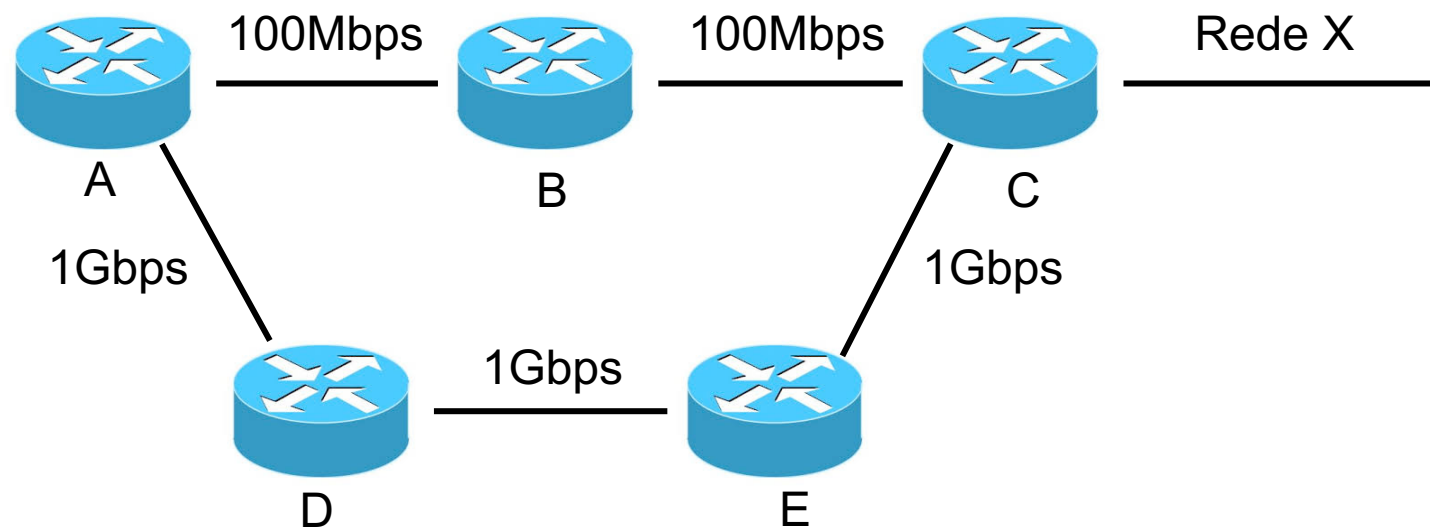
DV – Decisão pela métrica do n° saltos



Caminho 1: A-B-C = 2

Caminho 2: A-D-E-C = 3 ❌

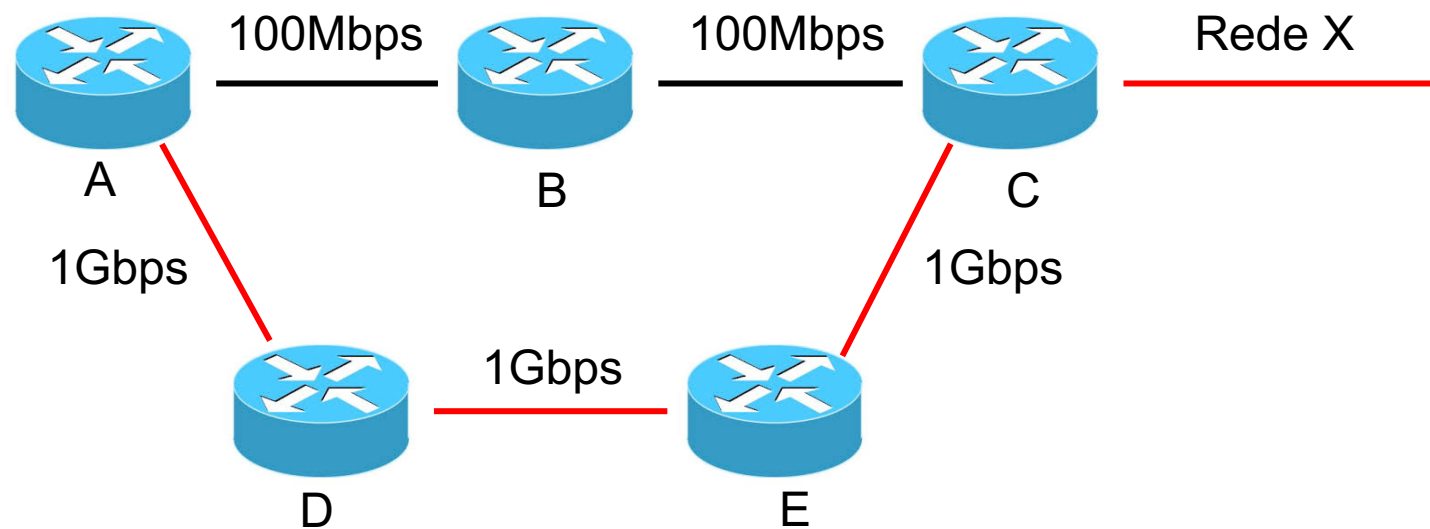
DV – Decisão pela métrica do n^o saltos



Caminho 1: A-B-C = 2

Caminho 2: A-D-E-C = 3 ❌

LS – Decisão pela métrica *Bandwidth*



Caminho 1: A-B-C = 20 ❌

Caminho 2: A-D-E-C = 3

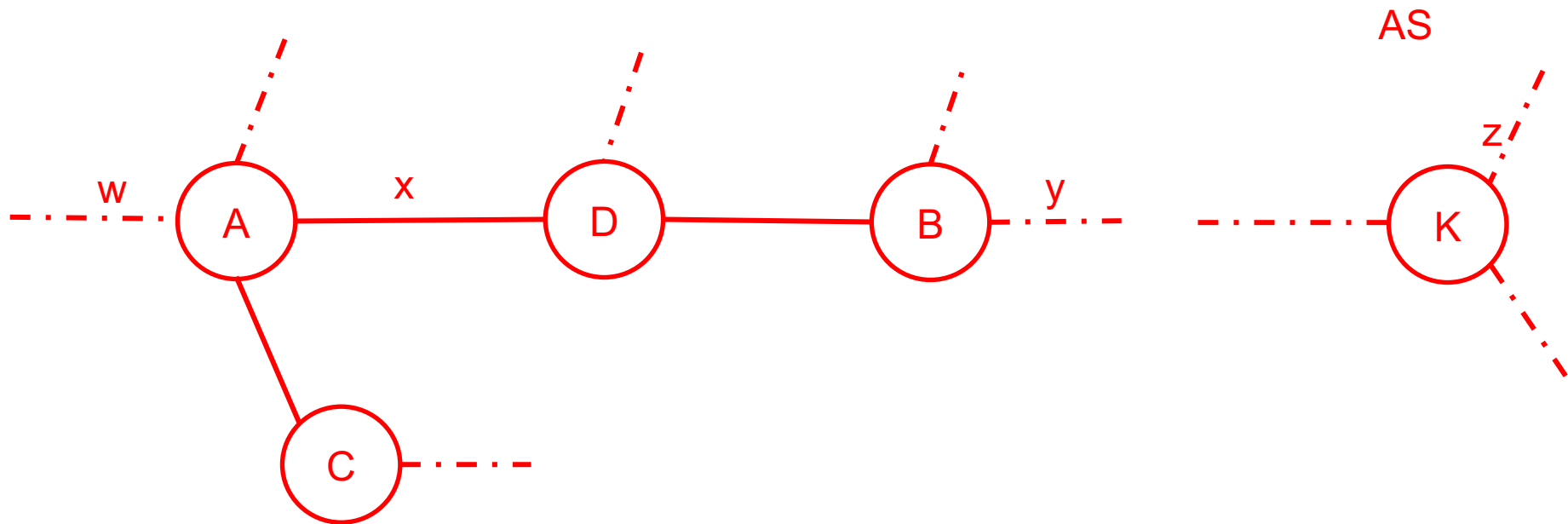
Roteamento Intra-AS (IGP):

- RIP (*Routing Information Protocol*) → RIPv1
 - ❑ Baseado no algoritmo *Distance-Vector* (Salto → custo do enlace = 1);
 - ❑ Troca suas tabelas de roteamento a cada 30s;
 - ❑ Marca uma rota como invalidada em até 180s;
 - ❑ Exclui uma rota em até 240s;
 - ❑ Provê tráfego *broadcast*;
 - ❑ Não visualiza a topologia, apenas enxerga a rede pelo que está em sua tabela de roteamento;
 - ❑ Não reconhece vizinhos e não estabelece vizinhança;
 - ❑ Não consegue trabalhar com VLSM (*Variable Length Subnet Masks*) em conjunto com a sumarização;
 - ❑ Trabalha com reconhecimento de rede baseado em classes IP (*Classful*);
 - ❑ Usa protocolo UDP na porta 520.

Comparando com características do RIPv2

- Baseado no algoritmo *Distance-Vector*;
- Troca suas tabelas de roteamento a cada 30s;
- Marca uma rota como invalidada em até 180s;
- Exclui uma rota em até 240s;
- Provê tráfego *multicast* no endereço 224.0.0.9;
- Não visualiza a topologia, apenas enxerga a rede pelo que está em sua tabela de roteamento;
- Não reconhece vizinhos e não estabelece vizinhança;
- Consegue trabalhar com VLSM (*Variable Length Subnet Masks*) em conjunto com a sumarização;
- Trabalha com máscara (*ClassLess*);
- Tem autenticação;

RIP – Montar as tabelas



RIP – Montar as tabelas

- 1) Tabela de Roteamento do Roteador **D** antes de receber o anúncio do Roteador **A**.

Sub-Rede Destino	Roteador Seguinte	Nº Saltos Até o Destino
w	A	2
y	B	2
z	B	7
x	-	1
...
...

RIP – Atualizar as Tabelas

2) Anúncio vindo do Roteador A.

Sub-Rede Destino	Roteador Seguinte	Nº Saltos Até o Destino
z	C	4
w	-	1
x	-	1
...
...

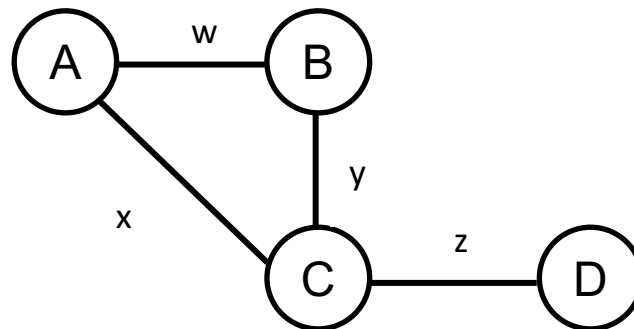
RIP – Atualizar as Tabelas

- 3) Tabela de Roteamento do Roteador **D** após ter recebido o anúncio do Roteador **A**.

Sub-Rede Destino	Roteador Seguinte	Nº Saltos Até o Destino
w	A	2
y	B	2
z	A	5
...
...

Exercício proposto:

1. Construa as tabelas de roteamento para o protocolo RIP, de acordo com a rede abaixo:
 - a) Construa as tabelas de cada roteador para um instante inicial.
 - b) Construa as tabelas atualizadas a partir de um anúncio RIP vindo do roteador B, que atinge, obviamente, A e C.
 - c) Construa as tabelas atualizadas a partir de um anúncio RIP vindo do roteador C, que atinge, obviamente, A, B e D.
 - d) Construa as tabelas atualizadas a partir de um anúncio RIP vindo do roteador A, que atinge, obviamente, B e C.



Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.



Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

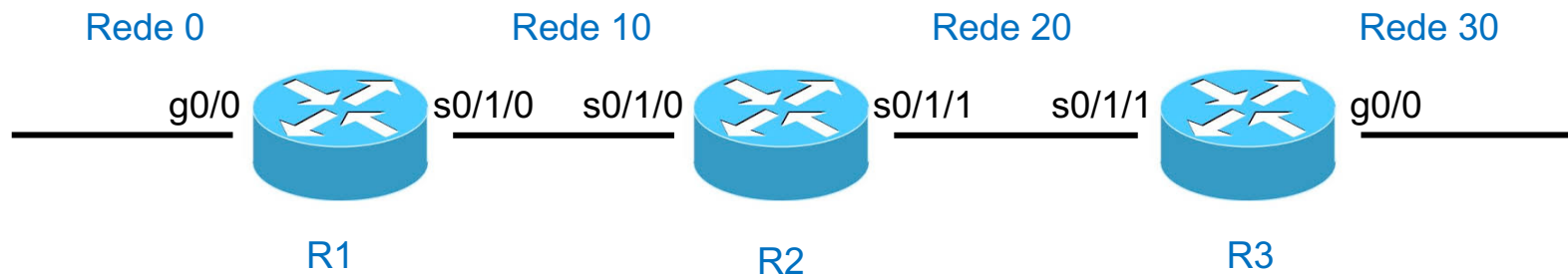


Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

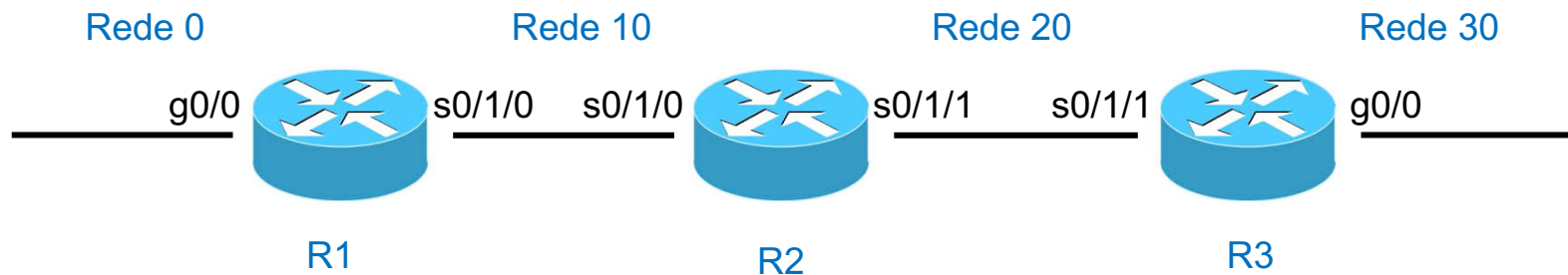


Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

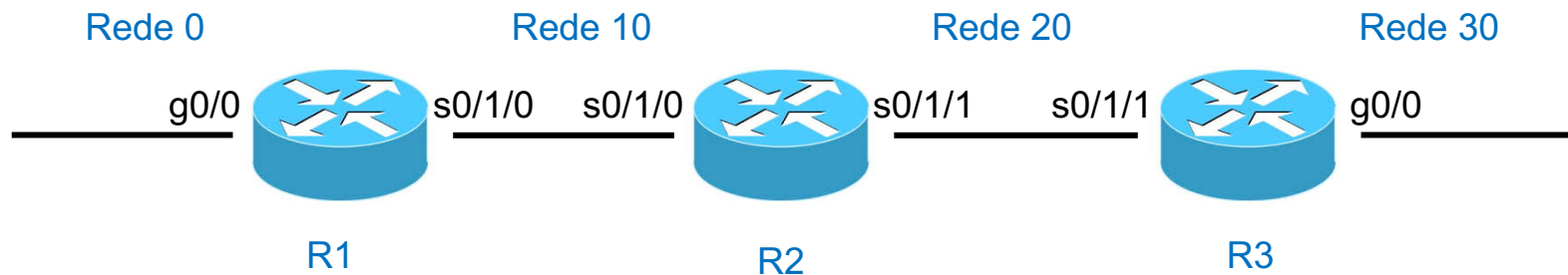


Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

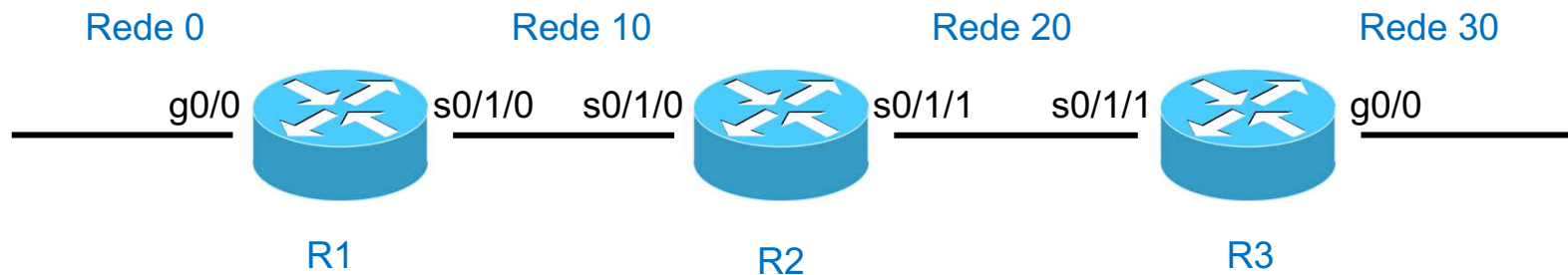


Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

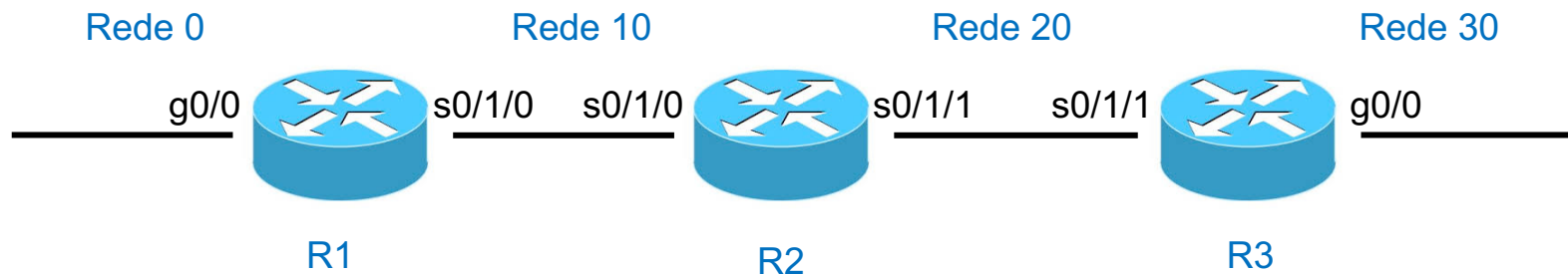


Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

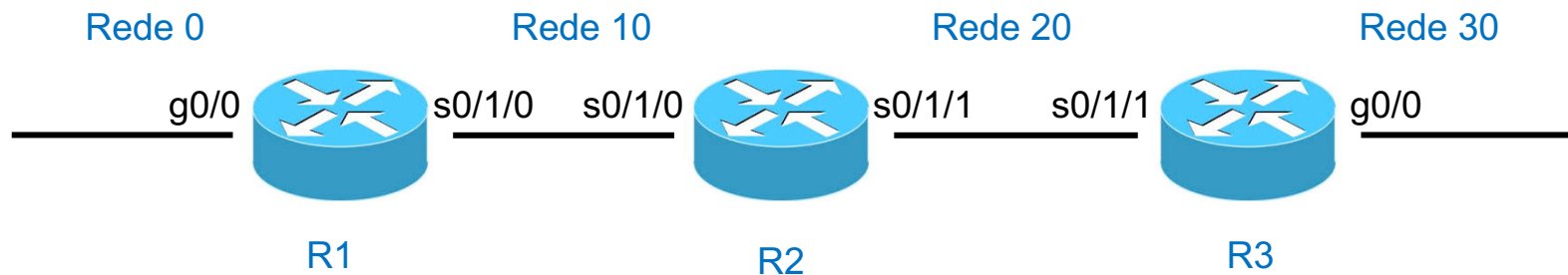


Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

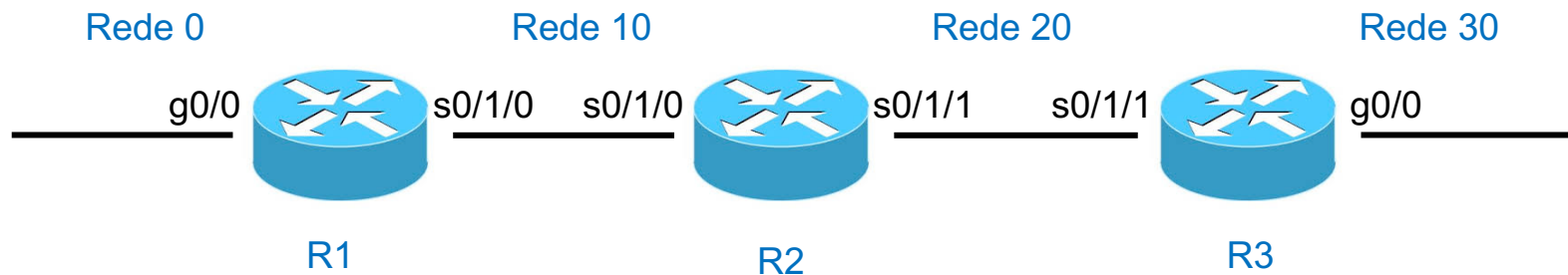


Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

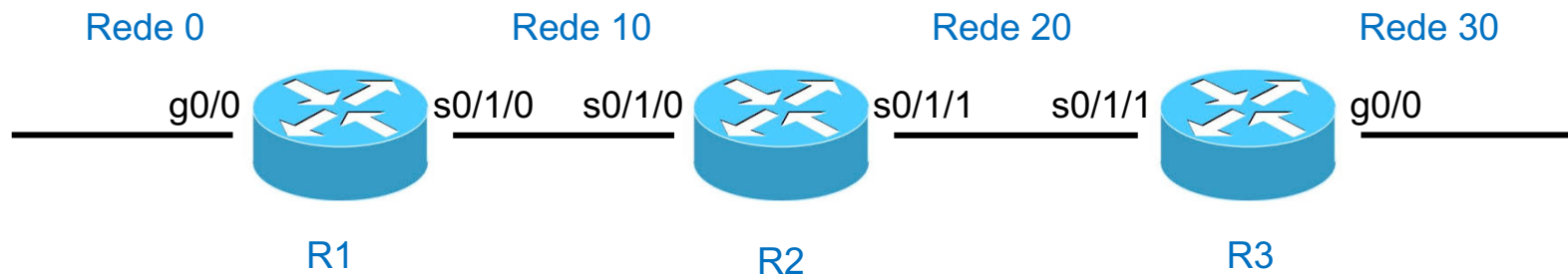


Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

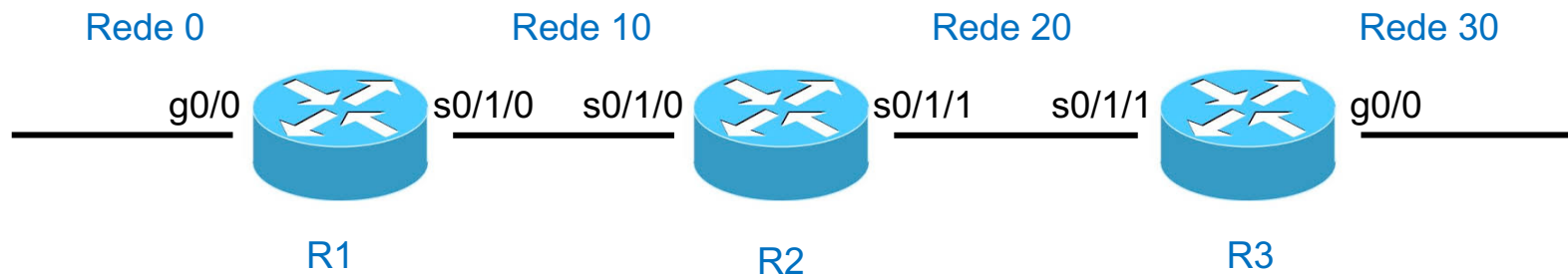


Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

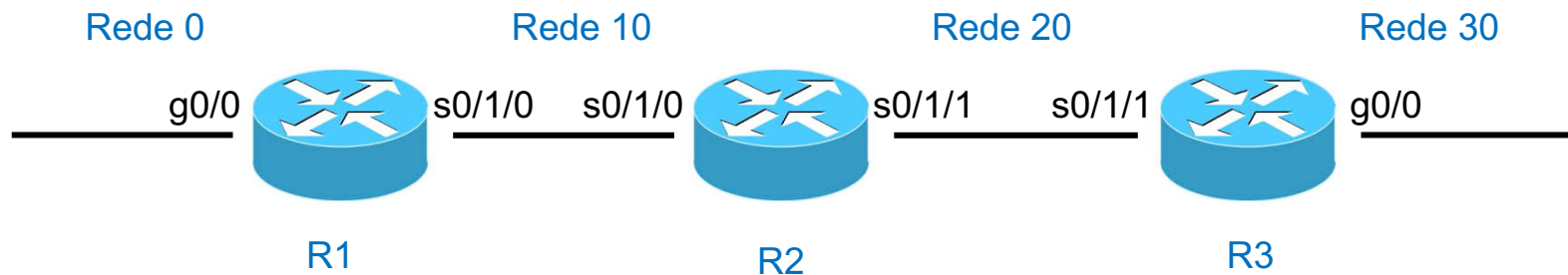


Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

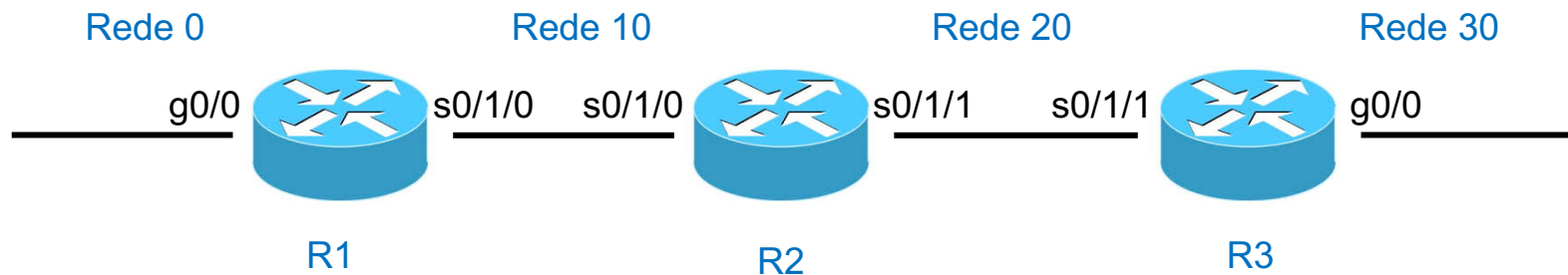


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

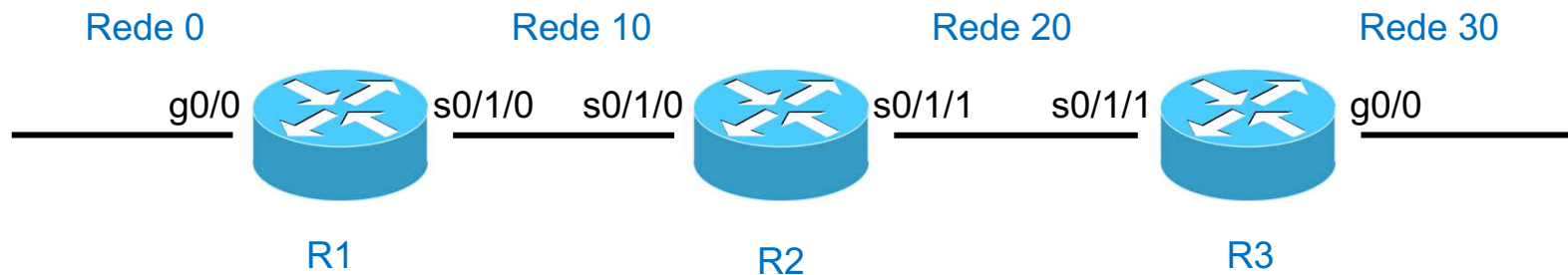


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

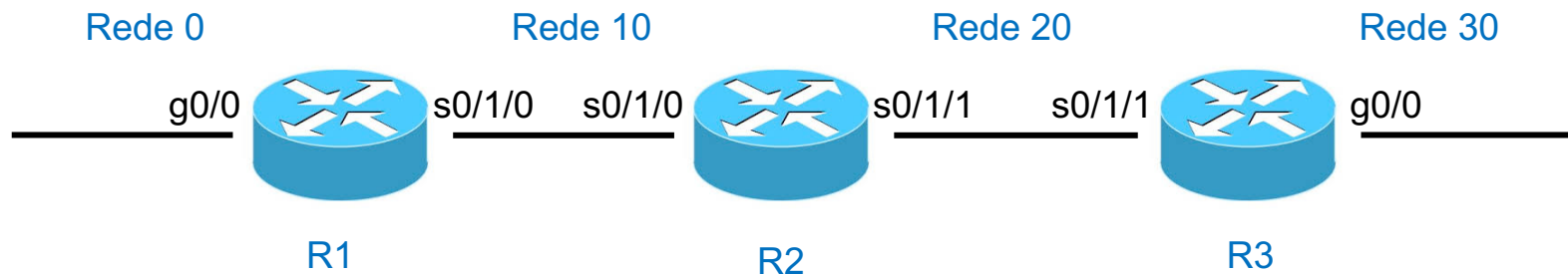


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

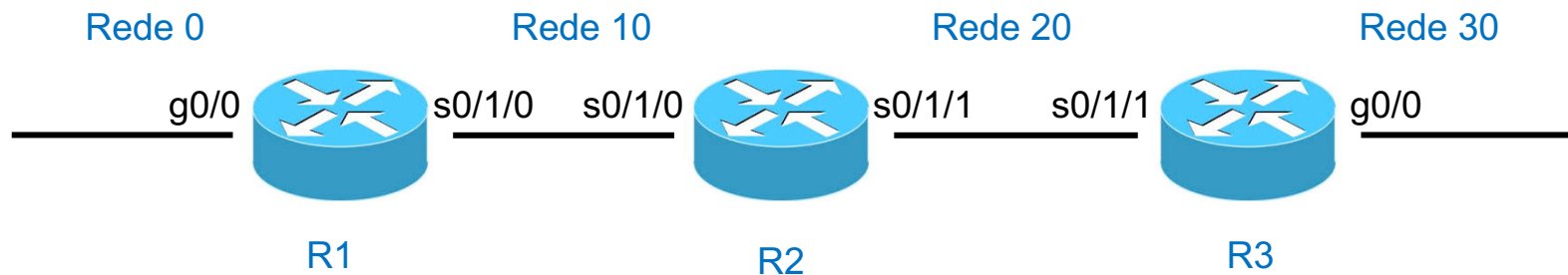


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

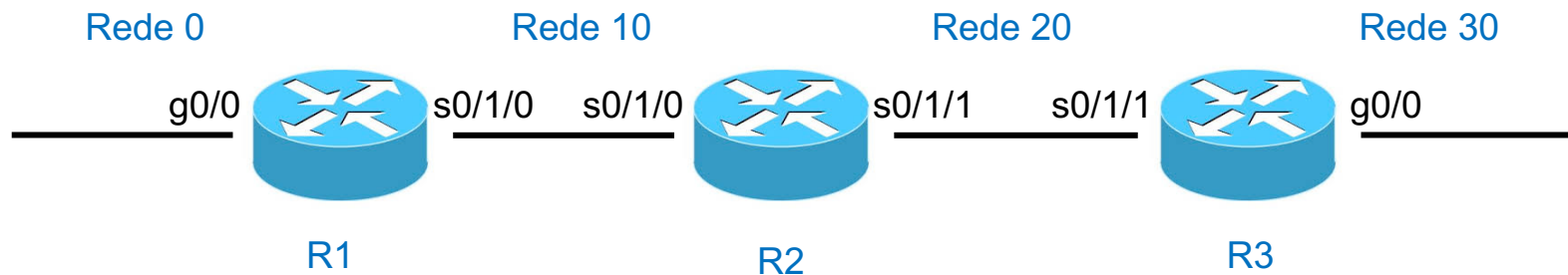


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

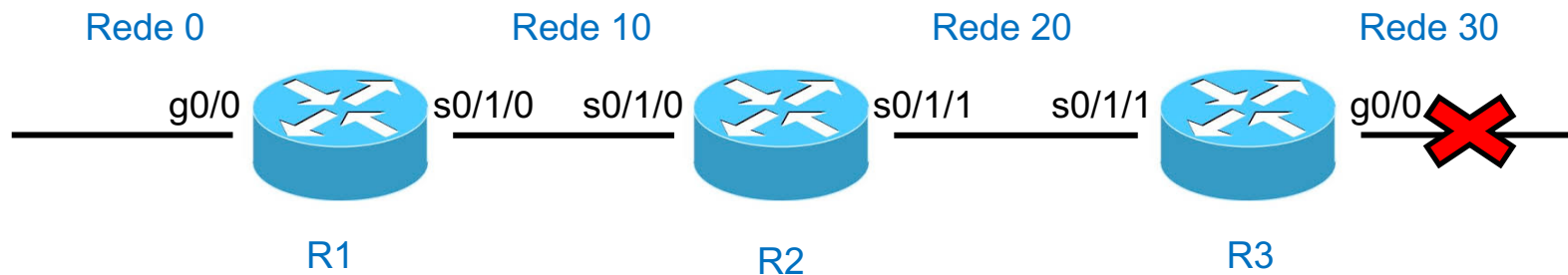


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

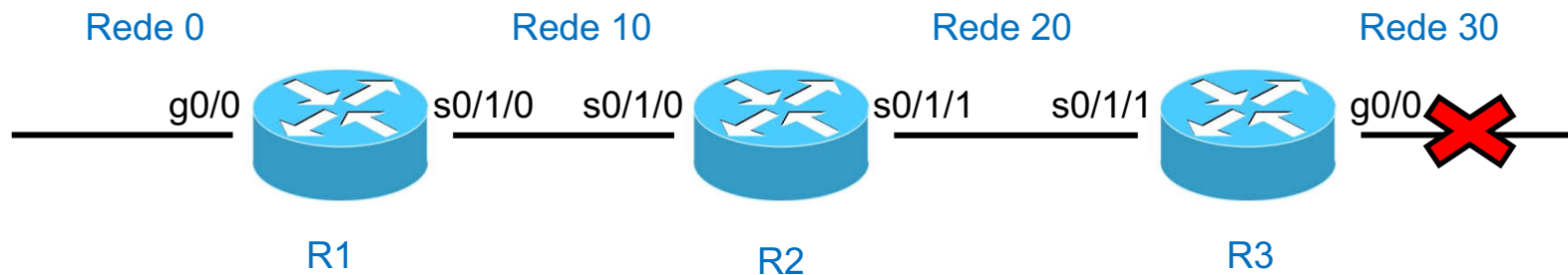


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

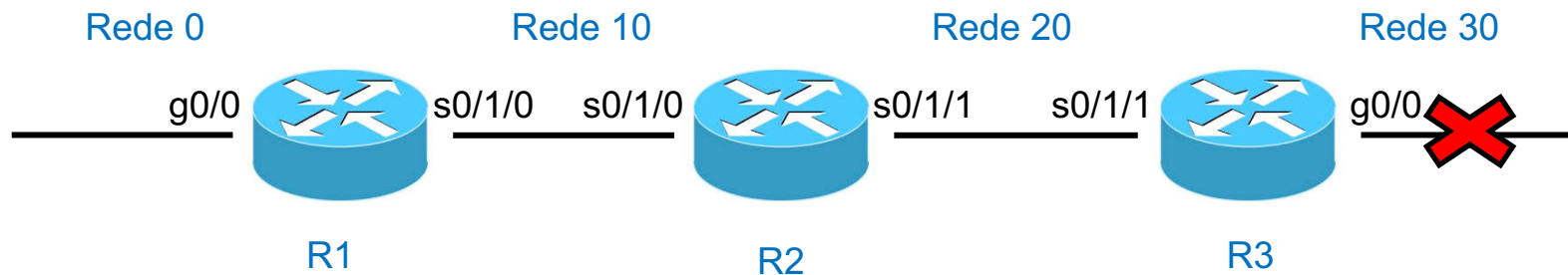


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

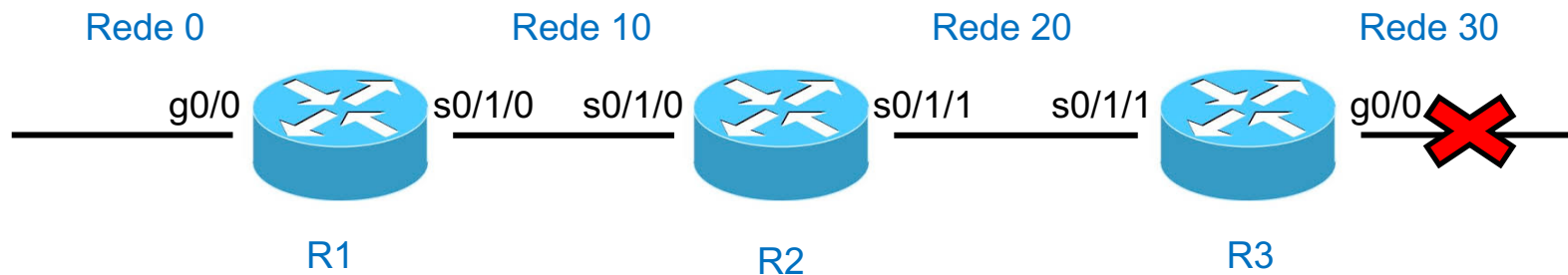


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Anúncio RIP

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

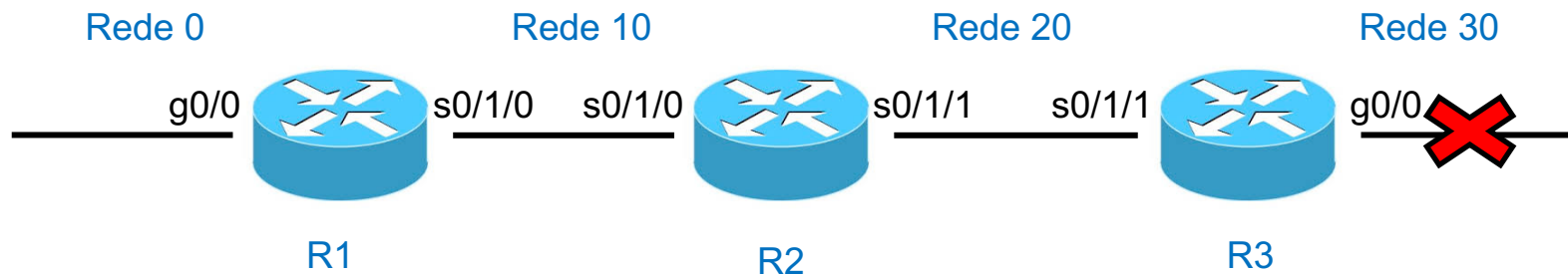


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Anúncio RIP

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

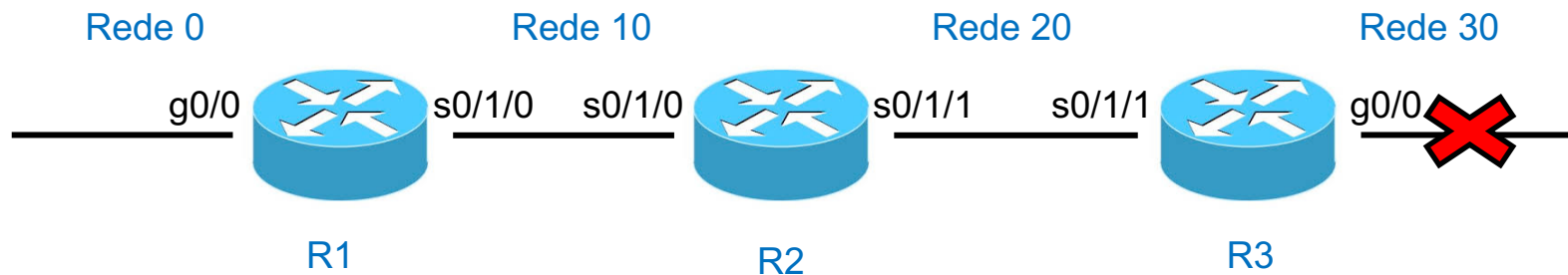


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Anúncio RIP

Anúncio RIP

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

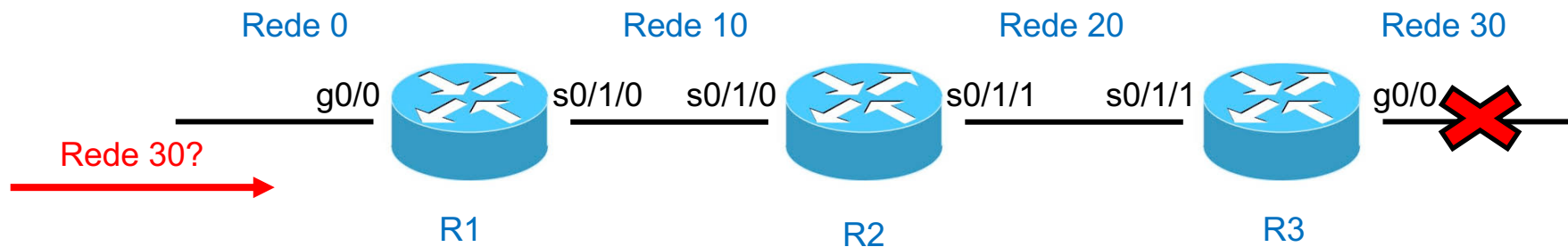


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

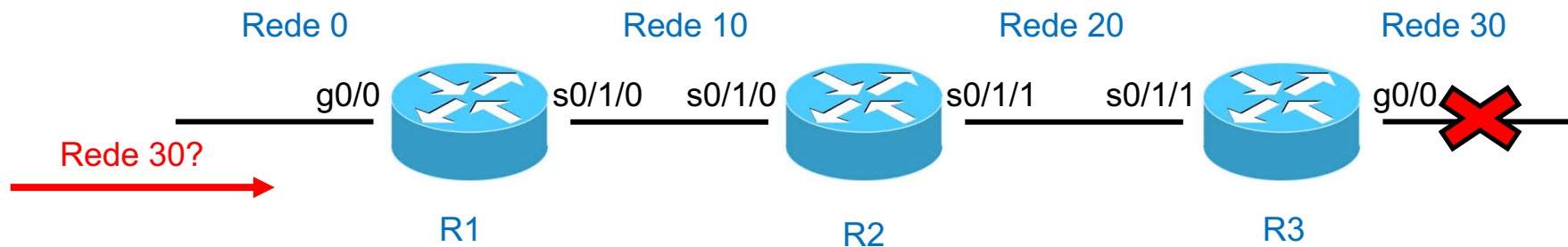


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

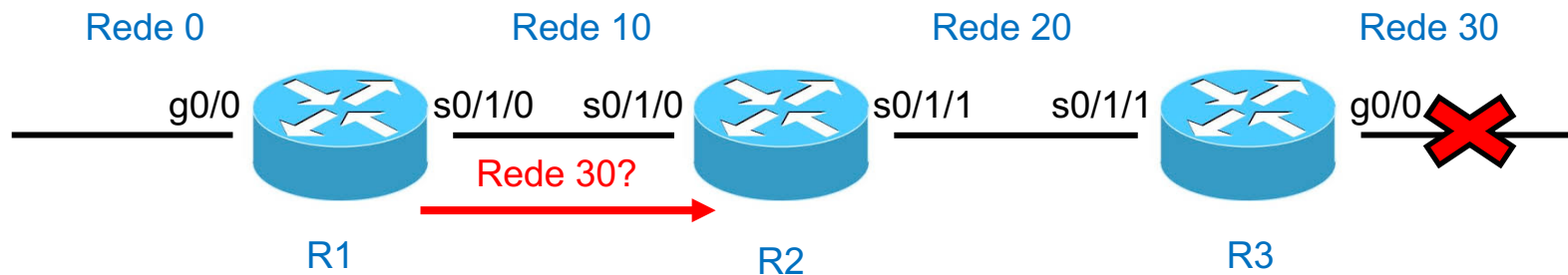


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

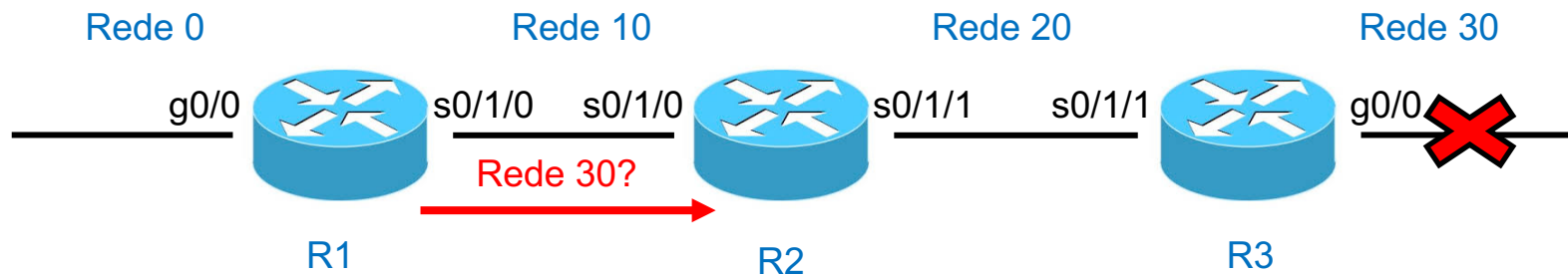


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

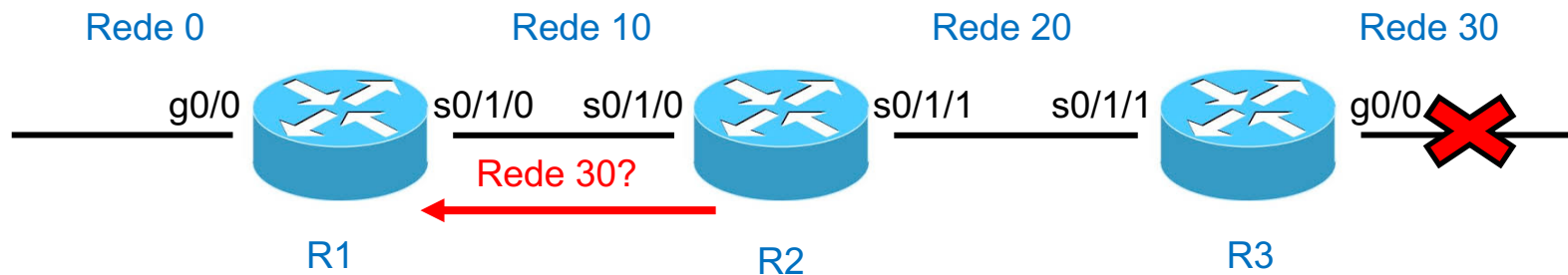


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Problema com DV - *Routing Loops*

- Por causa da lenta convergência da rede de protocolos do tipo *Distance Vector*.

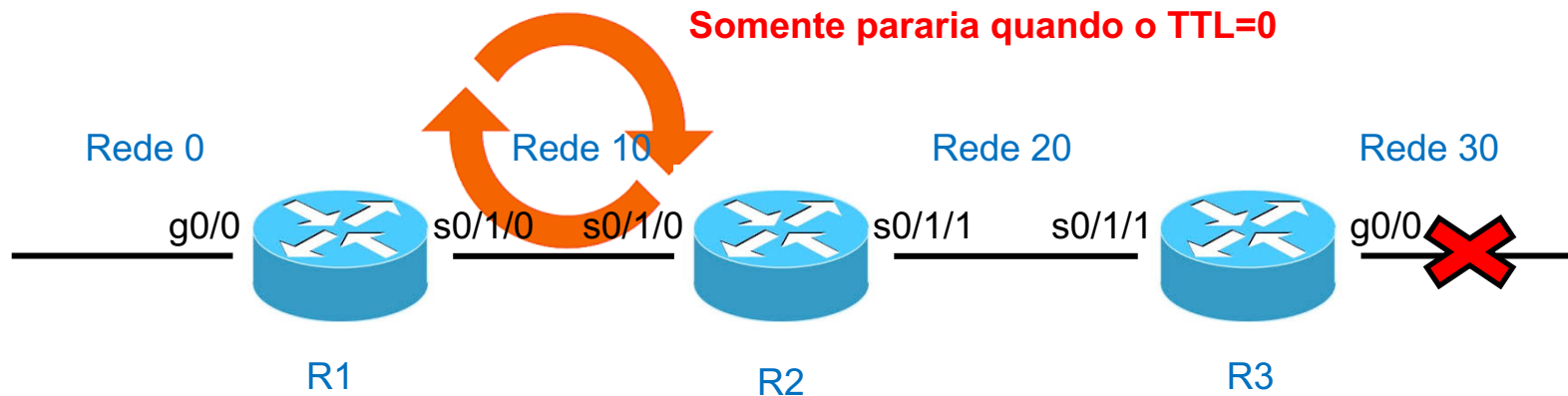


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count (=15);*

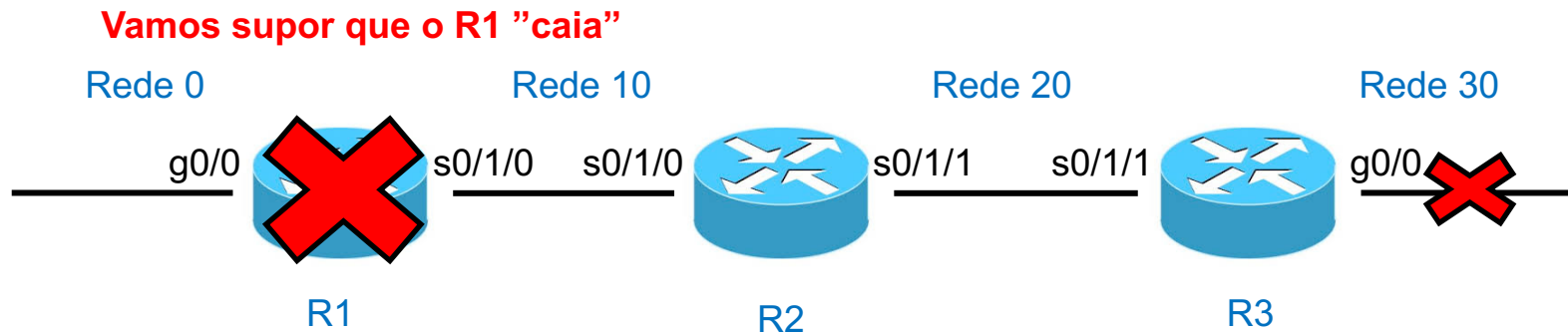


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count (=15);*

Vamos supor que o R1 "suba" de novo

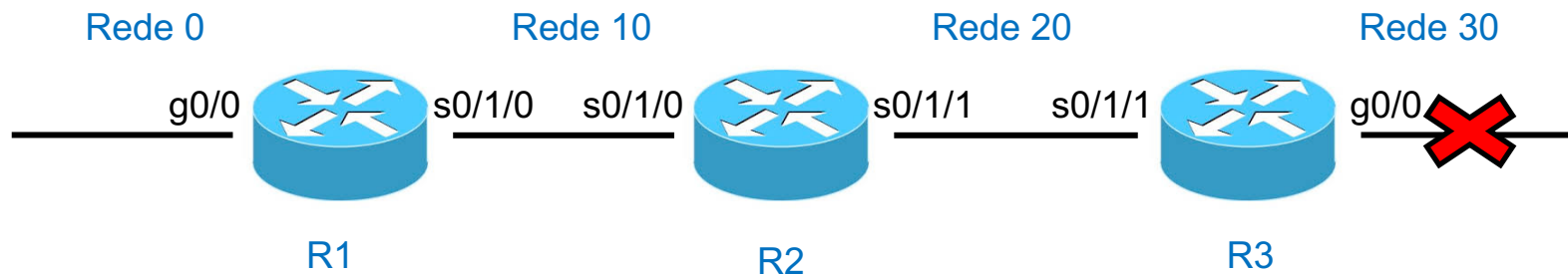


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count (=15);*

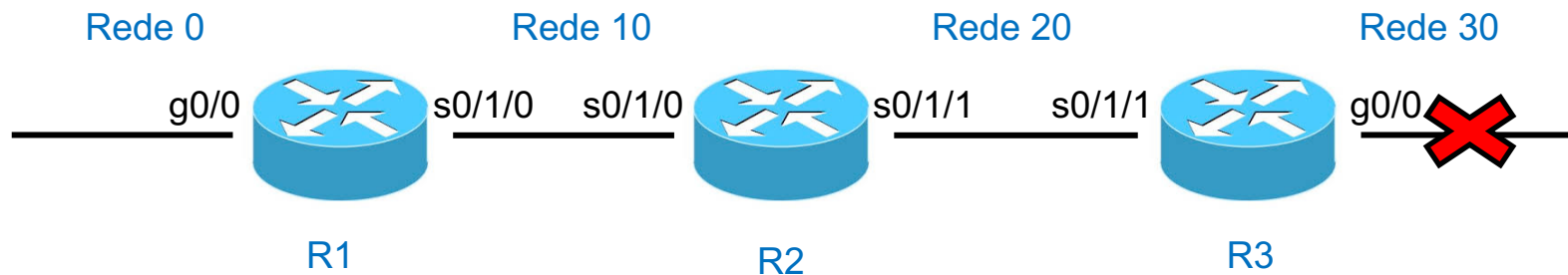


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count (=15);*

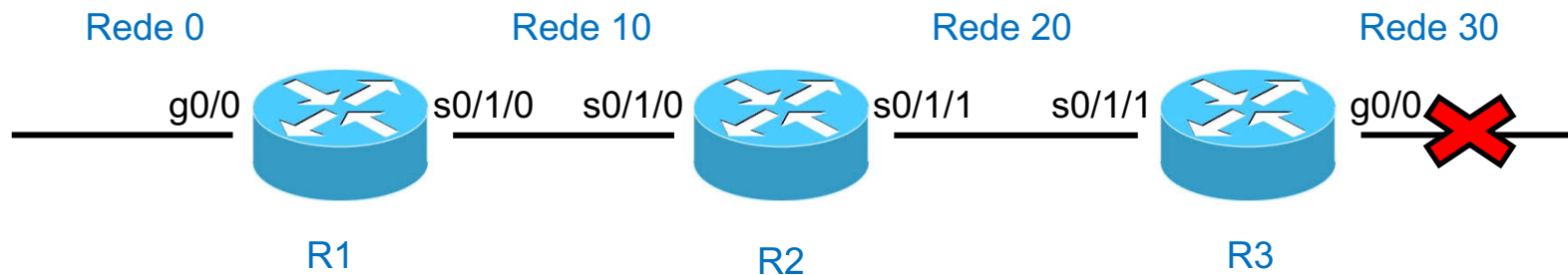


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	4

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count (=15);*

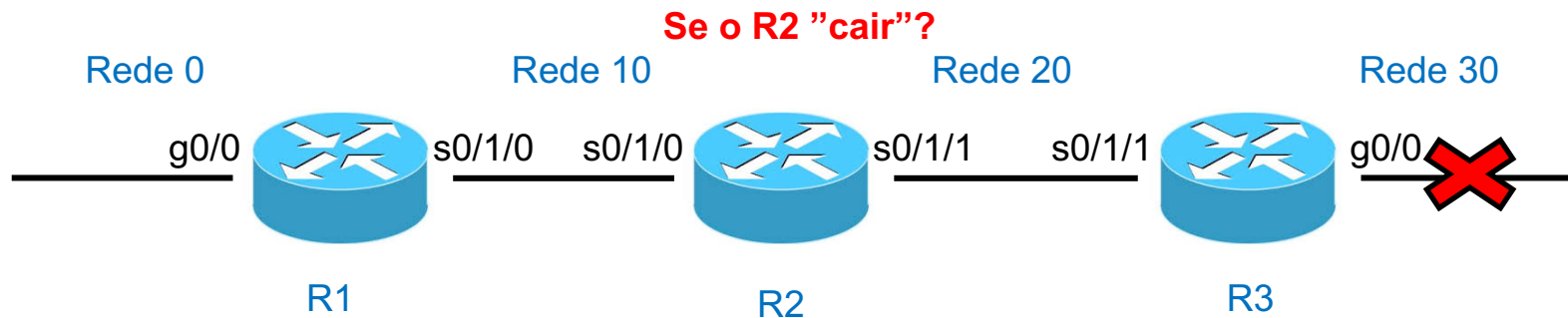


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	4

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R1	3

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

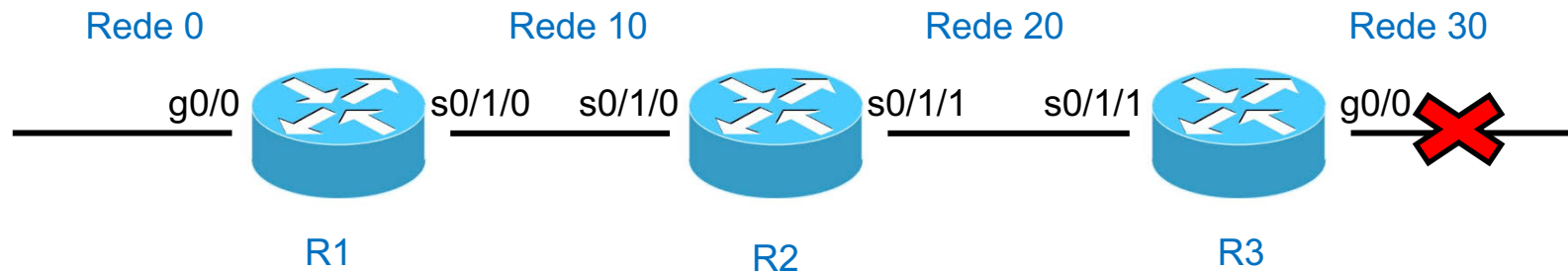


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	0

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

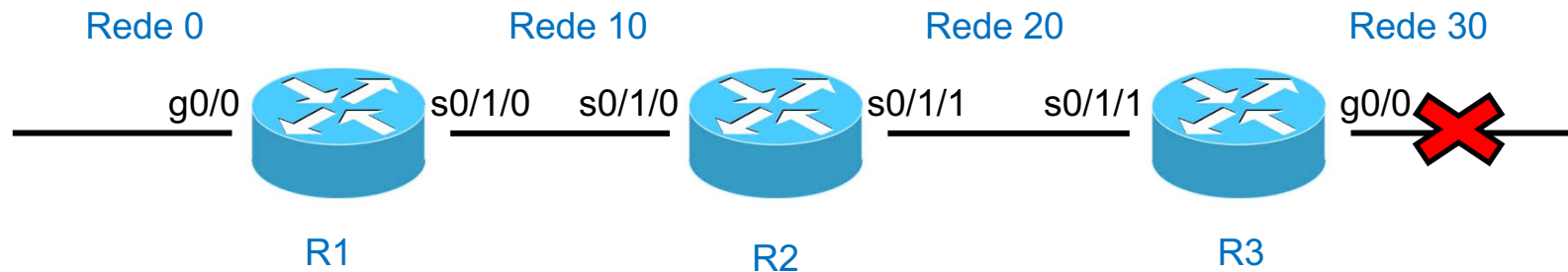


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

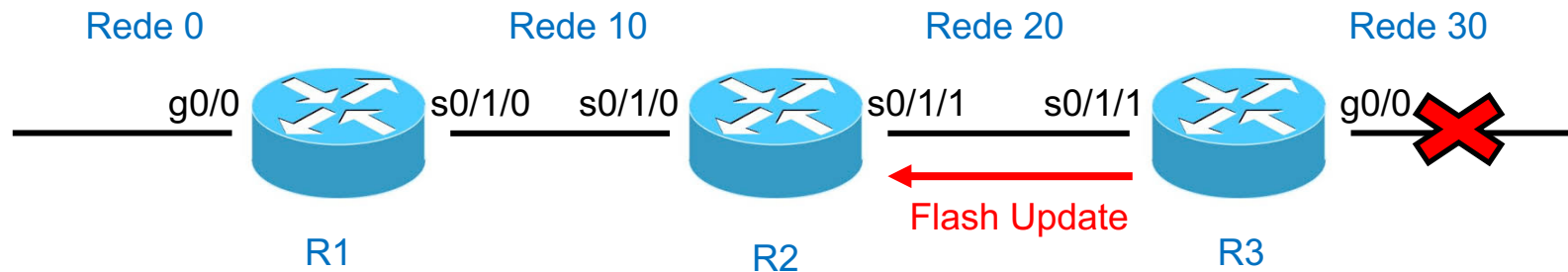


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	1

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

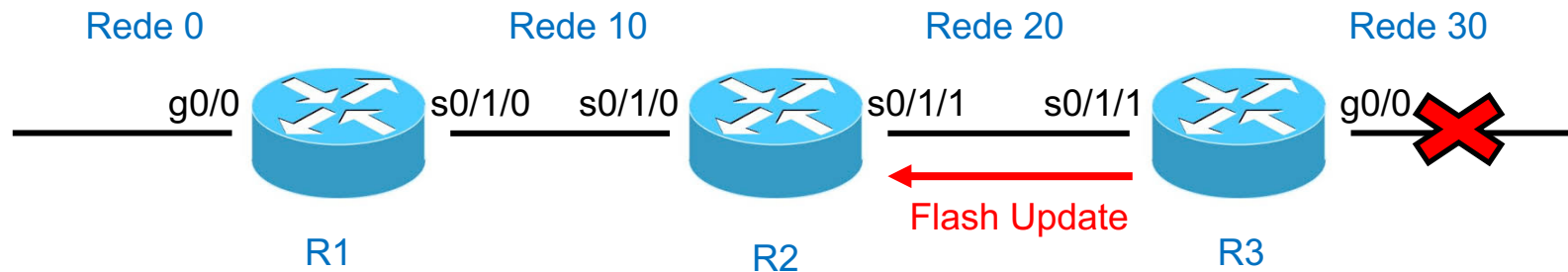


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	16

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

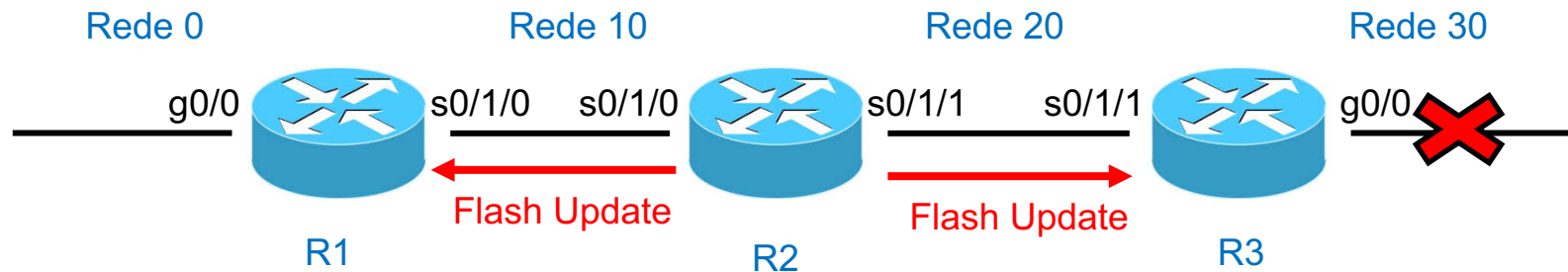


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	2

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	16

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

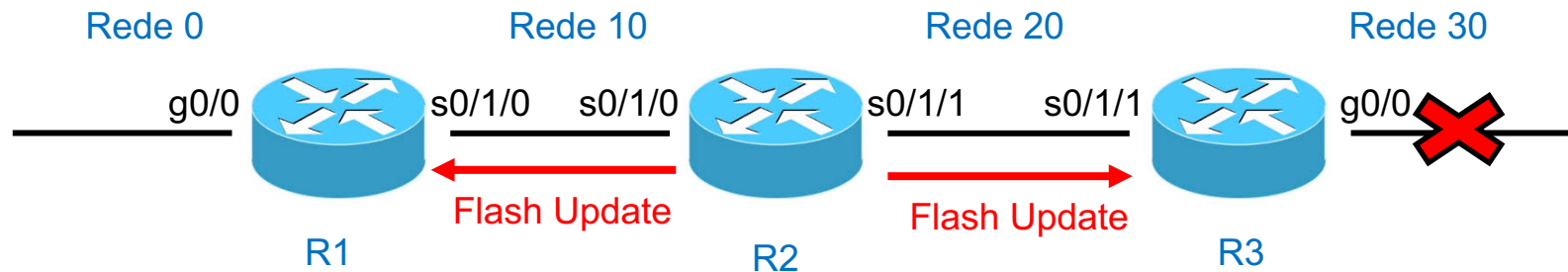


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	16

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	16

Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Como o RIP trata os *Routing Loops*?

- *Maximum Hop Count* (=15);
- *Split Horizon* → mais utilizado com *frame-relay*;
- *Flash Updates* (anuncia imediatamente) e *Route Poisoning* (“envenenamento” da rota → custo infinito);

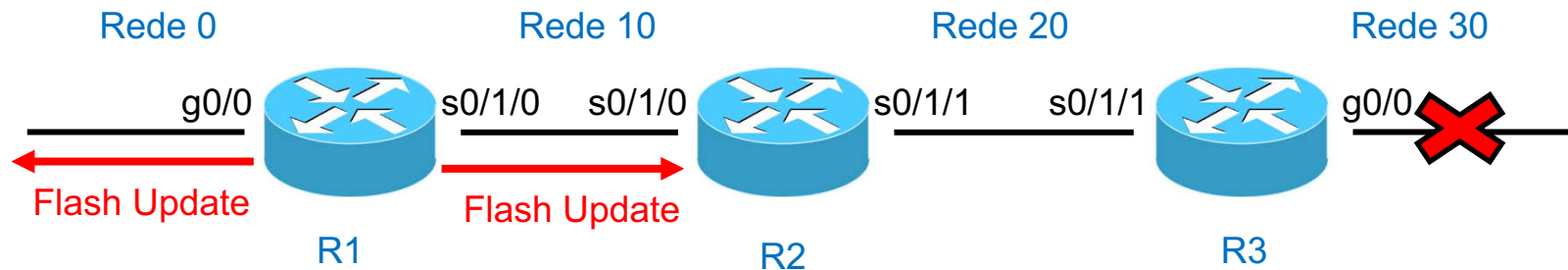


Tabela Roteamento R1		
Rede	Int.	Métrica
0	g0/0	0
10	s0/1/0	0
20	R2	1
30	R2	16

Tabela Roteamento R2		
Rede	Int.	Métrica
0	R1	1
10	s0/1/0	0
20	s0/1/1	0
30	R3	16

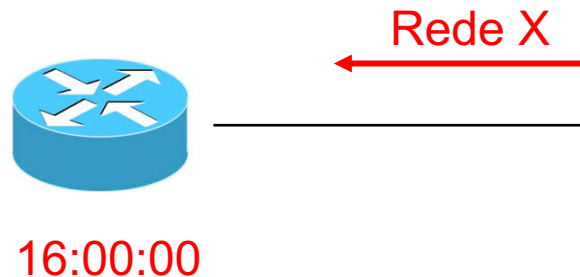
Tabela Roteamento R3		
Rede	Int.	Métrica
0	R2	2
10	R2	1
20	s0/1/1	0
30	g0/0	16

Timers do RIP:

- *Update Timer (=30s);*
 - *Invalid Timer (=6 updates =180s) → Rota fica em holddown;*
 - *Holddown Timer (=180s) → marcada como possibly down;*
 - *Flush Timer (=240s).*
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240

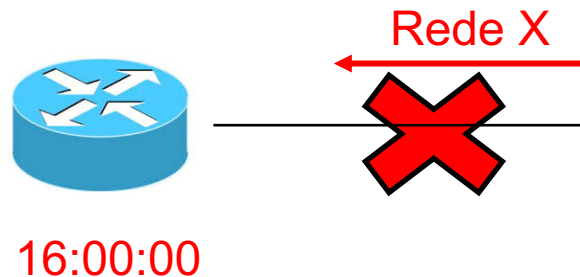
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



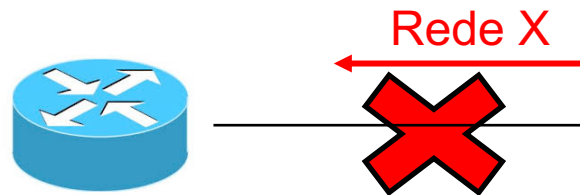
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



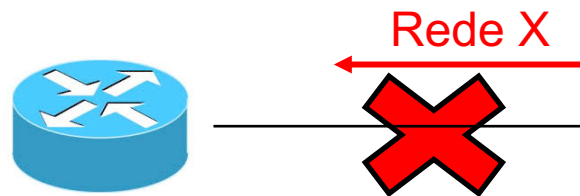
16:00:00

Invalid Timer →
0:00

Flush Timer →
0:00

Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



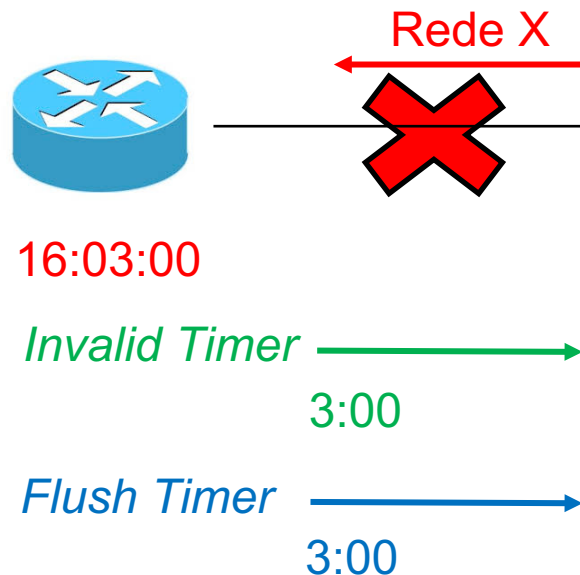
16:02:00

Invalid Timer →
2:00

Flush Timer →
2:00

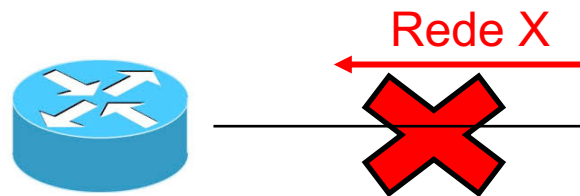
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



16:03:00

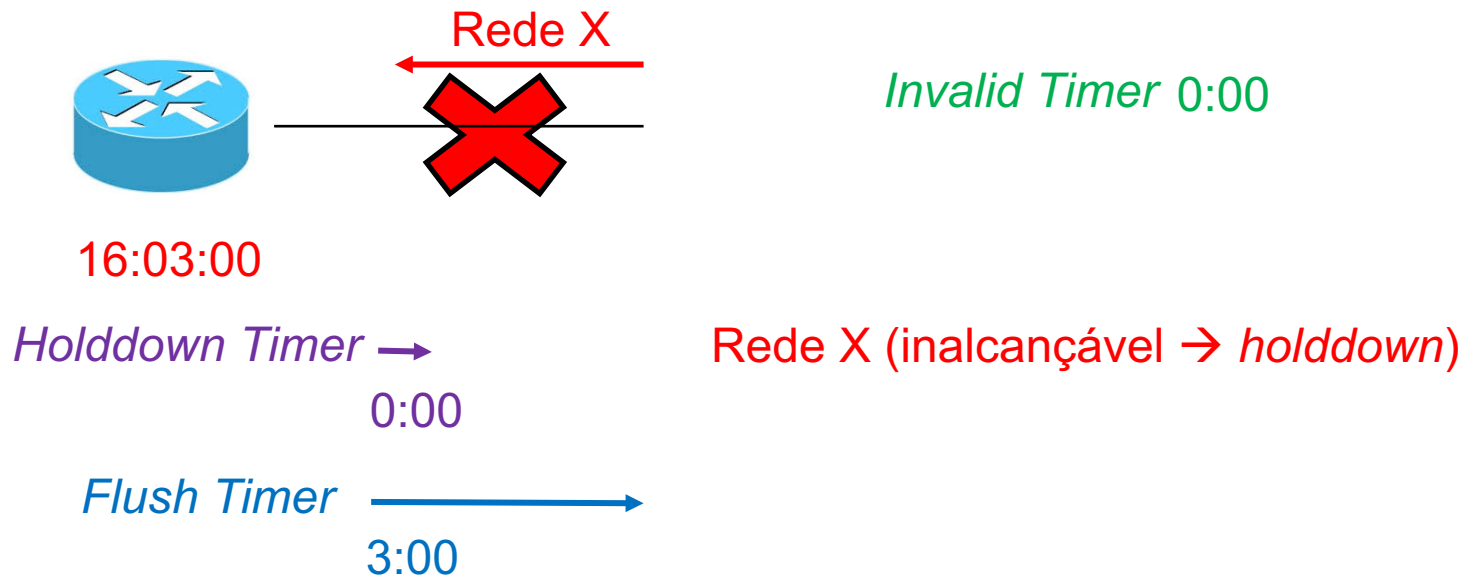
Invalid Timer →
3:00

Rede X (inalcançável → *holddown*)

Flush Timer →
3:00

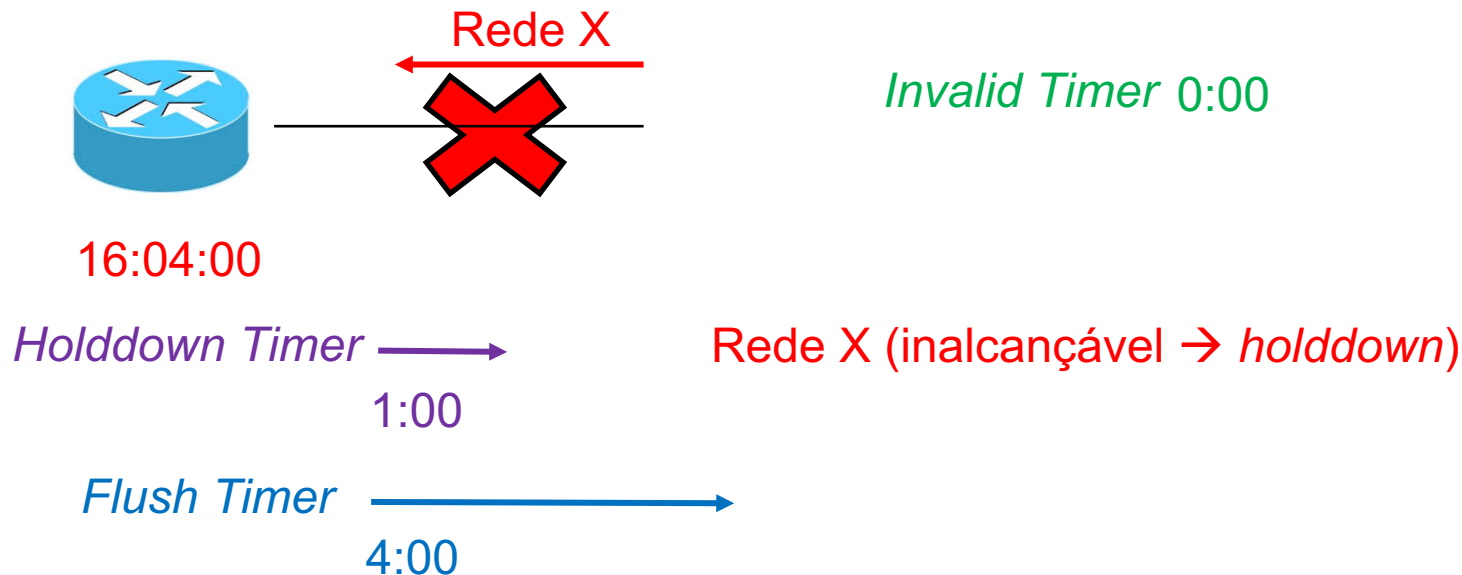
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



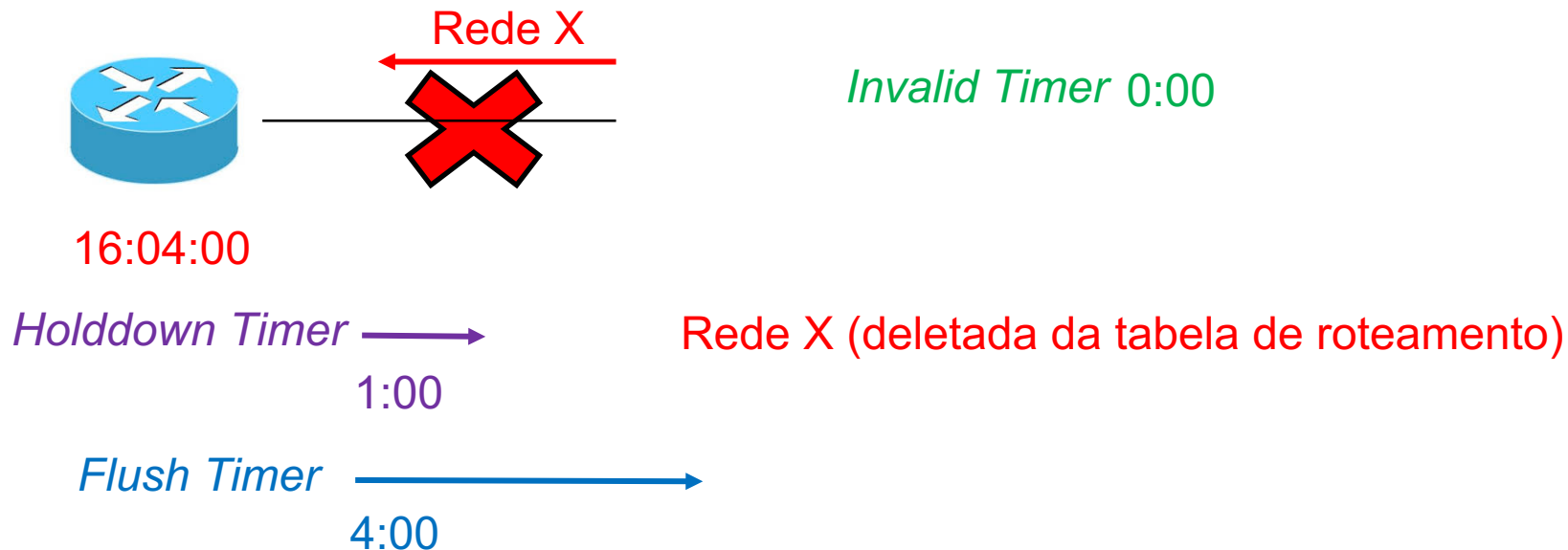
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



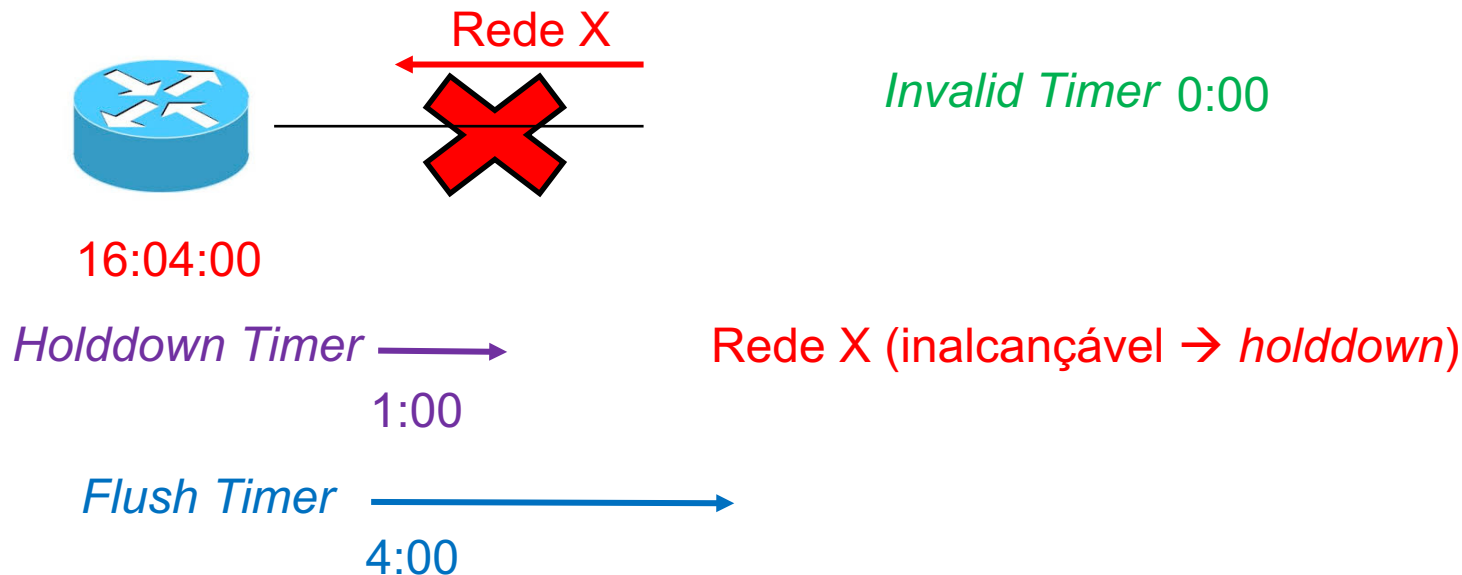
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 240



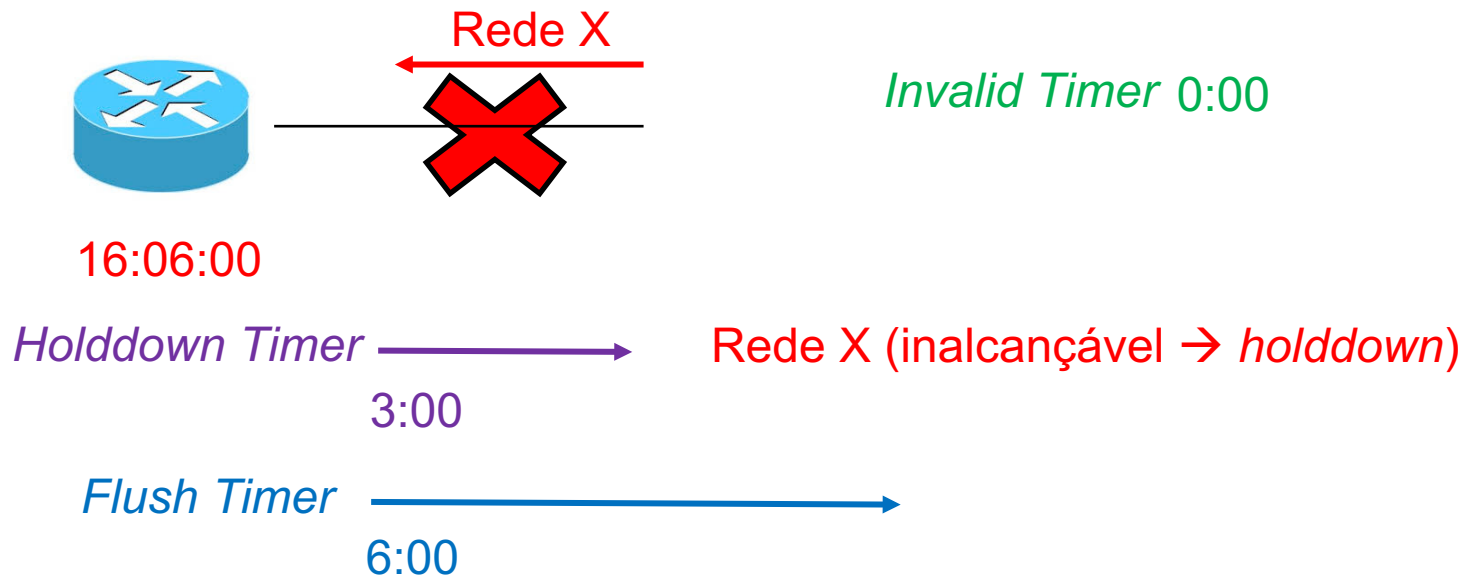
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



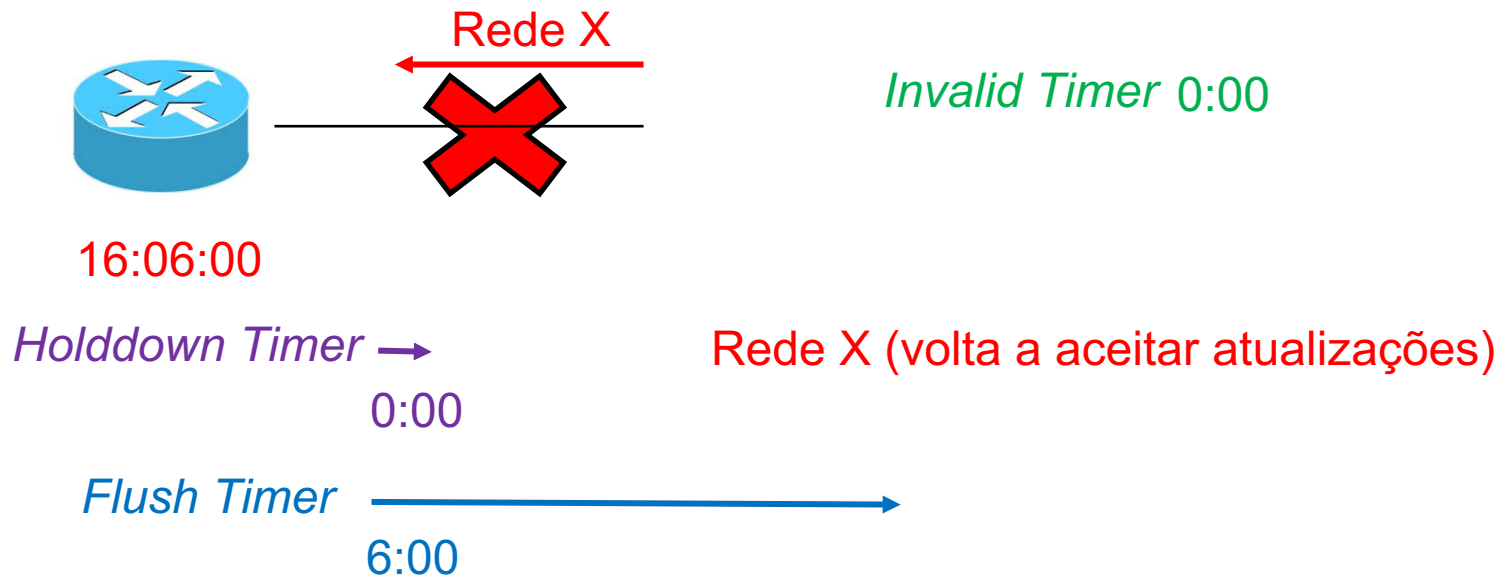
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



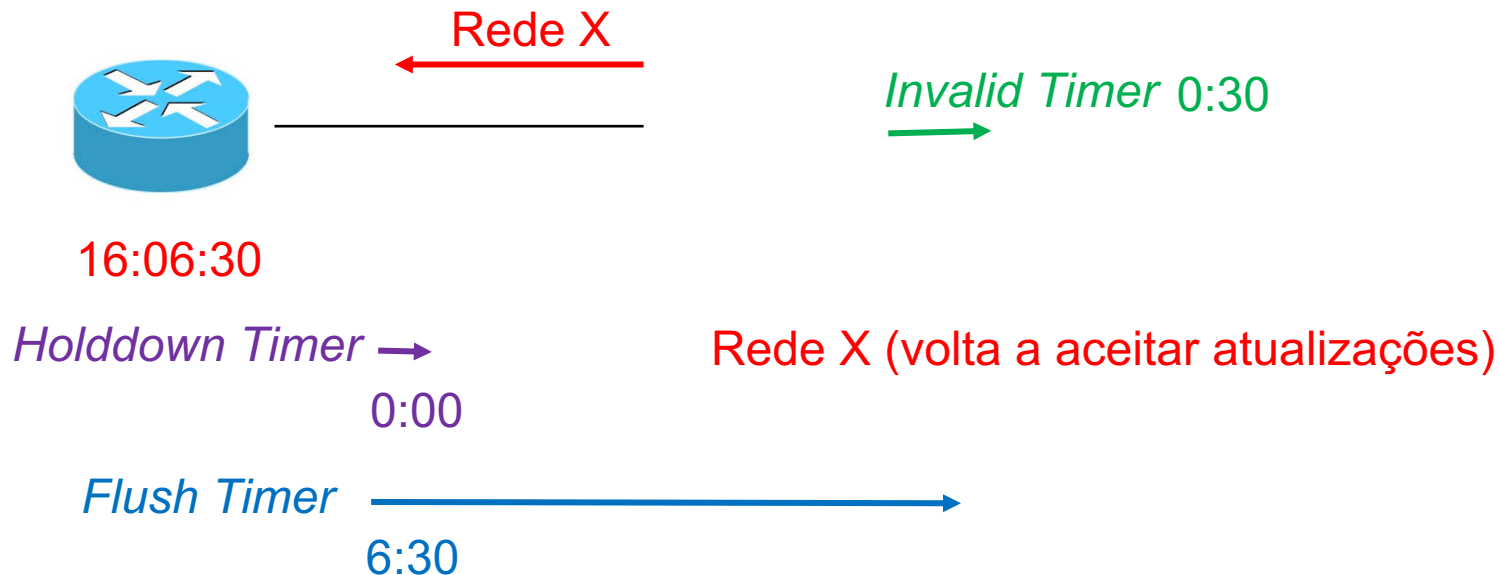
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



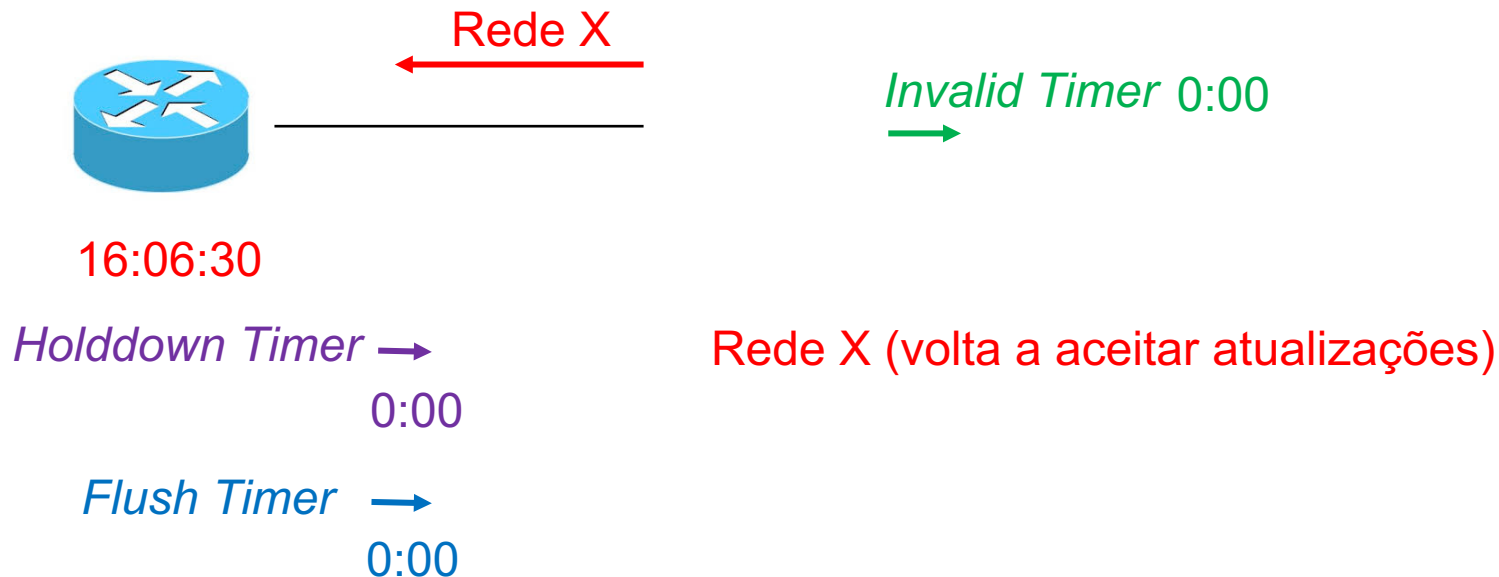
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



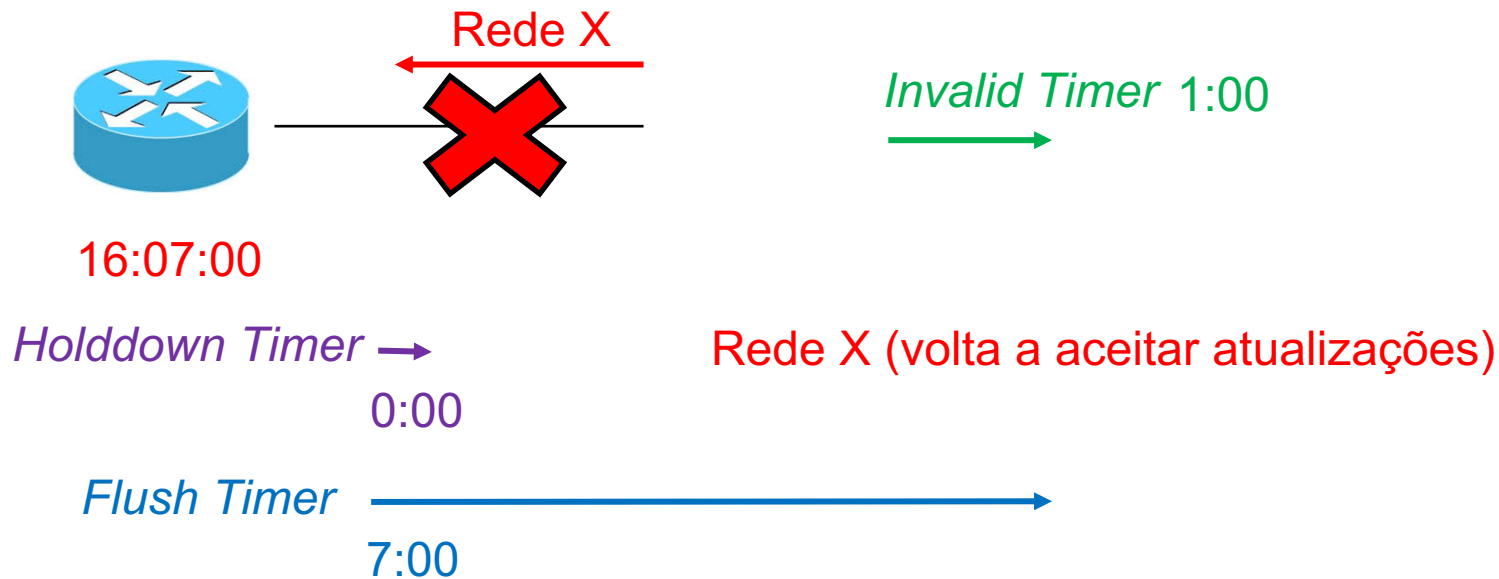
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



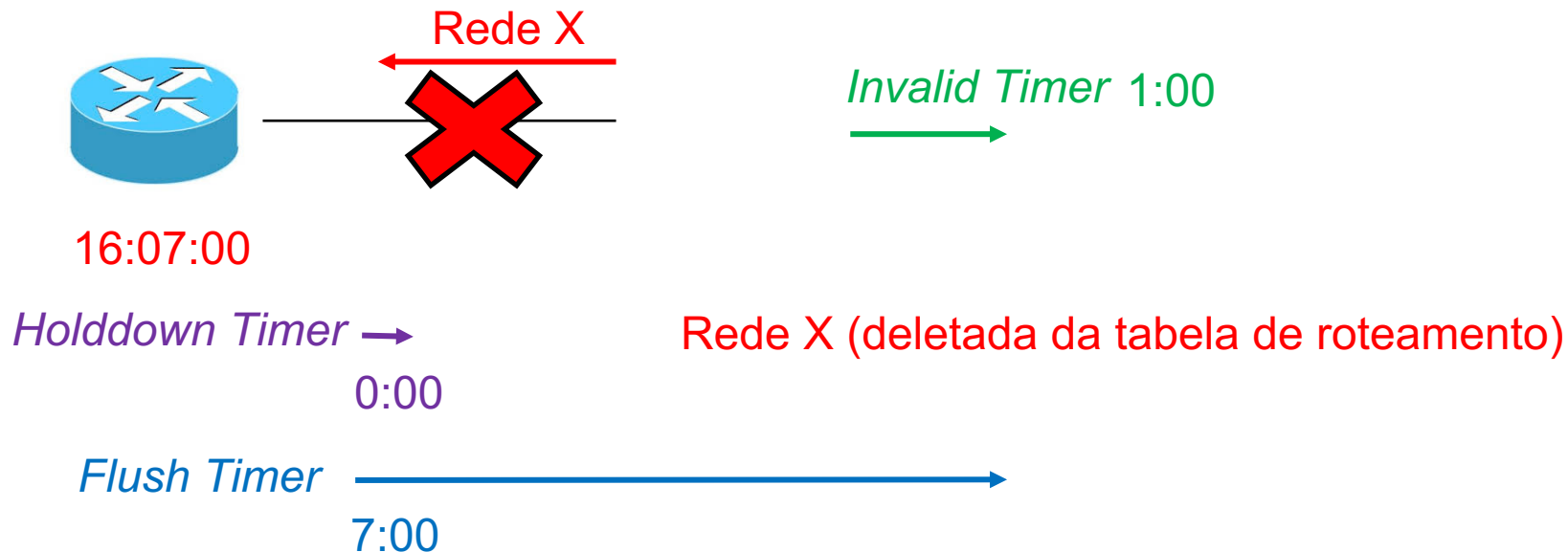
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



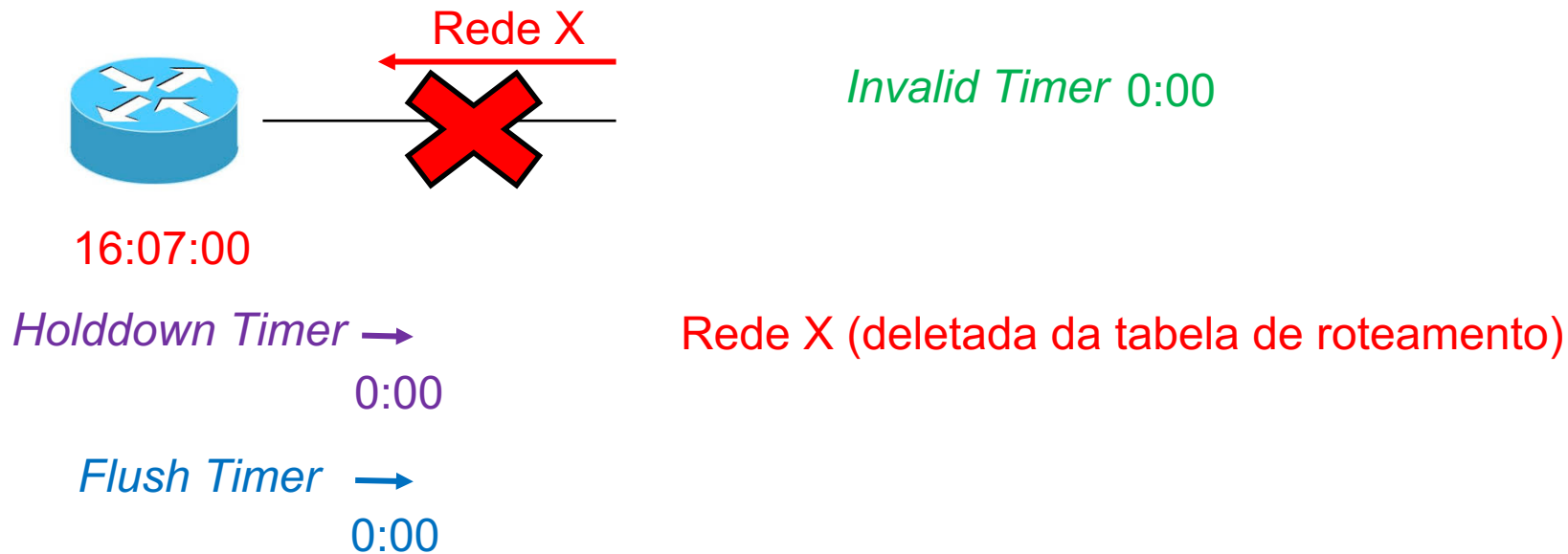
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



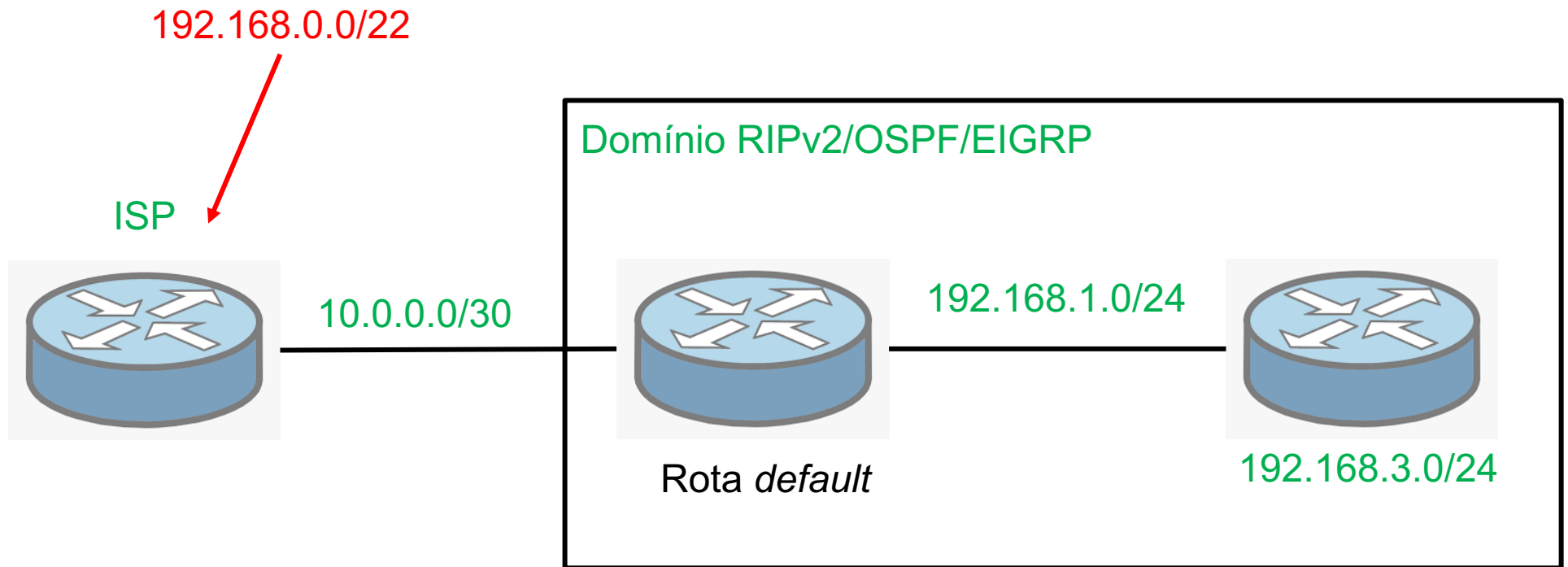
Timers do RIP:

- *Update Timer* (=30s);
 - *Invalid Timer* (=6 updates =180s) → Rota fica em *holddown*;
 - *Holddown Timer* (=180s) → marcada como *possibly down*;
 - *Flush Timer* (=240s).
-
- Comando: (config-router)# timers basic 30 180 180 420



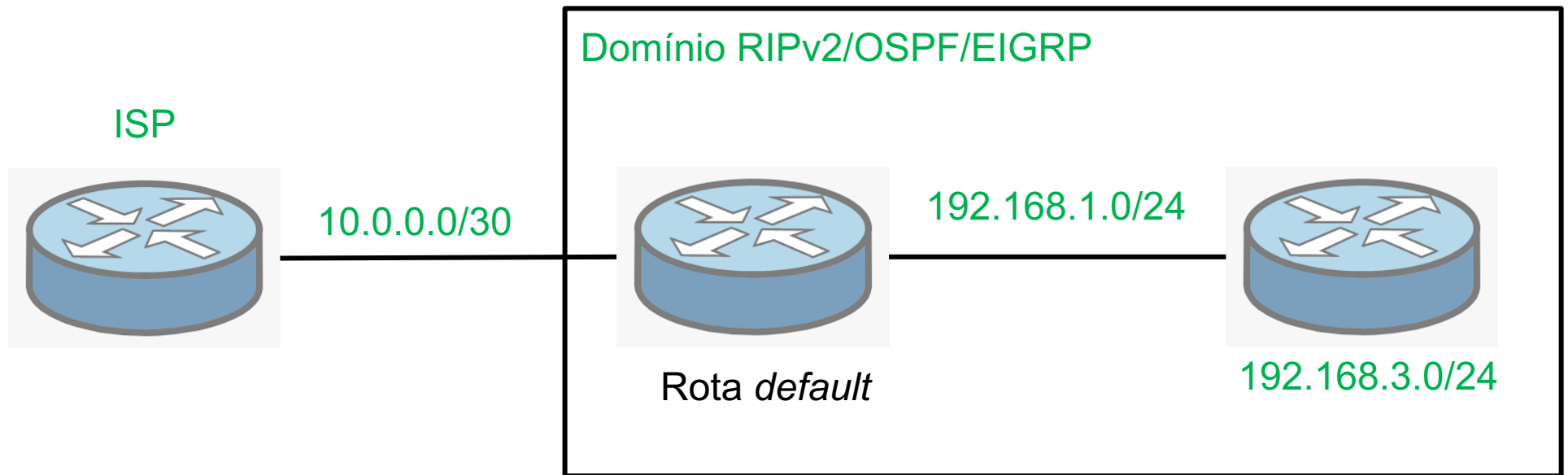
Outros problemas com *loops*:

Supondo que o ISP aprendeu as rotas de forma sumarizada



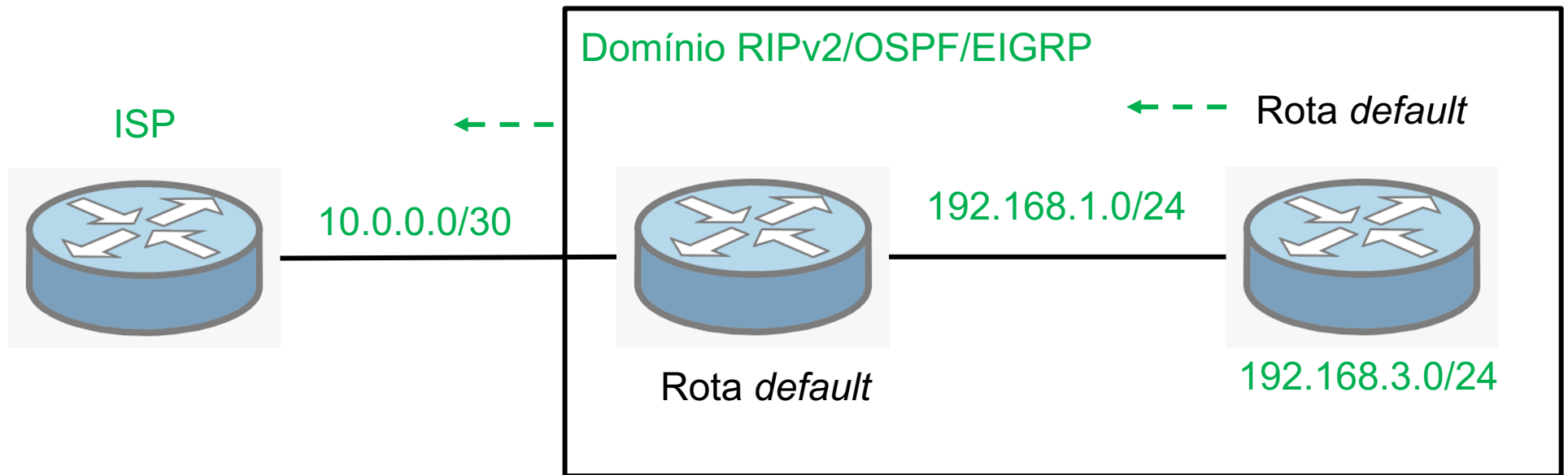
Outros problemas com *loops*:

- Se alguém da rede 192.168.3.0 "pingar" na rede 192.168.2.0, o que ocorre?



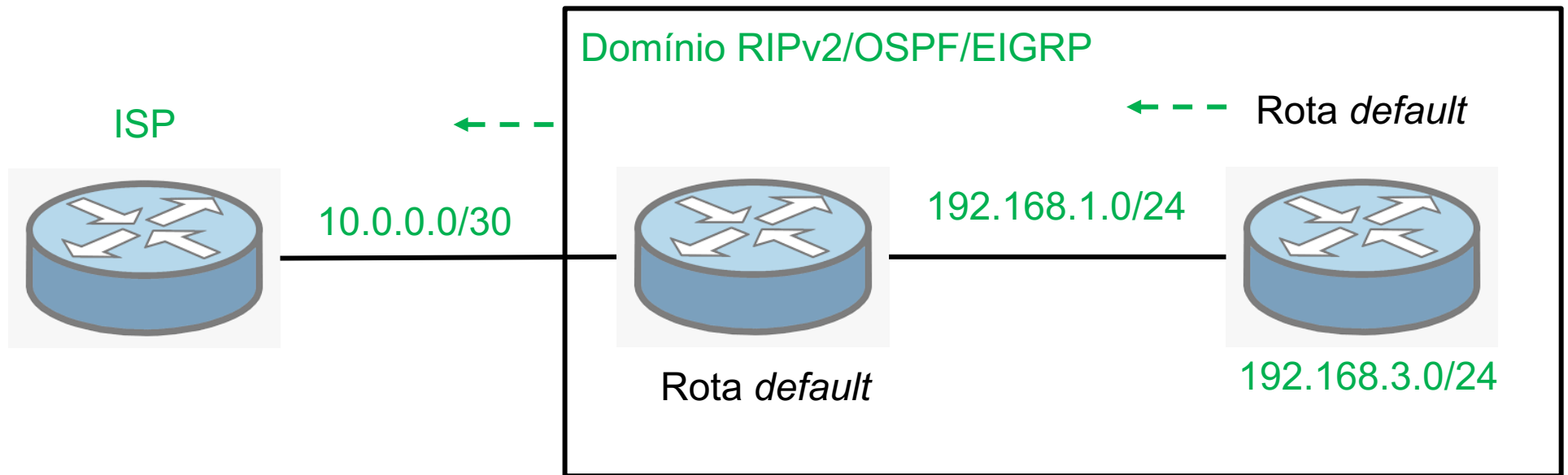
Outros problemas com *loops*:

- Se alguém da rede 192.168.3.0 "pingar" na rede 192.168.2.0, o que ocorre?



Outros problemas com *loops*:

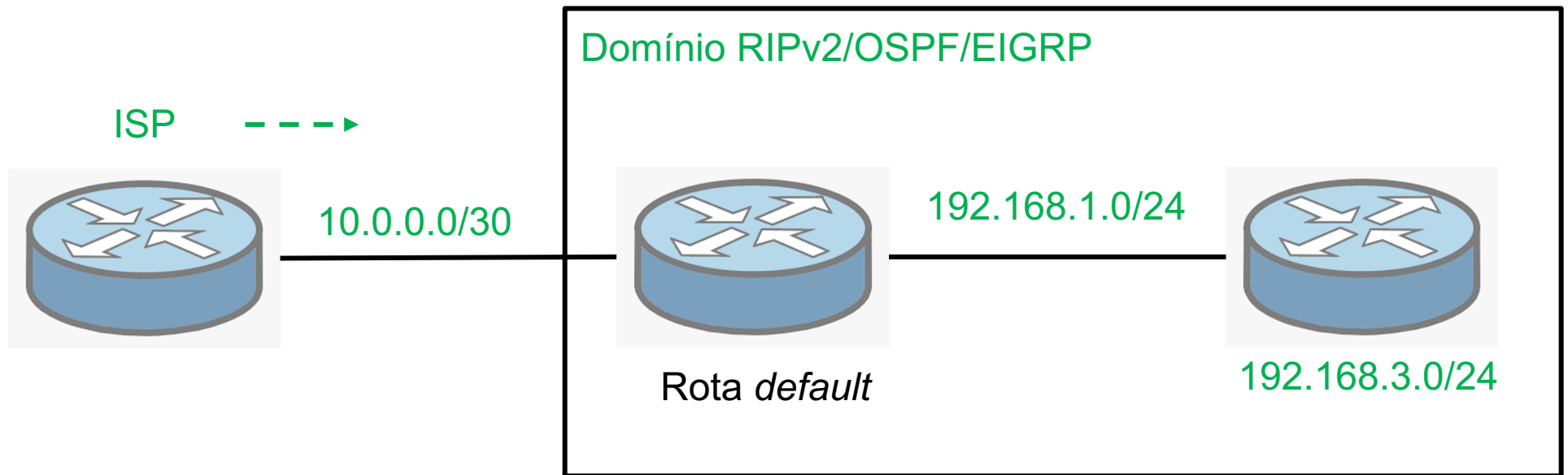
- Se alguém da rede 192.168.3.0 "pingar" na rede 192.168.2.0, o que ocorre?



* Se o roteamento não for *classless* (RIPv1), dependendo da classe de IPs o *router* entenderá como uma só rede cheia (não enxerga sub-redes) e descartaria o pacote.

Outros problemas com *loops*:

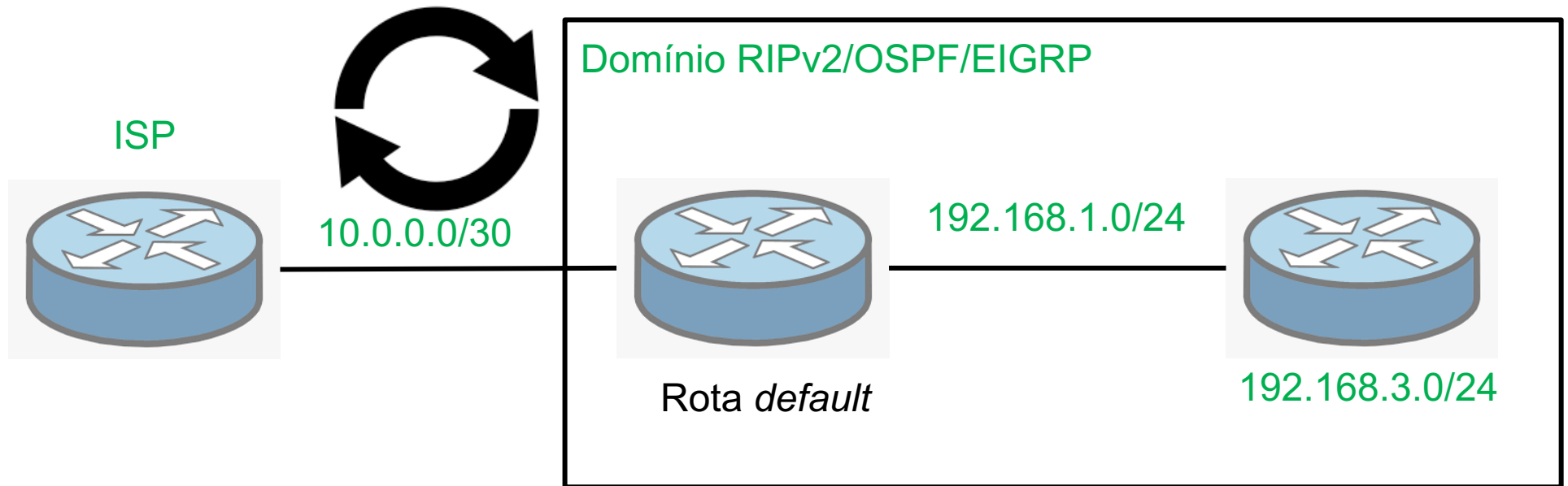
- Se alguém da rede 192.168.3.0 "pingar" na rede 192.168.2.0, o que ocorre?



Consulta a RIB e encontra 192.168.0.0/22 e como a 192.168.2.0/24 faz parte desta rota sumarizada ele encaminha ao *router* do domínio.

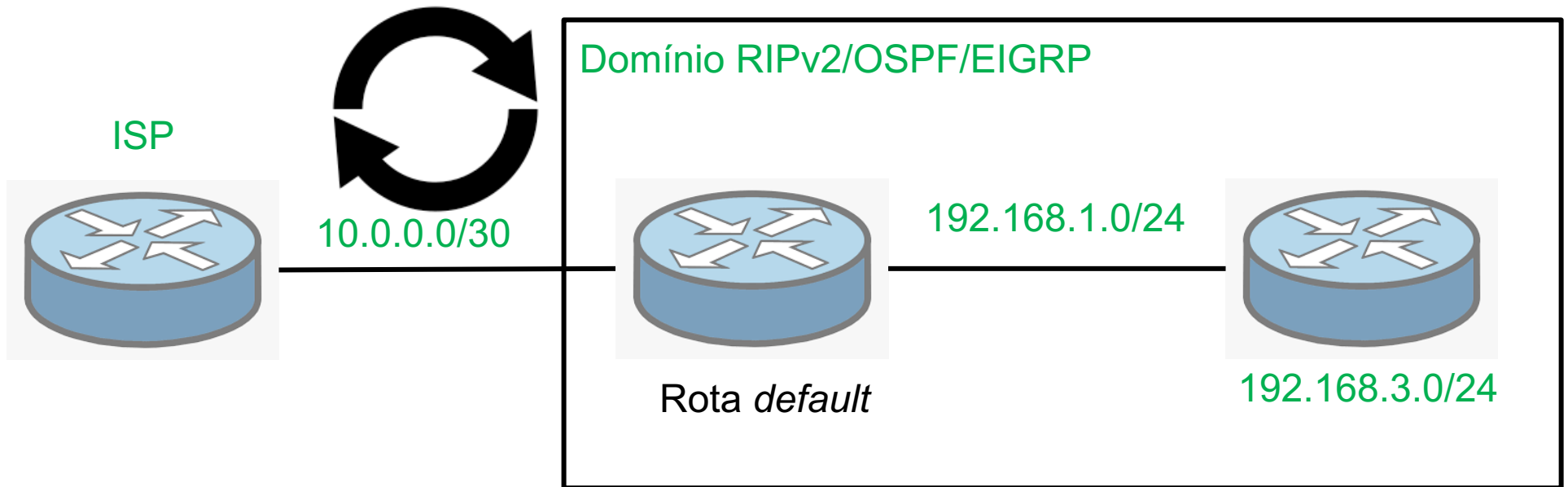
Outros problemas com *loops*:

- Se alguém da rede 192.168.3.0 "pingar" na rede 192.168.2.0, o que ocorre?



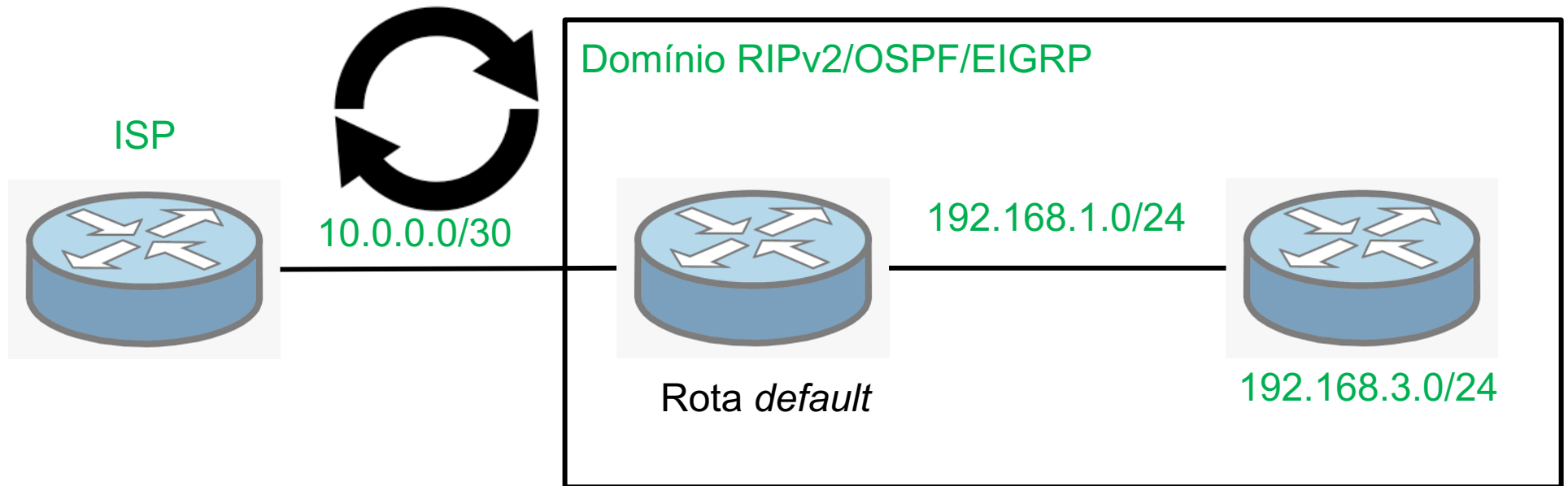
Outros problemas com *loops*:

- Neste caso qual seria a solução?



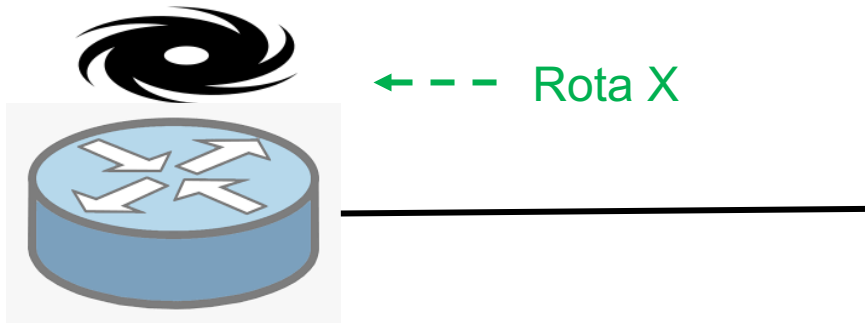
Outros problemas com *loops*:

- Neste caso qual seria a solução? Uso de *black-role*.



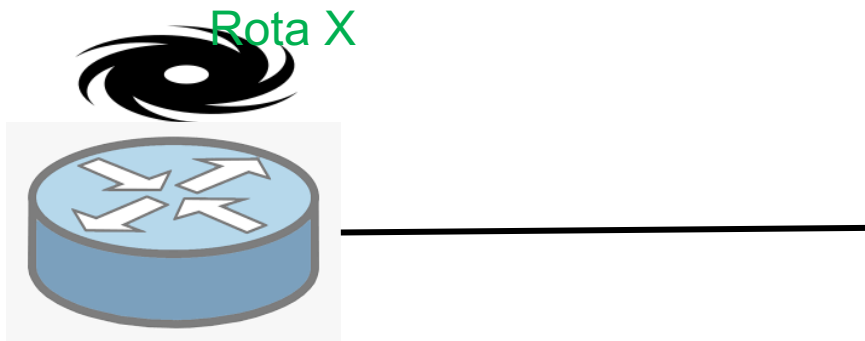
Outros problemas com *loops*:

- Como prevenir de *loops*? Definir **Black-Roles**.
 - **Black-Roles em roteamento significam o quê?**



Outros problemas com *loops*:

- Como prevenir de *loops*? Definir **Black-Roles**.
 - **Black-Roles em roteamento significam o quê?**



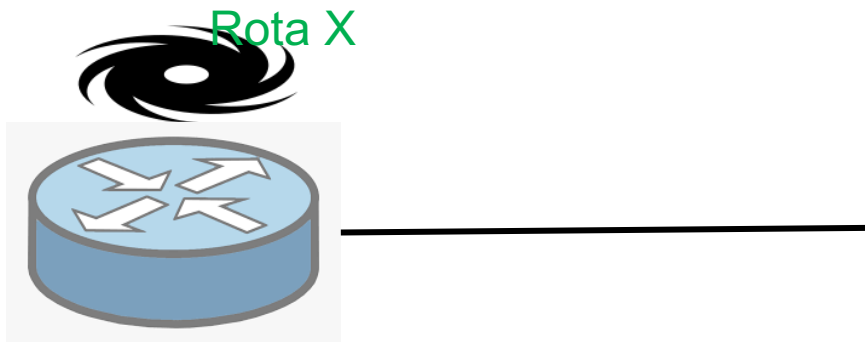
Outros problemas com *loops*:

- Como prevenir de *loops*? Definir **Black-Roles**.

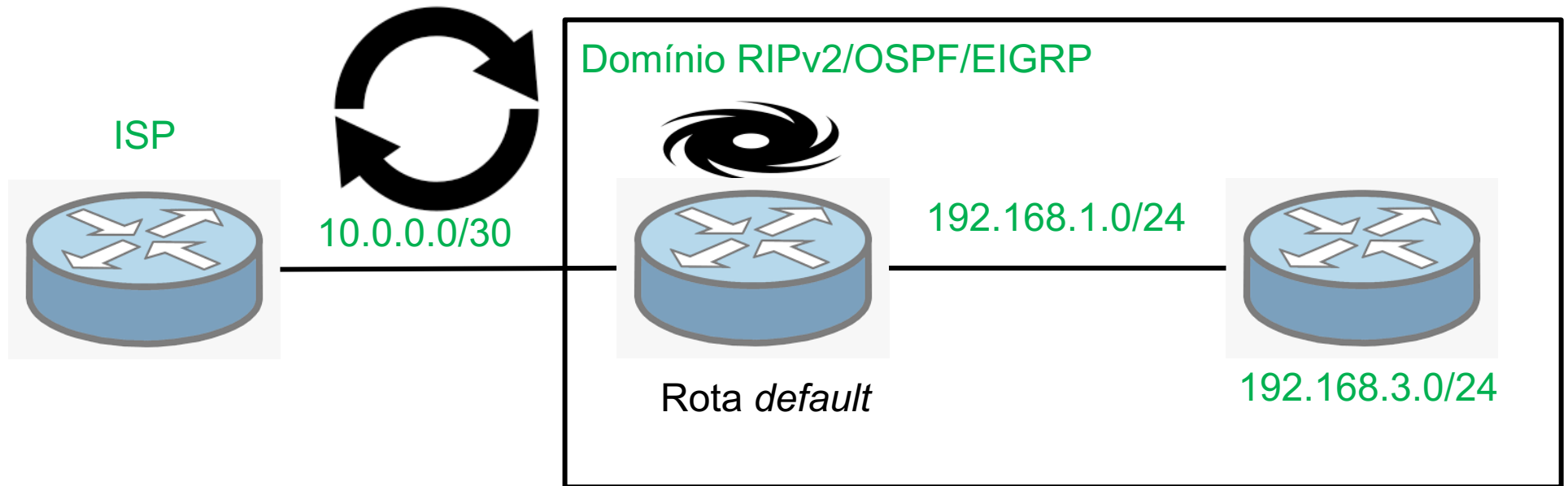
- **Black-Roles em roteamento significam o quê?**

A analogia é essa, mas a explicação é que uma rota é enviada para lugar nenhum (**Null**), então depois seria descartada.

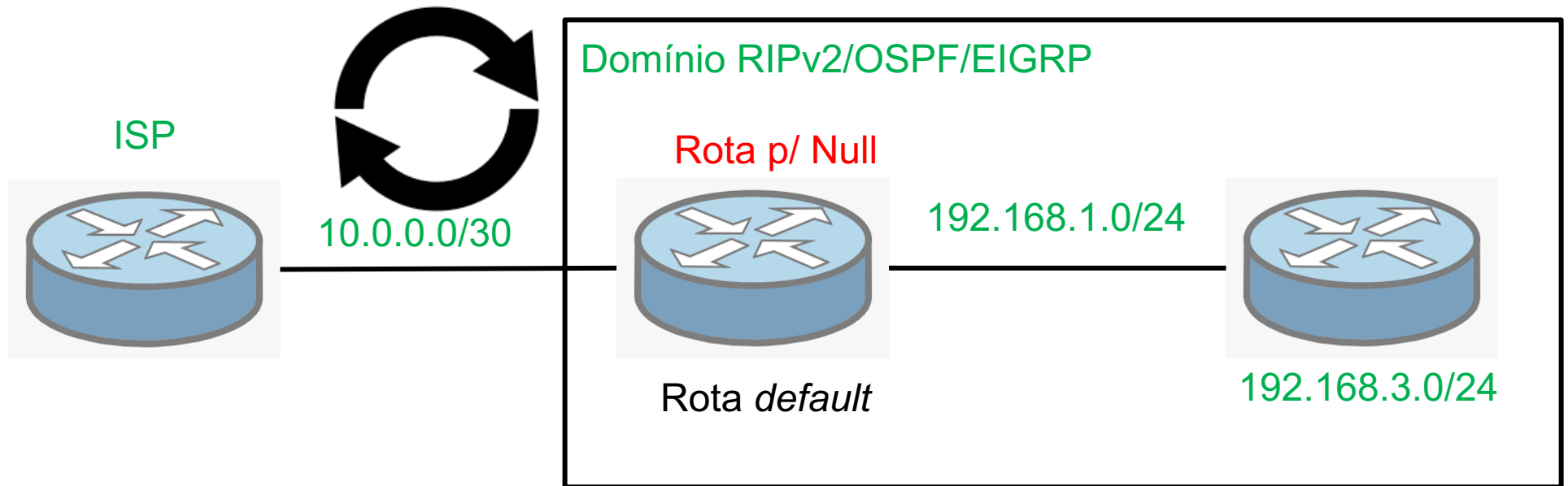
Mas, por quê?



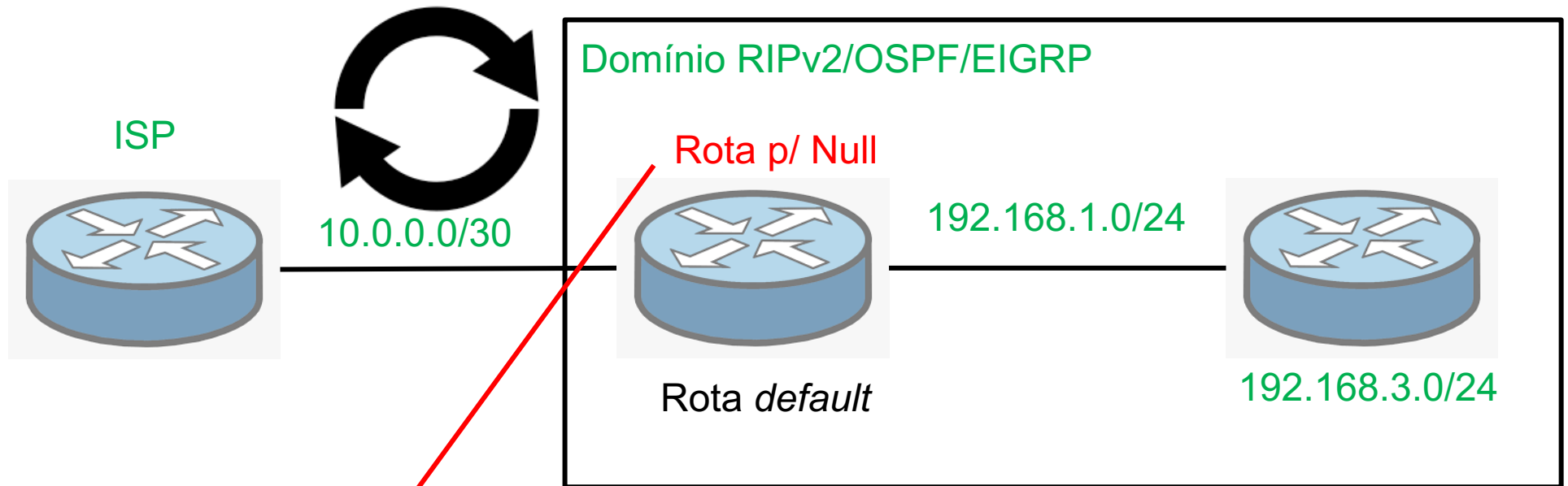
Outros problemas com *loops*:



Outros problemas com *loops*:



Outros problemas com *loops*:



```
# ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 null 0
```

Bibliografia

■ BÁSICA:

- BRITO, S. H. B. **IPv6: o novo protocolo da internet**. São Paulo: Novatec, 2013.
- **COMER, D. Interligação de redes com TCP/IP: princípios, protocolos e arquitetura**. Rio de Janeiro: Elsevier; Campus, 2006. v.1.
- SOUSA, L. B. **Projetos e implementação de redes: Fundamentos, soluções, arquiteturas e planejamento**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2011.

■ COMPLEMENTAR:

- BIRKNER, MATTHEW H. (ED.). **Projeto de interconexão de redes: CISCO Internetwork Design - CID**. São Paulo: Pearson Education, 2003.
- BRITO, S. H. B. **Laboratórios de tecnologias cisco em infraestrutura de redes**. 2.ed. São paulo: Novatec, 2014.
- FREITAS, A. E. S.; BEZERRA, R. M. S. **IPv6: conceitos e aspectos práticos**. Rio Janeiro: Ciência Moderna, 2015.
- LIMA, João Paulo de. **Administração de redes Linux: passo a passo**. Goiânia: Terra, 2003.
- STARLIN, G. **Redes de computadores: comunicação de dados TCP/IP: conceitos, protocolos e uso**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2004.
- VASCONCELOS, L.; VASCONCELOS, M. **Manual prático de redes**. Rio de Janeiro: Laércio Vasconcelos Computação, 2008.