

## Conhecendo o protocolo RIP

### Transcrição

No computador do funcionário de Vendas tentamos realizar o `ping` para o servidor que está na Internet, mas ocorreram certos problemas. Isso porque o roteador só reconhece as redes diretamente conectadas a ele, no caso, apenas as redes de Vendas, Finanças, do servidor interno, e aquela conectada ao `Router0`. Por isto, quando o pacote do funcionário de Vendas chega ao `Router0`, ele não sabe como chegar ao servidor web.

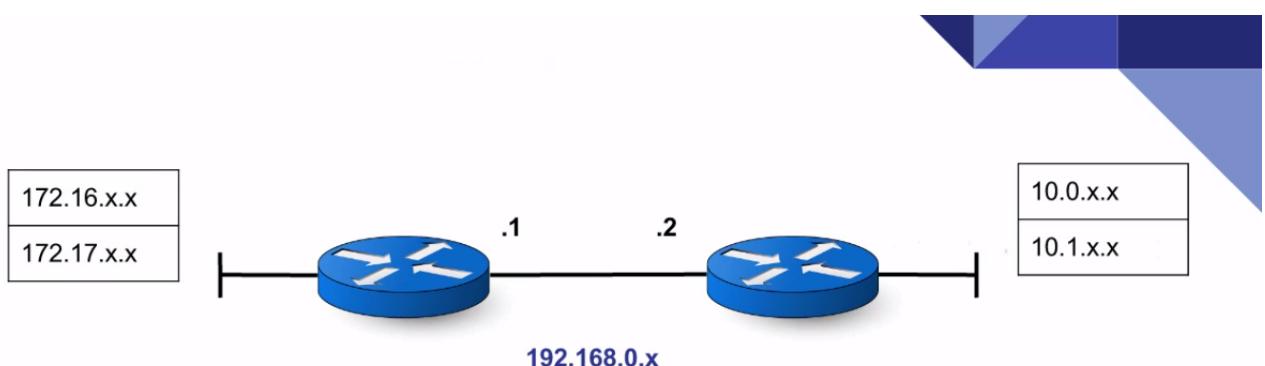
Para solucionar a situação foi preciso ensinar ao roteador como ele deveria encaminhar a informação. Acessamos o roteador e digitamos um comando para criar a rota manual, também denominada **rota estática**, para que a rede constasse na tabela do roteador. Dessa forma, um pacote que quisesse se comunicar com um IP contido na sub-rede `150.1.1.8` obteria sucesso, pois o roteador já saberia o caminho e os passos a serem dados. Em nosso caso o roteador teria que passar o pacote para a porta serial `0/1/0`, chegando ao `Router0`.

O `Router0`, por sua vez, só conhece as rotas diretamente conectadas a ele: a `150.1.1.0` e a `150.1.1.4`. Isto significa que este roteador desconhece como chegar à rede `150.1.1.8` onde o servidor web está inserido. Para resolver a questão é preciso configurar uma rota estática que mande o `Router0` encaminhar o pacote para o `Router5` para, então, mandar as informações ao Servidor.

O problema é que todo o procedimento é bastante complexo, até porque os provedores de serviço possuem um volume muito grande de roteadores em suas redes (mais de 90). Por isso, é extremamente trabalhoso ter que criar tantas rotas de forma manual.

Então, é preciso que os roteadores comuniquem-se entre si para que um possa informar ao outro sobre as redes que conhecem.

O primeiro protocolo capaz de realizar esta tarefa é o RIP. Para comprehendê-lo em detalhes faremos uma espécie de passo a passo. Observe a seguinte imagem dos dois roteadores:



O roteador da direita será chamado de `1` e o da esquerda, de `2`. O IP que conecta os dois é o `192.168.0.x`, sendo que a rede do primeiro é `192.168.0.1`, e a do segundo, `192.168.0.2`. O primeiro roteador ainda conhece duas outras redes: a `172.16.x.x` e a `172.17.x.x`. E o segundo roteador também conhece outras duas redes: a `10.0.x.x` e `10.1.x.x`.

Iremos configurar ambos os roteadores para que passem a conversar entre si utilizando o RIP, quase como se ele fosse uma linguagem.

Quando os roteadores são configurados para se comunicarem por meio do protocolo RIP o que ocorre é que o roteador 1 se apresenta ao roteador 2, isto é, ele mostra a rede 192.168.0 - que o roteador 2 já conhece - e outras duas, com as quais está conectado, a 172.16.x.x e a 172.17.x.x. Ao fazê-lo o roteador 2 atualiza sua tabela de roteamento e acrescenta as duas novas redes. Da mesma forma que o roteador 1 apresentou duas novas redes, o segundo apresenta as rotas que conhece, fazendo com que o roteador 1 também atualize sua tabela.

Como funciona isso? Quando um pacote chega ao roteador 2 devendo ser direcionado para alguma das duas redes do primeiro, ele é encaminhado normalmente, pois o roteador - por meio do protocolo RIP - já conhece as rotas existentes. O mesmo ocorre com um pacote que passa pelo primeiro roteador e deve chegar a alguma das duas redes do segundo roteador.

Por meio do RIP os roteadores se comunicam compartilhando as rotas que conhecem.

O próximo passo consiste em configurarmos o protocolo em nosso projeto. Para isso clicaremos no Router# para habilitarmos o RIP. Assim, digitaremos enable para acessar o modo privilegiado, e então adicionaremos configure terminal. Para habilitarmos o RIP usaremos router rip:

```
Router> enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
```

Ao fazermos isso já temos o protocolo RIP habilitado para este roteador. Este protocolo possui duas versões, a 1, que só usa as máscaras de rede padrão, e a 2, que trabalha com máscaras de rede diferentes.

Como estamos trabalhando com máscaras de redes diferentes do padrão, utilizaremos a segunda versão do RIP, portanto, adicionaremos version 2:

```
Router(config-router)#version 2
```

Outro ponto é que entre o Router1 e o Router0 a conexão possui endereço IP 150.1.1.0, e entre o Router1 e o Router5 a rede é 150.1.1.4. É preciso comunicarmos ao RIP que não existem sub-redes diferentes, inserindo o comando no auto-summary:

```
Router(config-router)#no auto-summary
```

Ou seja, estamos utilizando a segunda versão do RIP pois inserimos o comando version 2, e também passamos a mensagem de que as sub-redes são distintas, uma vez que escrevemos o no auto-summary.

Agora que já configuramos as etapas iniciais do RIP, vamos informar o que desejamos obter por meio do protocolo RIP. O Router0 conhece a sub-rede 150.1.1.0, e também a rede 150.1.1.4, portanto pediremos que ele divulgue as duas redes conhecidas. Para isso, adicionaremos o network 150.1.1.0 e o network 150.1.1.4:

```
Router(config-router)#network 150.1.1.0
Router(config-router)#network 150.1.1.4
```

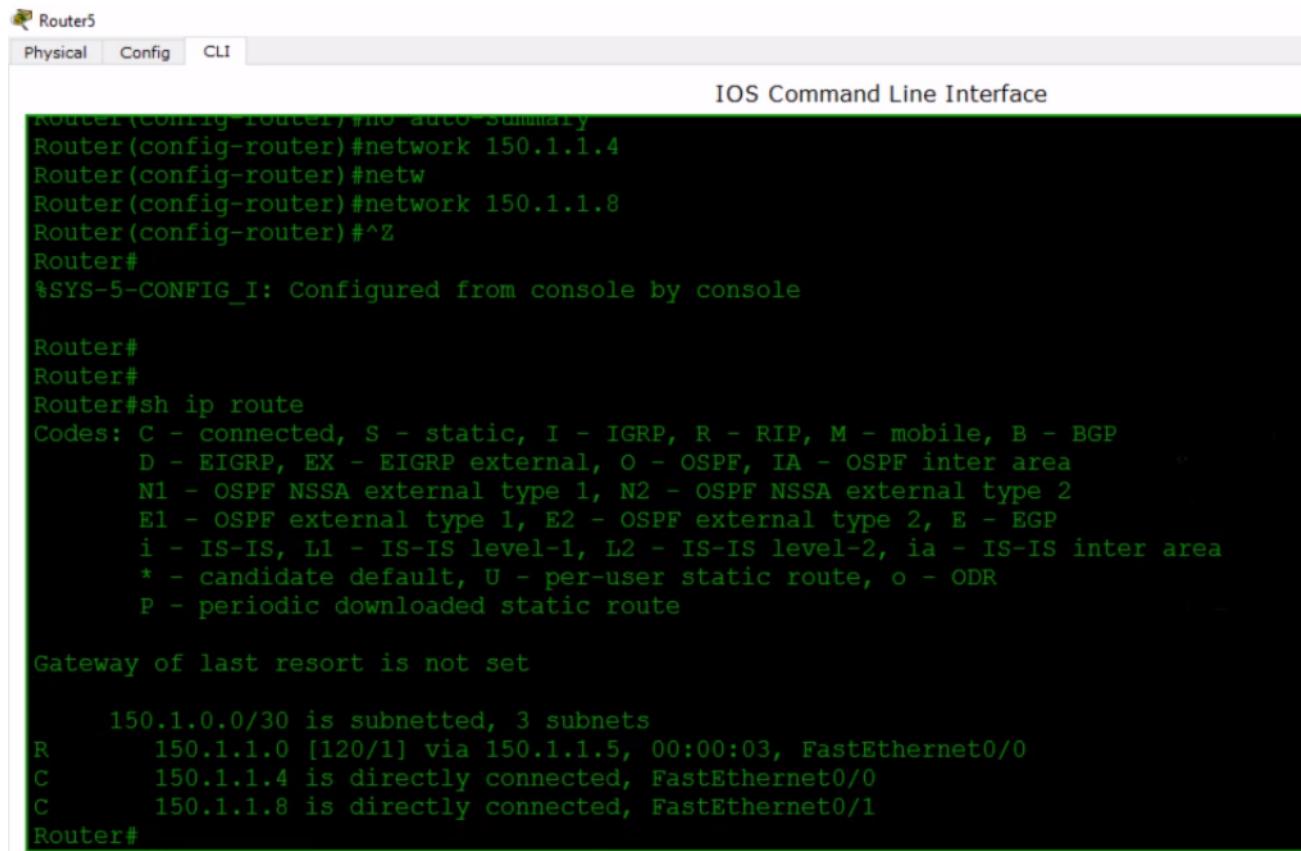
Neste momento, é preciso repetir o processo no roteador restante. Clicaremos no Router5 e começaremos digitando enable para entrar no modo privilegiado, e depois adicionaremos configure terminal. Vamos inserir também router rip e version 2.

É necessário pedir ao RIP para que se separem as sub-redes, então acrescentaremos no auto-summary. Por fim, comunicaremos ao Router5 o que desejamos divulgar por meio deste protocolo, e para fazê-lo utilizaremos network e acrescentaremos as duas redes que desejamos que sejam divulgadas, a 150.1.1.4 e a 150.1.1.8. Obteremos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#no auto-summary
```

Configurados os roteadores, juntos, eles formam o que denominamos **adjacência**, e assim se inicia a comunicação entre eles. O Router0 informa ao Router5 que ele também conhece o Router1, e o Router5, por sua vez, informa ao Router1 que ele conhece as demais redes.

Se clicarmos no Router5 e digitarmos sh ip route, será mostrado o seguinte:



```
Router5
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Router(config-router)#no auto-summary
Router(config-router)#network 150.1.1.4
Router(config-router)#netw
Router(config-router)#network 150.1.1.8
Router(config-router)#+Z
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#
Router#
Router#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
      D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
      N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
      E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
      i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
      * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
      P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

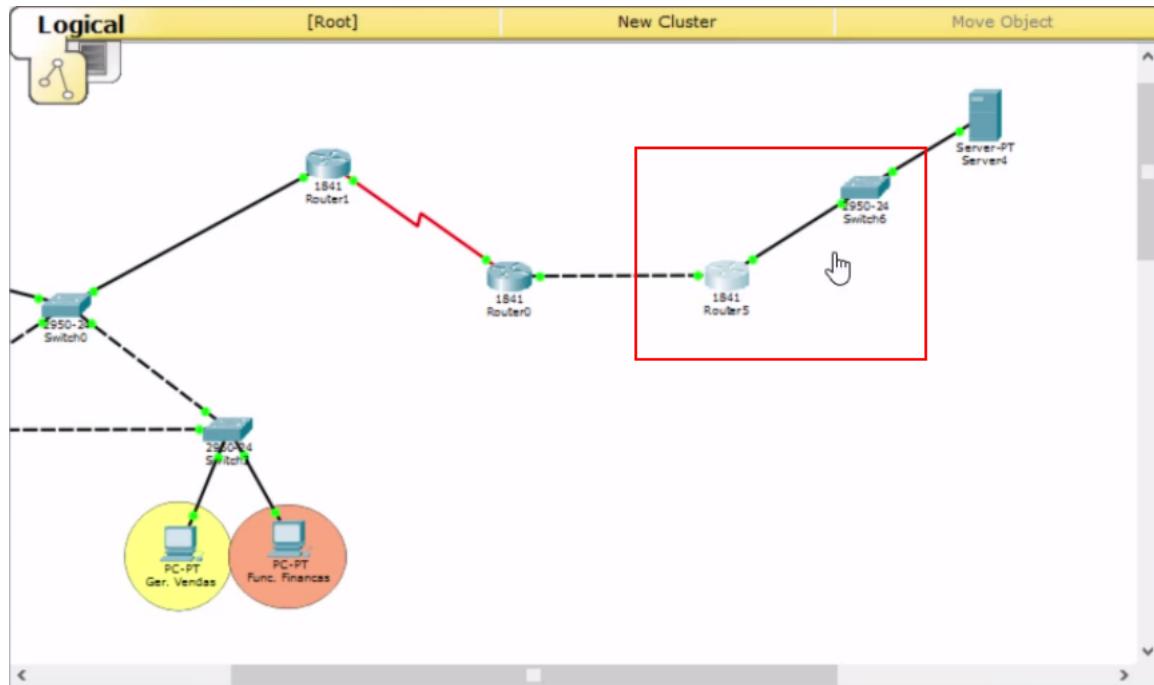
      150.1.0.0/30 is subnetted, 3 subnets
R        150.1.1.0 [120/1] via 150.1.1.5, 00:00:03, FastEthernet0/0
C        150.1.1.4 is directly connected, FastEthernet0/0
C        150.1.1.8 is directly connected, FastEthernet0/1
Router#
```

O R mostrado equivale ao protocolo RIP, e isso significa que a rede 150.1.1.0 é conhecida e passada pelo Router1. Para que possamos encaminhar algum dado para a rede 150.1.1.0, é preciso passar pela interface FastEthernet0/0 pois foi justamente o Router0 que informou que conhece essa rede.

Para certificar-se de que o Router5 informou a existência da rede do Servidor basta clicar nesse roteador e dar um "Ctrl + Z", digitando o comando sh ip route. Ao ler as informações, sabemos por meio do RIP que a rede 150.1.1.8 é alcançada pela interface FastEthernet 0/0. Quando a informação é enviada ao Router de número 5 ele passará a saber que o servidor web está na mesma sub-rede, e dessa forma conseguirá enviar a informação.

Vamos verificar se conseguimos alcançar sucesso?

Primeiro, abriremos a aba de simulação e, teoricamente, o `Router1`, ao receber a informação de que algum dos computadores deseja se comunicar com o servidor, passará adiante a informação, no caso, para o `Router0`. Assim, o roteador sabe que para chegar ao servidor deve passar a informação pela interface `FastEthernet0/0`. Quem está conectado a essa interface é o próximo roteador, o `Router5`, que por sua vez sabe que a rede `150.1.1.8` está conectada à `FastEthernet 0/1` que está entre o `Router5` e o `Switch6`:



Aparentemente todos os roteadores conhecem a rota uns dos outros, e por isso eles conseguem se comunicar.

Após chegarmos a esta conclusão, vamos abrir o "Command Prompt", colocar seta para cima e, mais uma vez, utilizaremos o `ping` para que o computador do funcionário de Vendas consiga chegar ao Servidor. Portanto, com o simulador aberto, clicaremos no "Capture/Forward" a fim de visualizar o que ocorre.

Quando o pacote chega ao `Router1` podemos verificar que o endereço de destino é o `150.1.1.10`, que está contido na rede `150.1.1.8`:

The screenshot shows the 'PDU Information at Device: Router1' interface. At the top, there are tabs for 'OSI Model', 'Inbound PDU Details', and 'Outbound PDU Details'. Below this, the 'At Device: Router1' section shows the following details:

Source: Func. Vendas  
Destination: 150.1.1.10

**In Layers**

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer4
- Layer 3: IP Header Src. IP: 172.16.0.3, Dest. IP: 150.1.1.10 ICMP Message Type: 8**
- Layer 2: Dot1q Header 0090.2B06.D711 >> 0004.9A5E.3601**
- Layer 1: Port FastEthernet0/0**

**Out Layers**

- Layer7
- Layer6
- Layer5
- Layer4
- Layer 3: IP Header Src. IP: 150.1.1.2, Dest. IP: 150.1.1.10 ICMP Message Type: 8**
- Layer 2: HDLC Frame HDLC**
- Layer 1: Port(s): Serial0/1/0**

Below the layers, a note says: "1. FastEthernet0/0 receives the frame." At the bottom, there are buttons for 'Challenge Me', '<< Previous Layer', and 'Next Layer >>'.

Lembrando que para visualizar as informações acima basta clicar no quadrado colorido junto das informações exibidas na aba de simulação.

Então o Router0 verifica em sua tabela de roteamento que, para chegar a 150.1.1.8, é preciso enviar o pacote pela interface serial 0/1/0. Ao fazê-lo, a informação chega ao segundo roteador, Router0, que abre este pacote e confirma que o destino é o endereço 150.1.1.10. Assim, o Router0 verifica na tabela que deverá chegar nessa rede será por meio da interface FastEthernet0/0.

A FastEthernet0/0 está entre o Router0 e o Router5. Assim, o pacote é enviado, e o Router5 o abre para visualizar que o destino é 150.1.1.10, contido na rede 150.1.1.8. O Router número 5 também verifica que a rede 150.1.1.8 está na FastEthernet0/1, equivalente à interface entre o Router5 e o Switch6. Por fim, do Switch, ele passa para o Servidor.

O Servidor, na última instância, verifica que quem envia a informação possui endereço 150.1.1.2, um IP público. Ao chegar no Servidor, o pacote é enviado de volta para avisar que está ativo. O retorno perpassa pelos roteadores, que vão reconhecer os novos endereços de destino, da mesma forma como vimos no caminho de ida até o Servidor. Ao chegar no Router1 sabe-se que quem fez a requisição foi o computador do funcionário de vendas, então, o pacote manda de volta o ping.

Portanto, se retornarmos ao modo *Real Time* encontramos de fato a comunicação com o servidor web:

```
Command Prompt
Pinging 150.1.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 150.1.1.1: Destination host unreachable.

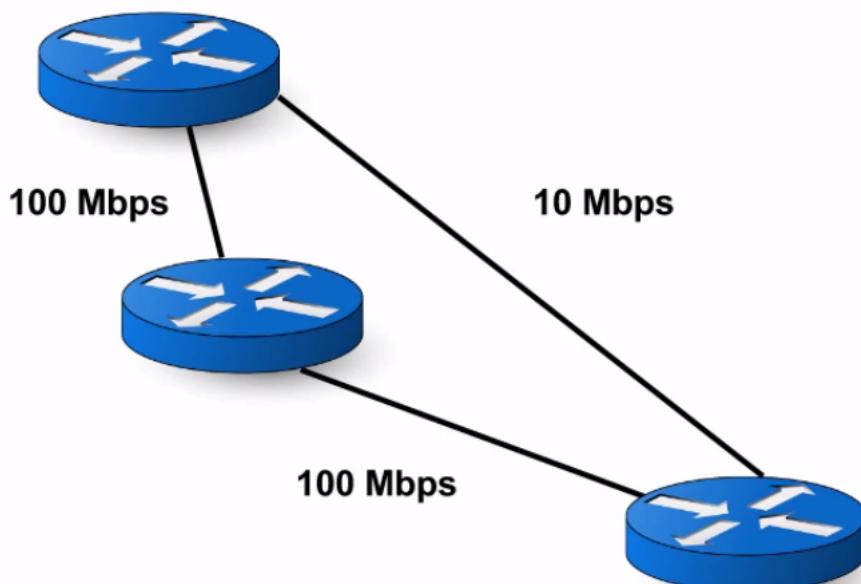
Ping statistics for 150.1.1.10:
  Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
PC>ping 150.1.1.10

Pinging 150.1.1.10 with 32 bytes of data:
Reply from 150.1.1.10: bytes=32 time=14ms TTL=125
Reply from 150.1.1.10: bytes=32 time=5ms TTL=125
Reply from 150.1.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=125
Reply from 150.1.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=125

Ping statistics for 150.1.1.10:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

Embora o RIP tenha cumprido a missão com sucesso, ele é um protocolo antigo e possui algumas limitações que hoje são muito significativas para os provedores de serviço. **O RIP funciona bem em redes pequenas e locais.**

Vamos tentar entender quais seriam as limitações do RIP para atender as demandas dos provedores de serviço. Vamos pensar um pouco! Existem dois roteadores conectados por um link capaz de transmitir 100 Mbps. O segundo roteador está conectado a um terceiro, e o link estabelecido entre eles é de 100 Mbps. Além destas rotas, existe uma terceira, que liga o primeiro roteador diretamente ao terceiro, cujo link é capaz de transmitir 10 Mbps. Para facilitar, montamos o seguinte esquema:



Qual seria a limitação do RIP?

O RIP, conforme mencionado, é um protocolo antigo. Vamos supor que nosso objetivo seja nos comunicarmos com um dispositivo que está atrás do último roteador. Nesse caso, o RIP verifica que possui duas opções até alcançar o destino: uma que inclui um pulo e a outra que inclui dois pulos.

Nesta situação, qual será o critério decisório do RIP? Ele verifica que para chegar ao roteador o **número de saltos dados por um caminho em comparação a outro é menor**. A escolha do RIP está pautada na menor quantidade de saltos dados entre os roteadores, mas isso não é necessariamente verdade. O caminho de um salto é mais lento que o trajeto que possui dois pulos. O RIP opta por seguir pelo caminho mais lento, e por causa disto, ocorre uma certa ineficiência de roteamento.

Na próxima aula veremos outro tipo de protocolo!