

Experimento 04: Protocolo RIP*

*RIP

1.º Fabrício de Oliveira Barcelos
Dept. de Engenharia Elétrica (FT-ENE)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
fabriciobarcellos01@gmail.com

2.º Pedro Henrique Dornelas Almeida
Dept. de Engenharia Elétrica (FT-ENE)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
phdornelas.almeida@gmail.com

Resumo—Neste relatório será abordado o protocolo RIP, que é responsável por realizar o roteamento dinâmico na rede. Iremos configurar tudo aquilo que se faz necessário para o funcionamento deste protocolo.

Index Terms—Roteamento, RIP, convergência, tabela de roteamento.

I. OBJETIVOS

Este documento visa aprofundar nos conceitos do protocolo RIP (**Routing Information Protocol**), um protocolo que é baseado em vetor de distancia, ele envia cópias periódicas de sua tabela de roteamento para seus vizinhos diretamente conectado, faz isto utilizando o endereço **broadcast** de cada rede.

II. INTRODUÇÃO TEÓRICA

Para começar o experimento faz-se necessário configurar a rede, quando trabalhamos com a comunicação entre redes, o **host** tem como função enviar a informação para o roteador, o qual irá encaminhar a mensagem para o comutador final.

Para que o roteador saiba quem é este comutador final ele precisa saber o endereço dele, isto é, o endereço IP, como já foi visto o endereço IP tem duas possibilidades de configuração: estática ou dinâmica.

No roteamento estático as informações que um roteador precisa saber para poder encaminhar pacotes corretamente aos seus destinos são colocadas manualmente na tabela de rotas. No roteamento dinâmico, os roteadores podem descobrir estas informações automaticamente e compartilhá-la com outros roteador e via protocolos de roteamento dinâmicos outros roteadores via protocolos de roteamento dinâmicos.

A. Tabelas de roteamento

As tabelas de roteamento contem o registro dos destinos para o encaminhamento dos pacotes, as rotas podem ser aprendidas de forma estática, onde a configuração é feita de forma manual como o roteamento dinâmico é feito de forma automática é necessário o uso de algoritmos.

Neste algoritmo deve conter no mínimo: Um procedimento para passar informação de alcançabilidade de redes a outros roteadores; receber informações de alcançabilidade de outros roteadores; determinar rotas ótimas baseado nas informações de alcançabilidade disponível e para armazenar

essas informações na tabela de rotas e compensar e divulgar mudanças de topologia em uma internet. O RIP é baseado em vetor de distancia, o nome vem do fato das rotas serem divulgadas como vetores de distancia ou direção.

B. Algoritmos de roteamento

Os algoritmos de roteamento são a parte do software da camada de rede onde faz a função de decidir sobre a linha de saída a ser usada ao transmitir um pacote. Portanto, o algoritmo está sempre atrás do caminho que tem o menor custo, é esperado que este algoritmo seja simples, robusto, estável, tenha poder de correção e otimização. Algo bastante importante dos algoritmos de roteamento é que seja possível fazer a escapabilidade, pois se uma rede esta em um amplo crescimento torna-se cada vez mais complexa, portanto, o algoritmo tem que garantir que este crescimento seja da melhor forma possível.

Existem dois grupos principais de algoritmos de roteamento, são os adaptativos e os não-adaptativos. Os adaptativos tem a possibilidade de mudar as decisões de roteamento para que haja mudanças na topologia, e por consequência, no trafego de pacotes, com isso, utilizando as informações que tem é possível definir a melhor métrica para otimizar o encaminhamento. Já os não-adaptativos fazem a escolha da rota de forma **offline**, fazendo a transferência para os roteadores quando a rede é ligada.

Em especial, o vetor de distancia, opera fazendo com que cada roteador monte uma tabela que irpa fornecer a melhor distancia conhecida até o destino, e também indicando qual linha deve ser utilizada, estas tabelas dos roteadores são atualizadas através da comunicação dos dispositivos vizinhos.

C. Protocolos de roteamento

Para que o algoritmo funcione é necessário que os roteadores mantenham uma comunicação entre si, fazendo a distribuição de informações para permitir seleciona as rotas para enviar o pacote para qualquer destino. E é aqui onde entra os protocolos de roteamento, especificando a forma pela qual eles evitaram que aconteça **loops** de roteamento, utilizar as informações sobre custos de saltos, tempo necessário, rotas preferencias, entre outras.

Existe o grupo de sistemas autônomos denominado AS (**autonomous systems**). Sendo divididos entre dois modelos, o Intra-AS, que é conhecido como protocolo de roteadores internos e o Inter-AS que é o roteamento entre os roteadores de borda.

Como o foco deste experimento é o protocolo RIP, ele é no modelo Intra-AS. O RIP usa uma contagem de saltos como sua métrica de custo, e os custos são definidos desde o roteador de origem do pacote até uma sub-rede de destino. O custo máximo de um caminho é definido no valor de 15 saltos, salto que é referente ao número de sub-redes percorridas ao longo do caminho de origem e destino. É feito a troca das tabelas a cada 30 segundos, usando uma reposta RIP, que é enviada por um roteador que contém uma lista de destinos dentro do AS. O roteador deve estar atento para o valor chamado de distância administrativa (ADs), que faz a classificação da confiabilidade da informações que é transmitida entre roteadores vizinhos, onde este número varia entre 0 a 255, sendo 255 a rota mais confiável.

D. Métricas de roteamento

Para que o roteador tome a decisão de roteamento, é necessário o uso de métricas de roteamento. O roteador faz o uso dessa métrica para determinar qual a melhor rota que deve ser escolhida dentre todas as opções, enquanto faz a tabela desses dados topológicos. A métrica pode conter qualquer número de valores que ajude a informar o roteador qual o melhor caminho.

E. RIPv1 e RIPv2

O protocolo RIP possui duas versões: a versão RIPv1 e a versão RIPv2. A primeira versão faz o uso de todos os bytes de um endereço IP para realizar a configuração. Existem algumas limitações, pois como faz o uso inteiro do IP, não há como enviar informações de máscaras de redes, não possuindo também autenticação.

Já a versão RIPv2 tem como objetivo solucionar os problemas que da primeira versão, possuindo autenticação, permitindo criptografia em MD5, e utiliza de **multicast** via endereçamento de Classe D, permite o uso de máscara de tamanho variável (VLSM)

III. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A. Ambiente

No experimento foi utilizado a seguinte topologia de rede, implementada no *software* Packet Tracer:

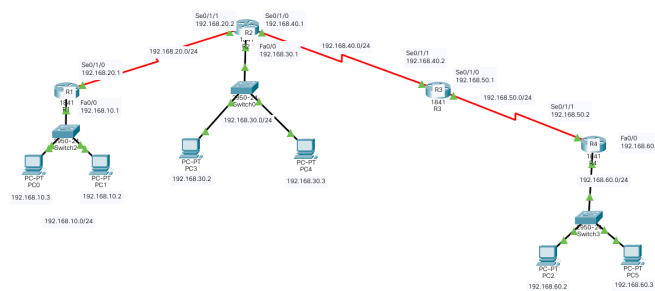


Figura 1. Topologia

Portanto, a partir da figura acima, pôde-se retirar os seguintes dados:

Tabela I
PLANO DE ENDEREÇAMENTO DAS REDES

Nome da Rede	IP	Máscara
Rede 10	192.168.10.0	255.255.255.0
Rede 20	192.168.20.0	255.255.255.0
Rede 30	192.168.30.0	255.255.255.0
Rede 40	192.168.40.0	255.255.255.0
Rede 50	192.168.50.0	255.255.255.0
Rede 60	192.168.60.0	255.255.255.0

Também foi proposto que a topologia lógica seja da maneira:

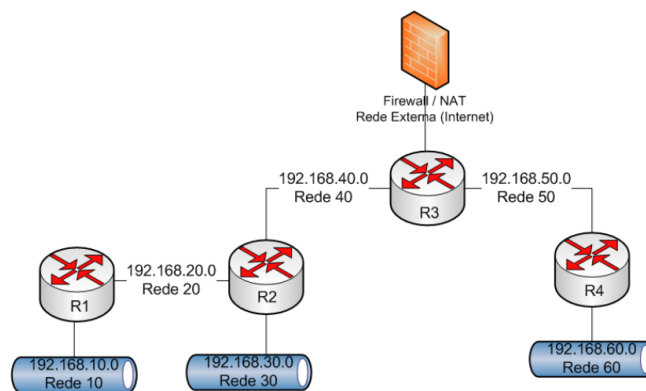


Figura 2. Topologia Lógica

Dessa maneira o ambiente está devidamente montado para que o RIP seja devidamente implementado.

B. Parte 1

Aqui deve-se configurar o protocolo RIP em todos os roteadores.

1) *Apagar rotas estáticas em todos os roteadores:* Note que deve ser retirado as rotas estáticas presentes nos roteadores antes de configurar o RIP em si, para isso, deve-se realizar o comando "no ip route x.x.x.x x.x.x.x" em que o primeiro endereço é da sub-rede destino e o segundo a máscara da sub-rede destino.

2) *Habilitar o RIPv2 em todos os roteadores:* Após retirar as rotas estáticas pode-se então realizar a configuração do protocolo RIP, será utilizado a versão 2, e os passos por sua vez são feitos usando a sequência:

```
#router rip
#network endereco_sub_rede
#version 2
```

Com estes comandos o protocolo estará configurado e ativado em sua versão 2. Estas configurações foram feitas nos 4 roteadores conforme as figuras a seguir. O primeiro passo como dito foi retirar as rotas estáticas que haviam, depois configurar o protocolo RIP, note que a ordem realizada está de acordo.

```
R1#
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
R1(config)#^Z
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#show 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

C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 192.168.20.0/24 is directly connected, Serial0/1/0

R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 192.168.10.0
R1(config-router)#network 192.168.20.0
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#^Z
R1#
```

Figura 3. Configuração Roteador R1

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#no ip route 192.168.10.0 255.255.255.0
R2(config)#no ip route 192.168.20.0 255.255.255.0
R2(config)#no ip route 192.168.30.0 255.255.255.0
R2(config)#ip route 192.168.40.0 255.255.255.0
% Incomplete command.
R2(config)#no ip route 192.168.40.0 255.255.255.0
R2(config)#no ip route 192.168.50.0 255.255.255.0
R2(config)#no ip route 192.168.60.0 255.255.255.0
R2(config)#^Z
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#show 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

C 192.168.20.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 192.168.40.0/24 is directly connected, Serial0/1/0

R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#network 192.168.20.0
R2(config-router)#network 192.168.30.0
R2(config-router)#network 192.168.40.0
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#^Z
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 4. Configuração Roteador R2

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#no ip route 192.168.40.0 255.255.255.0
R3(config)#no ip route 192.168.30.0 255.255.255.0
R3(config)#ip route 192.168.20.0 255.255.255.0
% Incomplete command.
R3(config)#no ip route 192.168.20.0 255.255.255.0
R3(config)#no ip route 192.168.10.0 255.255.255.0
R3(config)#no ip route 192.168.50.0 255.255.255.0
R3(config)#no ip route 192.168.60.0 255.255.255.0
R3(config)#^Z
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#show 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

C 192.168.40.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.50.0/24 is directly connected, Serial0/1/0

R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router rip
R3(config-router)#network 192.168.40.0
R3(config-router)#network 192.168.50.0
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#^Z
R3#
```

Figura 5. Configuração Roteador R3

```

Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
Router(config)#^Z
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#show ip routes
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router#show 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

C 192.168.50.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.60.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.50.0
Router(config-router)#network 192.168.60.0
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#^Z
Router#

```

Figura 6. Configuração Roteador R4

3) *Tabelas de Roteamento:* Após realizar estas configurações nos roteadores é possível observar os efeitos do protocolo RIP nas tabelas de roteamento, para isso, usando a ferramenta de inspeção do Packet Tracer foi possível observar as tabelas de roteamento em cada um dos roteadores.

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
R	192.168.10.0/24	Serial0/1/1	192.168.20.1	120/1
C	192.168.20.0/24	Serial0/1/1	---	0/0
C	192.168.30.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	192.168.40.0/24	Serial0/1/0	---	0/0
R	192.168.50.0/24	Serial0/1/0	192.168.40.2	120/1
R	192.168.60.0/24	Serial0/1/0	192.168.40.2	120/2

Figura 8. Tabela Roteamento R2

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
R	192.168.10.0/24	Serial0/1/1	192.168.40.1	120/2
R	192.168.20.0/24	Serial0/1/1	192.168.40.1	120/1
R	192.168.30.0/24	Serial0/1/1	192.168.40.1	120/1
C	192.168.40.0/24	Serial0/1/1	---	0/0
C	192.168.50.0/24	Serial0/1/0	---	0/0
R	192.168.60.0/24	Serial0/1/0	192.168.50.2	120/1

Figura 9. Tabela Roteamento R3

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
C	192.168.10.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0
C	192.168.20.0/24	Serial0/1/0	---	0/0
R	192.168.30.0/24	Serial0/1/0	192.168.20.2	120/1
R	192.168.40.0/24	Serial0/1/0	192.168.20.2	120/1
R	192.168.50.0/24	Serial0/1/0	192.168.20.2	120/2
R	192.168.60.0/24	Serial0/1/0	192.168.20.2	120/3

Figura 7. Tabela Roteamento R1

Type	Network	Port	Next Hop IP	Metric
R	192.168.10.0/24	Serial0/1/1	192.168.50.1	120/3
R	192.168.20.0/24	Serial0/1/1	192.168.50.1	120/2
R	192.168.30.0/24	Serial0/1/1	192.168.50.1	120/2
R	192.168.40.0/24	Serial0/1/1	192.168.50.1	120/1
C	192.168.50.0/24	Serial0/1/1	---	0/0
C	192.168.60.0/24	FastEthernet0/0	---	0/0

Figura 10. Tabela Roteamento R4

Aqui todos os roteadores foram configurados e suas tabelas de roteamento estão de acordo com o protocolo RIPv2.

C. Parte 2

O objetivo da atividade é verificar como são feitas as atualizações das rotas pelo RIP. Para isso a rede 30 será desativada e em seguida ativada novamente, assim, será possível ver como as atualizações são feitas.

Para realizar a segunda parte do experimento foi necessário desligar o Split-Horizon nos roteadores. Esta funcionalidade vem por padrão habilitada e exemplificando como ela funciona, ela garante que R1 não envie para R2 informações sobre a rede 30, pois a rede 30 está diretamente conectada a R2, este procedimento garante a não existência de *loops* na rede, e para conseguir visualizar melhor os efeitos do experimento, é necessário desligá-la.

Para isto, foi necessário seguir os seguintes passos em cada roteador:

```
R1#
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface Se0/1/0
R1(config-if)#no ip split-horizon
R1(config-if)#^Z
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 11. Desativando Split-Horizon em R1

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Se0/1/1
R2(config-if)#no ip split-horizon
R2(config-if)#^Z
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Se0/1/0
R2(config-if)#no ip split-horizon
R2(config-if)#^Z
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 12. Desativando Split-Horizon em R2

```
R3>
R3>enable
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface Se0/1/1
R3(config-if)#no ip split-horizon
R3(config-if)#^Z
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface Se0/1/0
R3(config-if)#no ip split-horizon
R3(config-if)#^Z
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 13. Desativando Split-Horizon em R3

```
Router>
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface Se0/1/1
Router(config-if)#no ip split-horizon
Router(config-if)#^Z
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Figura 14. Desativando Split-Horizon em R4

Note que foi desabilitado somente nas interfaces que interligam os roteadores. Neste momento pode-se continuar o experimento.

1) *Desligar rede 30*: Para isso é necessário entrar no roteador R2 e desativar a interface que conecta a rede 30, no caso a interface FastEthernet0/0, assim como a imagem a seguir é possível desativar.

```
R2#
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Fa0/0
R2(config-if)#shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to down

R2(config-if)#^Z
R2#
```

Figura 15. Rede 30 desativada

Para verificar que a rede estava realmente desativada para a topologia, verificou-se a tabela de R2, nos demais roteadores também é possível ver, na qual não é possível encontrar a rede 30:

```
R2#show 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

```
R 192.168.10.0/24 [120/1] via 192.168.20.1, 00:00:02, Serial0/1/1
C 192.168.20.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.40.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
R 192.168.50.0/24 [120/1] via 192.168.40.2, 00:00:25, Serial0/1/0
R 192.168.60.0/24 [120/2] via 192.168.40.2, 00:00:25, Serial0/1/0
```

Figura 16. Tabela Roteamento R2

```
R1#
R1#show 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

```
C 192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 192.168.20.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
R 192.168.40.0/24 [120/1] via 192.168.20.2, 00:00:07, Serial0/1/0
R 192.168.50.0/24 [120/2] via 192.168.20.2, 00:00:07, Serial0/1/0
R 192.168.60.0/24 [120/3] via 192.168.20.2, 00:00:07, Serial0/1/0
```

Figura 17. Tabela Roteamento R1

```
R3>enable
R3#show 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

```
R 192.168.10.0/24 [120/2] via 192.168.40.1, 00:00:05, Serial0/1/1
R 192.168.20.0/24 [120/1] via 192.168.40.1, 00:00:05, Serial0/1/1
C 192.168.40.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.50.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
R 192.168.60.0/24 [120/1] via 192.168.50.2, 00:00:24, Serial0/1/0
```

Figura 18. Tabela Roteamento R3

```
Router>enable
```

```
Router#show 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

```
R 192.168.10.0/24 [120/3] via 192.168.50.1, 00:00:16, Serial0/1/1
R 192.168.20.0/24 [120/2] via 192.168.50.1, 00:00:16, Serial0/1/1
R 192.168.40.0/24 [120/1] via 192.168.50.1, 00:00:16, Serial0/1/1
C 192.168.50.0/24 is directly connected, Serial0/1/1
C 192.168.60.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Figura 19. Tabela Roteamento R4

Uma observação necessária é de que a rede apenas desapareceu nas tabelas após o timeout, ou seja, não foi instantâneo, porém, após esse período essas tabelas acima foram observadas.

2) *Ativando rede 30*: O próximo passo é ativar novamente para verificar o estado da rede e como ela passou a se tornar ativa após os roteadores convergirem e identificarem a rede em suas tabelas novamente. Para isso, foi necessário reativar a rede no roteador R2:

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#interface Fa0/0
R2(config-if)#no shutdown

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
|
```

Figura 20. Ativando rede 30

Após ativar a rede 30 é possível verificar nas tabelas de roteamento dos roteadores que a rede 30 passa a ser visível quase instantaneamente, isto porque o protocolo RIP se encarrega atualizar as tabelas de 30 em 30 segundos ou quando há uma mudança na topologia, que aconteceu no caso, assim, anunciando e tornando a rede visível a partir daquele momento. Portanto, verificou-se as tabelas de roteamento e pôde-se realmente observar a rede 30. As tabelas ficaram exatamente como nas figuras 7, 8, 9, 10.

IV. ANÁLISE

A. Atualização de rotas RIP

1) *Quanto tempo foi necessário para que a rede convergisse?*: O tempo necessário para que a rede convergisse foi quase instantâneo, pois o protocolo RIP exige que após acontecer uma alteração na topologia da rede, alguma nova entrada de rede, os roteadores devem enviar esta informação, independente do período de 30s em que os roteadores se atualizam.

2) Após timeout(180 segundos), como a rota para a Rede 30 é apresentada?: Após os 180 segundos a rota é considerada como inválida, e a partir desse tempo, os roteadores passam a ignorar as informações que recebem sobre a rota para a rede. Isso acontece para que não recebam informações atrasadas de algum roteador que ainda não recebeu a informação de que a rede 30 não está mais disponível, e que possivelmente está enviando informações para outros roteadores que a rota para a rede 40 ainda está disponível. Os roteadores entram no que chamam de Holddown, processo que foi explicado.

V. CONCLUSÃO

Fica claro que o protocolo funciona somente para redes pequenas, cada vez maior a rede menos eficaz ele é, porém, de grande importância para redes internas. Com experimento proporcionou um maior conhecimento sobre o roteamento, seus protocolos e algoritmos.

REFERÊNCIAS

- [1] Flavio Elias de Deus. Universidade de Brasília. (Brasil) [Laboratório de arquitetura e protocolos de redes]. *Roteiro do Experimento 4 - RIP*, https://aprender3.unb.br/pluginfile.php/730053/mod_resource/content/1/Roteiro%20Exp04%20-%20RIP.pdf (Acessado em 11/03/2021).
- [2] J. F. Kurose e K. W. Ross, *Computer Networks: A Top-Down Approach*. (5th ed.). Pearson Addison-Wesley, 2009.
- [3] Apresentação "Aula 04". Disponível em: https://aprender3.unb.br/pluginfile.php/730034/mod_resource/content/1/Aula%2004%20-%20RIP.pdf (Acessado em 11/03/2021).