

## Laboratório de Redes e SO

### Simulador de Redes - Roteamento

**Objetivos:** Ampliar conhecimentos de simuladores de rede aplicando conceitos de roteamento estático e dinâmico.

Abra o Routersim e crie a rede abaixo. À esquerda temos o São Gabriel, no centro Coração Eucarístico e à direita Contagem. Cada unidade está sendo representada por um host, um switch 3560 e um roteador 2621. São Gabriel ficará com o Bloco de IP 192.168.0.0/24, Coração Eucarístico 192.168.1.0/24 e Contagem com 192.168.2.0/24. A figura 1 representa o cenário proposto.

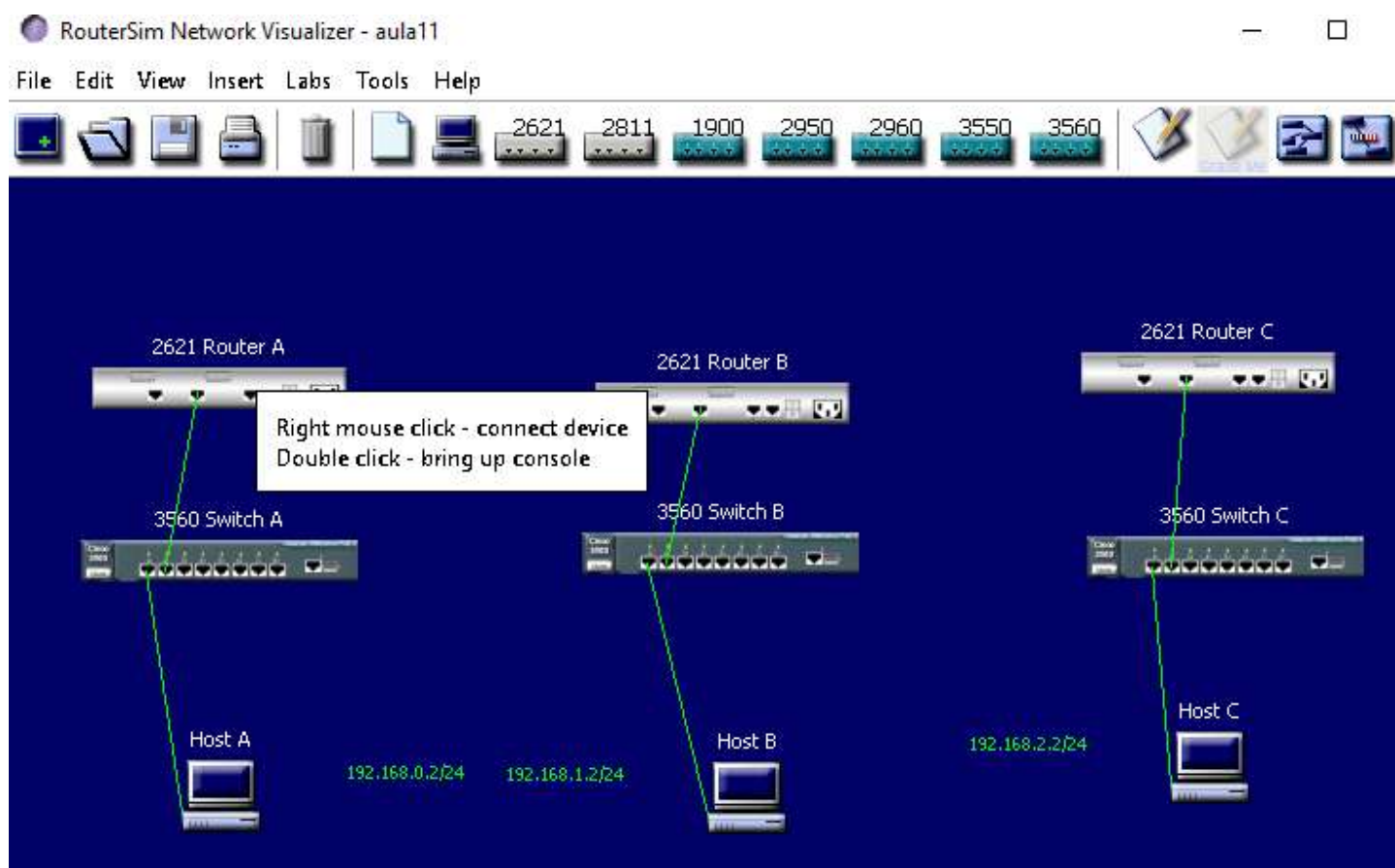


Figura 1. Rede Proposta para Laboratório de Simulador de Redes com Roteamento

Configure os hosts com os endereços ips dentro da faixa especificadas com o final 2 e o default gateway igual a um, por exemplo, no São Gabriel o host ficará com o ip 192.168.0.2 e gateway 192.168.0.1. Faça o mesmo para os outros hosts.

Vamos configurar os IPs das interfaces FastEthernet dos roteadores.

### **Roteador SG**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname routersg
routersg(config)#interface f0/0
routersg(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
routersg(config-if)#no shutdown
routersg(config-if)#end
routersg#wr mem
```

### **Roteador Coreu**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname routercoreu
routercoreu(config)#interface f0/0
routercoreu(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
routercoreu(config-if)#no shutdown
routercoreu(config-if)#end
routercoreu#wr mem
```

### **Roteador Contagem**

```
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#hostname routerctg
routerctg(config)#interface f0/0
routerctg(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
routerctg(config-if)#no shutdown
routerctg(config-if)#end
routerctg#wr mem
```

Após isso, com o comando ping, teste a conexão entre os hosts e os roteadores.

Vamos agora configurar as interfaces seriais dos roteadores. Lembre-se que as interfaces dos roteadores de Contagem e do São Gabriel deverão ser configuradas como DCE, esta opção lhe será questionada na hora em que você tentar interligar a interface serial do roteador de uma unidade para o Coração Eucarístico, conforme a figura 2.



Figura 2. Especificando o tipo de conexão da Interface Serial de um roteador.

A interface do routersim deverá se apresentar como a da figura 3. Nesta figura as interfaces já foram configuradas e faremos isto mais à frente. Perceba que entre os roteadores do São Gabriel e Coreu foi criada a rede 10.0.0.0/24 e entre Contagem e Coreu a rede 10.1.0.0/24.

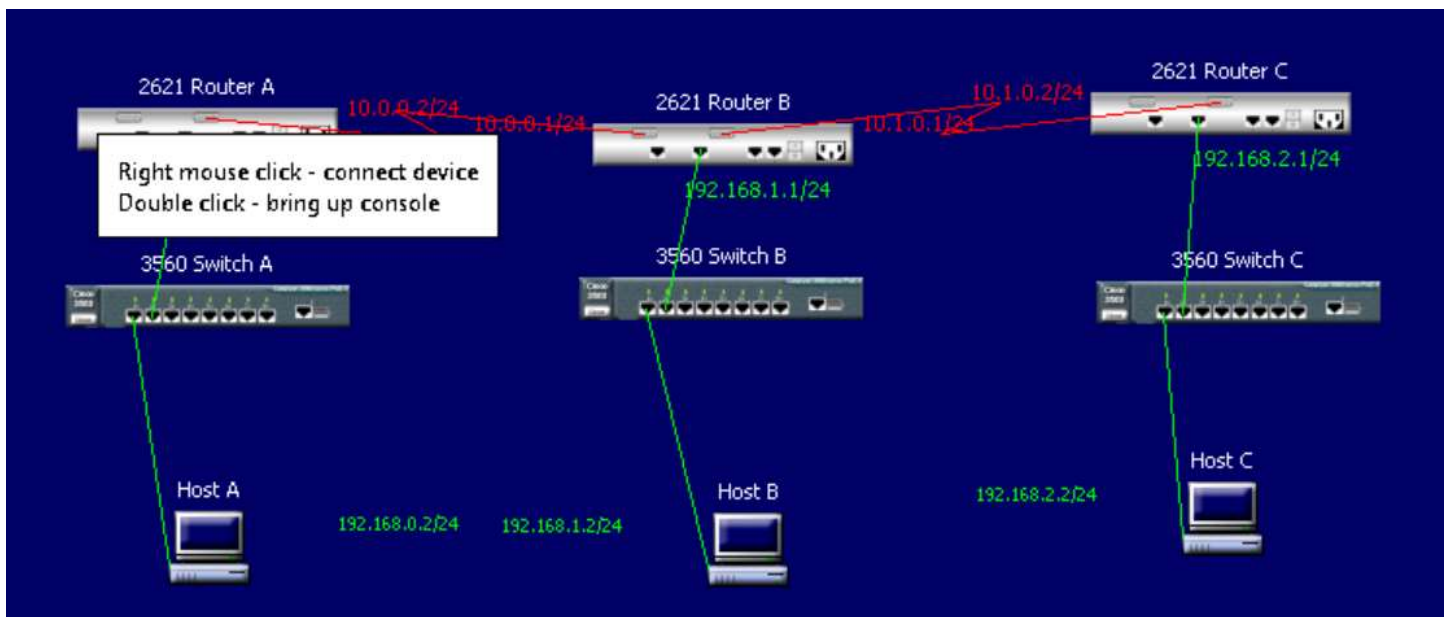


Figura 3. Rede proposta após a configuração das interfaces

Vamos configurar agora os endereços das interfaces seriais dos roteadores e o roteamento dinâmico. Usaremos o roteamento RIP para isso.

#### Roteador SG

```
routersg>enable
routersg#configure terminal
routersg(config)#interface s0/0
routersg(config-if)#ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
routersg(config-if)#clock rate 64000
routersg(config-if)#encapsulation ppp
routersg(config-if)#no shutdown
routersg(config-if)#end
routersg#wr mem
```

#### Roteador Coreu

```
routercoreu>enable
```

```
routercoreu#configure terminal
routercoreu(config)#interface s0/1
routercoreu(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
routercoreu(config-if)#encapsulation ppp
routercoreu(config-if)#no shutdown
routercoreu(config-if)#exit
routercoreu(config)#interface s0/0
routercoreu(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
routercoreu(config-if)#encapsulation ppp
routercoreu(config-if)#no shutdown
routercoreu(config-if)#end
routercoreu#wr mem
```

### **Roteador Contagem**

```
routerctg>enable
routerctg#configure terminal
routerctg(config)#interface s0/0
routerctg(config-if)#ip address 10.1.0.2 255.255.255.0
routerctg(config-if)#clock rate 64000
routerctg(config-if)#encapsulation ppp
routerctg(config-if)#no shutdown
routerctg(config-if)#exit
routerctg#end
routerctg#wr mem
```

Vamos testar as interfaces seriais. Entre no Roteador do Coreu e de ping para 10.0.0.2 (São Gabriel) e depois para 10.1.0.2 (Contagem). Se tudo estiver correto vc deve ter resposta. Em um prompt de Switch e Roteador a resposta positiva de um ping é representada por !!! (exclamações) e a negativa ... (pontos).

Tente pingar do roteador do Coreu o host do São Gabriel 192.168.0.2, você não vai conseguir porque ainda não configuramos as rotas.

### **Rotas Estáticas.**

Uma forma não tradicional, mas possível em redes de pequenos porte como este nosso exemplo é configurar em cada roteador os blocos de ips do ambiente e por qual interface é possível alcança-las.

Por exemplo, do Roteador do São Gabriel para alcançar a rede 192.168.1.0/24 e 192.168.2.0/24 os pacotes devem ser encaminhados para o ip 10.0.0.1. Este ip já tem caminho dentro do roteador do São Gabriel porque faz parte da rede da Serial. Esta configuração deve ser feita com os seguintes comandos:

```
Routersg> enable
Routersg# conf terminal
```

```

Routersg (config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
Routersg (config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.1
Routersg (config)# end
Routersg# wr mem

```

Neste momento você configurou apenas a saída do São Gabriel para as outras unidades, se vc tentar testar não vai ter respostas porque não existe as rotas de voltas nos outros roteadores, vamos fazer isto agora.

```

Routerctg> enable
Routerctg# conf terminal
Routerctg (config)# ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 10.1.0.1
Routerctg (config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.0.1
Routerctg (config)# end
Routerctg# wr mem

```

```

Routercoreu> enable
Routercoreu# conf t
Routercoreu (config)# ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 10.0.0.2 // veja o detalhe, se for para rede do SG
vai para o ip da serial do SG
Routercoreu (config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.1.0.2 // se for para a rede de ctg vai para o ip
da serial de contagem.
Routercoreu (config)# end
Routercoreu# wr mem

```

Neste momento se você der o comando show ip route nos roteadores, você deverá ver os resultados das figuras 4, 5 e 6, respectivamente dos roteadores do São Gabriel, Coreu e Contagem.

```

SaoGabriel#sh ip ro
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, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route
       T - traffic engineered route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/0
C       10.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/0
C       192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S       192.168.2.0 [1/0] via 10.0.0.1
S       192.168.1.0 [1/0] via 10.0.0.1
..

```

Figura 4. Configuração de Rotas do Roteador do São Gabriel

```

Coreu#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, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route
       T - traffic engineered route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/24 is directly connected, Serial0/0
C       10.1.0.2/32 is directly connected, Serial0/0
C       10.0.0.2/32 is directly connected, Serial0/1
C       10.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/1
S       192.168.0.0 [1/0] via 10.0.0.2
C       192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
S       192.168.2.0 [1/0] via 10.1.0.2
Coreu#

```

*Figura 5. Configuração de Rotas do roteador do Coração Eucarístico*

```

Contagem#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, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route
       T - traffic engineered route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/24 is directly connected, Serial0/0
C       10.1.0.1/32 is directly connected, Serial0/0
S       192.168.1.0 [1/0] via 10.1.0.1
S       192.168.0.0 [1/0] via 10.1.0.1
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
Contagem#

```

*Figura 6. Configuração de Rotas do Roteador de Contagem*

Perfeito deve estar tudo funcionando. Teste pingando de um host do São Gabriel para o host do Coreu e de Contagem. Se o ping funcionou significa que a ida e a volta estão OK.

## Roteamento dinâmico com RIP

Vamos agora configurar os três roteadores para trocar rotas entre eles com um protocolo de roteamento dinâmico baseado em vetor de distância extremamente simples chamado RIPv2 (a versão 2 suporta sub-redes, que não é o nosso caso, mas isto pode ser importante para o trabalho que vou dar).

Entraremos nos três roteadores, eliminaremos as rotas estáticas e faremos as configurações necessárias para o RIP entrar em operação.

### Roteador SG

```

routersg>enable
routersg#configure terminal
routersg(config)# no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para o Coreu
routersg(config)# no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para Cotnagem
routersg(config)#router rip
routersg(config-router)#version 2
routersg(config-router)#network 10.0.0.0 // começará a propagar rotas da rede 10.0.0.0
routersg(config-router)#network 192.168.0.0 // começar a propagar rotas da rede local
routersg(config-router)#no auto-summary
routersg#end
routersg#wr mem

```

### Roteador Coreu

```

routercoreu>enable
routercoreu#configure terminal
routercoreu (config)# no ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para o SG
routercoreu(config)# no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para Cotnagem
routercoreu (config)#router rip
routercoreu (config-router)#version 2
routercoreu (config-router)#network 10.0.0.0 // começará a propagar rotas da rede
10.0.0.0
routercoreu (config-router)#network 10.1.0.0 // começará a propagar rotas da rede
10.1.0.0
routercoreu (config-router)#network 192.168.1.0 // começar a propagar rotas da rede local
routercoreu (config-router)#no auto-summary
routercoreu#end
routercoreu#wr mem

```

### Roteador Contagem

```

routerctg>enable
routerctg#configure terminal
routerctg(config)# no ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para o Coreu
routerctg(config)# no ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 // elimina a rota que ia para SG
routerctg(config)#router rip
routerctg(config-router)#version 2
routerctg(config-router)#network 10.1.0.0 // começará a propagar rotas da rede 10.1.0.0
routerctg(config-router)#network 192.168.2.0 // começar a propagar rotas da rede local
routerctg(config-router)#no auto-summary
routerctg(config-router)#end
routerctg#wr mem

```



Para conferir se as informações de rotas estão sendo trocadas entre os roteadores entre em um deles e dê o comando show ip route em modo privilegiado (enable). No exemplo da figura 7 estou mostrando um print do roteador do São Gabriel e em destaque mostro que três linhas de roteamento foram acrescentadas na tabela de rotas em função do algoritmo RIP, volte na figura 6 e perceba que as regras tinham a letra S de Statics.

```
SaoGabriel#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, * - candidate default
       U - per-user static route, o - ODR, P - periodic downloaded static route
       T - traffic engineered route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R    10.1.0.0/24 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:17, Serial0/0
C    10.0.0.1/32 is directly connected, Serial0/0
C    10.0.0.0/24 is directly connected, Serial0/0
C    192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
R    192.168.1.0 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:17, Serial0/0
R    192.168.2.0 [120/2] via 10.0.0.1, 00:00:17, Serial0/0
SaoGabriel#
```

Figura 7. Tabela de rotas do roteador São Gabriel

Se você não digitou nada errado todos os três roteadores já estão com as rotas adequadas e você conseguirá pingar qualquer um dos hosts. Faça o teste.

## Roteamento dinâmico com OSPF

Foi tudo muito fácil até agora, pois eu entreguei todas as linhas de configuração pronta. Agora pesquise na Internet como fazer a configuração usando o algoritmo OSPF no lugar do RIP.