

CCNA 2 – Conceitos Básicos de Roteadores e Roteamento

Capítulo 9 - Princípios Básicos de Solução de Problemas com Roteadores



Objetivos do Capítulo

- Aplicar e compreender os comandos: ping, telnet, show interfaces, show ip route, show ip protocol, show cdp, traceroute, show controllers;
 - Configurar uma rota ou uma rede padrão;
 - Entender como o roteador usa o endereçamento das camadas 2 e 3 para encaminhar os dados pela rede;
- Solucionar problemas usando testes na seqüência das camadas OSI;
- Usar os comandos básicos de debug para monitorar a atividade do roteador.

Comando Show IP Route

```
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
       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

Gateway of last resort is not set

    144.253.0.0 is subnetted (mask is 255.255.255.0). 1 subnets
C   144.253.100.0 is directly connected, Ethernet1
I   133.3.0.0 [100/1200] via 144.253.100.200, 00:00:57, Ethernet1
I   153.50.0.0 [100/1200] via 183.8.128.12, 00:00:05, Ethernet0
    183.8.0.0 is subnetted (mask is 255.255.255.128), 4 subnets
I   183.8.0.128 [100/180671] via 183.8.64.130, 00:00:27, Serial1
    [100/180671] via 183.8.128.130, 00:00:27, Serial0
C   183.8.128.0 is directly connected, Ethernet0
C   183.8.64.128 is directly connected, Serial1
C   183.8.128.128 is directly connected, Serial0
I   172.16.0.0 [100/1200] via 144.253.100.1, 00:00:55, Ethernet1
I   192.3.63.0 [100/1300] via 144.253.100.200, 00:00:58, Ethernet1
```

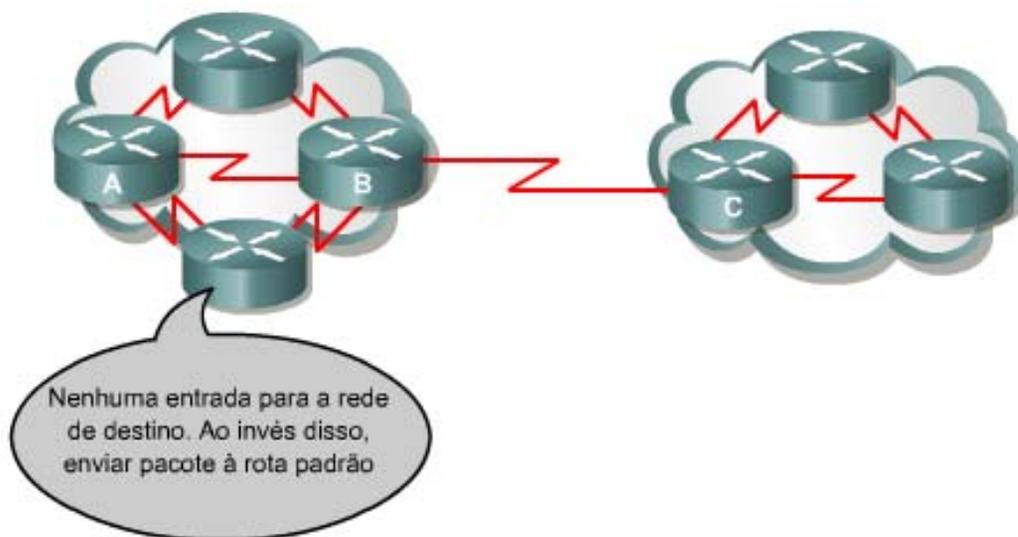
- O comando **show ip route**, exibe a tabela de roteamento armazenada na memória RAM, exibindo as redes conhecidas e o código que indica como a informação foi obtida.

- **Rota Estática:** uma rota configurada manualmente por um administrador. Ela é identificada na tabela de roteamento pela letra 'S'.
- O roteamento estático, exige uma baixa sobrecarga do roteador, economiza largura de banda, aumenta a segurança e torna a rede mais previsível.
- Porém em redes complexas, a configuração se torna cansativa e não se adapta automaticamente à mudanças.

- **Roteamento Dinâmico:** rotas configuradas por um protocolo de roteamento.
- Esse método proporciona ao sistema alto grau de adaptabilidade e baixa necessidade de manutenção.
- Porém, exige uma maior sobrecarga do processador e alta utilização da largura de banda.

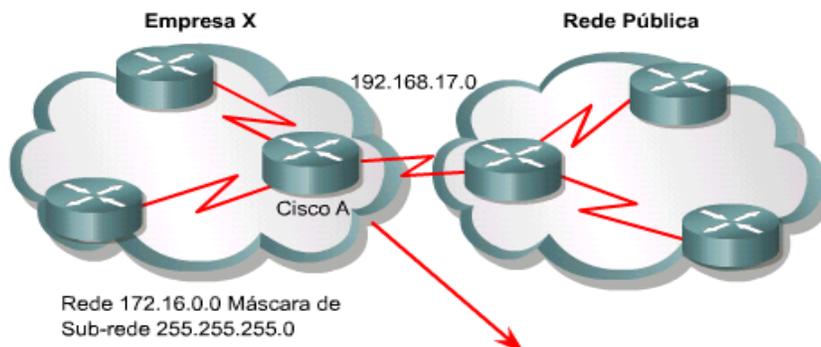
Rota Padrão

- **Rota Padrão:** é um caminho de último recurso para os datagramas destinados às redes que não possuem entradas nas tabelas de roteamento.



Use uma rota padrão se o próximo salto não estiver explicitamente listado na tabela de roteamento.

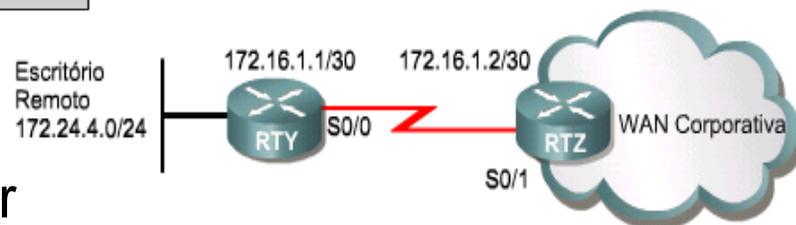
Configurando uma Rota Padrão



```
Cisco A
Router (config) #router rip
Router (config) #network 172.16.0.0
Router (config) #network 192.168.17.0
Router (config) #ip default-network 192.168.17.0
```

- O comando **ip default-network** estabelece uma rota padrão nas redes que usam protocolos de roteamento dinâmico.

- Outra forma de configurar uma rota padrão é usar o comando **ip route** para 0.0.0.0/0.

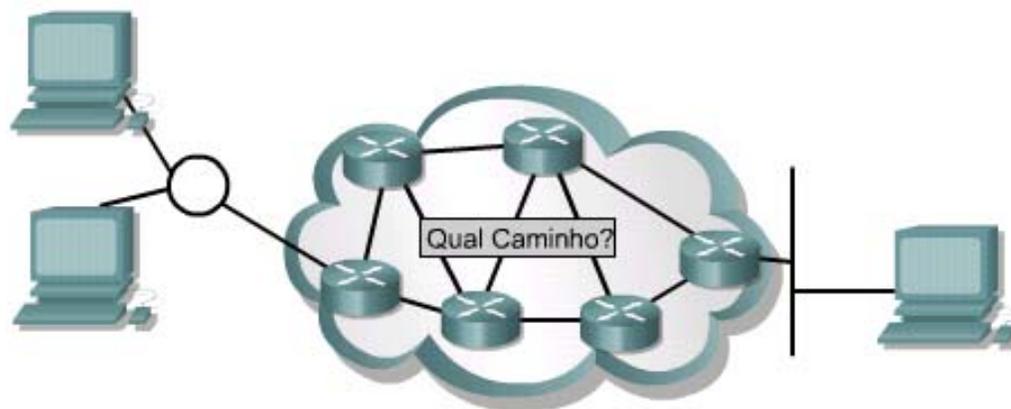


```
RTY(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.2
```

Se o roteador RTY não tiver a rede na tabela de roteamento, ele enviará o pacote para 172.16.1.2.

Determinação das Rotas

- A camada 3 é responsável pela entrega de pacotes fim-a-fim pelo melhor esforço, determina o melhor caminho através da topologia de rede.
- As rotas podem ser configuradas pelo administrador da rede ou coletadas através de processos dinâmicos executados na rede.



A Camada 3 funciona para encontrar o melhor caminho através da internetwork.

Endereços das Camadas 2 e 3

- Os **endereços da camada 3** (IP), são utilizados para transferir os pacotes da origem ao destino e não se alteram no percurso dos dados.
- Os **endereços da camada 2** (MAC), são utilizados para transferir os pacotes entre os roteadores e é alterado a cada salto.

Distância Administrativa

- O roteador poderá escolher a melhor rota, entre as várias descobertas para alcançar uma rede, utilizando um parâmetro denominado **distância administrativa**.
- A **distância administrativa**, é o índice que mede a confiabilidade da fonte da informação sobre a rota.

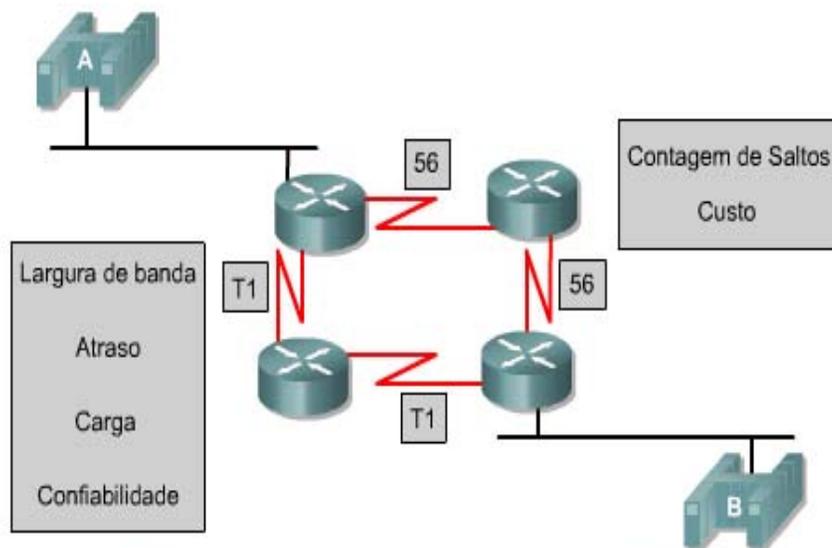
Protocolos	Distâncias Administrativas Padrão
Conectado	0
Estático	1
Rota EIGRP de resumo	5
eBGP	20
EIGRP (Interno)	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
EIGRP (Externo)	170
iBGP (externo)	200

Determinação da Métrica da Rota

- Os protocolos de roteamento utilizam várias **métricas** para determinar a melhor **rota** para um destino, pois são elas que medem a preferência de um caminho.

- As métricas mais comuns são:

- Saltos;
- Largura de banda;
- Atraso;
- Carga;
- Confiabilidade.



Uma rota alternativa pode substituir uma rota com problemas?

Próximo Salto na Rota

- A tabela de roteamento associa a rede de destino ao endereço de um roteador, que fornece o melhor caminho aos pacotes. Este roteador é denominado como **próximo salto**.

```
rt1#show ip route
Codex: 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 200.200.200.0/24 [120/1] via 192.168.10.2, 00:00:14, Serial10/0
C 192.168.10.0/24 is directly connected, Serial10/0
C 192.168.0.0/24 is directly connected, Loopback0
rt1#show ip route 200.200.200.0
Routing entry for 200.200.200.0/24
Known via "rip", distance 120, metric 1
Redistributing via rip
Last update from 192.168.10.2 on Serial10/0, 00:00:11 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 192.168.10.2, from 192.168.10.2, 00:00:11 ago, via Serial10/0
Route metric is 1, traffic share count is 1
```

Última Atualização de Roteamento

- Os comandos abaixo, são utilizados para exibir a última atualização da tabela de roteamento:
 - show ip route;
 - show ip route {network};
 - show ip protocols;
 - show ip rip database.

```
rtl#show ip rip database
192.168.0.0/24  auto-summary
192.168.0.0/24  directly connected, Loopback0
192.168.10.0/24 auto-summary
192.168.10.0/24 directly connected, Serial0/0
200.200.200.0/24 auto-summary
200.200.200.0/24
[1] via 192.168.10.2, 00:00:20, Serial0/0
```

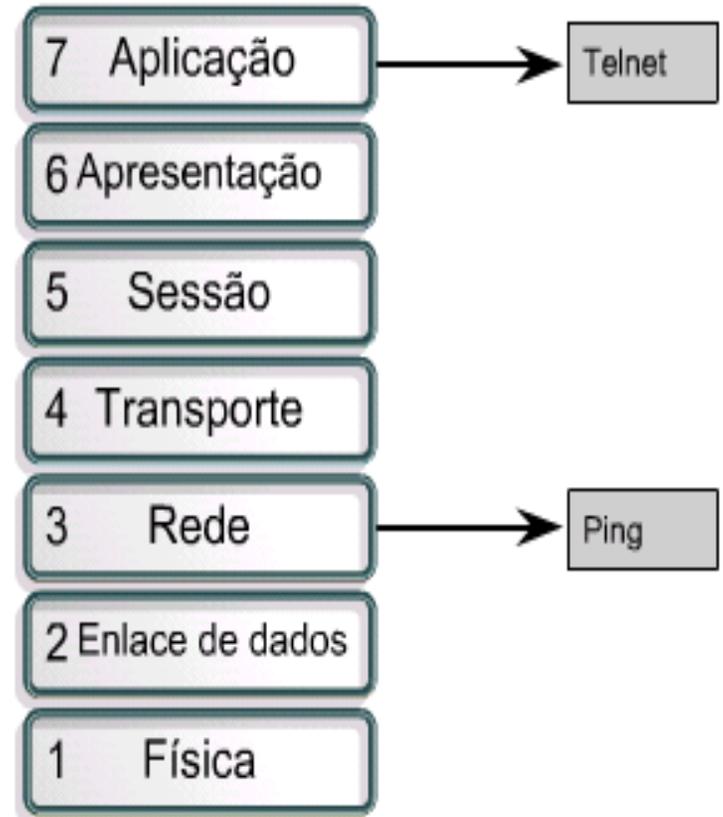
Vários Caminhos para um Destino

- Alguns protocolos de roteamento, suportam várias rotas para alcançar um **destino**.
- Os algoritmos permitem transmissão de dados através de vários **caminhos**, proporcionando maior throughput e confiabilidade.
- O IGRP, suporta balanceamento de carga com caminhos de custos desiguais, permitindo rotas 128 vezes piores em comparação a rota de menor métrica.

```
rtl#show ip route
----Saída omitida----
Gateway of last resort is not set
I 192.168.30.0/24 [100/8986] via 192.168.0.2,
 00:00:22, FastEthernet0/0 [100/10976] via
192.168.10.2, 00:00:22, Serial0/0
C 192.168.10.0/24 is directly connected, Serial0/0
I 192.168.20.0/24 [100/8486] via 192.168.0.2,
 00:00:22, FastEthernet0/0 [100/10476] via
192.168.10.2, 00:00:22, Serial0/0
C 192.168.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

Introdução aos Testes de Rede

- Os **testes** em uma **rede** devem ser realizados progressivamente, desde a camada Física até a camada de Aplicação.



Abordagem para Solução de Problemas

- Na **resolução de problemas**, é necessário que a equipe de suporte técnico siga um processo organizado, para que todos saibam quais etapas cada um já concluiu para solucionar o problema.
- A documentação, é outro fator importante para solucionar problemas, pois mantêm um banco de dados para futuros problemas.

Erros da Camada 1

7 Aplicação

6 Apresentação

5 Sessão

4 Transporte

3 Rede

2 Enlace de dados

1 Físico

- Cabos partidos;
- Cabos desconectados;
- Cabos conectados a portas incorretas;
- Conexão de cabo intermitente;
- Uso de cabos errados para a tarefa a ser executada (deve-se usar corretamente os cabos de conexão cruzada, rollovers e diretos);
- Problemas de transceiver;
- Problemas de cabos DCE;
- Problemas de cabos DTE ;
- Dispositivos desligados.

Erros da Camada 2

7 Aplicação

6 Apresentação

5 Sessão

4 Transporte

3 Rede

2 Enlace de dados

1 Física

- Interfaces seriais configuradas inadequadamente;
- Interfaces Ethernet configuradas inadequadamente;
- Conjunto de encapsulamento inadequado (o HDLC é padrão para as interfaces seriais);
- Definições de velocidade de clock inadequadas em interfaces seriais;
- Problemas na placa de rede.

Erros da Camada 3

7 Aplicação

6 Apresentação

5 Sessão

4 Transporte

3 Rede

2 Enlace de dados

1 Física

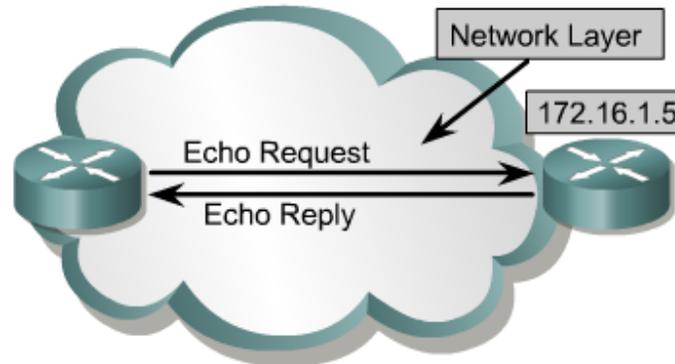
- Protocolo de roteamento desativado;
- Protocolo de roteamento errado ativado;
- Endereços IP incorretos;
- Máscaras de sub-rede incorretas.

Solução de Problemas da Camada 1

- As interfaces de rede, possuem luzes indicadoras que ajudam na identificação de falhas na camada física.
- Caso as luzes indicarem uma falha, pode-se realizar os seguintes procedimentos:
 - Reinstalação da placa de rede;
 - Verificação se está sendo utilizado o cabo correto;
 - Verificação se o cabo possui alguma falha;
 - Verificação de falhas nos transceivers;
 - Verificação se o equipamento está no domínio de colisão correto.

Comando Ping

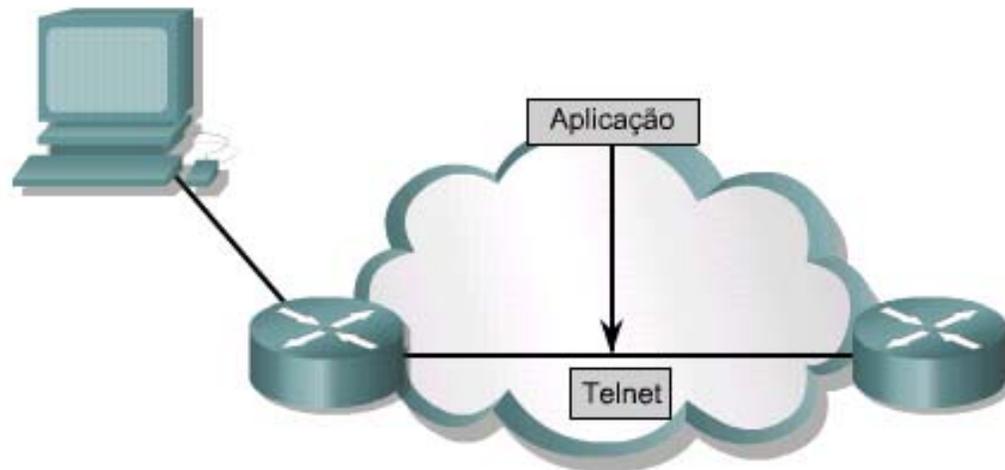
- O comando **ping** testa a conectividade da rede, verifica se os pacotes estão sendo roteados e ajuda a avaliar a confiabilidade do caminho.



```
Router>ping 172.16.1.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100 byte ICMP Echos to 172.16.1.5,
timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent,
round-trip min/avg/max = 1/3/4 ms
Router>
```

Solução de Problemas da Camada 7

- O **Telnet** é um protocolo que realiza o teste mais completo.
- Se uma conexão telnet for bem sucedida, significa que o aplicativo da camada superior e os serviços das camadas inferiores estão funcionando corretamente.



O roteador remoto pode ser acessado?

Solução de Problemas da Camada 1

- O comando **show interfaces**, exibe o status e estatísticas do hardware e software dos equipamentos, tendo uma grande utilidade na resolução de problemas.

```
Router#show interface serial 0/0
```

```
Serial 0/0 is up, line protocol is up
```

```
Hardware is cxBus serial
```

```
Description: 56Kb Line San Jose - MP
```

Detecção de
Portadora (Status da
Linha) Camada 1

Keepalives
Camada 2

```
Serial 0/0 is up, line protocol is up
```

Operational.

```
Serial 0/0 is up, line protocol is down
```

Connection Problem

```
Serial 0/0 is down, line protocol is down
```

Interface Problem

```
Serial 0/0 is administratively down, line protocol is down
```

Disabled

Comando Show CDP

- O **CDP** é um protocolo da Cisco, que divulga informações aos vizinhos diretamente conectados, tais como: endereçamento lógico, físico e interfaces de saída.

```
GAD#show cdp neighbors
```

```
Capability Codes: R - Router, T - Bridge, B - Source, Route Bridge,  
S - Switch, H- Host, I - IGMP, r- Repeater
```

Device ID	LocalInterface	Holdtime	Capability	Platform	Port ID
3350-srvs	Fas 0/0	153	R S I	WS-C3550-2	Fas 0/1
Cyberspace	ser 0/1	171	R	3640	Ser 1/1
004096581e28	Fas 0/0	150		AIR-AP350	fec0
0040965716a5	Fas 0/0	152		AIR-AP350	fec
BHM	Ser 0/0	137	R	2601	Ser 0/0
access1	Fas 0/2	162	R	2511	Eth 0

Comando Traceroute

- O comando **traceroute** utiliza o protocolo ICMP, enviando mensagens UDP para descobrir as rotas usadas pelos pacotes para chegar ao destino.
- O traceroute tem um TTL máximo de 30 saltos.

```
Arab#traceroute 192.168.6.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Trace the route to Eva (192.168.6.1)
```

```
1 Boaz (192.168.10.1)      72 msec  72 msec  88 msec
2 Centre (192.168.12.1)   80 msec 128 msec  80
3 Decatur (192.168.75.1) 540 msec 88 msec  84 msec
4 Eva (192.168.6.1)      96 msec  *      96 msec
```

Solução de Problemas de Roteamento

- O comando **show ip route**, exibe todas as redes e sub-redes conhecidas e como as informações foram obtidas.

```
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
       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

Gateway of last resort is not set

    144.253.0.0 is subnetted (mask is 255.255.255.0). 1 subnets
C   144.253.100.0 is directly connected, Ethernet1
I   133.3.0.0 [100/1200] via 144.253.100.200, 00:00:57, Ethernet1
I   153.50.0.0 [100/1200] via 183.8.128.12, 00:00:05, Ethernet0
    183.8.0.0 is subnetted (mask is 255.255.255.128), 4 subnets
I   183.8.0.128 [100/180671] via 183.8.64.130, 00:00:27, Serial1
    [100/180671] via 183.8.128.130, 00:00:27, Serial0
C   183.8.128.0 is directly connected, Ethernet0
C   183.8.64.128 is directly connected, Serial1
C   183.8.128.128 is directly connected, Serial0
I   172.16.0.0 [100/1200] via 144.253.100.1, 00:00:55, Ethernet1
I   192.3.63.0 [100/1300] via 144.253.100.200, 00:00:58, Ethernet1
```

Solução de Problemas de Roteamento

- O comando **show ip protocols**, exibe informações dos protocolos de roteamento configurados, tais como: as redes anunciadas, as interfaces que estão enviando as atualizações, as origens das atualizações, filtros e temporizadores.

```
Router> show ip protocol
Routing Protocol is igmp 300
  Sending updates every 90 seconds, next due in 55 seconds
  Invalid after 270 seconds, hold down 280, flushed after 360
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  IGRP metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
  IGRP maximum hopcount 100
  IGRP maximum metric variance 1
  Redistributing igmp 300
  Routing for Networks:
    183.8.0.0
    144.253.0.0
  Routing Information Sources
    Gateway           Distance      Last Update
    144.253.100.1     100          0:00:52
    183.8.128.12      100          0:00:43
    183.8.64.130      100          0:01:02
  Distance: (default is 100)
-- More --
```

Comando Show Controllers

- O comando **show controllers** exibe informações das conexões físicas do equipamento, como por exemplo: o tipo de cabo utilizado.

```
GAD#show controllers serial 0/0

QUICC Serial unit 0
idb at 0x20A31A3A8, driver data structure at 0x20A4C60
SCC Registers:
General [GSMR]= 0x2: 0x00000030, Protocol-specific
[PSMR]=0x0
Events [SCCE]=0x0000, Mask [SCCM]=0x001F, Status
[SCCS]=0x0006
Transmit on Demand [TODR]=0x0, Data Sync [DSR]=0x7E7E
Interrupt Registers:
----output omitted----
DTE V.35 serial cable attached.

SCC GENERAL PARAMETER RAM (at 0xFF00F00)
Rx BD Base [RBASE]=0x540, Fn Code [RFCR]=0x18
Tx BD Base [TBASE]=0x580, Fn Code [TFCR]=0x18
```

Introdução ao Debug

- O comando **debug** exibe eventos atuais e dinâmicos do roteador na console do equipamento e podem ser redirecionados para um terminal remoto, com o comando **terminal monitor**.
- Esses eventos podem ser: o tráfego em uma interface, mensagens de erro geradas pelos nós da rede, pacotes de diagnóstico específicos ao protocolo, e outros dados relevantes para a solução de problemas.

```
GAD#debug ip eigrp  
IP-EIGRP Route Events debugging is on  
GAD#show debug  
IP route IP_EIGRP Route debugging is on
```