

# Cisco Networking Academy CCNA - Módulo II

Claurem P. C. Marques



Cisco Certified Academy Instructor



Platin – [www.adetec.org.br/platin](http://www.adetec.org.br/platin)

# Capítulo 8 – Mensagens de Erro e Controle

Cisco.com

## 8.1 Visão geral de mensagens de erro TCP/IP

- [8.1.1](#) ICMP (Internet Control Message Protocol)
- [8.1.2](#) Relatórios e correção de erros
- [8.1.3](#) Entrega de mensagens do ICMP
- [8.1.4](#) Redes inalcançáveis
- [8.1.5](#) Uso do ping para testar a alcançabilidade de um destino
- [8.1.6](#) Detecção de rotas excessivamente longas
- [8.1.7](#) Mensagens de eco
- [8.1.8](#) Mensagem destination unreachable
- [8.1.9](#) Relatórios de erro diversos

## 8.2 Mensagens de controle do conjunto de protocolos TCP/IP

- [8.2.1](#) Introdução às mensagens de controle
- [8.2.2](#) Solicitações do ICMP para redirecionamento/alteração
- [8.2.3](#) Sincronização de clock e estimativa de tempo de trânsito
- [8.2.4](#) Formatos de solicitações de informação e de mensagens de resposta
- [8.2.5](#) Requisições de Máscara de Endereço
- [8.2.6](#) Mensagem de descoberta de roteador
- [8.2.7](#) Mensagem router solicitation (solicitação de roteador)
- [8.2.8](#) Mensagens de congestionamento e de controle de fluxo

# Internet Control Message Protocol

Cisco.com

- **ICMP** é parte essencial da solução de problemas de uma rede e um ponto-chave para a plena compreensão das redes IP



**ICMP** não soluciona as questões de falta de confiabilidade no IP

Destination Unreachable  
Echo (Ping)  
Outros

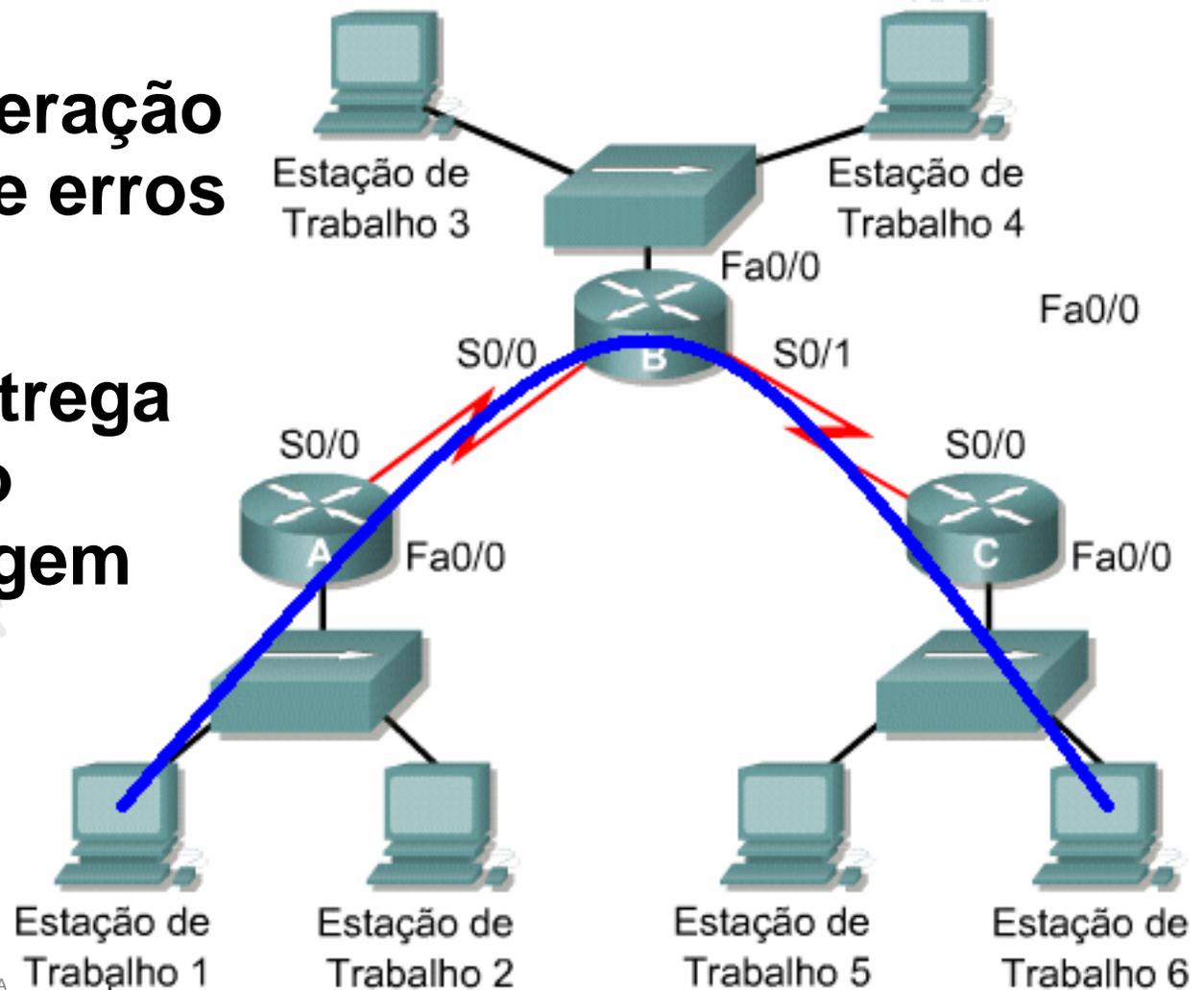
O **IP** não possui processos internos que garantam a entrega dos dados

# Relatório de Correção de Erros

Cisco.com

- O ICMP é um protocolo de geração de relatórios de erros para o IP
- Os erros de entrega de pacotes são relatados à origem

O ICMP é um componente da pilha de protocolos TCP/IP



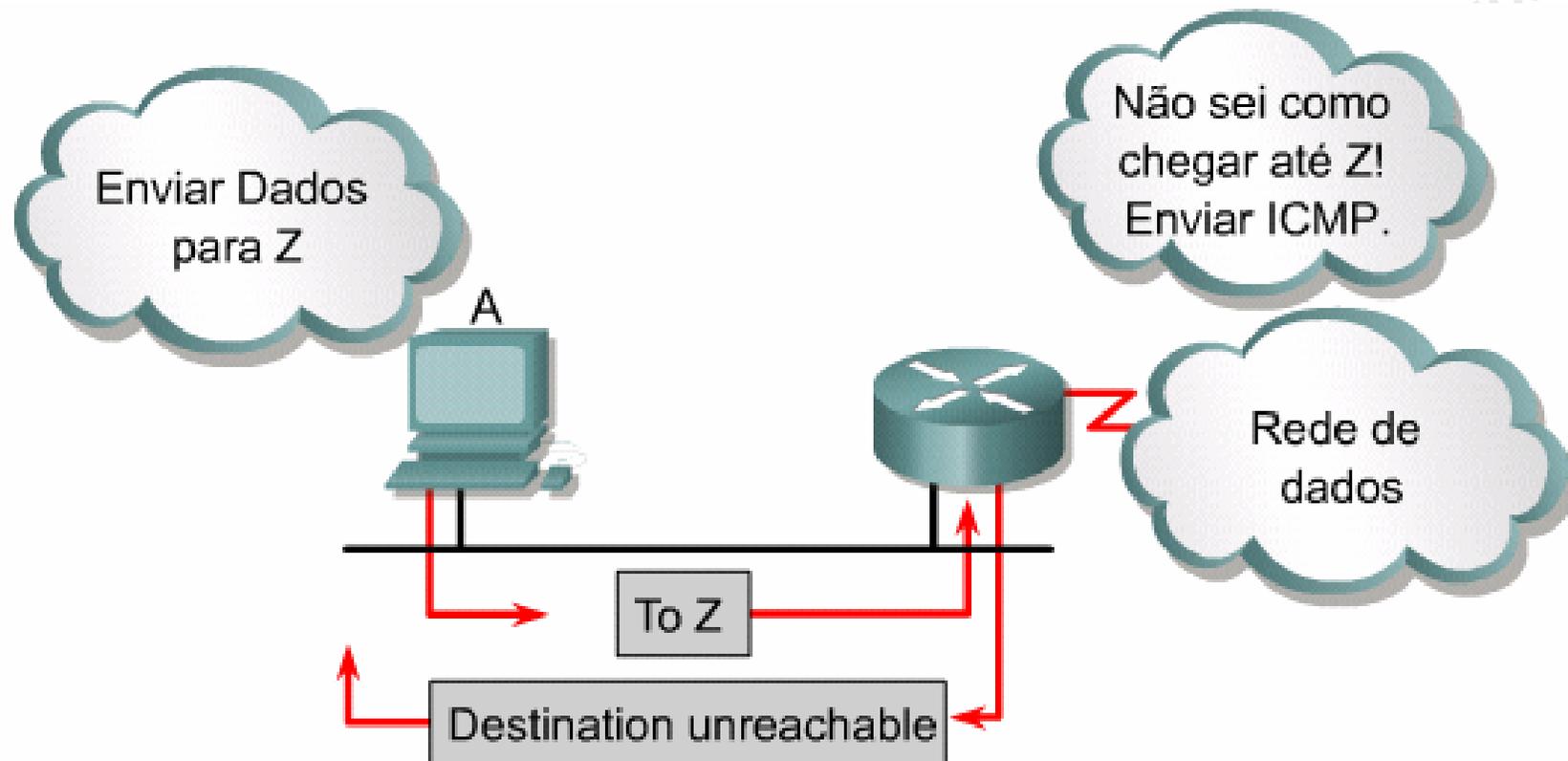
# Entrega de mensagens do ICMP

- Mensagens ICMP são encapsuladas em datagramas, como quaisquer outros dados entregues com o uso do IP
- Por serem empacotadas em datagramas IP, as mensagens ICMP são susceptíveis a erros de entrega, gerando mais relatórios
- É possível haver um erro de entrega de datagrama jamais reportado ao remetente dos dados.

Cabeçalho do Quadro	Cabeçalho do Datagrama	Cabeçalho do ICMP	Dados do ICMP
Cabeçalho do Quadro	Cabeçalho do Datagrama	Área de Dados do Datagrama	
Cabeçalho do Quadro	Área de Dados do Quadro		

# Destination Unreachable

Cisco.com



Uma mensagem ICMP destination unreachable é enviada se:

- Host ou porta inalcançável (Host unreachable ou port unreachable)
- Rede inalcançável (Network unreachable)

# Pacote não pode ser entregue

Cisco.com

Destination  
unreachable! Enviar  
ICMP para A.



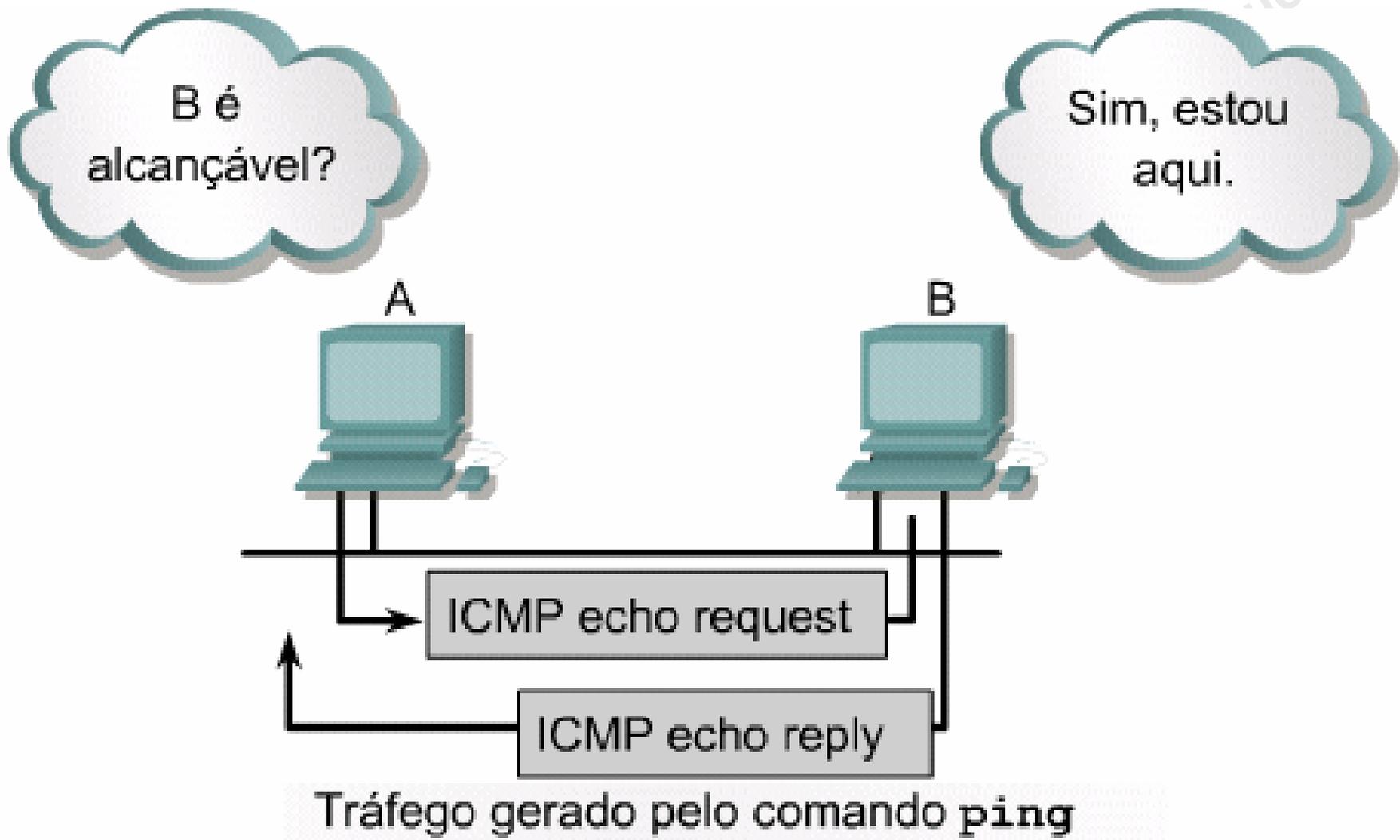
Se um roteador é incapaz de entregar um pacote ao seu destino, ele envia uma mensagem ICMP "Destination Unreachable" de volta à origem para informar sobre o problema. O roteador descarta o pacote original. Os destinos podem ser inalcançáveis porque o host emissor especificou um endereço inexistente ou, embora menos freqüente, porque o roteador talvez não tenha uma rota até o destino. Se um roteador não puder entregar uma mensagem ICMP por qualquer razão, ele não enviará uma mensagem ICMP para relatar a falha. Fazê-lo poderia saturar a rede com uma inundação sem fim de mensagens ICMP. Por essa razão, uma mensagem ICMP que não pode ser entregue será descartada.

- Animação em Flash no tópico 8.1.4

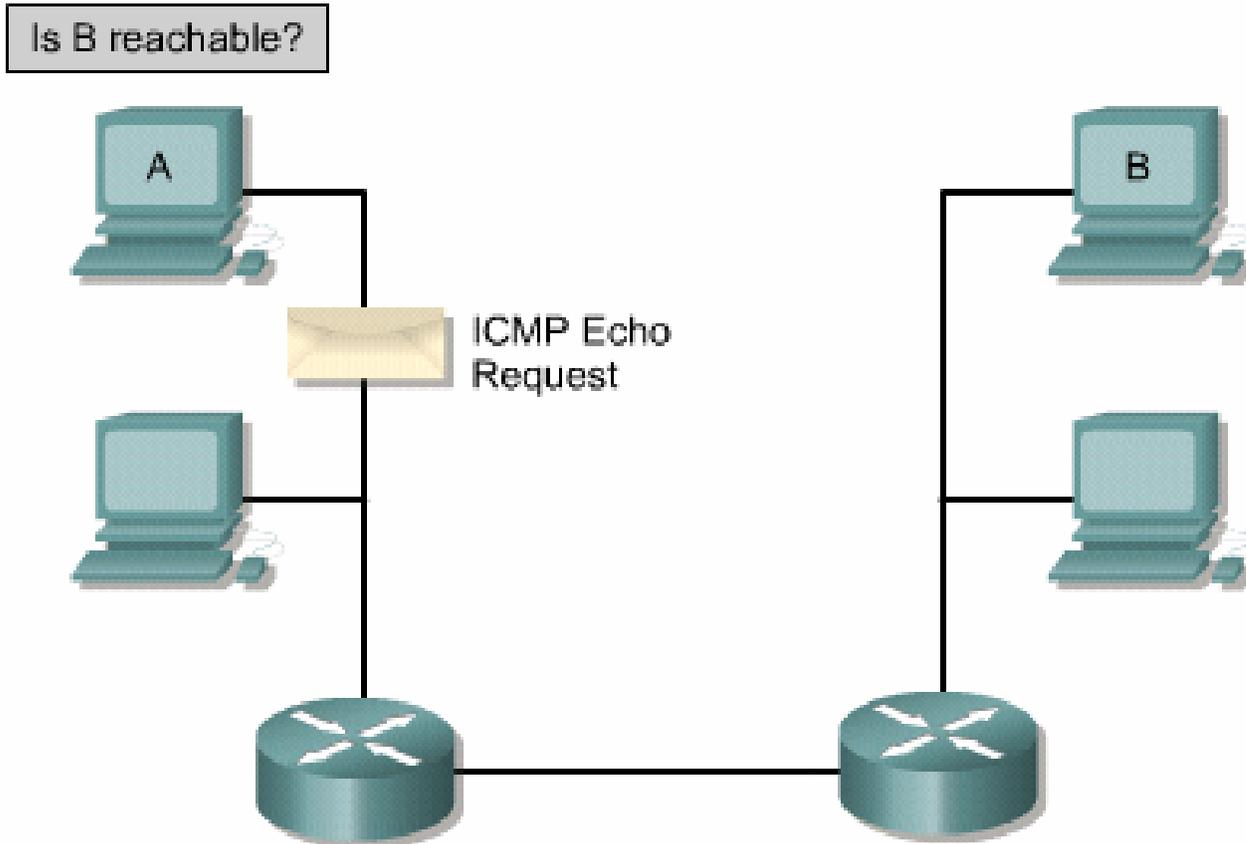
# Resposta de Eco

Cisco.com

Factor



# Alcançabilidade



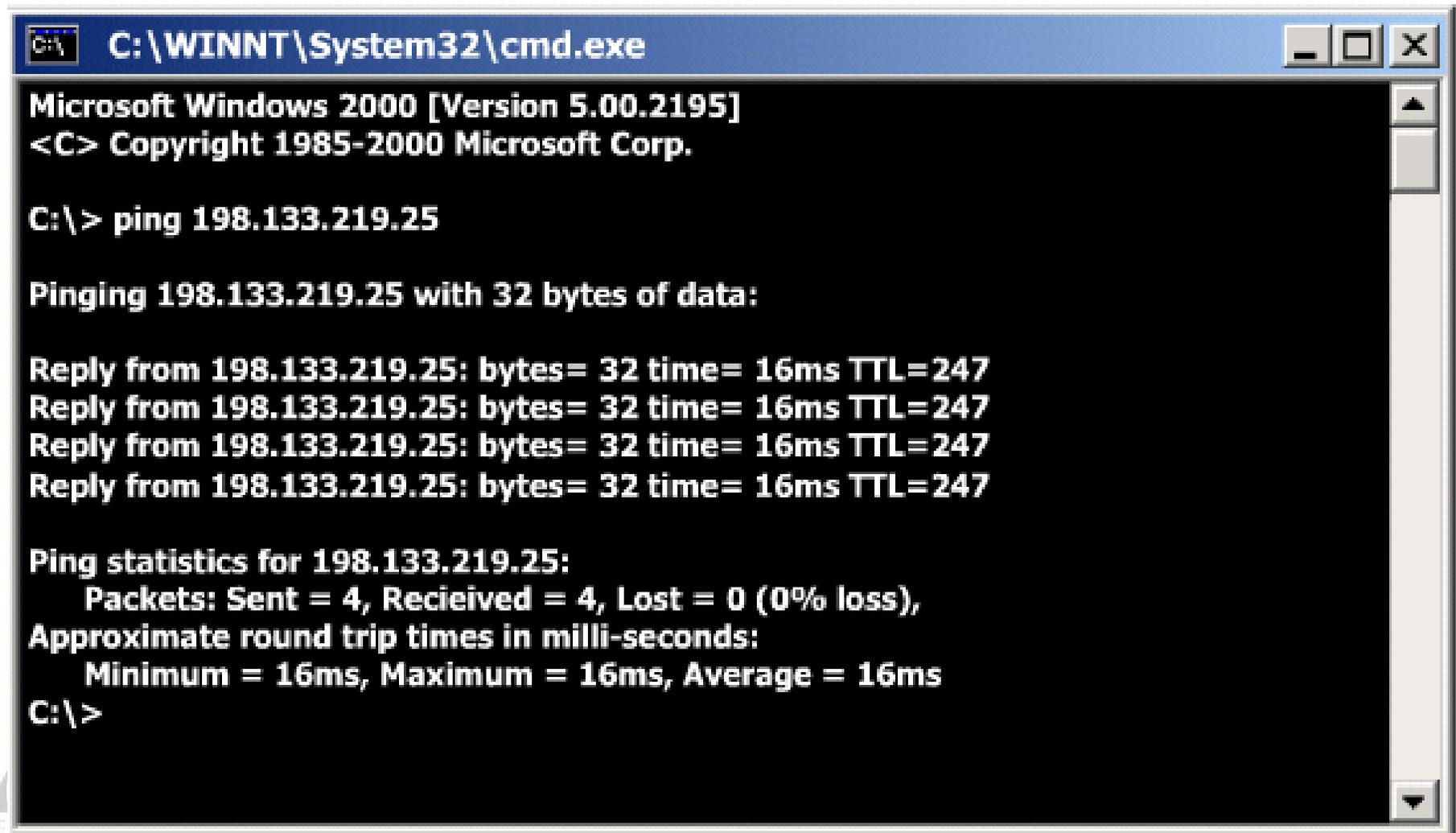
## Janela Pop-up

Para testar a alcançabilidade de um dispositivo através de uma internetwork, um host TCP/IP pode enviar uma solicitação de eco ICMP (ICMP echo request). Uma ICMP echo request é gerada pelo Comando `ping`.

# Comando *Ping*

Cisco.com

- O *ping* inclui um valor de tempo de vida (time-to-live – TTL)



```
C:\WINNT\System32\cmd.exe
Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195]
<C> Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.

C:\> ping 198.133.219.25

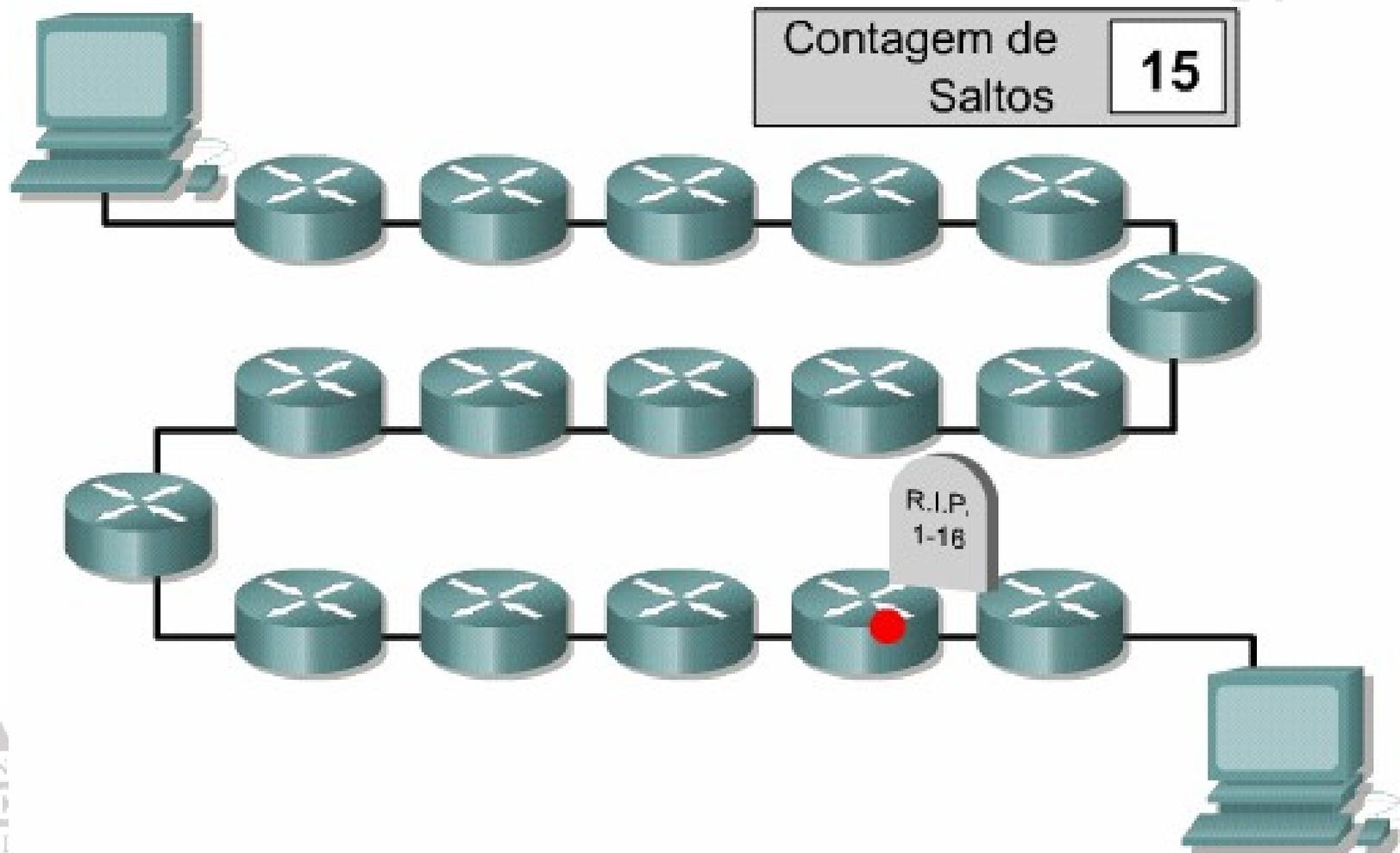
Pinging 198.133.219.25 with 32 bytes of data:

Reply from 198.133.219.25: bytes= 32 time= 16ms TTL=247

Ping statistics for 198.133.219.25:
    Packets: Sent = 4, Recieved = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 16ms, Maximum = 16ms, Average = 16ms
C:\>
```

# Detecção de rotas excessivamente longas

Cisco.com



# Mensagens de ECO

## Tipos de Mensagens ICMP

0	Echo Reply
3	Destination Unreachable
4	Source Quench
5	Redirect/ Change Request
8	Echo Request
9	Router Advertisement
10	Router Selection
11	Time Exceeded
12	Parameter Problem
13	Timestamp Request
14	Timestamp Reply
15	Information Request
16	Information Reply
17	Address Mask Request
18	Address Mask Reply

# Formato do quadro *Ping*

Cisco.com

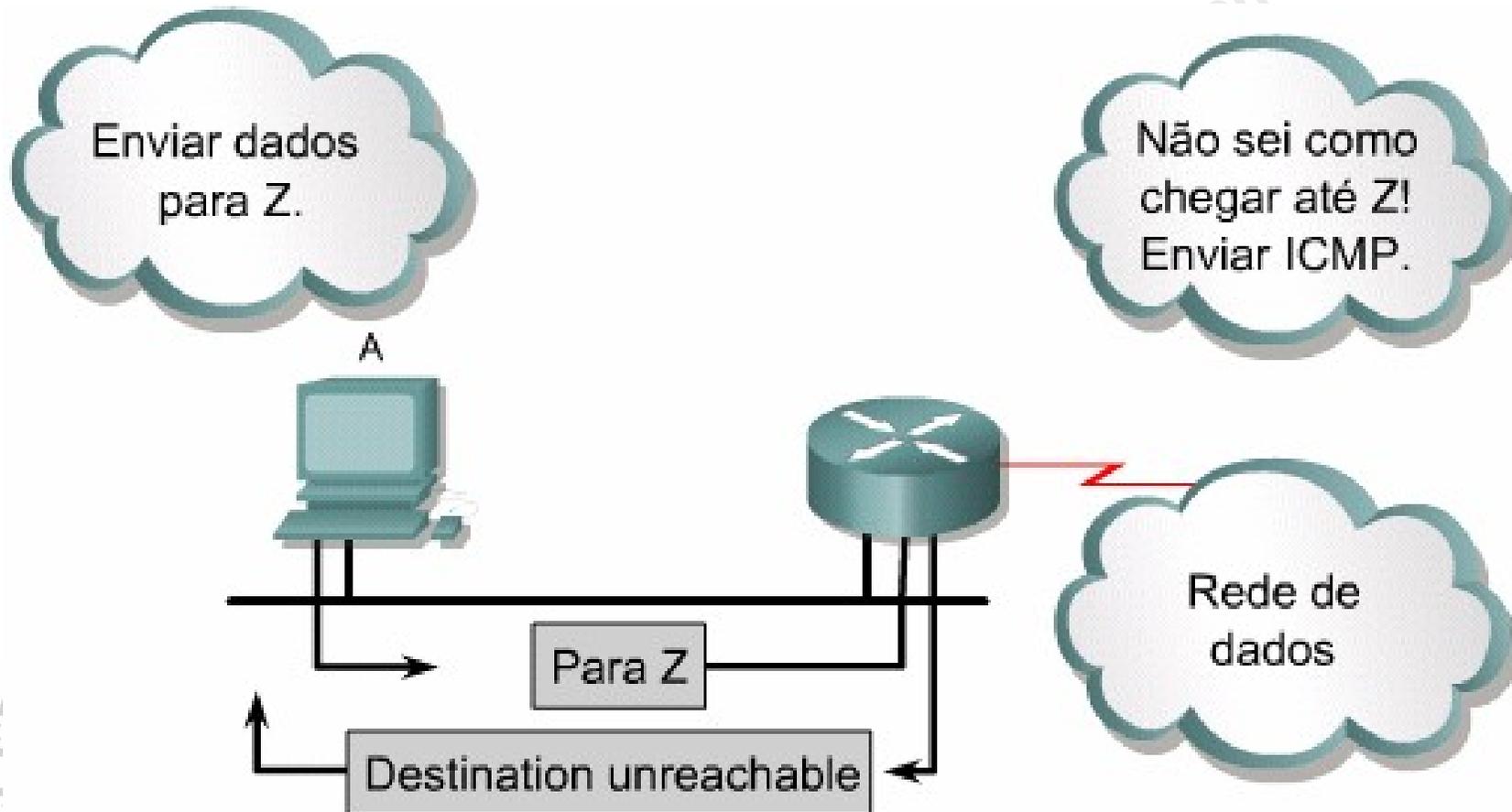
- **Type (tipo)**
- **Code (código)**
- **Checksum**

0	8	16	31
Tipo (0 ou 8)	Código (0)	Checksum	
Identificador		Número de Seqüência	
Dados Opcionais			
...			

# Mensagem de Destino Inalcançável

Cisco.com

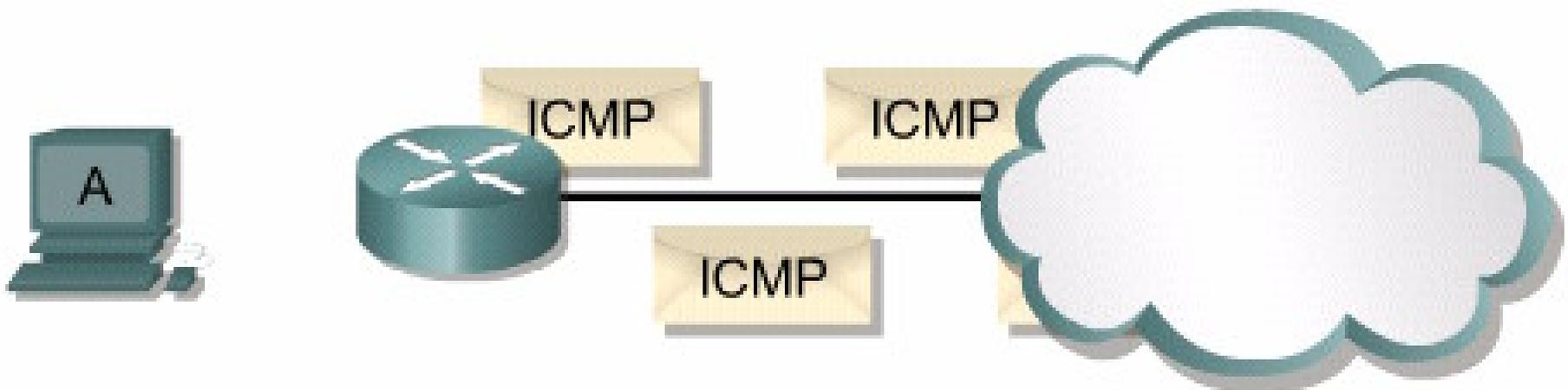
- Falhas de hardware, configuração incorreta do protocolo, interfaces inativas e informações de roteamento incorretas



# Pacote Não Entregável

Cisco.com

Se um roteador é incapaz de entregar um pacote ao seu destino, ele envia uma mensagem ICMP "Destination Unreachable" (Destino Inalcançável) de volta à origem para informar sobre o problema. O roteador descarta o pacote original. Os destinos podem ser inalcançáveis porque o host emissor especificou um endereço inexistente ou, embora menos freqüente, porque o roteador talvez não tenha uma rota até o destino. Se um roteador não puder entregar uma mensagem ICMP por qualquer razão, ele não enviará uma mensagem ICMP para relatar a falha. Fazê-lo poderia saturar a rede com uma inundação sem fim de mensagens ICMP. Por essa razão, uma mensagem ICMP que não pode ser entregue será descartada.



# Códigos para Mensagens de Destino Inalcançável

Cisco.com

0 = rede inalcançável (network unreachable)

1 = host inalcançável (host unreachable)

2 = protocolo inalcançável (protocol unreachable)

3 = porta inalcançável (port unreachable)

4 = fragmentação necessária e DF definido (fragmentation needed and DF set)

5 = rota da origem falhou (source route failed)

6 = rede destino desconhecida (destination network unknown)

7 = host destino desconhecida (destination host unknown)

8 = host origem isolado (source host isolated)

9 = comunicação com a rede destino proibida administrativamente (communication with destination network administratively prohibited)

10 = comunicação com o host destino proibida administrativamente (communication with destination host administratively prohibited)

11 = rede inalcançável para tipo de serviço (network unreachable for type of service)

12 = host inalcançável para tipo de serviço (host unreachable for type of service)

# Solicitações do ICMP para Redirecionamento / Alteração

Cisco.com

- O **default gateway** do host poderá precisar usar uma solicitação de redirecionamento/alteração para informar ao host o melhor caminho para uma determinada rede

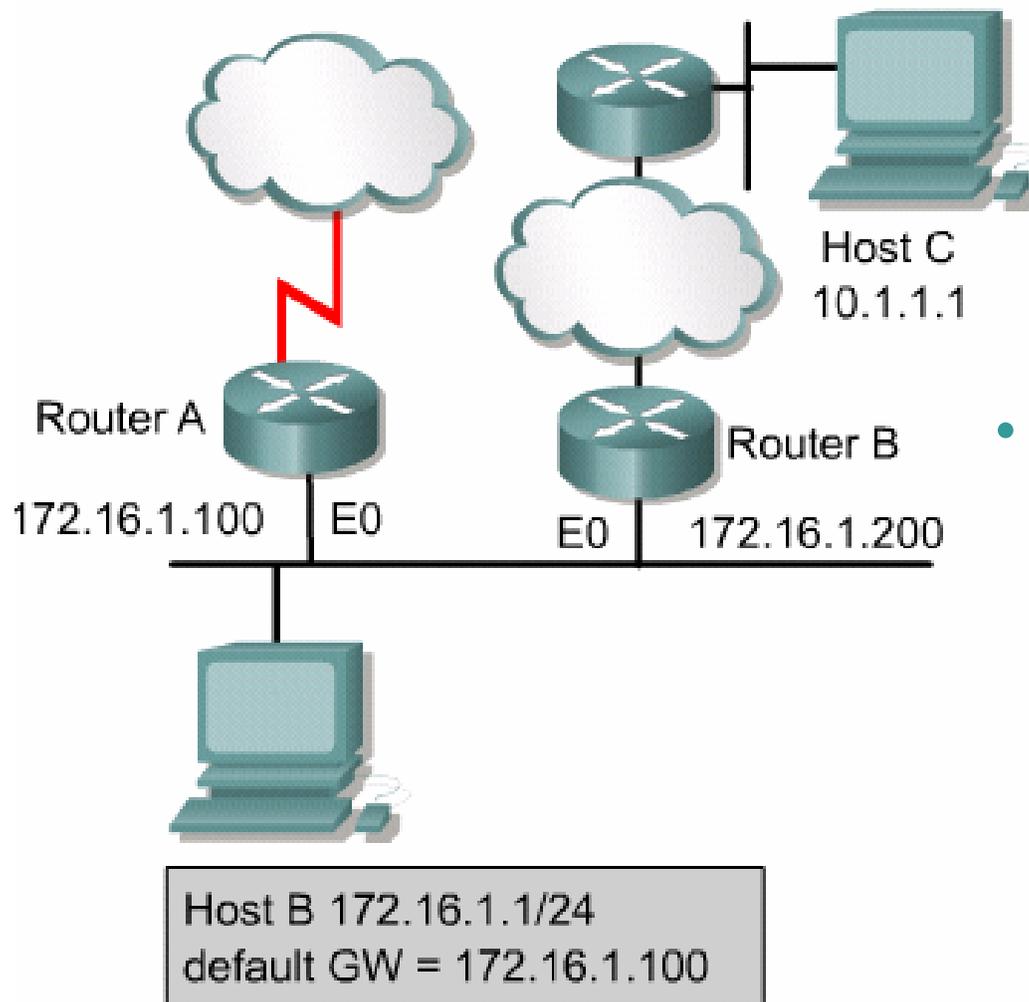


Host B  
Endereço IP: 192.168.12.4  
Máscara de sub-rede: 255.255.255.0  
Gateway Padrão: 192.168.12.1

Roteador A  
Endereço IP FastEthernet 0/0: 192.168.12.1  
Máscara de sub-rede: 255.255.255.0

# ICMP Redirection

Cisco.com



- O **Host B** envia um pacote ao **Host C** na rede 10.0.0.0/8. Como o **Host B** não está diretamente conectado à mesma rede, encaminha o pacote ao seu **default gateway**, o **Roteador A**.
- Após analisar a tabela de roteamento, o **default gateway** encaminha o pacote e envia uma **ICMP redirect/change request** ao **Host B**, instruindo-o a usar o **Roteador B** como **gateway** sempre que necessário

# Tipos de Códigos ICMP

Cisco.com

0	8	16	31
tipo (5)	Código (0-3)	Checksum	
Endereço do Roteador Internet			
Cabeçalho Internet + Primeiros 64 bits do datagrama			
...			

Valor de Código	Ação Exigida
0	Datagramas redirecionados para a rede.
1	Datagramas redirecionados para o host.
2	Datagramas redirecionados para o tipo de serviços e de redes.
3	Datagramas redirecionados para o tipo de serviços e de host.

# Sincronização de Clock e Estimativa de Tempo de Trânsito

Cisco.com

- A mensagem ICMP **timestamp request (solicitação de timestamp)** permite que um host solicite o horário atual de acordo com o host remoto
- Hosts de diferentes redes podem estar tentando efetuar comunicação usando algum software que exija sincronização de tempo podem usar uma **solicitação timestamp**
- **NTP (Network Time Protocol)** nas camadas superiores da pilha de protocolos TCP/IP é mais confiável para tal

0	8	16	31
Type (13 ou 14)	Code (0)	Checksum	
Identificador		Número de Sequência	
Timestamp de Origem			
Timestamp de recepção			
Timestamp de transmissão			

# Formatos de solicitações de informação e de mensagens de resposta

- Foram criadas originalmente para permitir que um host determine seu número de rede
- BOOTP, RARP (Reverse Address Resolution Protocol) e DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol – Protocolo de Configuração Dinâmica de Host)
- **Esse tipo específico de mensagem do ICMP é considerado obsoleto**

0	8	16	31
Tipo (15 ou 16)	Código (0)	Checksum	
Identificador		Número de Sequência	

# Address Mask Reply e Address Mask Request

Cisco.com

- Se um host não conhecer a própria máscara de sub-rede, poderá enviar uma **Solicitação de Máscara de Endereço** ao roteador local e receber uma **Resposta de Máscara de Endereço**

0	8	16	31
Type (17 ou 18)	Código (0)	Checksum	
Identificador		Número de Sequência	
Máscara de Endereço			
...			

# Mensagem de descoberta de roteador

Cisco.com

- Quando um host da rede é inicializado e não foi manualmente configurado com um **default gateway**, ele pode aprender sobre roteadores disponíveis através do processo de descoberta de roteador

0	8	16	31
Tipo (9)	Code (0)	Checksum	
Número de Endereço	Tamanho da Entrada	Tempo de Vida	
Endereço de Roteador 1			
Nível de Preferência 1			
Endereço de Roteador 2,			
Nível de Preferência 2			

# Gerando uma Mensagem Router Solicitation

Cisco.com



- Um host gera uma mensagem ICMP **router solicitation** em resposta à ausência de um **default gateway**

## Campos IP

Source Address	Um endereço IP que pertence à interface a partir da qual essa mensagem é enviada, ou 0.
Destination Address	O endereço Configurado de solicitação
Time- to - live	Set to 1 if the destination address is an IP multicast address. Otherwise, set to at least 1.

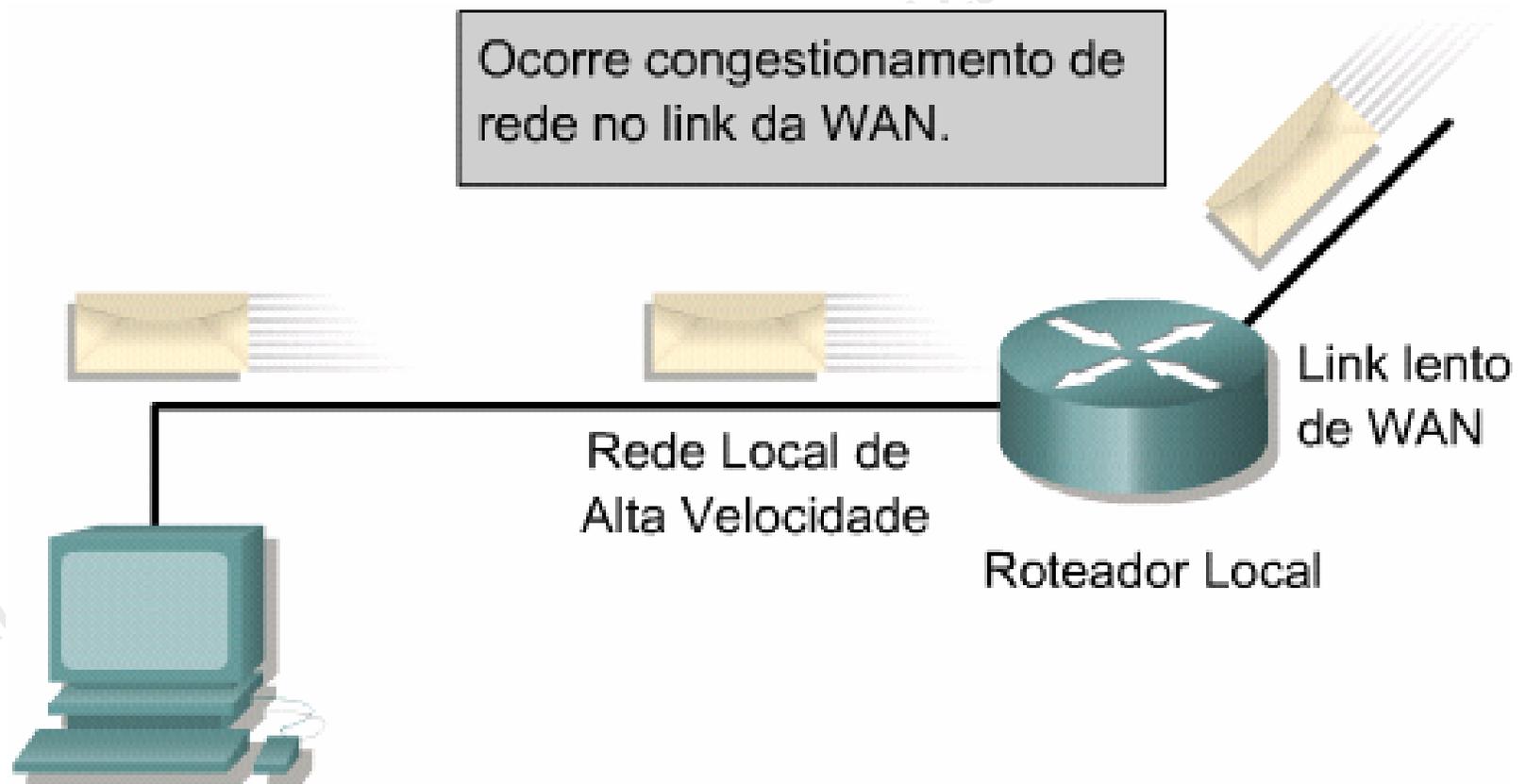
## Campos ICMP

Type	10
Code	0
Checksum	O complemento de um de 16 bits da soma do complemento de um da mensagem ICMP começando com o tipo ICMP. Para computar o checksum, o campo checksum é definido como zero.
Reserved	Enviado como 0; ignorado na recepção.

# Mensagens de congestionamento e de controle de fluxo

Cisco.com

- Mensagens ICMP **source-quench** (redução na origem) são usadas para reduzir o volume de perda de dados





# Resumo

- O IP é um método de entrega de melhor esforço, que usa mensagens do ICMP para alertar o remetente de que os dados não chegaram ao destino.
- As mensagens de solicitação e de echo reply (resposta de eco) do ICMP permitem que o administrador da rede teste a conectividade IP, para auxiliar o processo de identificação e solução de problemas.
- As mensagens do ICMP são transmitidas com o uso do protocolo IP; assim, sua entrega não é confiável.
- Os pacotes ICMP têm suas próprias informações especiais de cabeçalho iniciadas com um campo de tipo e um de código.
- Identificar causas potenciais de mensagens de erro específicas do ICMP



# Resumo

- **As funções das mensagens de controle do ICMP**
- **Mensagens de solicitação para redirecionamento/alteração do ICMP**
- **Mensagens de sincronização de clock e de estimativa de tempo de trânsito do ICMP**
- **Mensagens de solicitação de informação e de resposta do ICMP**
- **Mensagens de solicitação de máscara de endereço e de resposta do ICMP**
- **Mensagem de descoberta de roteamento do ICMP**
- **Mensagem de solicitação de roteamento do ICMP**
- **Mensagens de congestionamento e de controle de fluxo do ICMP**

**CISCO SYSTEMS**



EMPOWERING THE  
INTERNET GENERATION<sup>SM</sup>

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.