



Protocolo IP

- .Transmissão de datagramas sem conexão;**
- .Não confiável;**
- .Função de Roteamento;**
- .Define a unidade básica da transferência de dados;**
- .Facilidade de fragmentação e remontagem de pacotes;**
- .Controle de erros somente sobre seu cabeçalho;**
- .identificação da importância do datagrama e do nível de confiabilidade exigido;**
- .Campo especial indicando qual protocolo de transporte a ser utilizado no nível superior;**
- .Descarte e controle de tempo de vida dos pacotes.**



Protocolo IP

Datagrama IP

CABEÇALHO

ÁREA DE DADOS



Protocolo IP

Datagrama IP

0	3 4	7 8	15 16	31
versão	IHL	tipo de serviço	comprimento total	
identificação			flags	offset de fragmento
tempo de vida	protocolo		checksum do cabeçalho	
endereço de origem				
endereço de destino				
opções				padding
— todos os campos do cabeçalho				

— todos os campos do cabeçalho são de tamanho fixo, c/ exceção dos campos OPÇÕES e PADDING

Protocolo IP

Datagrama IP

0	3 4	7 8	15 16	31
versão	IHL	tipo de serviço	comprimento	total
identificação		flags	offset de fragmento	
tempo de v	<p>→ VERSÃO: (4 bits) indica a versão do protocolo IP sendo usada, o que determina o formato do cabeçalho</p> <p>Ex. IPv4, IPv6</p>			

Figura 2 - formato do datagrama IP

Protocolo IP

Datagrama IP

0	3 4	7 8	15 16	31
versão	IHL	tipo de serviço	comprimento total	
identificação			flags	offset de fragmento
<div> → IHL - Internet Header Length : <ul style="list-style-type: none"> indica o tamanho do cabeçalho em nº. de palavras de 32 bits, indicando o início do campo de dados </div>				
opções			padding	
dados				

Figura 2 - formato do datagrama IP

Protocolo IP

Datagrama IP

0	3 4	7 8	15 16	31
versão	IHL	tipo de serviço	comprimento	total
identificação			flags	offset de fragmento
<div><p>→ Tipo de Serviço (TOS): (8 bits) especifica a qualidade do serviço que deve ser prestado pelas redes por onde passar o datagrama</p><ul style="list-style-type: none">→ na teoria, podem ser especificados o Retardo, Desempenho, Confiabilidade, etc→ na prática, os roteadores não processam estes parâmetros, ignorando este campo</div>				



Protocolo IP

Datagrama IP

0 3 4 7 8 15 16 31

versão	IHL	tipo de serviço	comprimento	total
--------	-----	-----------------	-------------	-------

→ Comprimento Total (16 bits):

- header + dados
 - composto de 16 bits: tamanho máximo do datagrama é 65.535 bytes
 - todos computadores na Internet devem estar preparados para aceitar datagramas de 576 bytes.

Figura 2 - Formato do Datagrama IP

Protocolo IP

Datagrama IP



Figura 2 - formato do datagrama IP



Protocolo IP Fragmentação

- .Cada tecnologia de rede possui um tamanho de pacote diferente:**
 - . Ethernet: 1500 octetos**
 - . Arpanet: 1000 octetos**
 - . X.25: 128 octetos**
- .Os datagramas permanecem fragmentados até o destino final**



Protocolo IP

Fragmentação

identificação	flag	offset
----------------------	-------------	---------------

- **Identificação (16 bits)**
 - contém o número que identifica o datagrama;
 - Este campo é copiado nos headers dos fragmentos para permitir ao destinatário saber a qual datagrama original os fragmentos pertencem..



Protocolo IP

Fragmentação

.Fragment offset (13 bits):

- indica a posição do fragmento no datagrama original, numerando a partir do 0 (zero)
- um datagrama original de 1400 octetos, segmentado em 3 partes:
 - 1a) fragment offset = 0;
 - 2a) fragment offset = 600;
 - 3a) fragment offset = 1200;



Protocolo IP

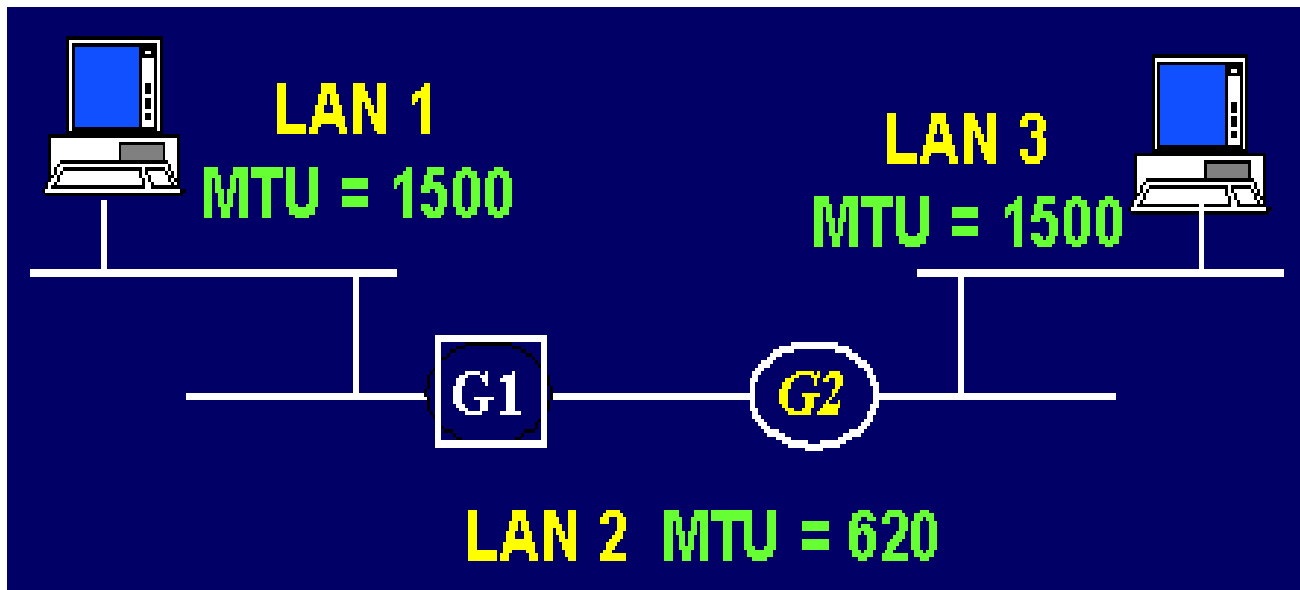
Fragmentação

.flags (3 bits):

- . cada um com uma função específica**
 - . bit 0 (DF - don't fragment):** quando setado, significa que o datagrama não pode ser fragmentado
 - . bit 1 (MF - more fragments):** setado significa que existem mais fragmentos
 - . Bit 2 (Reserved)**

Protocolo IP Fragmentação

- um datagrama original c/ 1400 octetos p/ trafegar em uma rede c/ Maximum Transfer Unit - MTU = 620





Protocolo IP

Fragmentação

header IP	dados 600 octetos	dados 600 octetos	dados 200 octetos
----------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

header IP	dados 600 octetos
----------------------	------------------------------

**1º fragmento (offset 0)
MF = 1**

header IP	dados 600 octetos
----------------------	------------------------------

**2º fragmento (offset 600)
MF = 1**

header IP	dados 200 octetos
----------------------	------------------------------

**3º fragmento (offset 1200)
MF = 0**



Protocolo IP Fragmentação

- .os fragmentos serão encaminhados até o destino de maneira independente, sendo remontados, apenas ao concluir a viagem, no destino;**
- .as redes de maior MTU encontradas, após a fragmentação do datagrama, serão sub-utilizadas em sua capacidade de vazão de dados;**
- .o destinatário após receber o 1º fragmento (independente de qual seja) inicializa um temporizador p/ aguardar a finalização do datagrama;**
- .se ocorrer time-out antes da chegada de todos os fragmentos, o datagrama é descartado;**
- .sendo assim, a fragmentação aumenta a probabilidade de perda de um datagrama.**

Protocolo IP

Datagrama IP

0 3 4 7 8 15 16 31

versão	IHL	tipo de serviço	comprimento total	
identificação			<i>flags</i>	offset de fragmento
tempo de vida	protocolo		<i>checksum do cabeçalho</i>	

→ **Tempo de vida (8 bits):** indica o tempo máximo que o datagrama pode trafegar na rede

- ♦ este tempo é decrementado em cada gateway de acordo c/ o tempo gasto p/ processá-lo
- ♦ quando o campo atinge valor = 0 seg, o datagrama é descartado (evita loop infinito)

Figura 2 - formato do datagrama IP

Protocolo IP

Datagrama IP

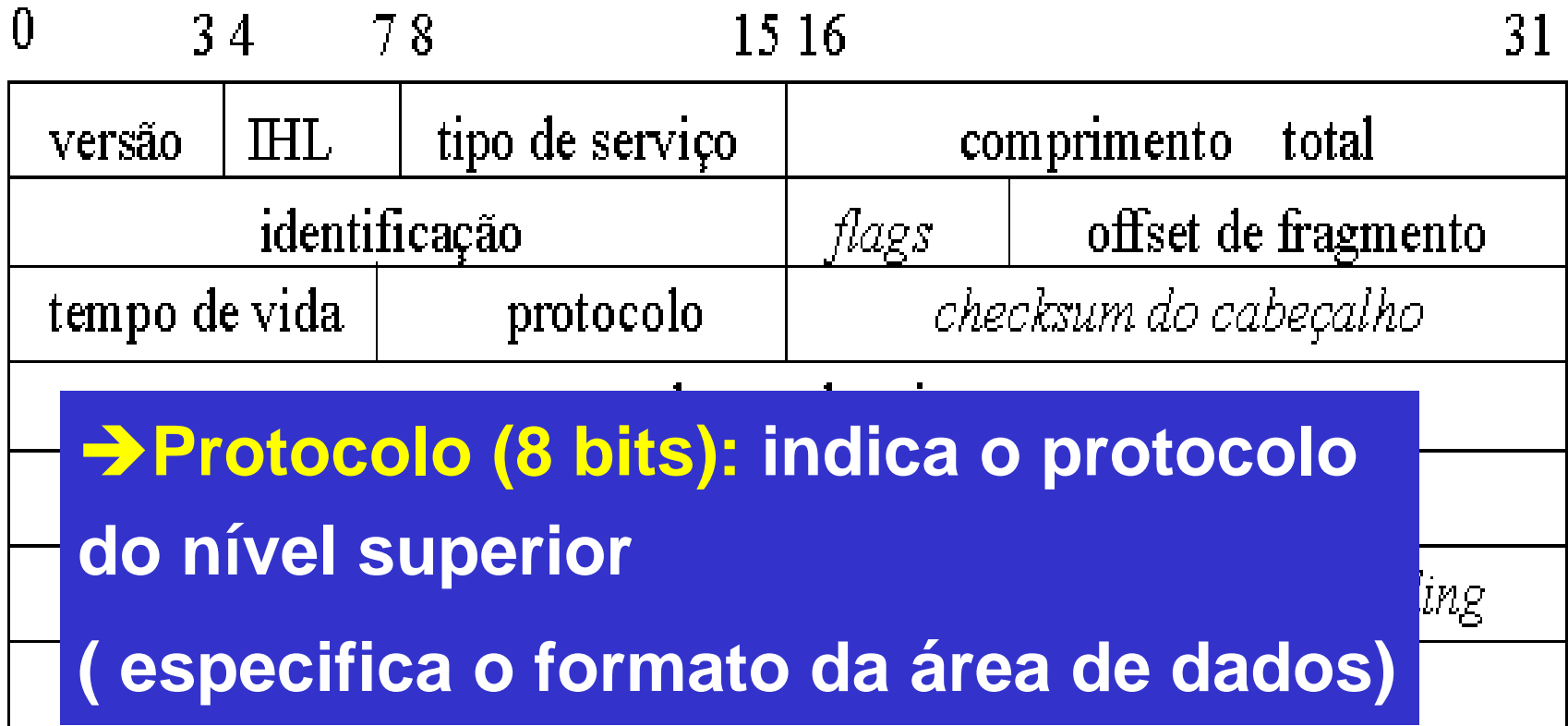


Figura 2 - formato do datagrama IP



Protocolo IP

Datagrama IP

0 3 4 7 8 15 16 31

versão	IHL	tipo de serviço	comprimento total	
identificação			<i>flags</i>	offset de fragmento
tempo de vida	protocolo		<i>checksum do cabeçalho</i>	

Checksum (16 bits): é utilizado p/ garantir a integridade dos dados que constituem o cabeçalho do datagrama, cabe ao nível de transporte garantir a integridade dos dados

Figura 2 - formato do datagrama IP



Protocolo IP

Datagrama IP

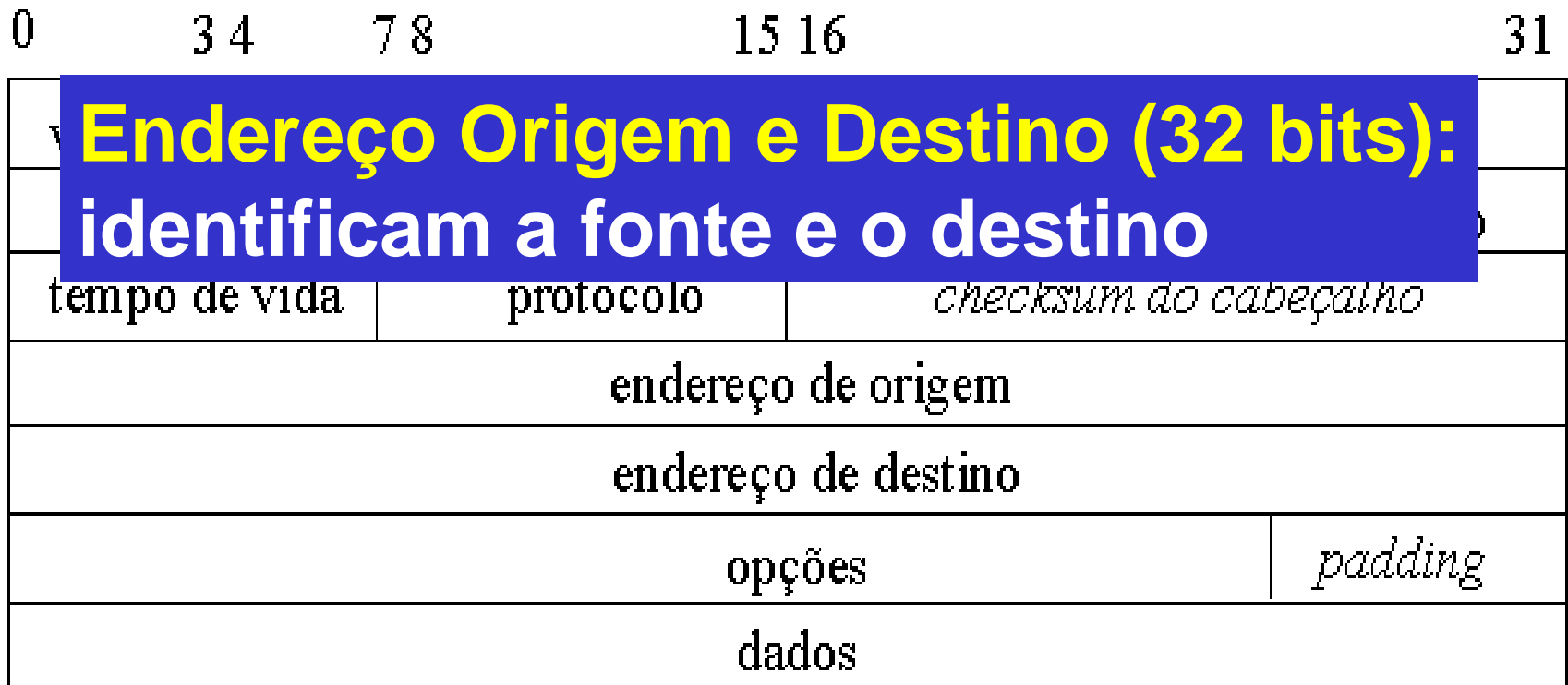


Figura 2 - formato do datagrama IP

Protocolo IP

Datagrama IP

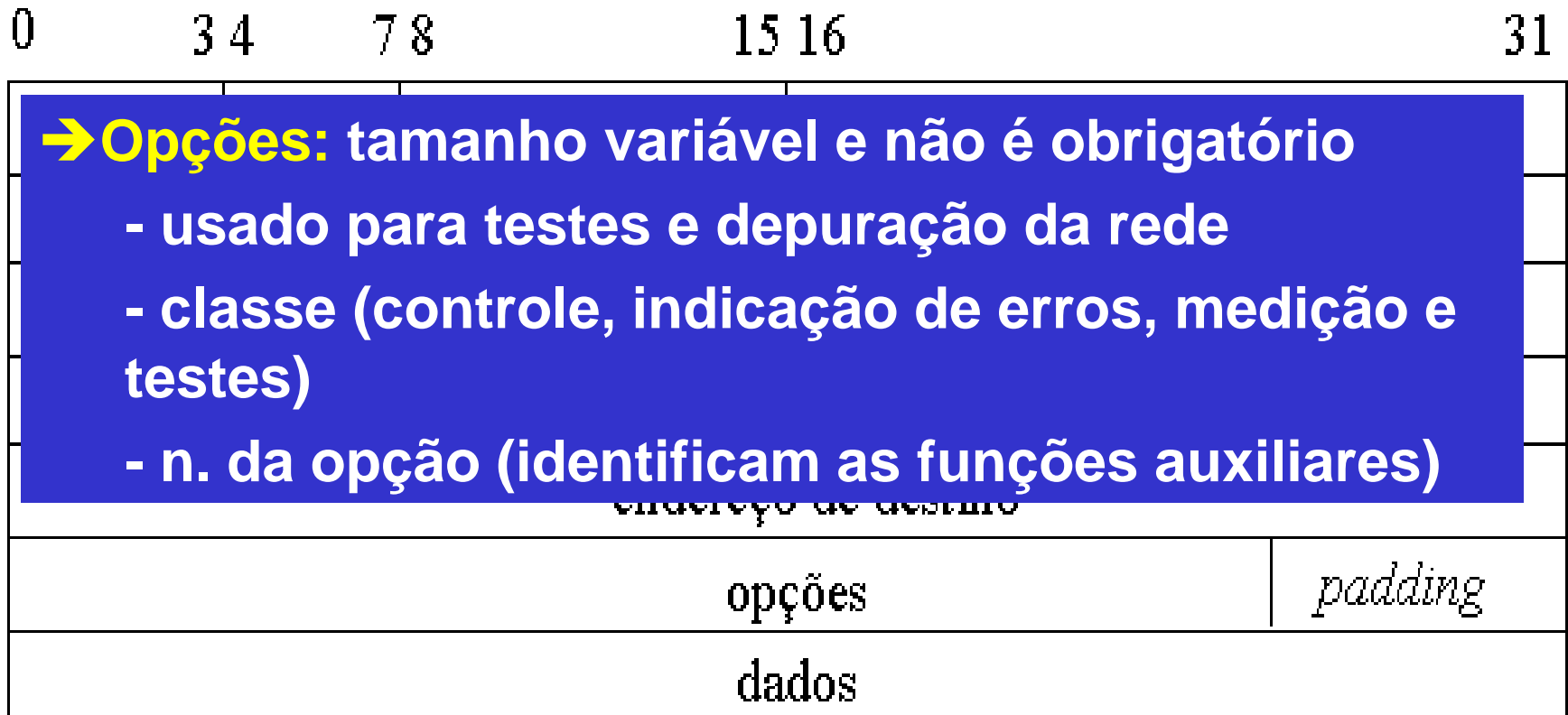


Figura 2 - formato do datagrama IP



Protocolo IP

Datagrama IP

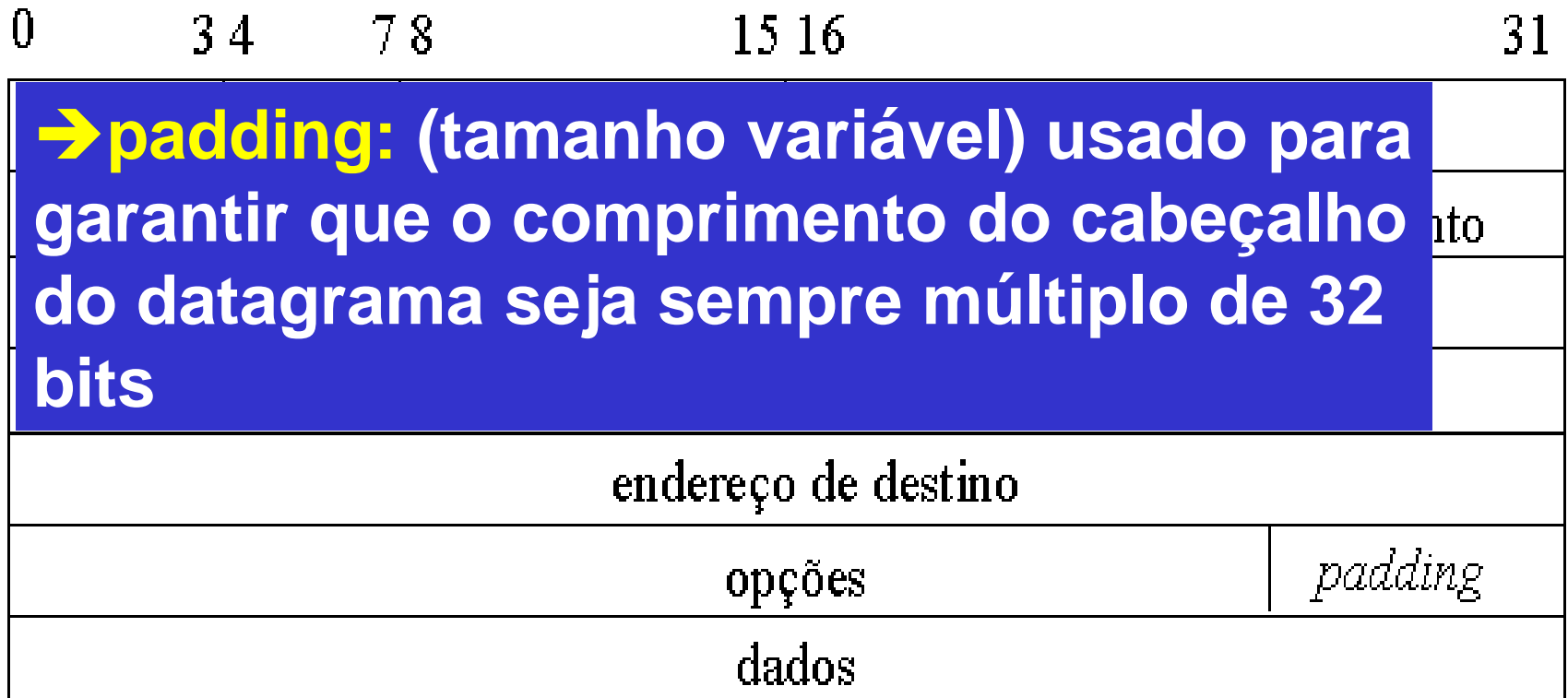


Figura 2 - formato do datagrama IP

