



Compreender IPv6 e camada de transporte



Aula 1 – Endereçamento IPv6

Aula 2 – Tipos de endereço

Aula 3 – Abreviações IPv6

Aula 4 – Sub-rede IPv6

Aula 5 – Camada transporte

Aula 6 – Protocolo TCP

Aula 7 – Protocolo UDP

Aula 1 – Endereçamento IPv6

Por que precisamos de endereços IP?

Porque precisamos de endereços IP?

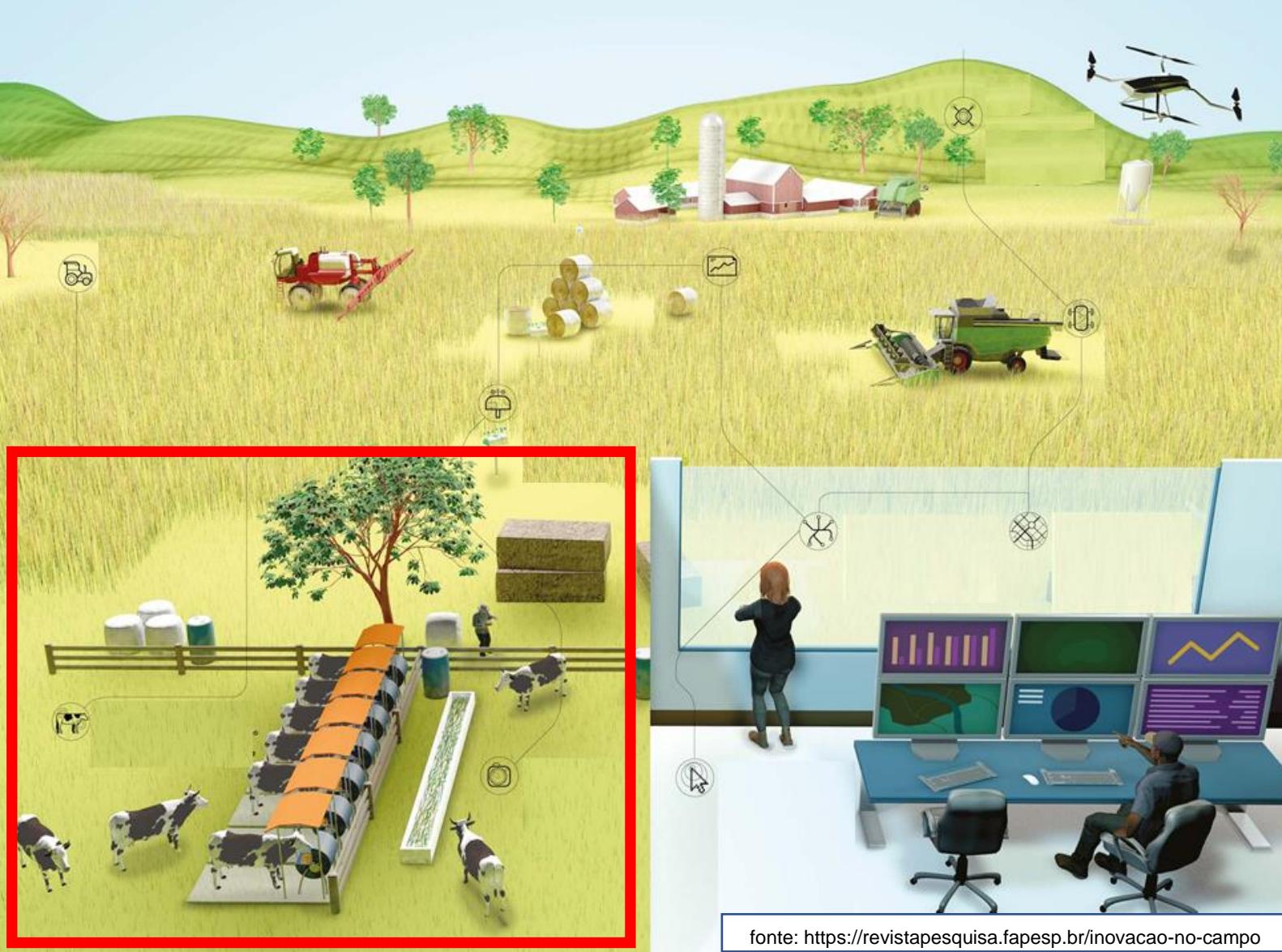
Cada vez mais dispositivos conectados!

- Computadores;
- Câmeras de monitoramento;
- Dispositivos moveis;
- “Coisas” (famosa Internet das Coisas)

Estamos cada vez mais conectados!



Estamos cada vez mais conectados!



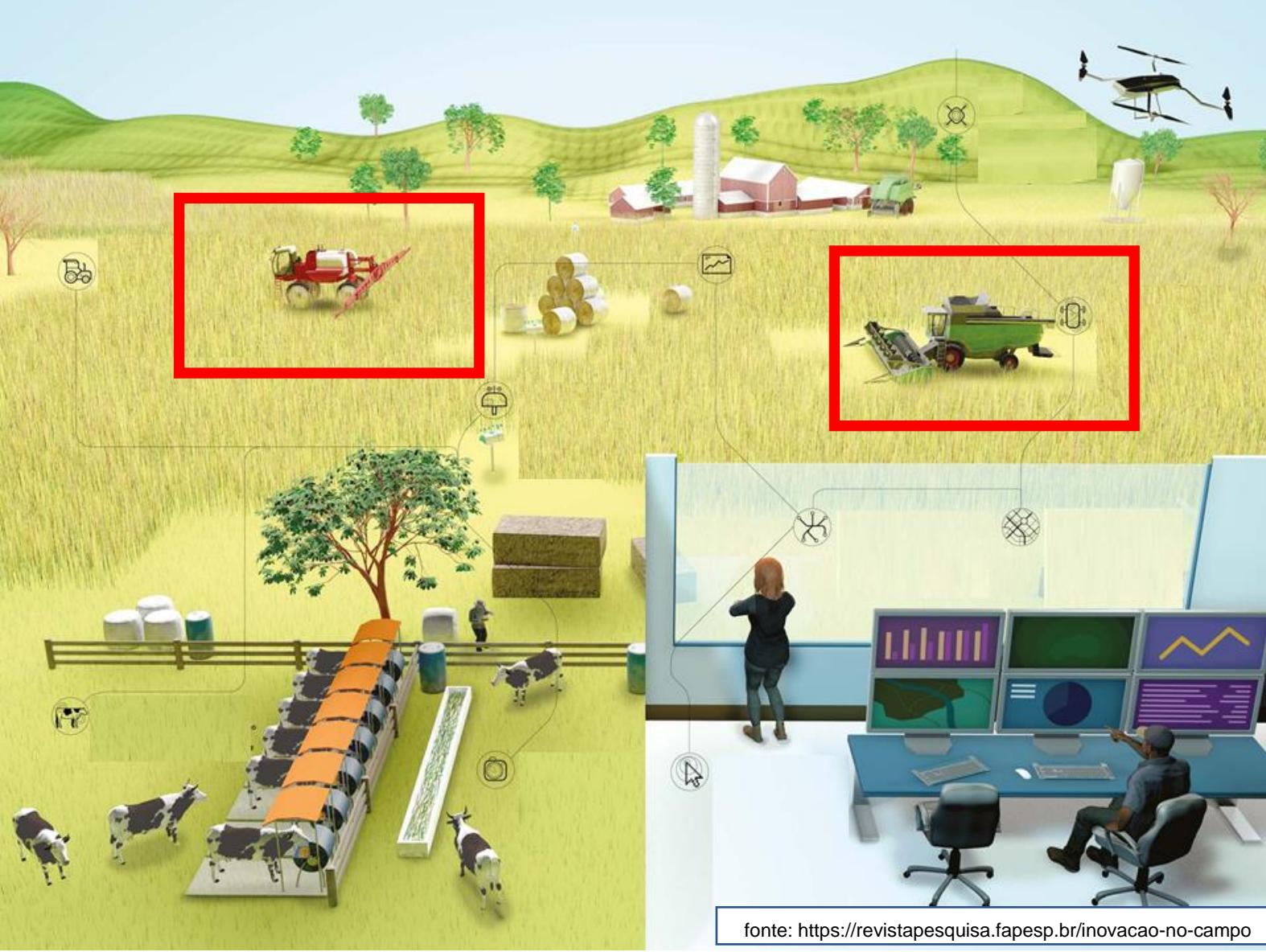
fonte: <https://revistapesquisa.fapesp.br/inovacao-no-campo/>

Sensores em colares nos animais e nos locais onde se alimentam e dormem, enviando o peso do animal, controlando o que e quanto comem...

fonte:

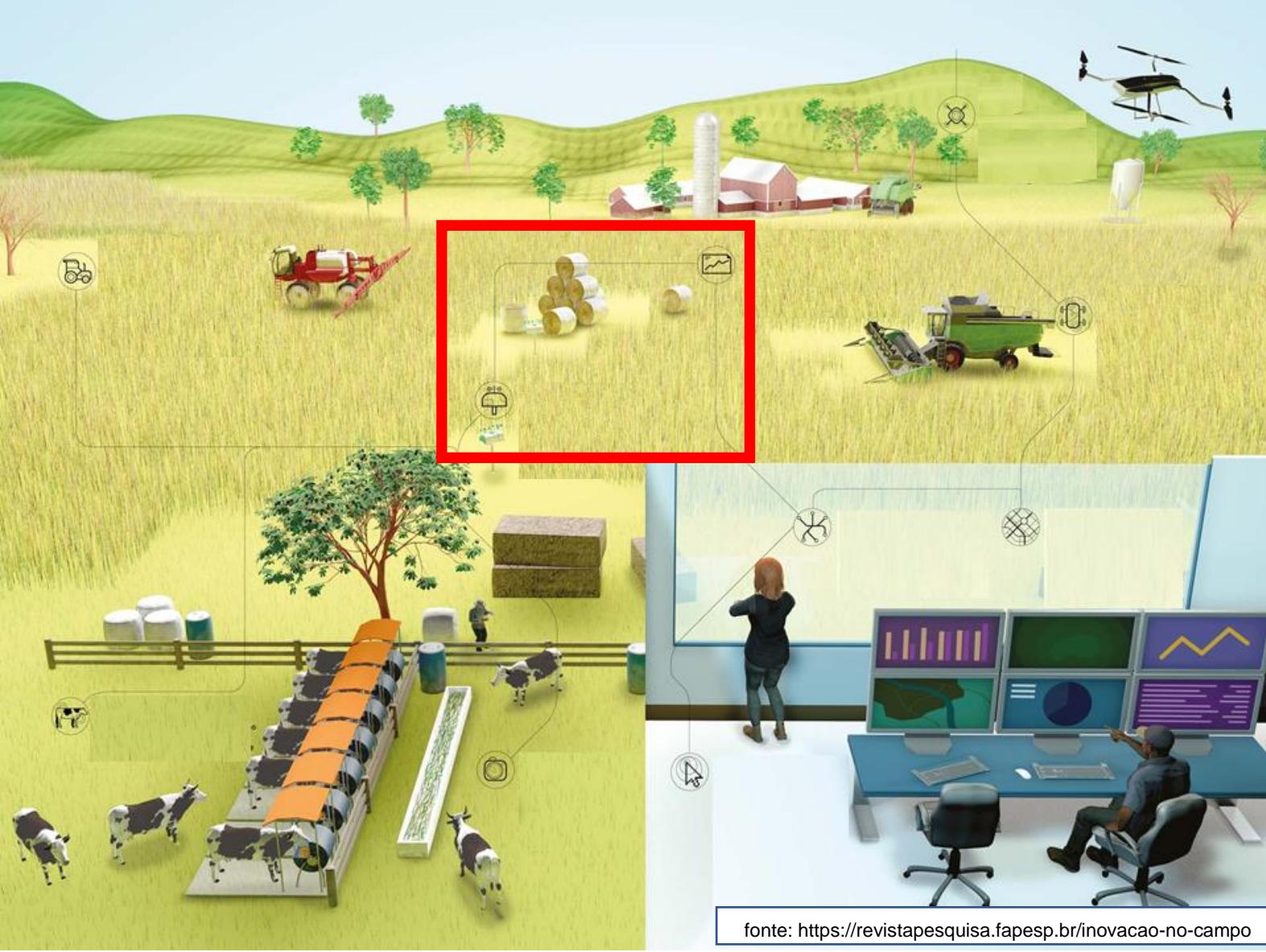
<https://revistapesquisa.fapesp.br/inovacao-no-campo/>

Estamos cada vez mais conectados!



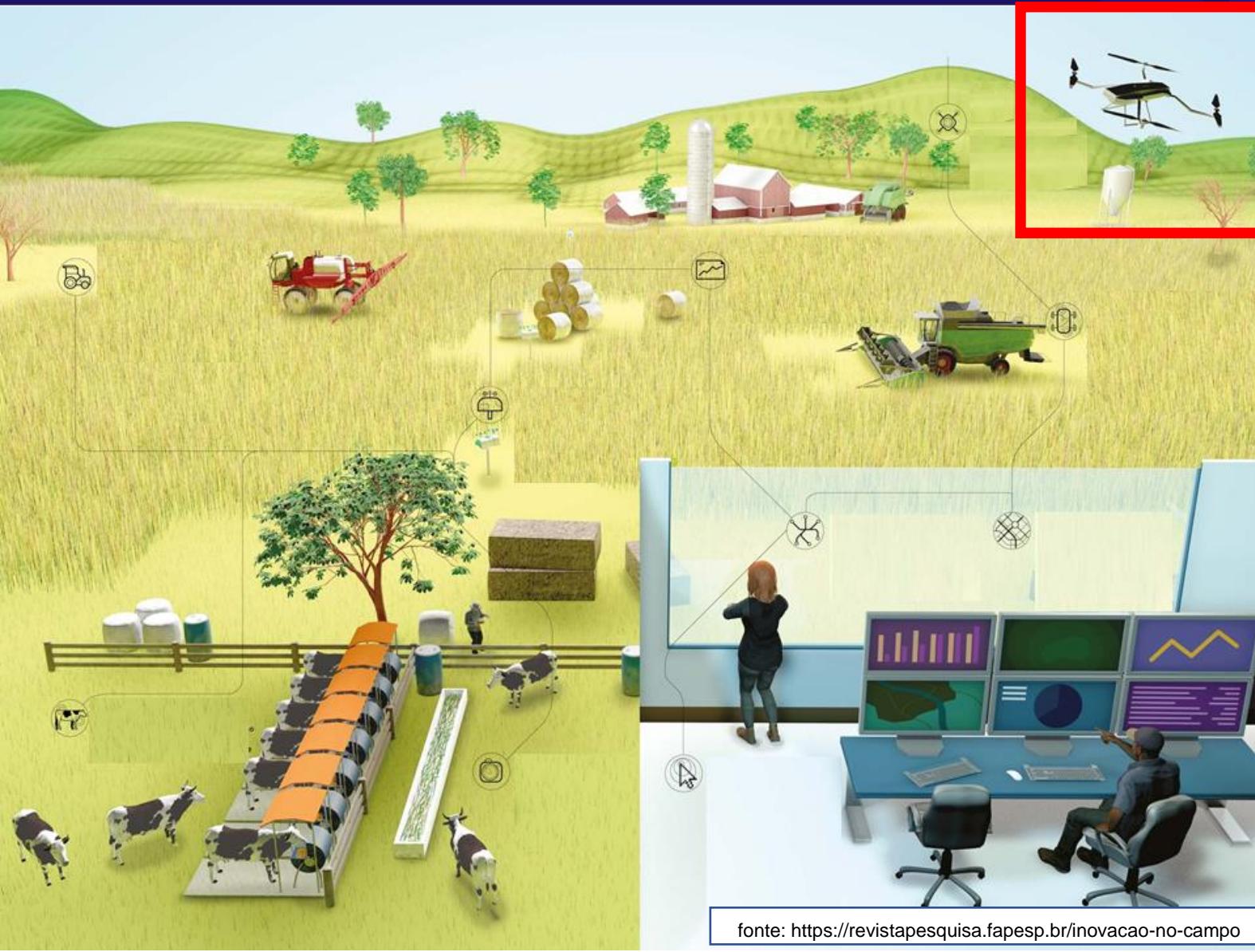
Veículos autônomos - tratores, colheitadeiras, pulverizadores economizam combustível, diminuem o deslocamento

Estamos cada vez mais conectados!



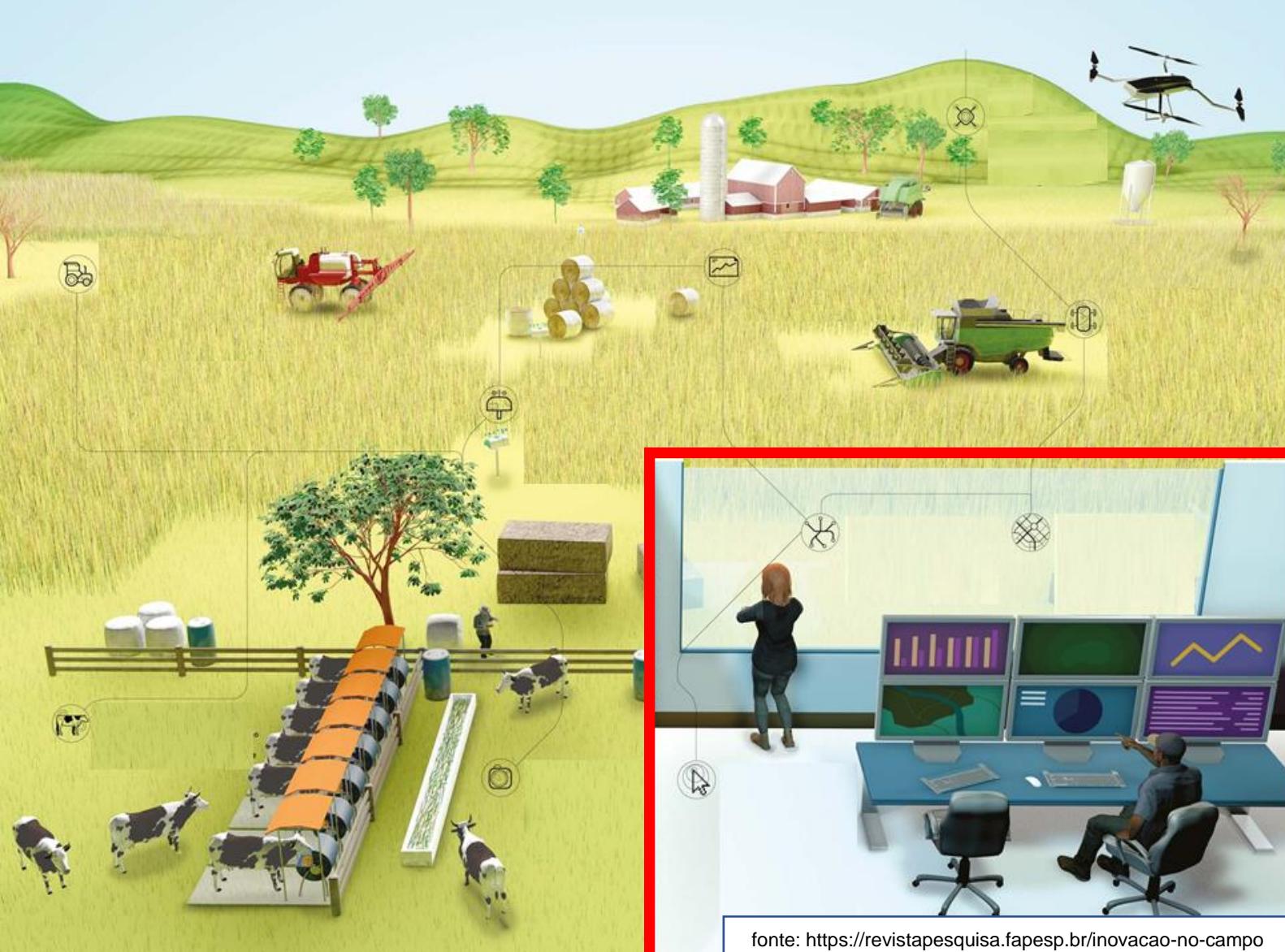
Sensores terrestres - monitoramento de chuvas, umidade, vento

Estamos cada vez mais conectados!



Drones - enviam dados e imagens em tempo real, monitorando gado ou plantações, detectando pragas, falhas no plantio, evolução da lavoura

Estamos cada vez mais conectados!

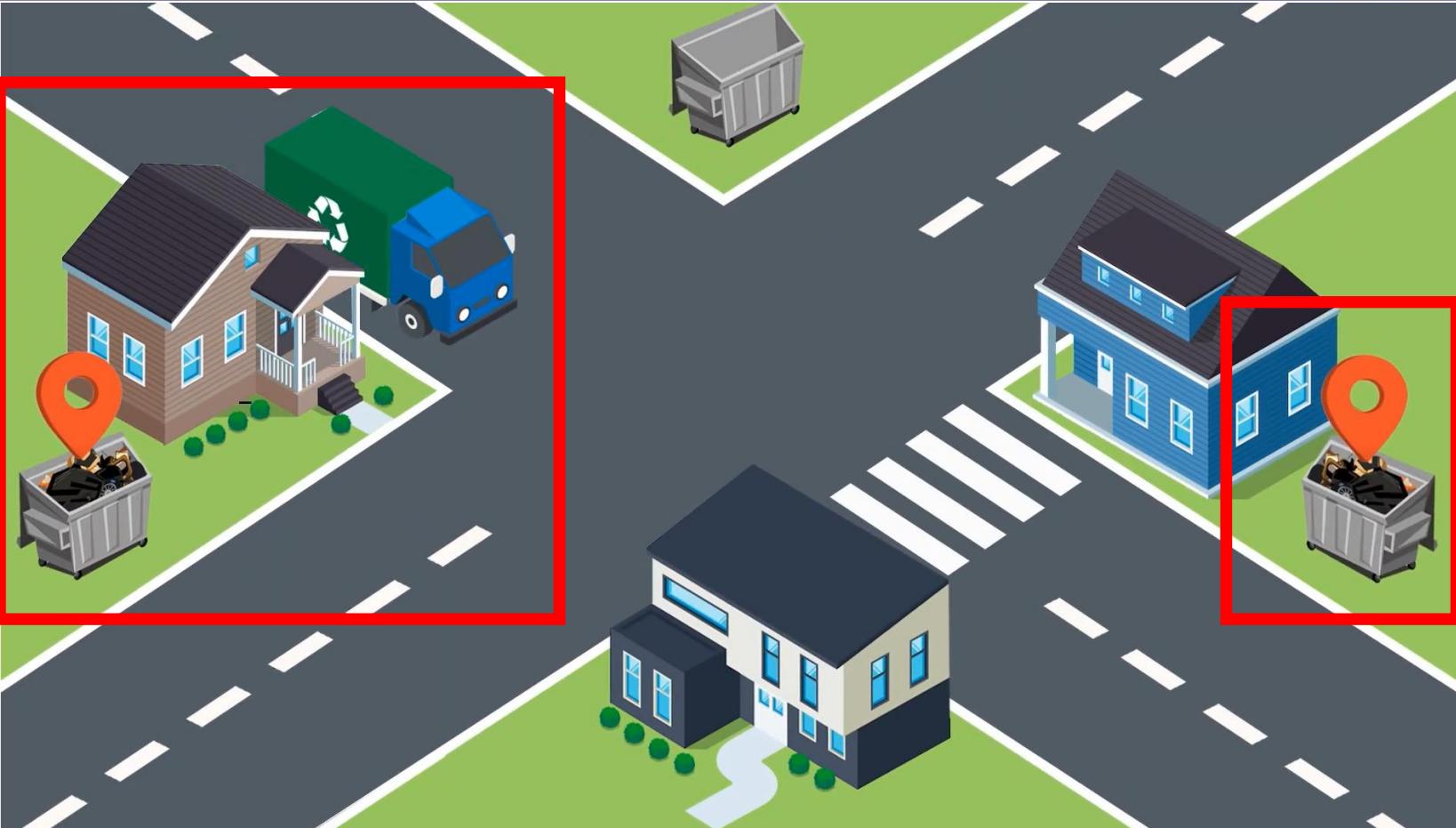


Central de controle - centralizam todos os dados da fazenda conectada para gerenciamento

Estamos cada vez mais conectados!



Estamos cada vez mais conectados!



Lixeiras com sensores enviam em tempo real se estão cheias.

O percurso dos caminhões coletores é calculado com base nos dados das lixeiras conectadas.

fonte: <https://www.la.logicalis.com/pt-br/article/ferrovial-aposta-em-solucao-de-iot-para-coleta-de-lixo-inteligente>

Estamos cada vez mais conectados!



Casa conectada:

- TV inteligente
- Geladeira
- Cafeteira
- Micro-ondas
- Lavadora de roupas
- Fogão inteligente
- Luzes inteligentes
- Aspirador
- Panela elétrica
- Lava-louça

Estamos cada vez mais conectados!



Estamos cada vez mais conectados!



Você precisa de um IP!
Você precisa de um IP!

Nós precisamos de IP!



Para nosso acesso à internet precisamos de:

- 1 – Acesso à rede mundial (cabo ou wireless)
- 2 – Endereço de rede (IP)

Precisamos cada vez
mais de IPs, mas...

Você se lembra?



Cite algumas tecnologias que necessitam cada vez mais de conectividade.

Cite dois itens que você precisa para ter acesso à rede mundial (internet)?

Esgotamento global do IPv4



Fonte: <https://www.ipxo.com/blog/ipv4-exhaustion-hosting/>

Esgotamento global do IPv4

Por que os endereços IP esgotam?

De onde vêm os endereços?



Coordenação global de endereços IP



The global coordination of the DNS Root, IP addressing, and other Internet protocol resources is performed as the Internet Assigned Numbers Authority (IANA) functions. [Learn more.](#)

Domain Names

Management of the DNS Root Zone (assignments of ccTLDs and gTLDs) along with other functions such as the .int and .arpa zones.

- [Root Zone Management](#)
- [Database of Top Level Domains](#)
- [.int Registry](#)
- [.arpa Registry](#)
- [IDN Practices Repository](#)

Number Resources

Coordination of the global IP and AS number spaces, such as allocations made to Regional Internet Registries.

- [IP Addresses & AS Numbers](#)
- [Network abuse information](#)

Protocol Assignments

The central repository for protocol name and number registries used in many Internet protocols.

- [Protocol Registries](#)
- [Apply for an assignment](#)
- [Time Zone Database](#)

ENHANCED BY Google



[Domain Names](#)

[Root Zone Registry](#) [.INT Registry](#) [.ARPA Registry](#) [IDN Repository](#)

[Number Resources](#)

[Abuse Information](#)

[Protocols](#)

[Protocol Registries](#) [Time Zone Database](#)

[About Us](#)

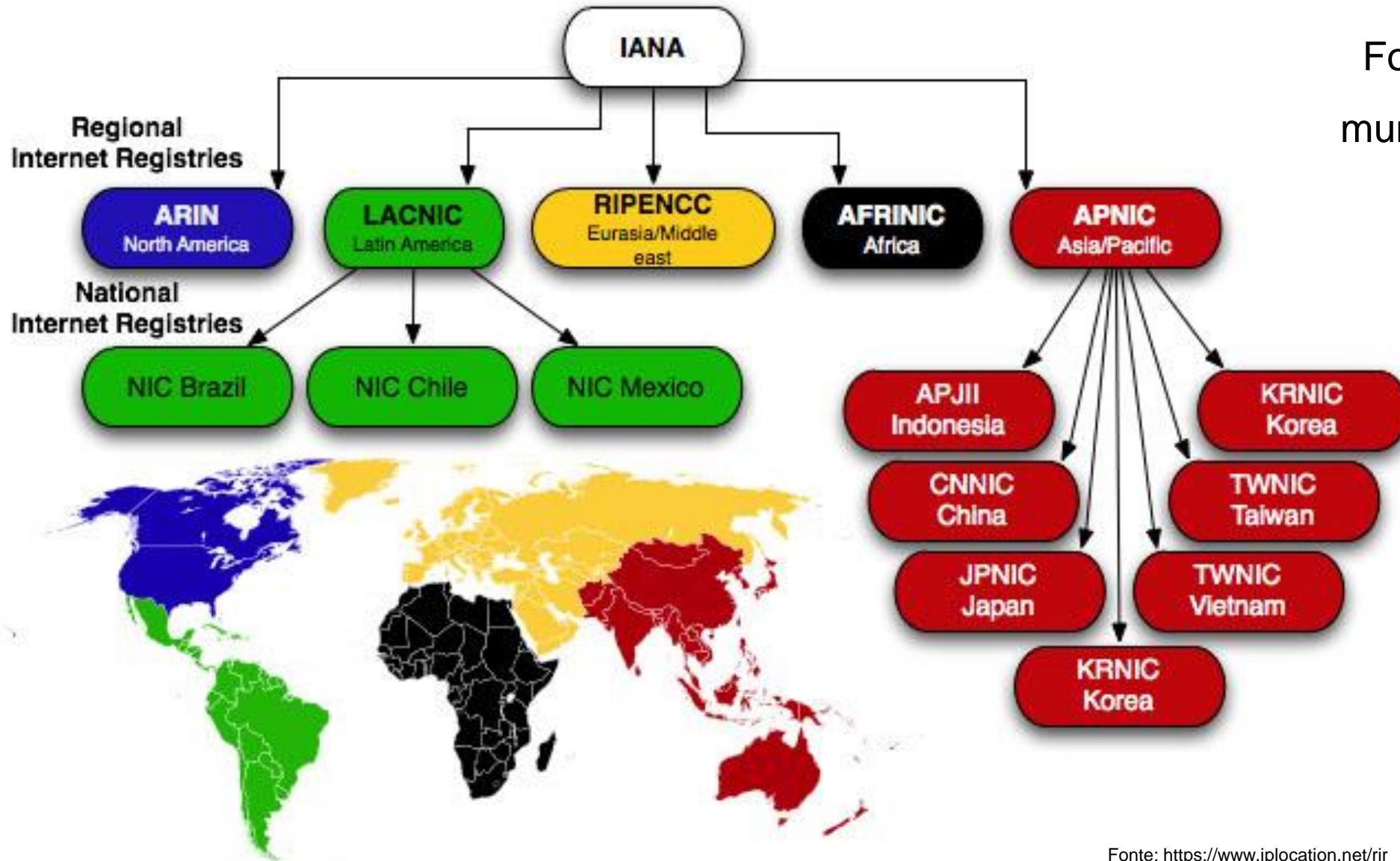
[Reports](#) [Performance](#) [Reviews](#) [Excellence](#) [Contact Us](#)

The IANA functions coordinate the Internet's globally unique identifiers, and are provided by [Public Technical Identifiers](#), an affiliate of [ICANN](#).

[Privacy Policy](#) [Terms of Service](#)

Fonte: <https://www.iana.org>

Esgotamento global do IPv4



Fonte e distribuição
mundial de endereços

Esgotamento global do IPv4

Registros Regionais da Internet

ARIN
American Registry for Internet Numbers



RIPE NCC
RIPE NETWORK COORDINATION CENTRE



APNIC

lacnic

AFRINIC
The Internet Numbers Registry for Africa

Fonte: <https://www.iplocation.net/rir>

Esgotamento global do IPv4



Acerca do LACNIC

lacnic.net/1042/3/lacnic/acerca-do-lacnic

PT Website Whois MiLACNIC

Su dirección IP es: 200.153.69.210

Acerca do Solicitar IP e ASN Gerenciar IP e ASN Capacitações Eventos Oportunidades de suporte Comunidade Medições I+D

Menú

- Acerca do LACNIC
- Cultura e Valores
- Área de Abrangência

Acerca do LACNIC

O Registro de Endereçamento da Internet para a América Latina e o Caribe é uma organização não governamental internacional estabelecida no Uruguai em 2002. Ela é responsável pela alocação e administração dos recursos de numeração da Internet (IPv4, IPv6), Números Autônomos e Resolução Inversa para a região.

LACNIC contribui para o desenvolvimento da Internet na região mediante uma política ativa de cooperação, promove e defende os interesses da comunidade regional e colabora na geração das condições necessárias para que a Internet seja um instrumento efetivo de inclusão social e de desenvolvimento econômico na América Latina e Caribe.

É administrado e comandado por uma Diretoria de sete membros eleitos por seus associados, um conjunto de mais de 12000 organizações que operam as redes e prestam serviços em 33 territórios da América Latina e do Caribe.

Saiba mais da história do LACNIC [clicando aqui](#)

Visão

Construímos uma comunidade regional para uma Internet global aprimorada.

Missão

Gerenciar os recursos de numeração da Internet da América Latina e o Caribe, mantendo padrões de excelência e transparéncia e promovendo o modelo participativo de formulação de políticas.

Liderar a construção permanente da comunidade regional, fortalecendo as capacidades tecnológicas e a pesquisa aplicada para o desenvolvimento de uma Internet estável e aberta.

RIR

América Latina e Caribe

Feedback



Provedores de acesso à internet

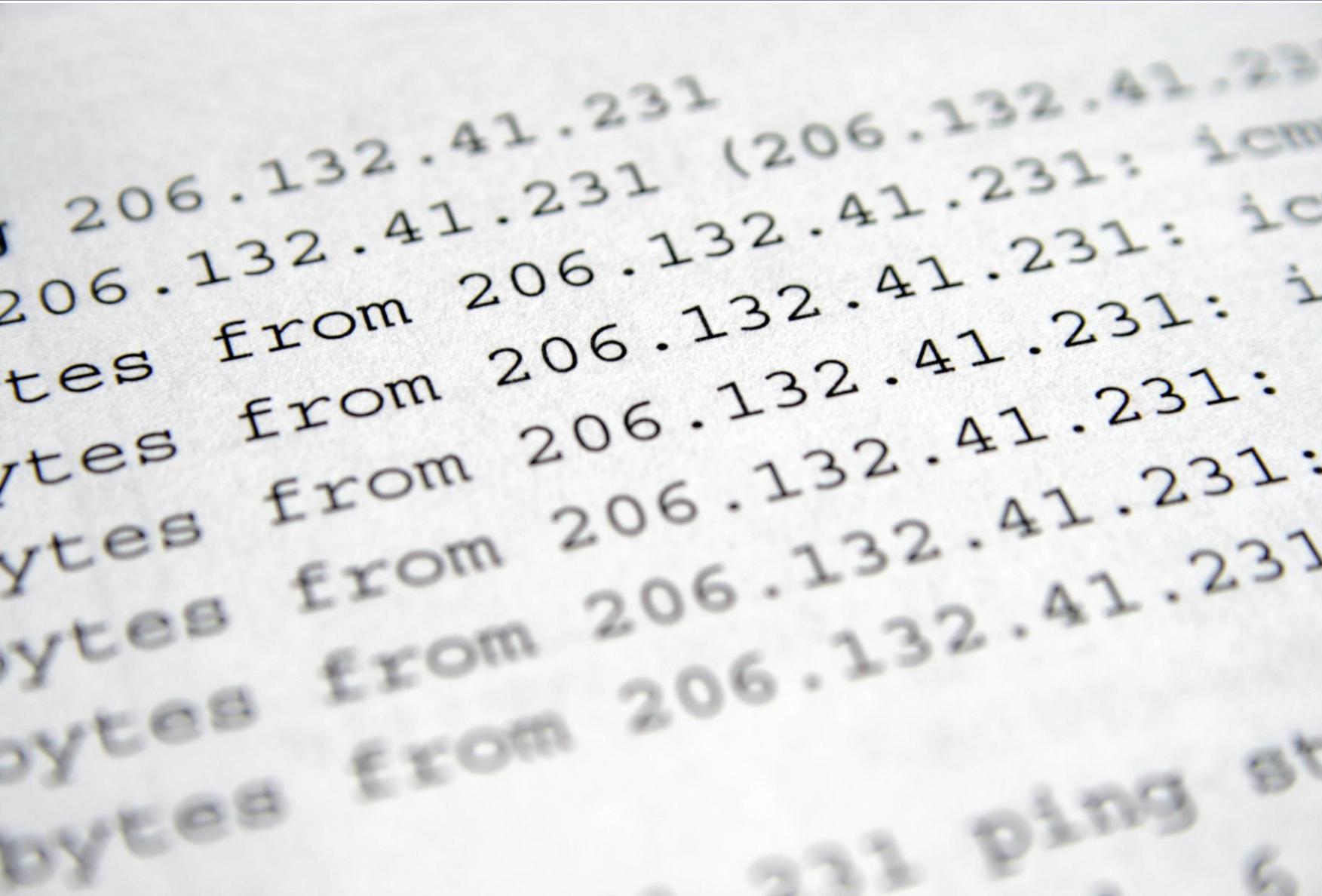


Provedor leva o acesso à sua casa (cabo ou wireless) e te entrega um endereço IP para conexão à rede mundial!



Provedores de acesso à internet

Esgotamento global do IPv4

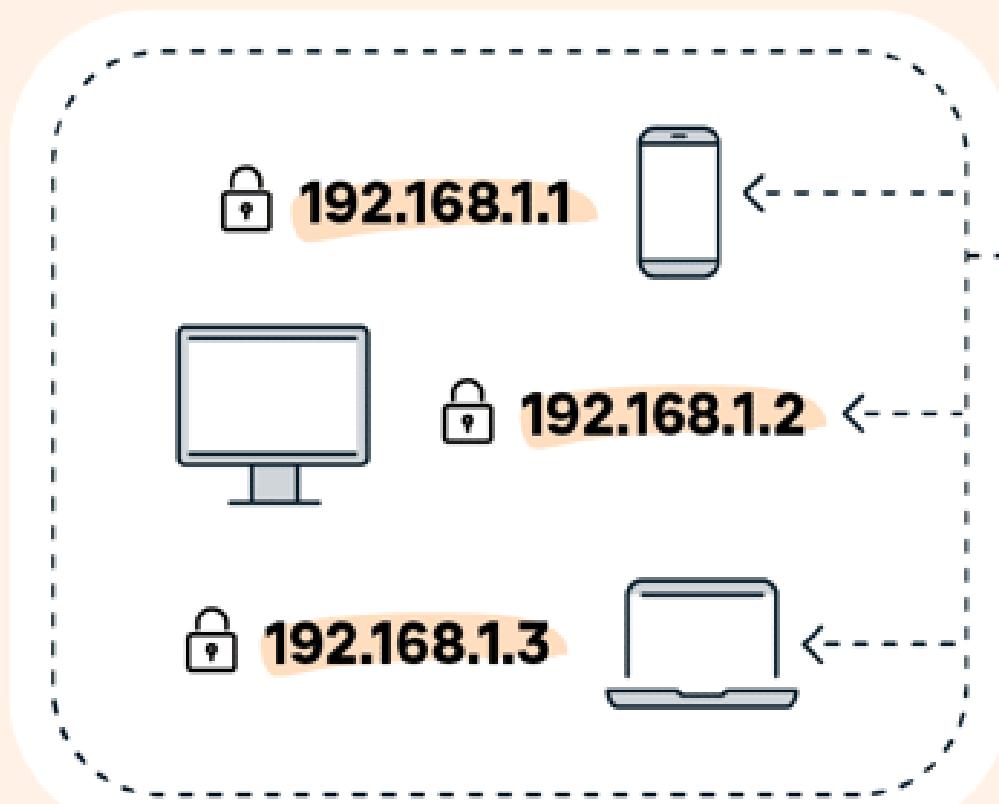


Para acesso à internet o provedor fornece ao cliente um IP Público.

Você se lembra porque esse endereço é chamado de Público?

Privado / Local / Interno

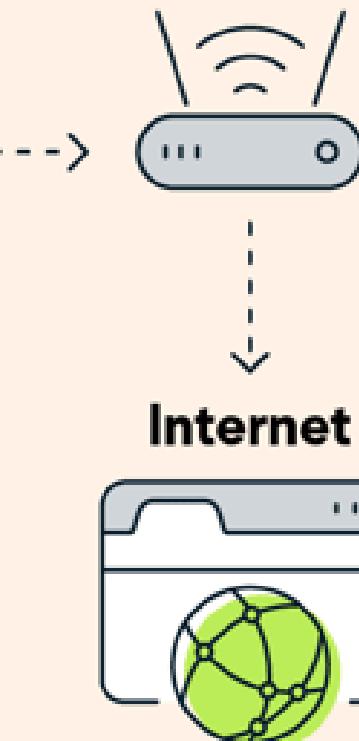
- gerado automaticamente



Público / Externo

- atribuído pelo provedor de internet

🌐 82.129.80.111



Os últimos IPs públicos foram distribuídos pela IANA em 2011.

Os IPs privados privados nunca se esgotam! Os IPs públicos, sim!

Precisamos cada vez mais de IPs Públicos, mas...

Eles acabaram...

E agora?

IPV4



Solução definitiva para a
falta de endereços!

IPV6



Você se lembra?



Qual estrutura de distribuição do endereçamento mundial?

Qual o tipo de endereço que se esgota? E qual não esgota?

O que foi feito para resolver isso de forma definitiva?

Características do IPv6

Características do IPv6

192.168.0.... x



192.168.0.1

IPv4 é composto por 4 octetos:

Decimal 192 . 168 . 0 . 1

Binário 11000000 . 10101000 . 00000000 . 00000001

No total o endereço IPv4 é composto por 32 bits, sendo possível o total de mais de 4 bilhões de endereços!

Características do IPv6



IPv6 é composto de:

- 8 Hexadecatetos
- 16 bits cada hexadecateto
- 128 bits no total

Características do IPv6

IPv6 = 2^{128}

340 undecilhões de endereços

2001:cade:0000:cafe:0000:0000:0000:0099

0010000000000001:1100101011011110:0000000000000000:110010101111110:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000010011001

128 bits usados para endereços

IPv4 = 2^{32}

4.3 bilhões de endereços

10.190.50.1

00001010.1011110.00110010.00000001

32 bits usados para endereços

Estrutura do IPv6

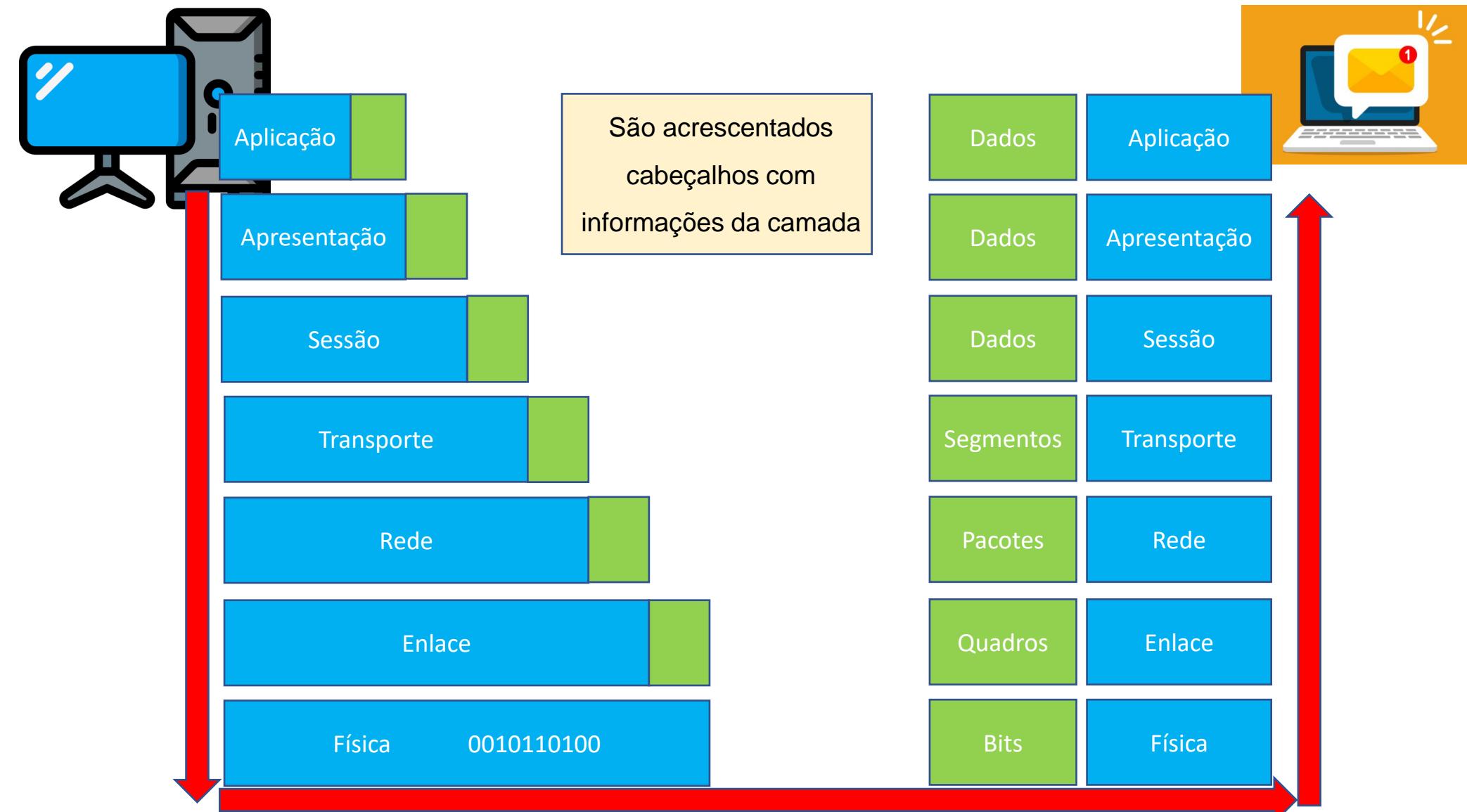
Estrutura do IPv6

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008

Cabeçalho IPv6





*principal

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help



ip

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.107.133.4	108.139.166.28	TLSv1.2	2542	Application Data
2	0.000050	10.107.133.4	108.139.166.28	TLSv1.2	93	Application Data
3	0.005032	108.139.166.28	10.107.133.4	TCP	60	443 → 57083 [ACK] Seq=1 Ack=1441 Win=440 Len=0
4	0.026193	108.139.166.28	10.107.133.4	TLSv1.2	93	Application Data
5	0.075777	10.107.133.4	108.139.166.28	TCP	54	57083 → 443 [ACK] Seq=2528 Ack=40 Win=1029 Len=0
6	0.249438	10.107.133.4	10.107.133.255	NBNS	92	Name query NB CFP127ALUNO<1b>



```
> Frame 1: 2542 bytes on wire (20336 bits), 2542 bytes captured (20336 bits) on interface \Device\NPF_{F58379E7-A41E-4ADB-A6E3-1FCAEA9A6B22}, id 0
> Ethernet II, Src: Dell_64:ed:9f (b4:45:06:64:ed:9f), Dst: Cisco_ee:d7:41 (00:2a:6a:ee:d7:41)
< Internet Protocol Version 4, Src: 10.107.133.4, Dst: 108.139.166.28
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  [Total Length: 2528 bytes (reported as 0, presumed to be because of "TCP segmentation offload" (TSO))]
  Identification: 0x8d81 (36225)
> 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
  Time to Live: 128
  Protocol: TCP (6)
  Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source Address: 10.107.133.4
  Destination Address: 108.139.166.28
> Transmission Control Protocol, Src Port: 57083, Dst Port: 443, Seq: 1, Ack: 1, Len: 2488
> Transport Layer Security
```

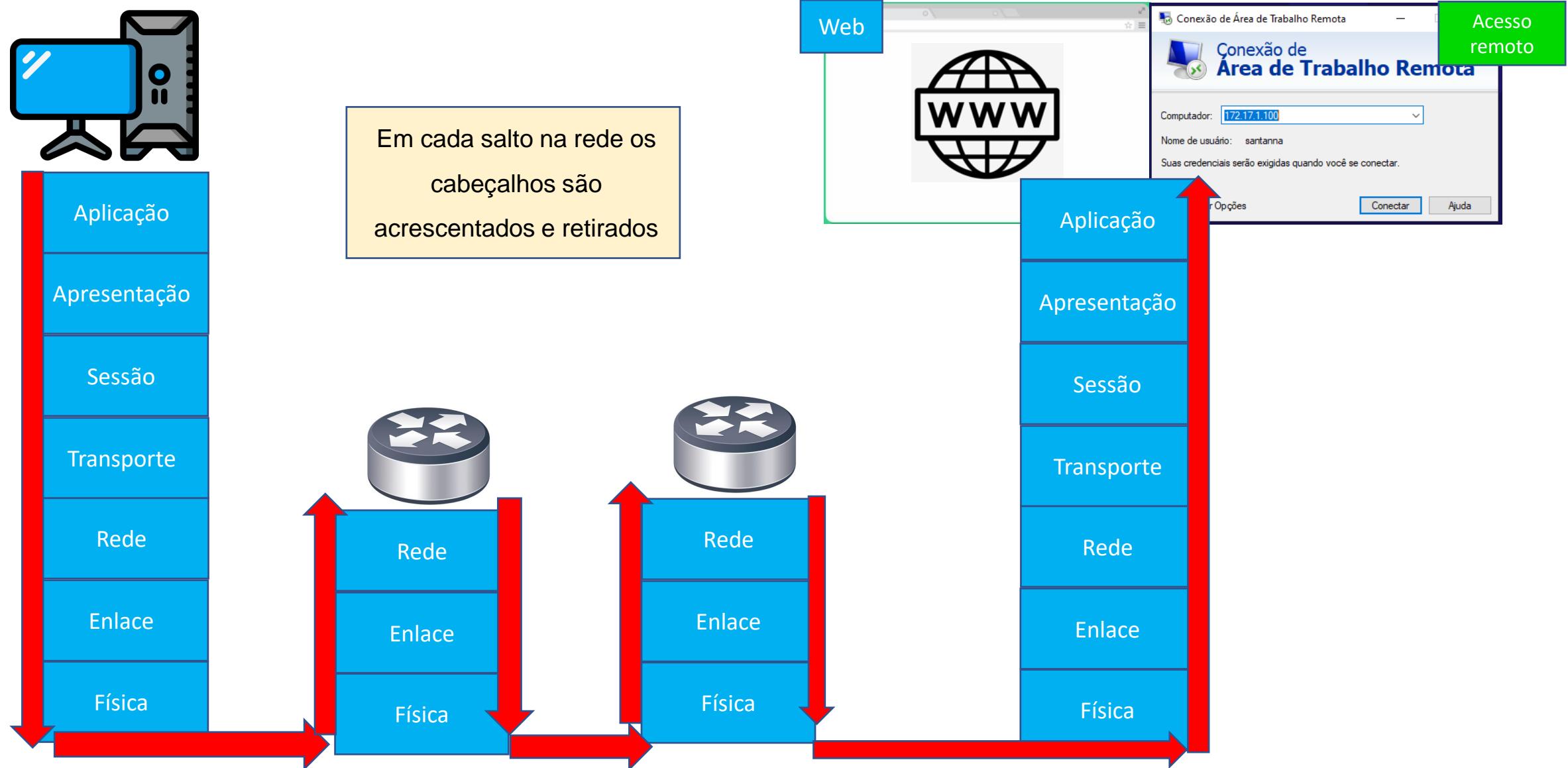
```
> Frame 1: 2542 bytes on wire (20336 bits), 2542 bytes captured (20336 b
> Ethernet II. Src: Dell 64:ed:9f (b4:45:06:64:ed:9f). Dst: Cisco ee:d7:4
✓ Internet Protocol Version 4, Src: 10.107.133.4, Dst: 108.139.166.28
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    [Total Length: 2528 bytes (reported as 0, presumed to be because of
     Identification: 0x8d81 (36225))
> 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: TCP (6)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
        [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.107.133.4
    Destination Address: 108.139.166.28
> Transmission Control Protocol, Src Port: 57083, Dst Port: 443, Seq: 1,
> Transport Layer Security
```



```
> Frame 1: 2542 bytes on wire (20336 bits), 2542 bytes captured (20336 b
> Ethernet II, Src: Dell_64:ed:9f (b4:45:06:64:ed:9f), Dst: Cisco_ee:d7:4
< Internet Protocol Version 4, Src: 10.107.133.4, Dst: 108.139.166.28
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    [Total Length: 2528 bytes (reported as 0, presumed to be because of
     Identification: 0x8d81 (36225))
> 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: TCP (6)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
        [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.107.133.4
    Destination Address: 108.139.166.28
> Transmission Control Protocol, Src Port: 57083, Dst Port: 443, Seq: 1,
> Transport Layer Security
```



Características da camada de transporte



Versão	Tamanho do cabeçalho	Tipo de serviço	Tamanho total						
Identificação		Flags	Deslocamento do fragmento						
Tempo de vida (ttl)	Protocolo	Soma de verificação do cabeçalho (Checksum)							
Endereço de origem									
Endereço de destino									
Opções e complementos									

Cabeçalho IPv4

12 campos fixos

20 a 60 Bytes de tamanho

Versão	Tamanho do cabeçalho	Tipo de serviço	Tamanho total						
Identificação		Flags	Deslocamento do fragmento						
Tempo de vida (ttl)	Protocolo	Soma de verificação do cabeçalho (Checksum)							
Endereço de origem									
Endereço de destino									
Opções e complementos									

Cabeçalho IPv4

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo

```
> Frame 1: 2542 bytes on wire (20336 bits), 2542 bytes captured (20336 b...
> Ethernet II, Src: Dell_64:ed:9f (b4:45:06:64:ed:9f), Dst: Cisco_ee:d7:...
< Internet Protocol Version 4, Src: 10.107.133.4, Dst: 108.139.166.28
  0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    [Total Length: 2528 bytes (reported as 0, presumed to be because of
      Identification: 0x8d81 (36225))
  > 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: TCP (6)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
      [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.107.133.4
    Destination Address: 108.139.166.28
  > Transmission Control Protocol, Src Port: 57083, Dst Port: 443, Seq: 1,
  > Transport Layer Security
```



Versão	Tamanho do cabeçalho	Tipo de serviço	Tamanho total			
Identificação		Flags	Deslocamento do fragmento			
Tempo de vida (ttl)	Protocolo	Soma de verificação do cabeçalho (Checksum)				
Endereço de origem						
Endereço de destino						
Opções e complementos						

Cabeçalho IPv4

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo
- Tempo de vida do pacote

```
> Frame 1: 2542 bytes on wire (20336 bits), 2542 bytes captured (20336 b
> Ethernet II, Src: Dell_64:ed:9f (b4:45:06:64:ed:9f), Dst: Cisco_ee:d7:4
< Internet Protocol Version 4, Src: 10.107.133.4, Dst: 108.139.166.28
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    [Total Length: 2528 bytes (reported as 0, presumed to be because of
     Identification: 0x8d81 (36225))
> 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
    0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
    Time to Live: 128
    Protocol: TCP (6)
    Header Checksum: 0x0000 [validation disabled]
        [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.107.133.4
    Destination Address: 108.139.166.28
> Transmission Control Protocol, Src Port: 57083, Dst Port: 443, Seq: 1,
> Transport Layer Security
```



Versão	Tamanho do cabeçalho	Tipo de serviço	Tamanho total		
Identificação		Flags	Deslocamento do fragmento		
Tempo de vida (ttl)	Protocolo	Soma de verificação do cabeçalho (Checksum)			
Endereço de origem					
Endereço de destino					
Opções e complementos					

Cabeçalho IPv4

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo
- Tempo de vida do pacote
- Integridade dos dados

Versão	Tamanho do cabeçalho	Tipo de serviço	Tamanho total						
Identificação		Flags	Deslocamento do fragmento						
Tempo de vida (ttl)	Protocolo	Soma de verificação do cabeçalho (Checksum)							
Endereço de origem									
Endereço de destino									
Opções e complementos									

Cabeçalho IPv4

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo
- Tempo de vida do pacote
- Integridade dos dados
- Origem e destino do pacote

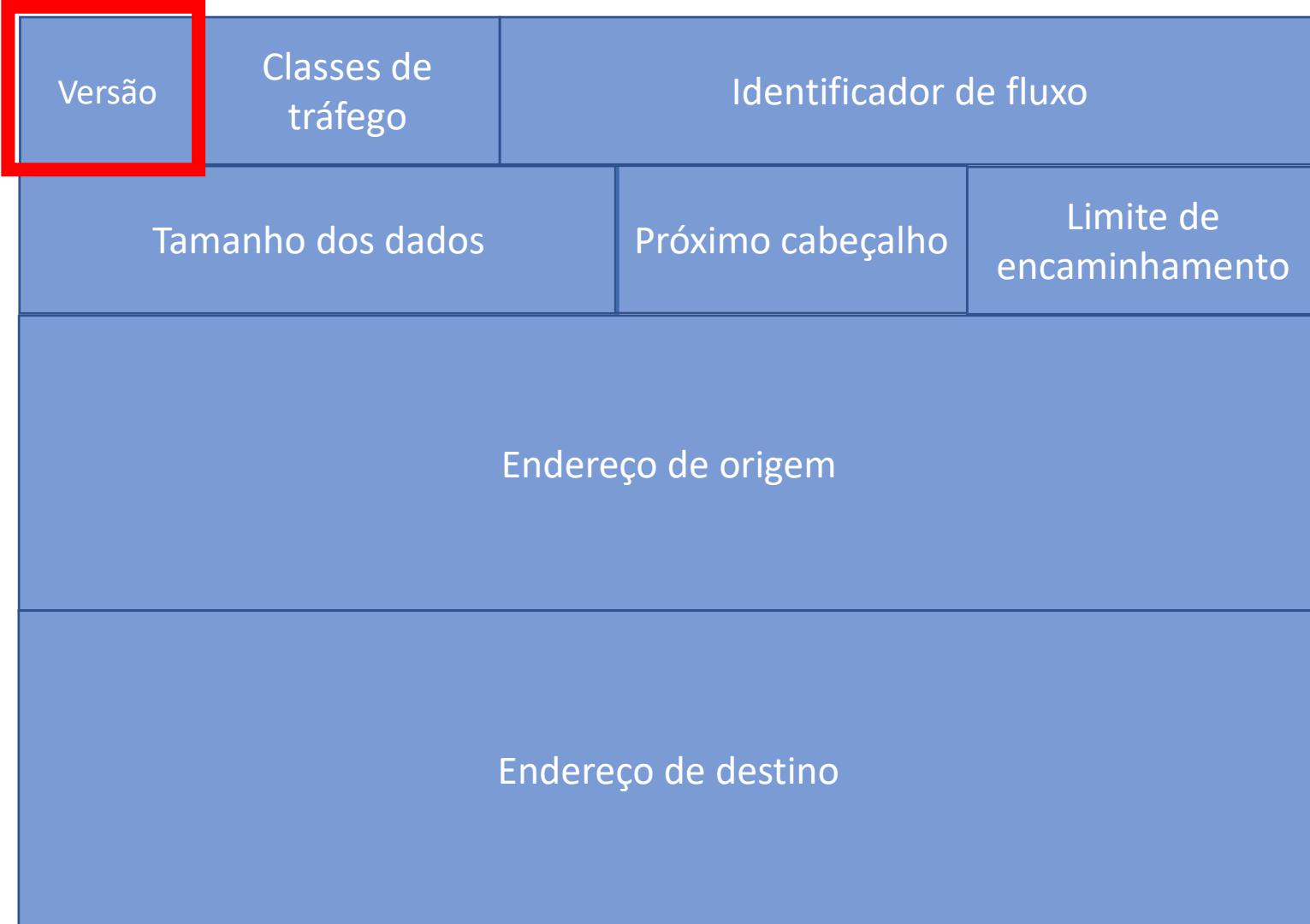
Versão	Classes de tráfego	Identificador de fluxo		
Tamanho dos dados		Próximo cabeçalho	Límite de encaminhamento	Endereço de origem
Endereço de destino				

Cabeçalho IPv6

8 campos fixos

40 Bytes de tamanho

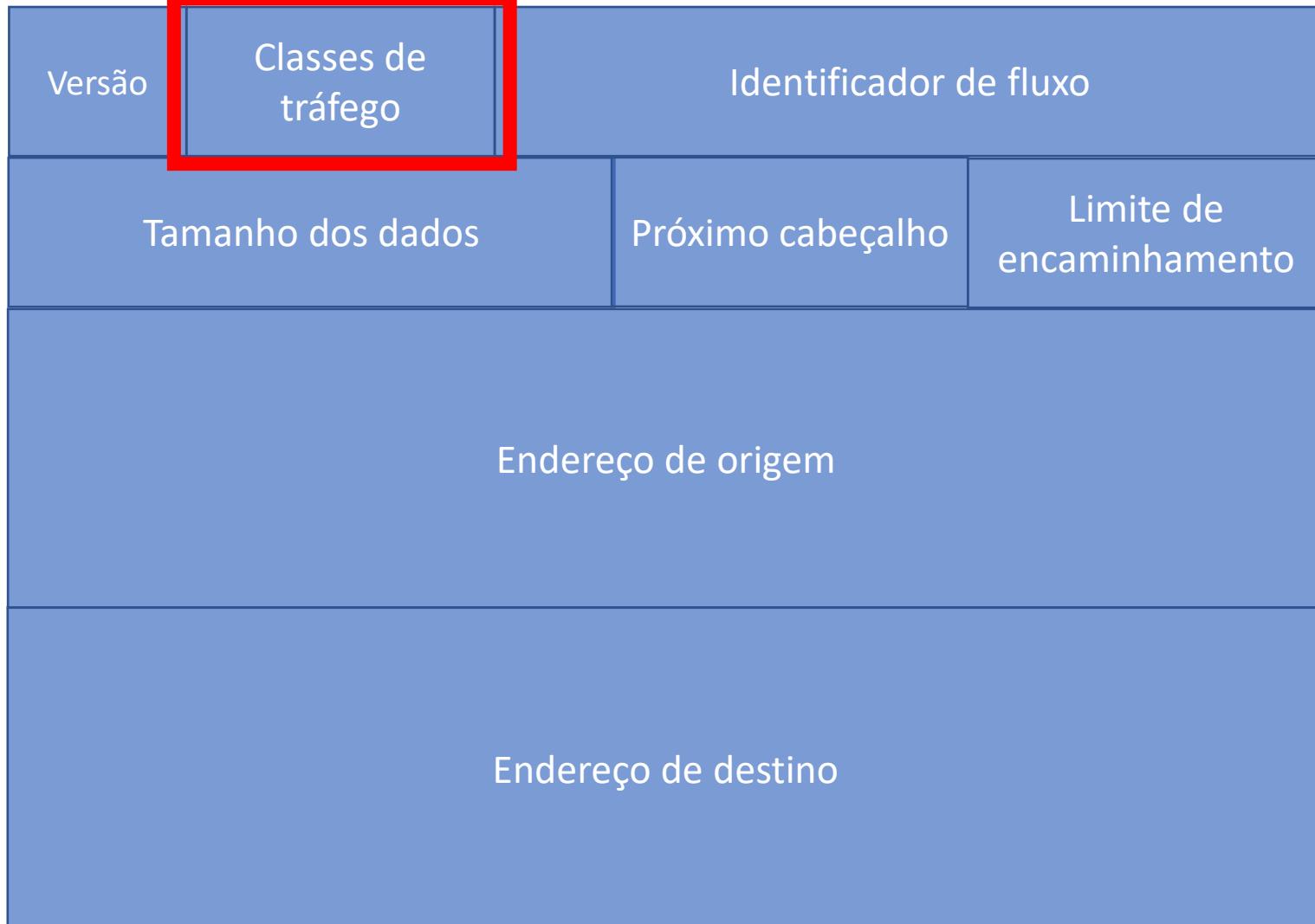
Cabeçalhos de extensão que não são processados por roteadores intermediários



Cabeçalho IPv6

Tipos de informações nos cabeçalhos:

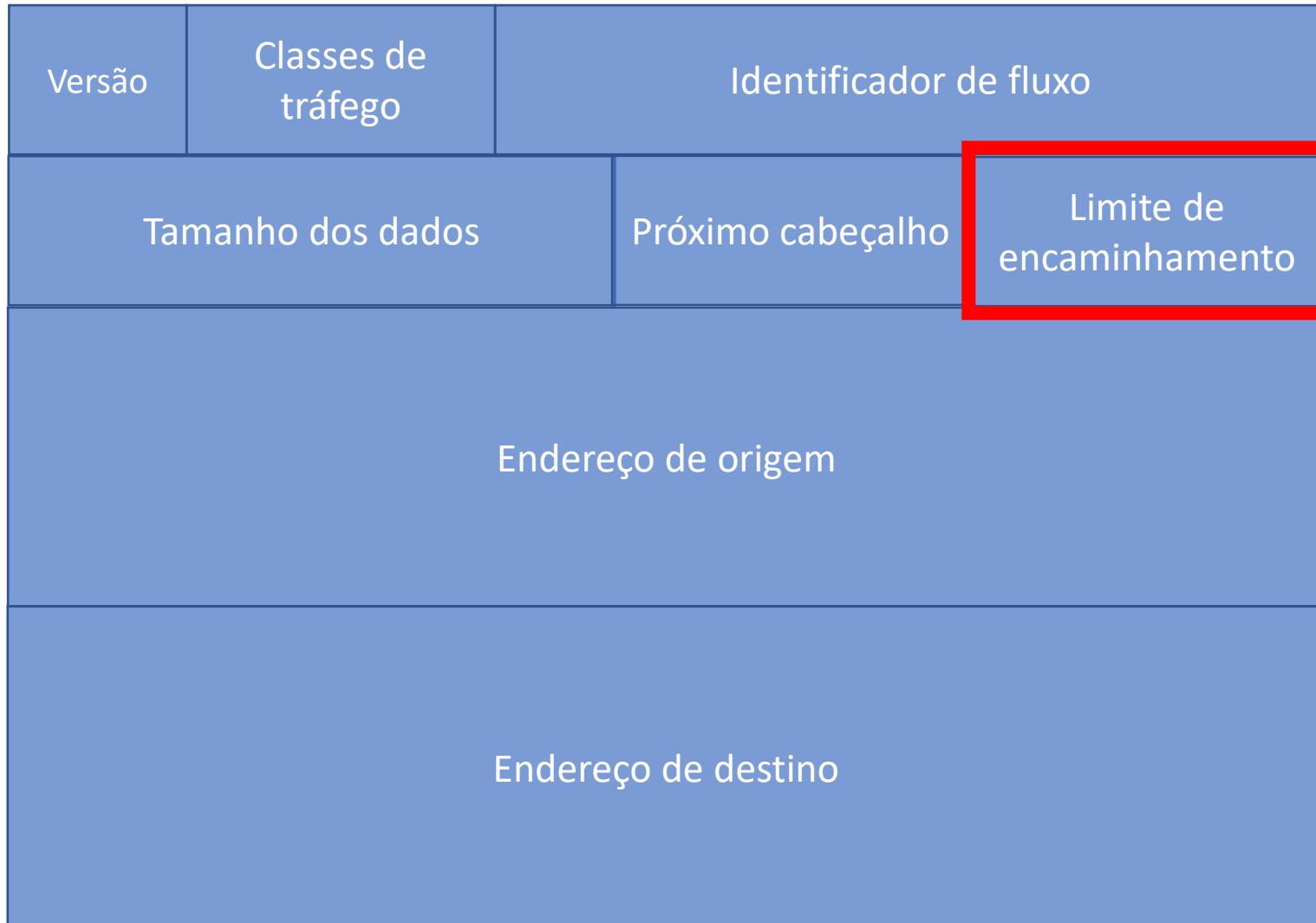
- Versão do protocolo



Cabeçalho IPv6

Tipos de informações nos cabeçalhos:

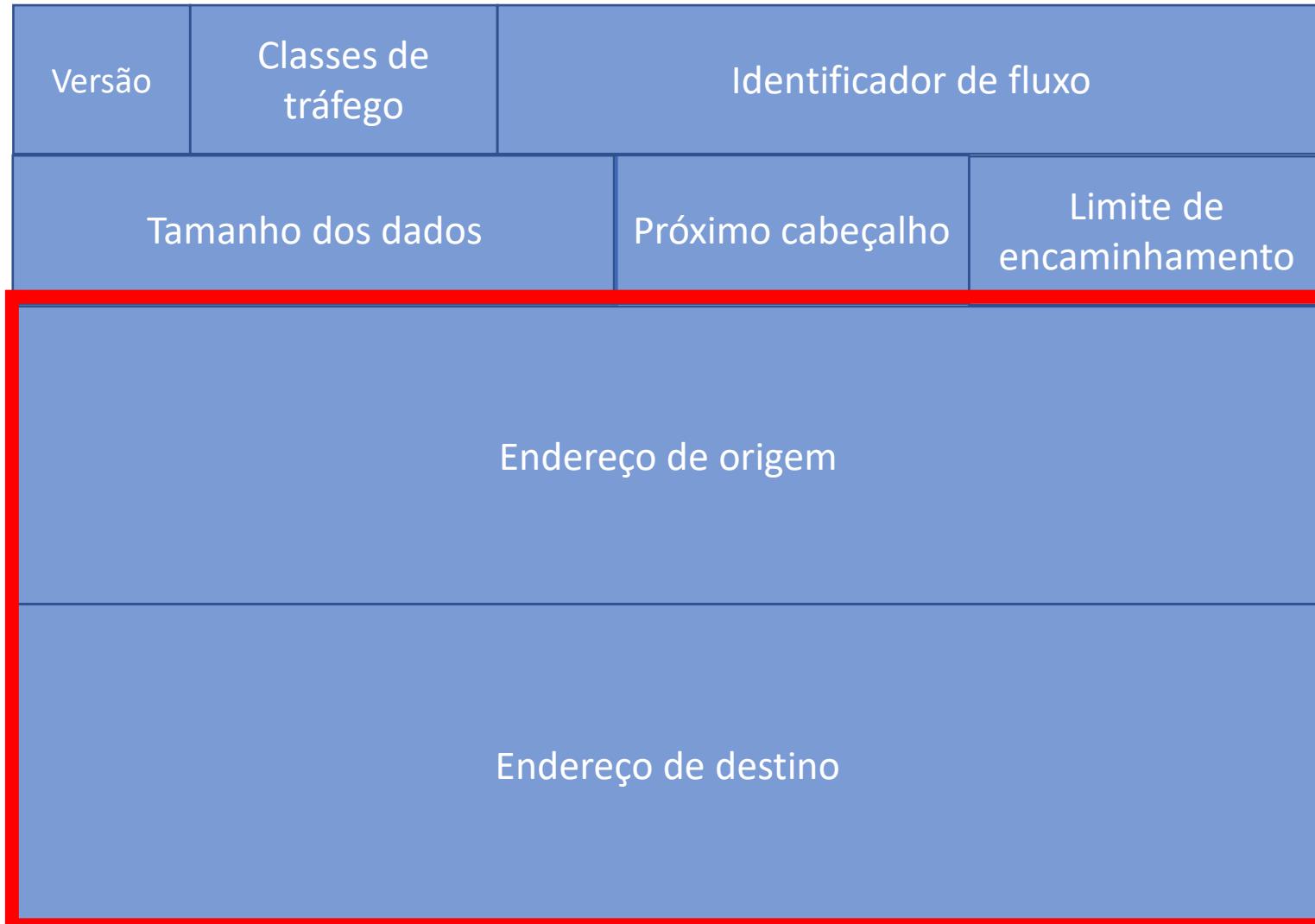
- Versão do protocolo
- Identifica as classes de serviço ou prioridade



Cabeçalho IPv6

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo
- Identifica as classes de serviço ou prioridade
- Número máximo de saltos

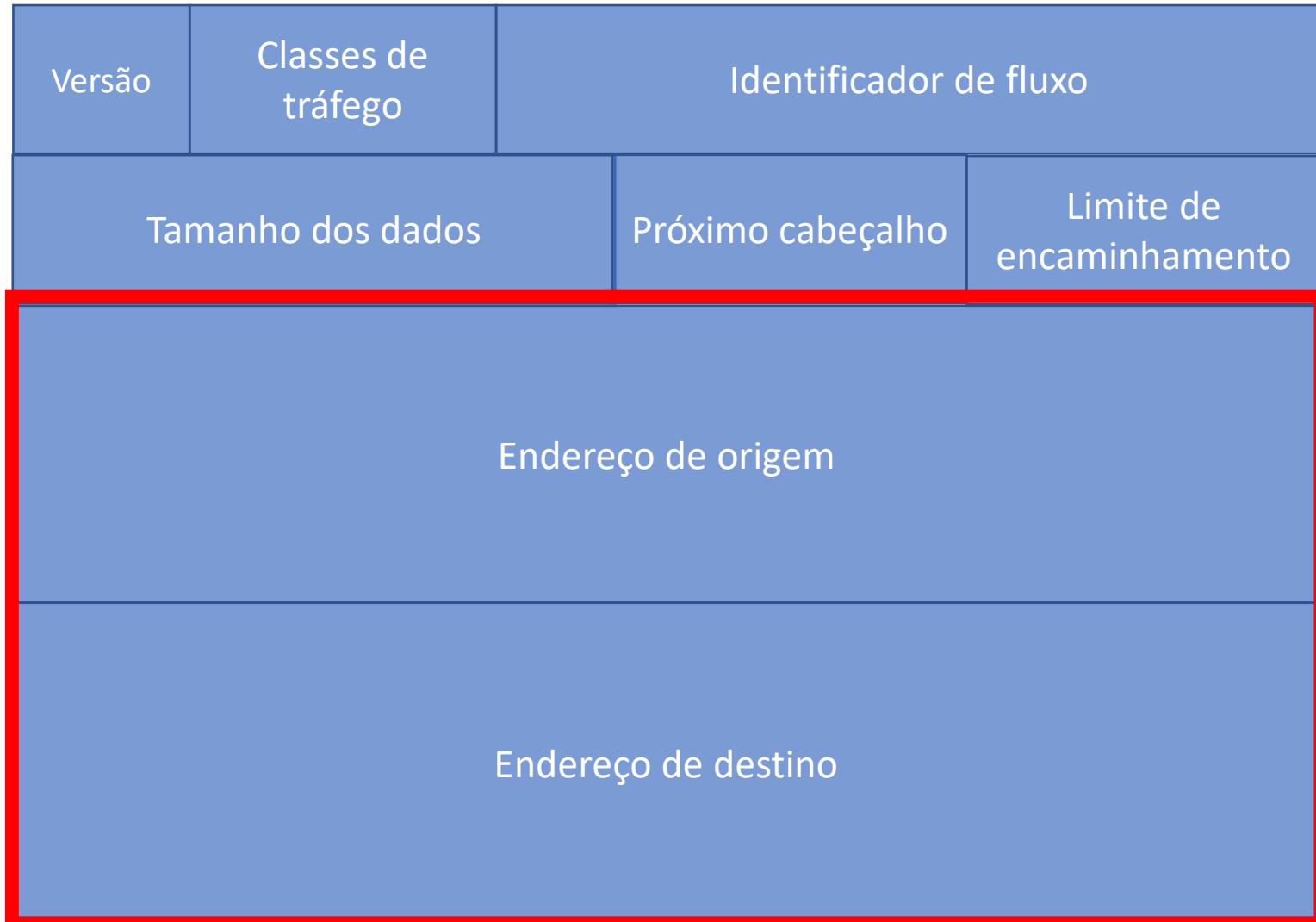


Cabeçalho IPv6

Tipos de informações nos cabeçalhos:

- Versão do protocolo
- Identifica as classes de serviço ou prioridade
- Número máximo de saltos
- Endereço de origem e destino

Cabeçalho IPv6



Cabeçalho IPv6



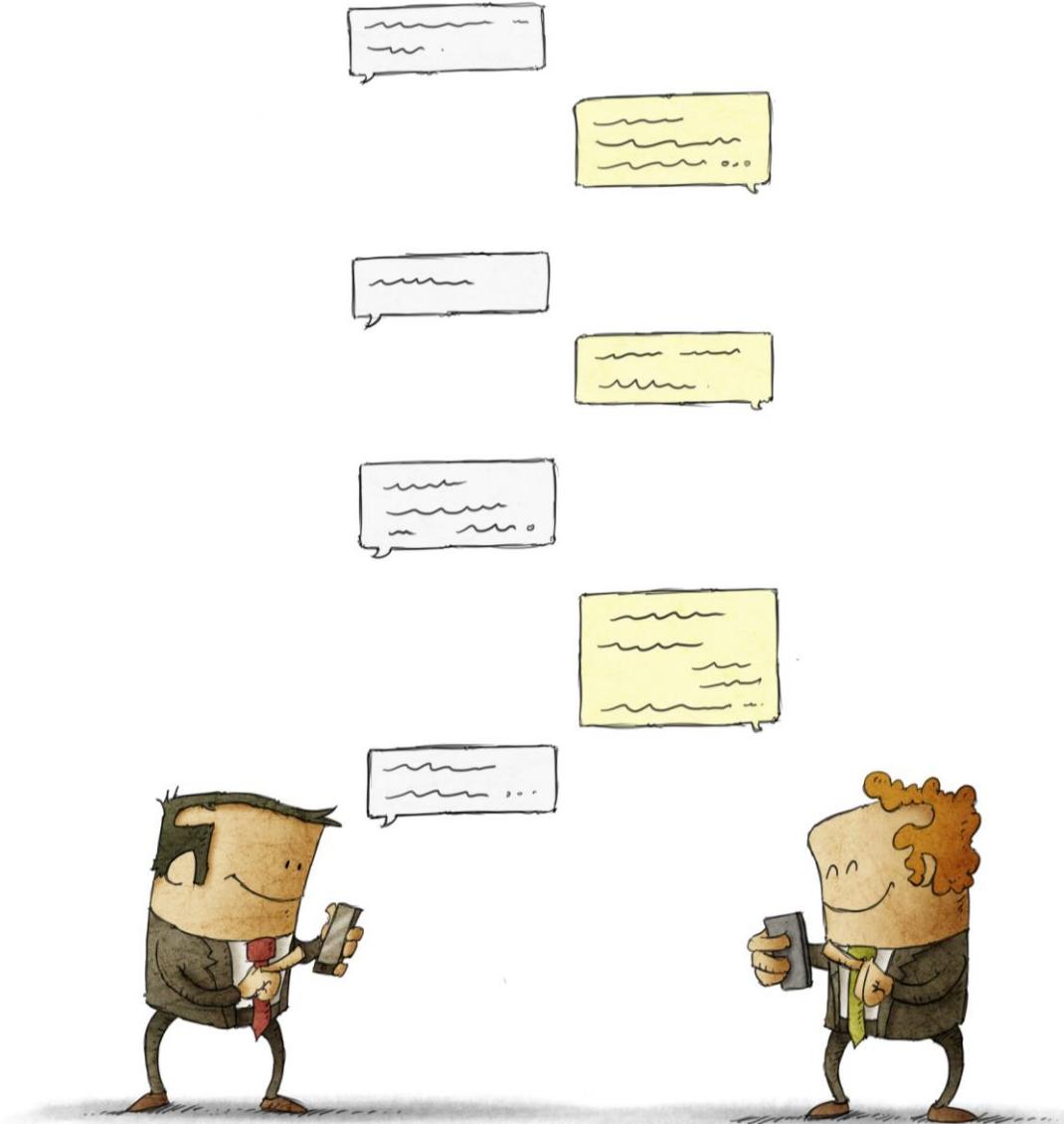
- Mais simples
- Mais flexível
- Mais eficiente

Tipos de comunicação entre dispositivos

Unicast

1 para 1

Um pacote enviado a um endereço unicast é entregue a uma única interface de rede.





Anycast

1 para um grupo de interfaces próximas

Um pacote enviado a um endereço configurado em varias interfaces, é recebido somente nas mais próximas.

Usado em redundância, balanceamento de carga, por exemplo.



Broadcast

1 para todas as interfaces

Um pacote enviado para todos.

Esta opção só existe no IPv4.



Multicast

1 para um grupo
de interfaces

Um pacote enviado a um grupo de interfaces, chega a todos do grupo.

IPv6 usa para importantes funções na rede local.

Aula 2 – Tipos de Endereço

GLOBAL UNICAST ADDRESS

2000::/3

Semelhante ao IPv4 Publico

UNIQUE LOCAL ADDRESS

FC00::/7

Semelhante ao IPv4 Privado

LINK LOCAL

FE80::/3

LOOPBACK

::1

Para auto teste ou acesso a um serviço localmente, mesma função do IPv4 127.0.0.1

Tipos de endereços IPv6

Propriedades de Protocolo IP Versão 6 (TCP/IPv6)

Geral

As configurações de IPv6 poderão ser atribuídas automaticamente se a rede suportar esse recurso. Caso contrário, você precisará solicitar as configurações de rede ao administrador de rede.

Obter um endereço IPv6 automaticamente

Usar o seguinte endereço IPv6:

Endereço IPv6:

2001::99

Comprimento do prefixo da sub-rede:

64

Gateway padrão:

```
Seletor Prompt de Comando
Adaptador Ethernet Ethernet 8:

Sufixo DNS específico de conexão . . . . . :
Descrição . . . . . : VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
Endereço Físico . . . . . : 0A-00-27-00-00-04
DHCP Habilitado . . . . . : Não
Configuração Automática Habilitada . . . . . : Sim
Endereço IPv6 . . . . . : 2001::99(Preferencial)
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::9944:47ca:2a6b:a0ce%4(Preferencial)
Endereço IPv4. . . . . : 192.168.56.1(Preferencial)
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
```

Obter o endereço dos servidores DNS automaticamente

Usar os seguintes endereços de servidor DNS:

Servidor DNS preferencial:

[campo vazio]

Servidor DNS alternativo:

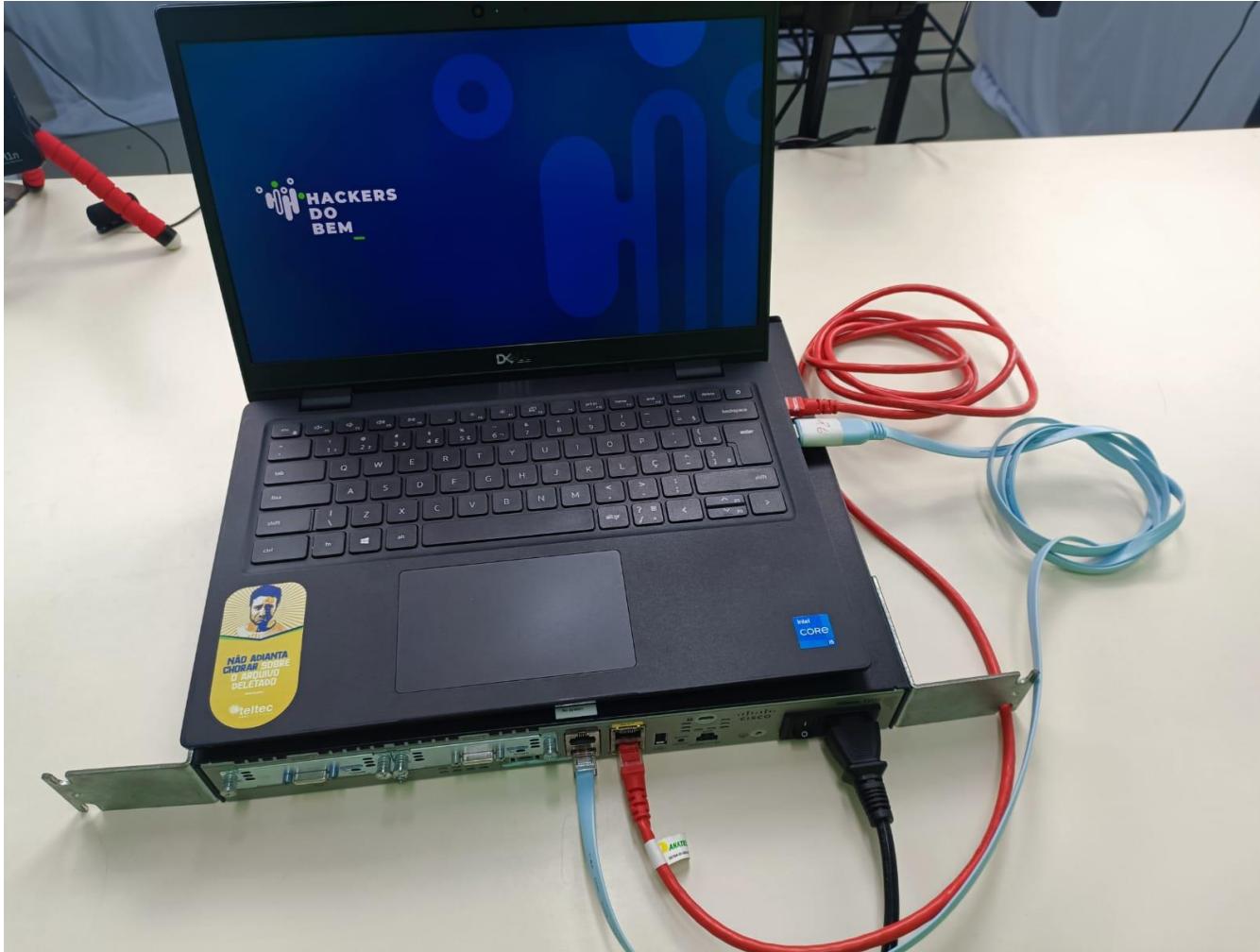
[campo vazio]

Validar configurações na saída

Avançado...

OK

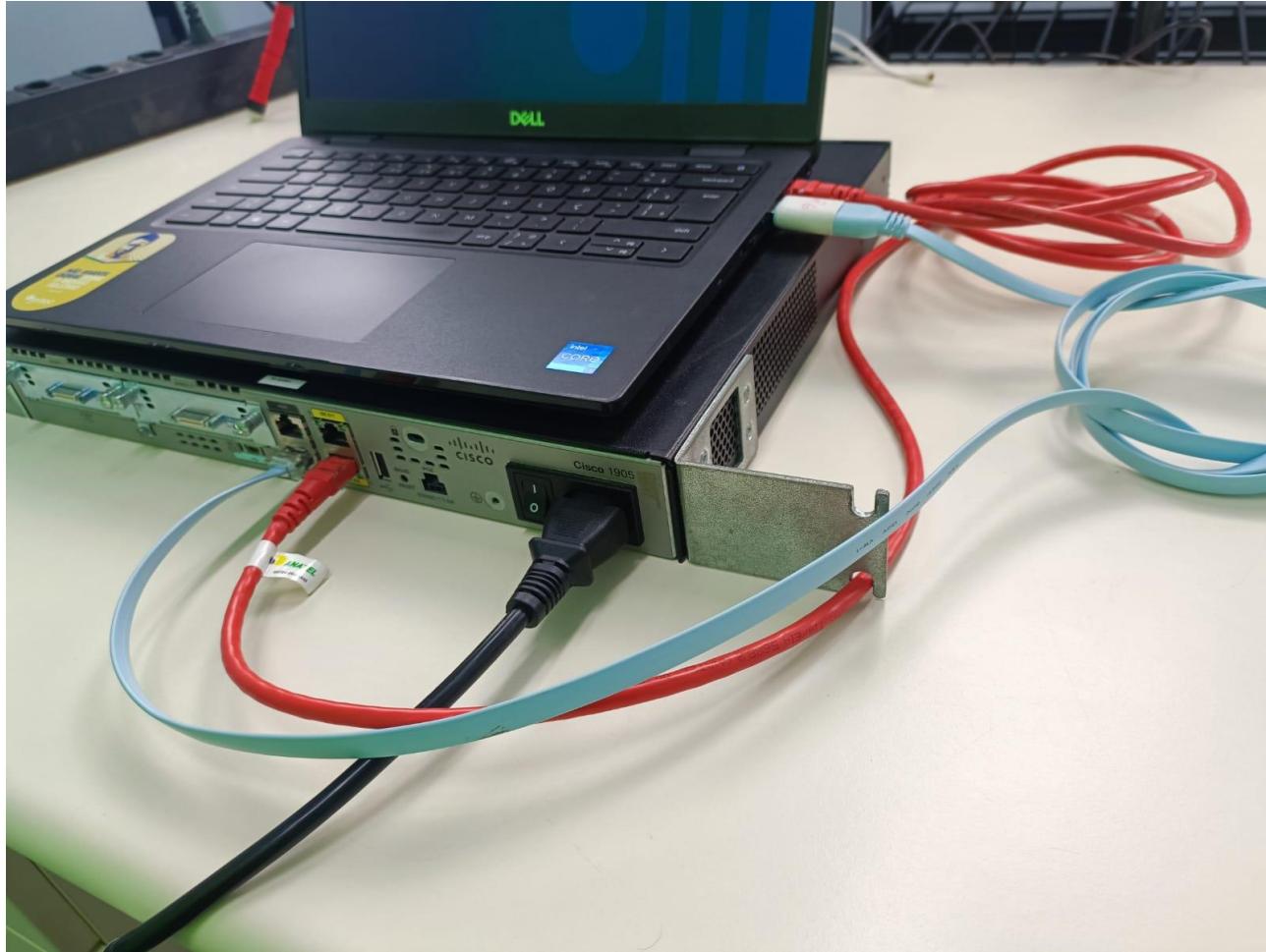
Cancelar



Utilizando IPv6 em um servidor
e um roteador corporativo



Roteador corporativo Cisco



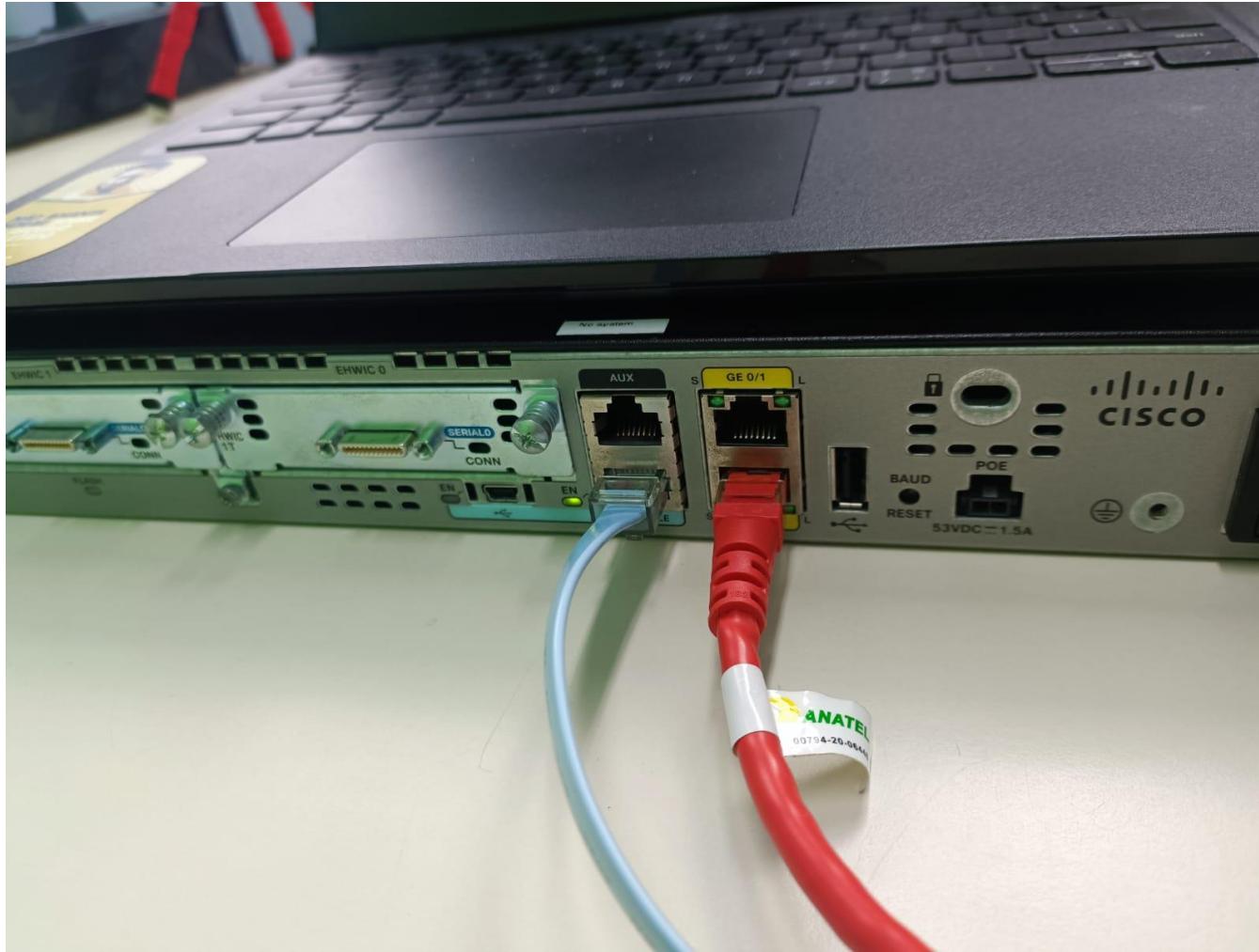
Cabos utilizados:

- Energia (preto)
- Rede (vermelho)
- Console (azul)



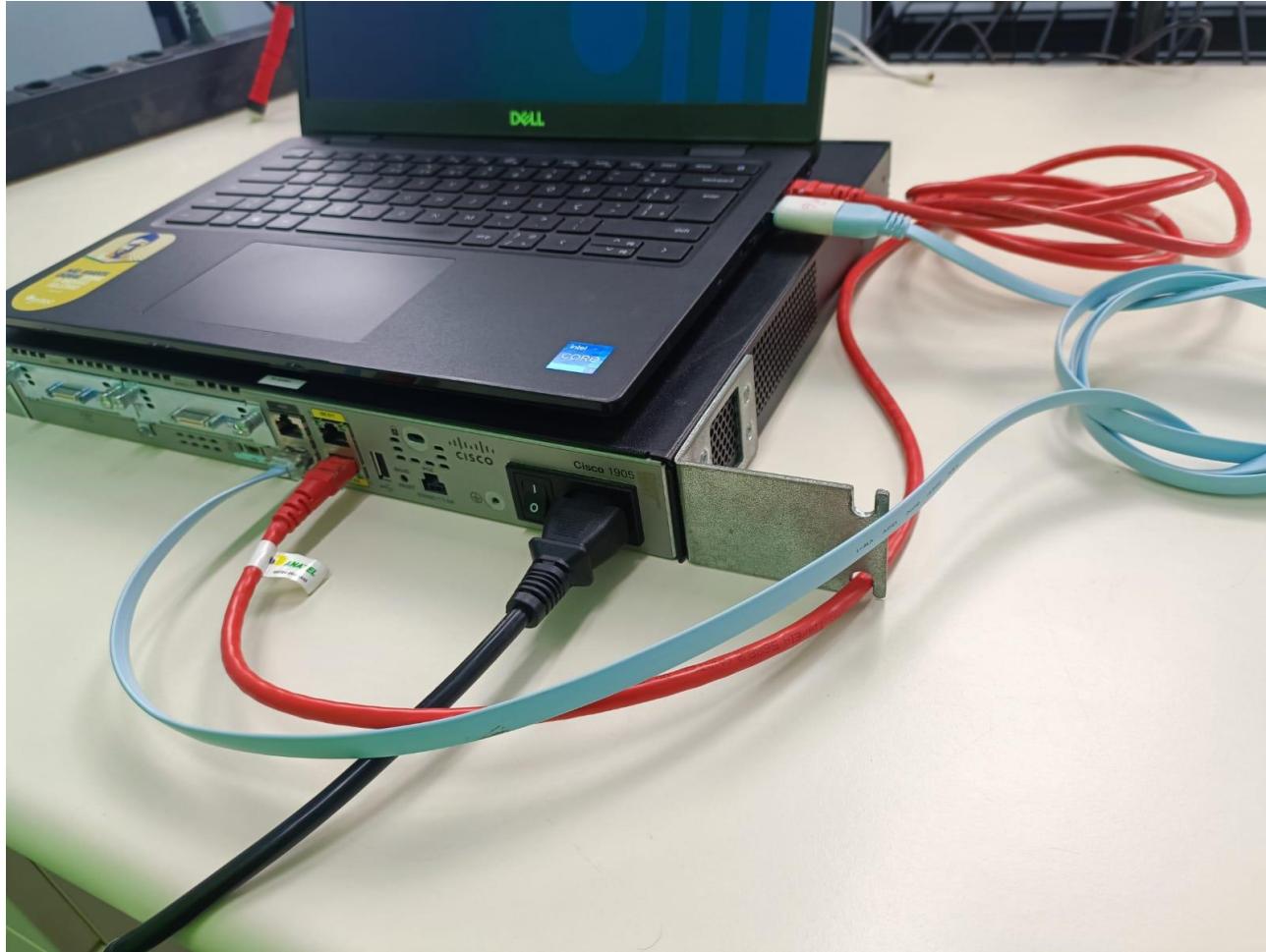
Cabos utilizados:

- Energia (preto)
- Rede (vermelho)
- Console (azul)



Cabos utilizados:

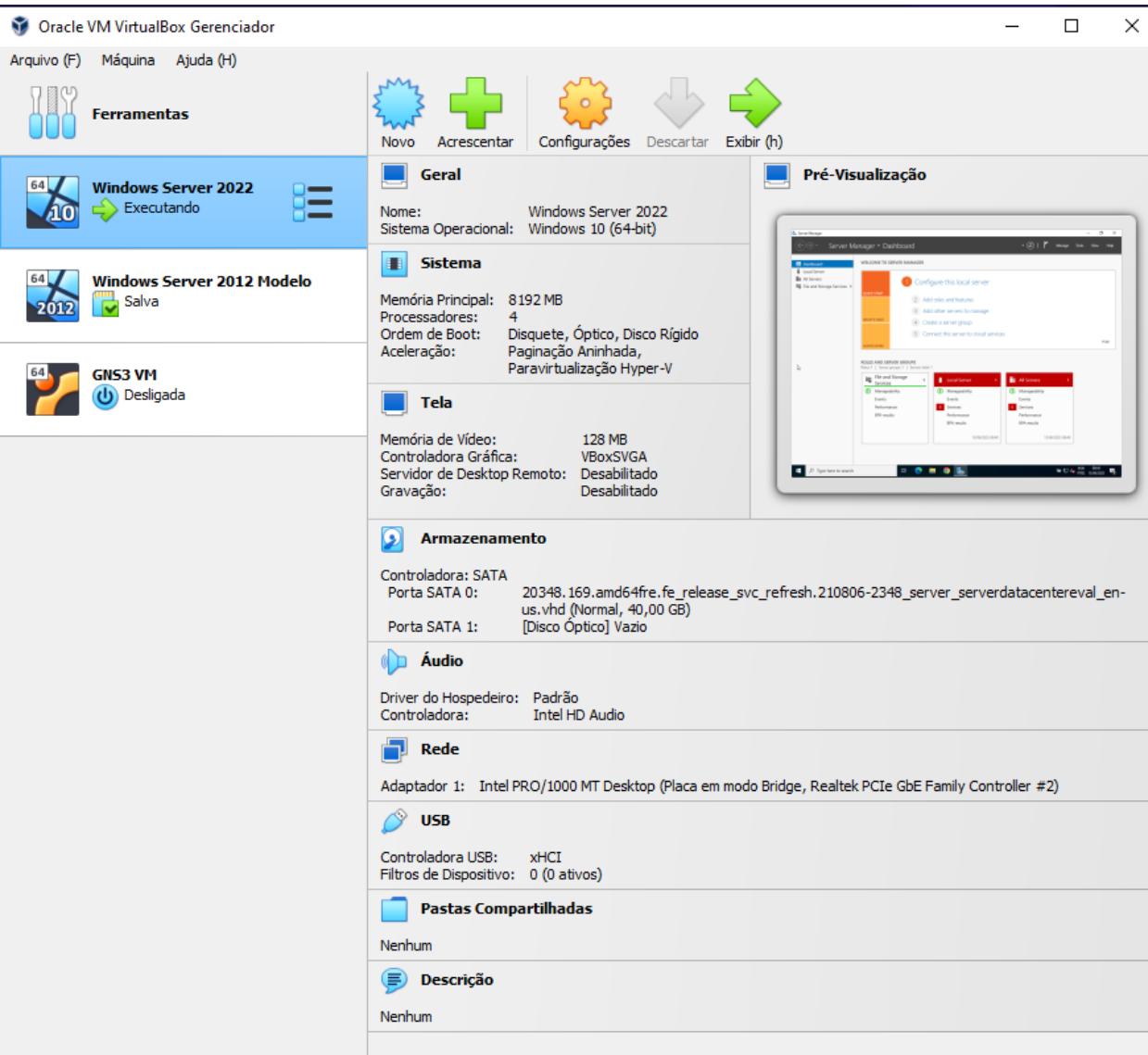
- Energia (preto)
- Rede (vermelho)
- Console (azul)



Cabos utilizados:

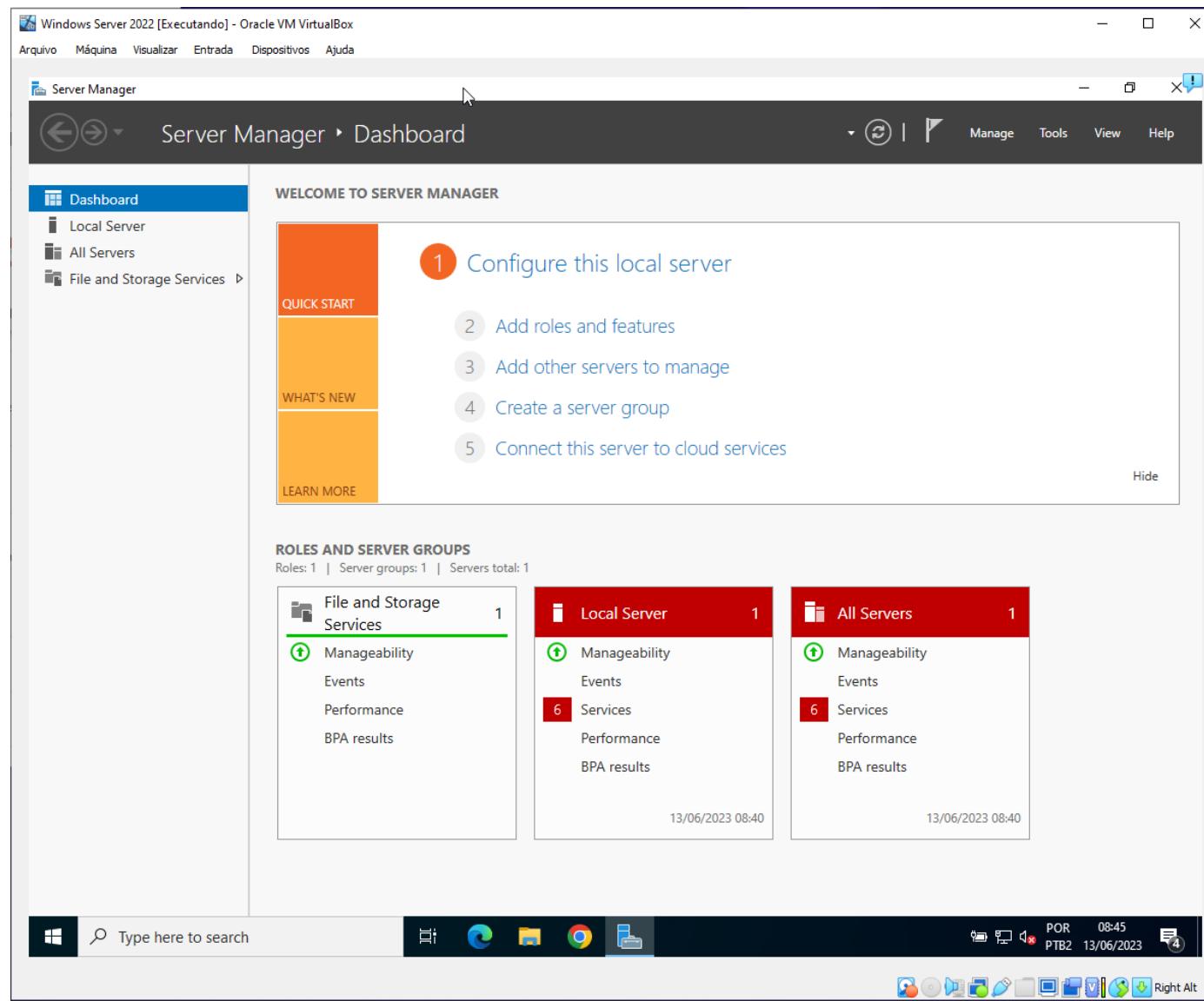
- Energia (preto)
- Rede (vermelho)
- Console (azul)

Utilizando IPv6 na prática



Software de virtualização
Oracle Virtual Box

Utilizando IPv6 na prática



Windows Server 2022
Virtualizado



Link local

Fe80::/64

Comunicação somente na conexão
entre os dois dispositivos

Endereços não alcançam outras redes

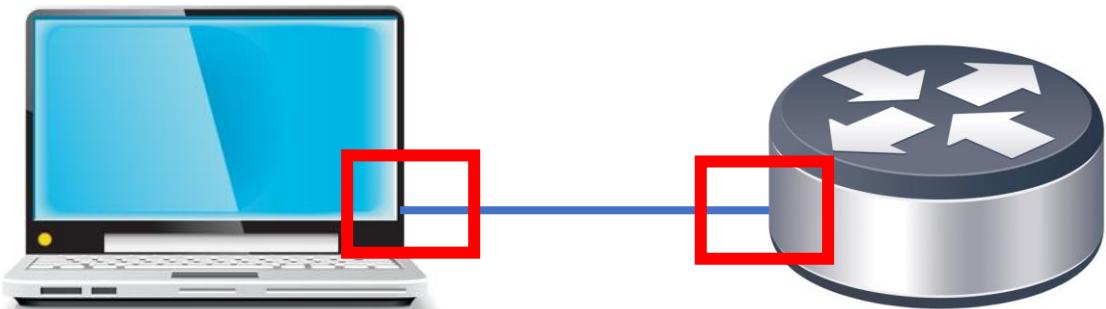
Prática com comunicação utilizando IPv6 link local

Atribuído dinamicamente
Configurado manualmente

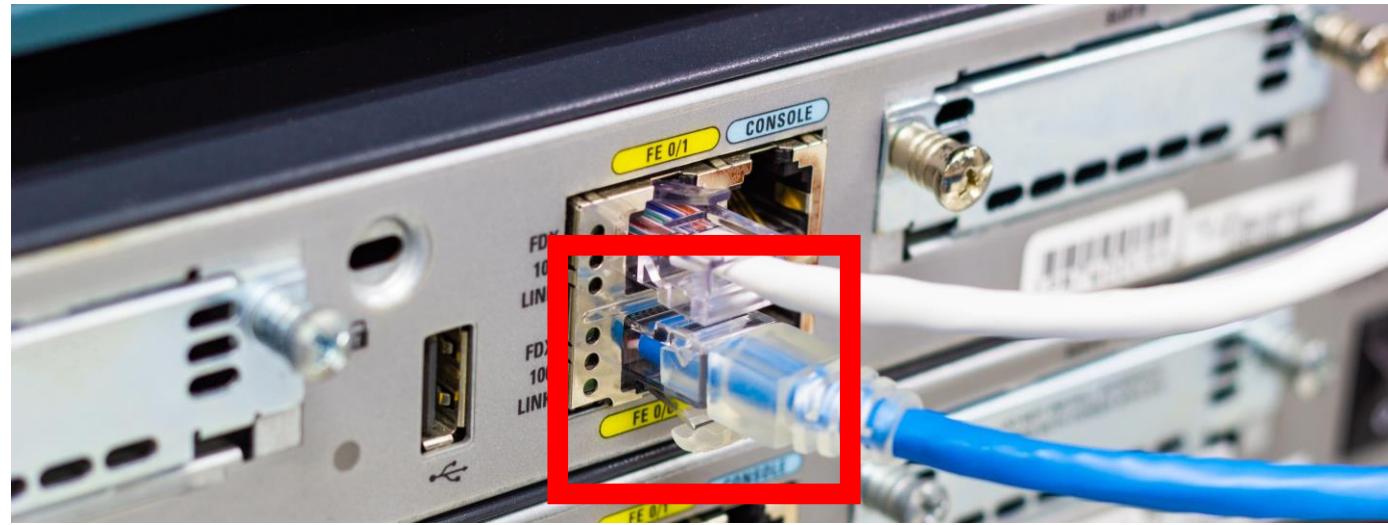
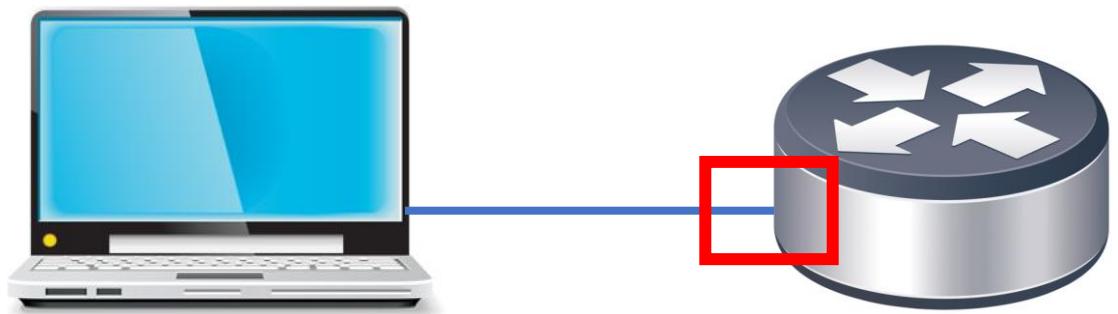
LINK LOCAL ADDRESS

FE80::/3

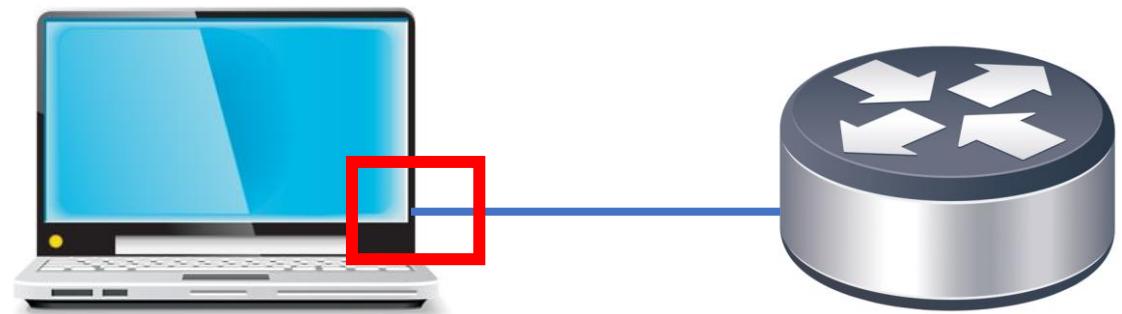
Comunicação somente no mesmo
enlace de rede



Tipos de endereços IPv6



Tipos de endereços IPv6



Tipos de endereços IPv6 na pratica

GLOBAL UNICAST ADDRESS

2000::/3

Semelhante ao IPv4 Publico

UNIQUE LOCAL ADDRESS

FC00::/7

Semelhante ao IPv4 Privado

LINK LOCAL

FE80::/3

LOOPBACK

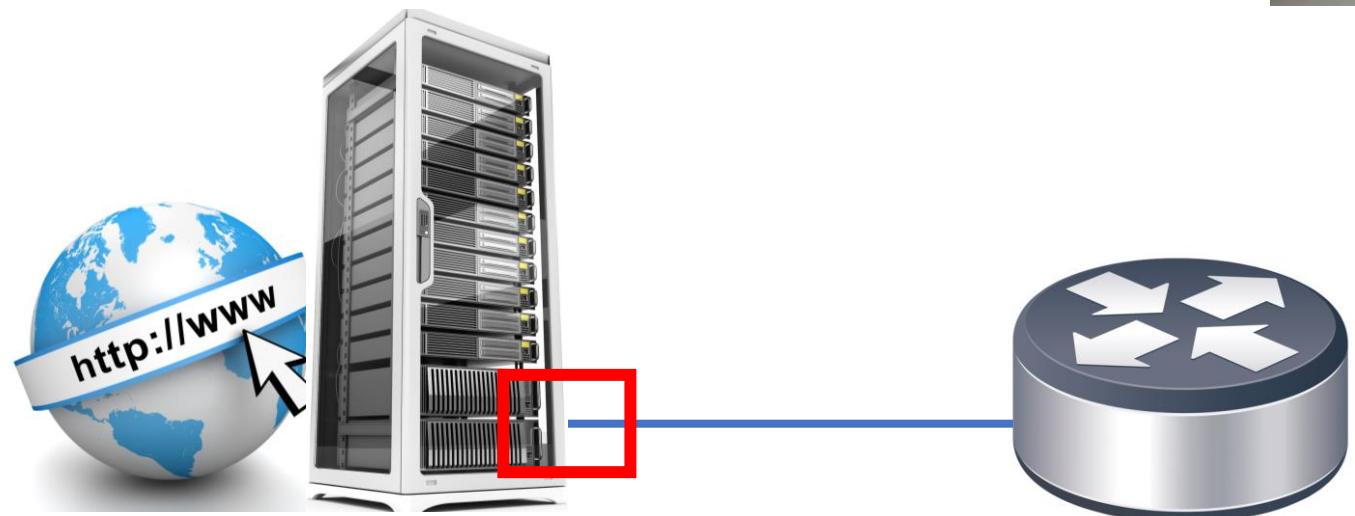
::1

Para auto teste ou acesso a um serviço localmente, mesma função do IPv4 127.0.0.1

Tipos de endereços IPv6



Tipos de endereços IPv6



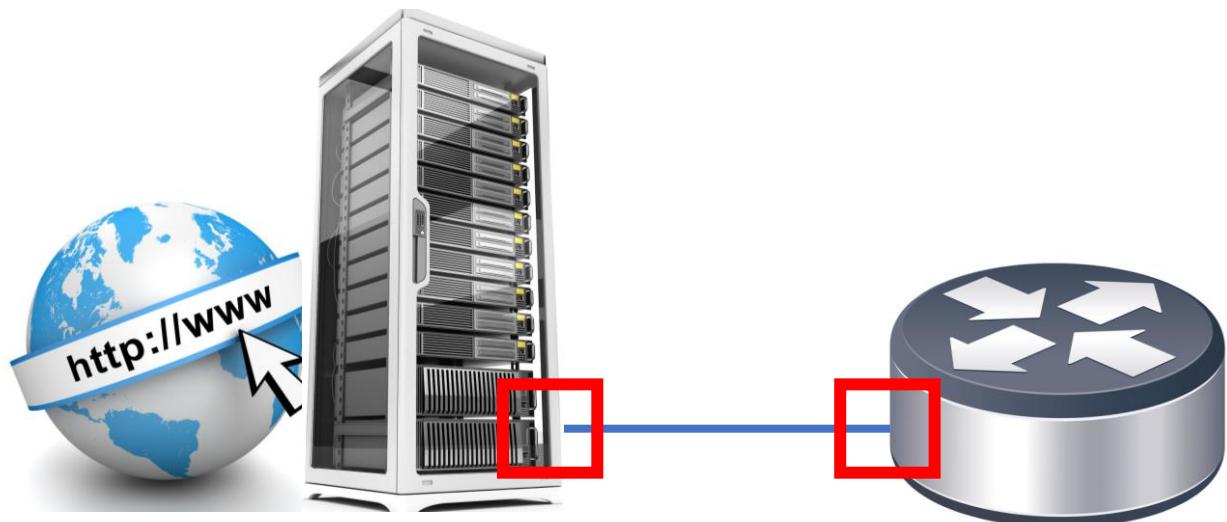
Prática com comunicação utilizando IPv6 GUA

Configurado manualmente

GLOBAL UNICAST ADDRESS

2000::/3

Semelhante ao IPv4 Publico

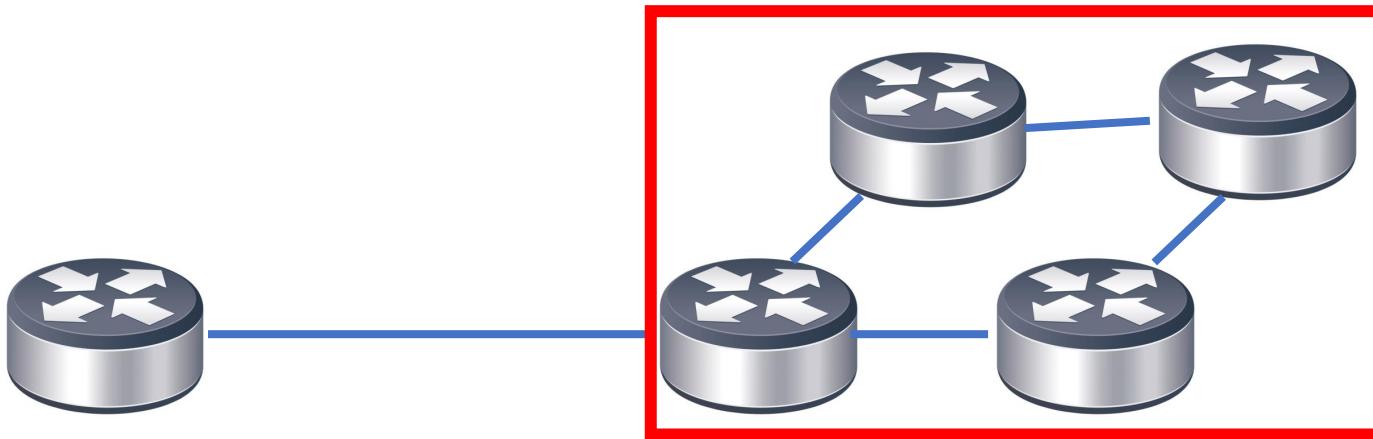


Prática com demonstração do IPv6 Multicast

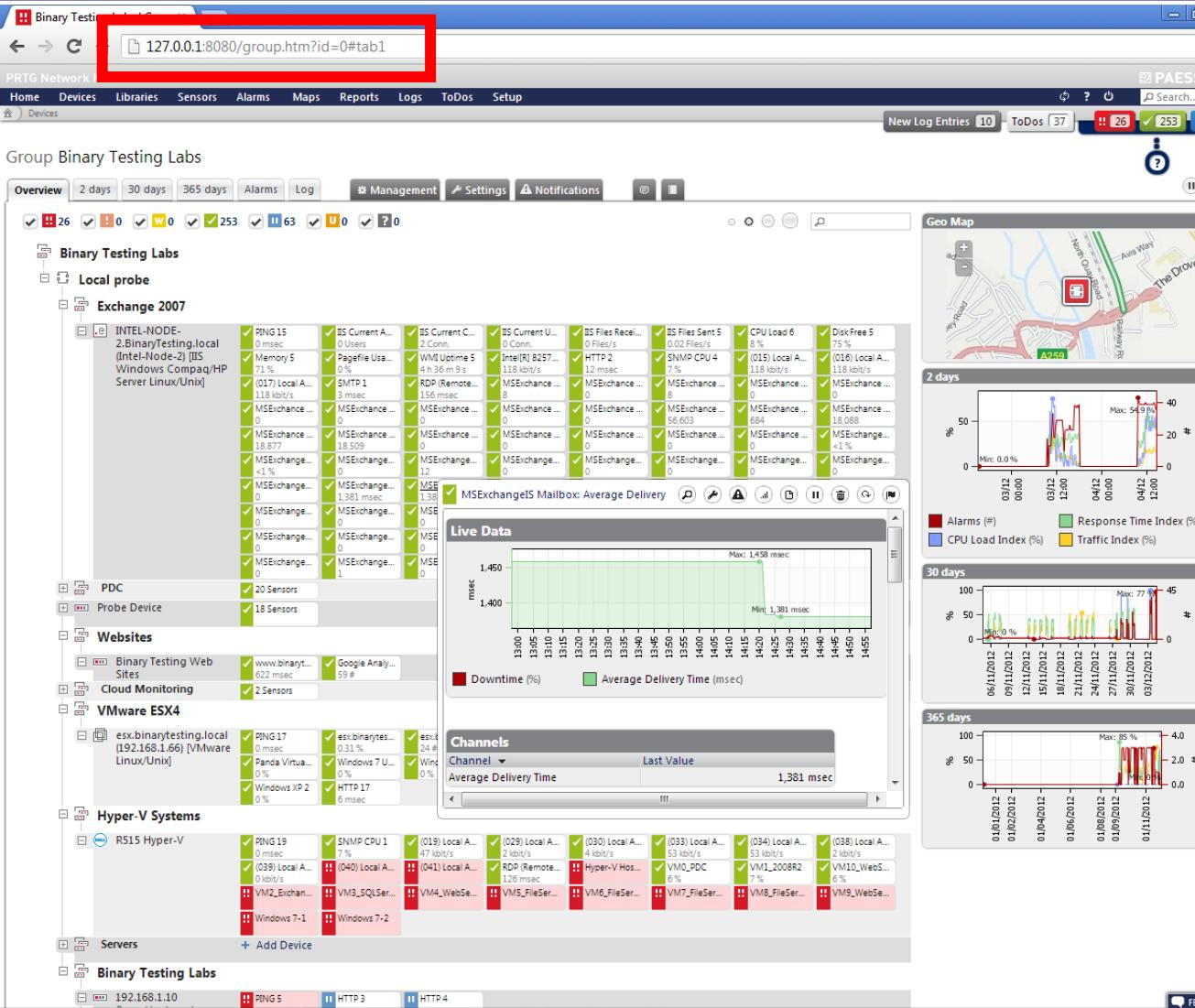
MULTICAST

FE00::/8

Um pacote enviado a um grupo de interfaces, chega a todos do grupo.



Tipos de endereços IPv6



LOOPBACK

::1

Para auto teste ou acesso a um serviço localmente, mesma função do IPv4 127.0.0.1



Aula 3 – Abreviações IPv6

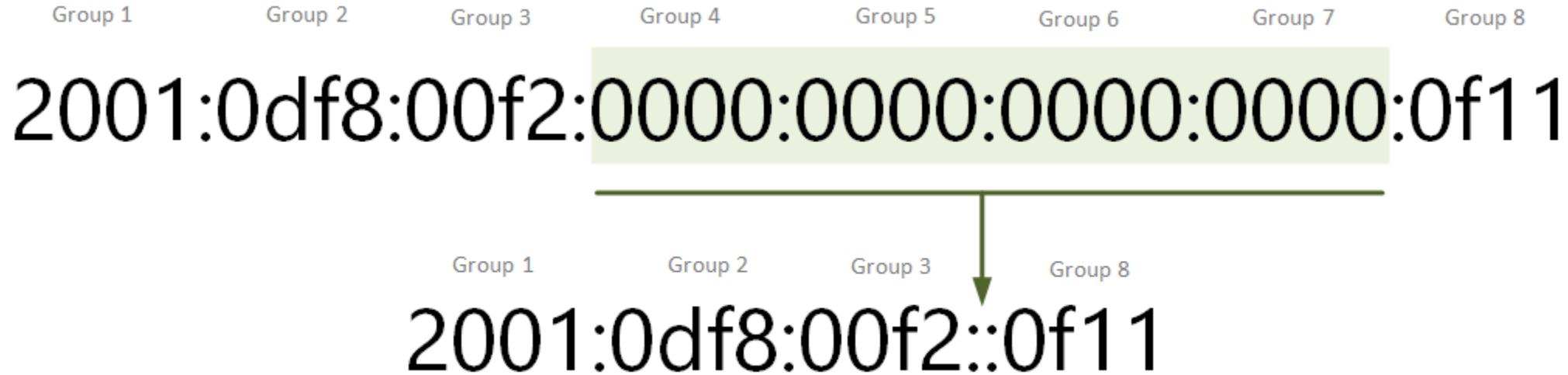
Redução do tamanho do endereço

```
Selecionar Prompt de Comando

Adaptador Ethernet Ethernet 8:

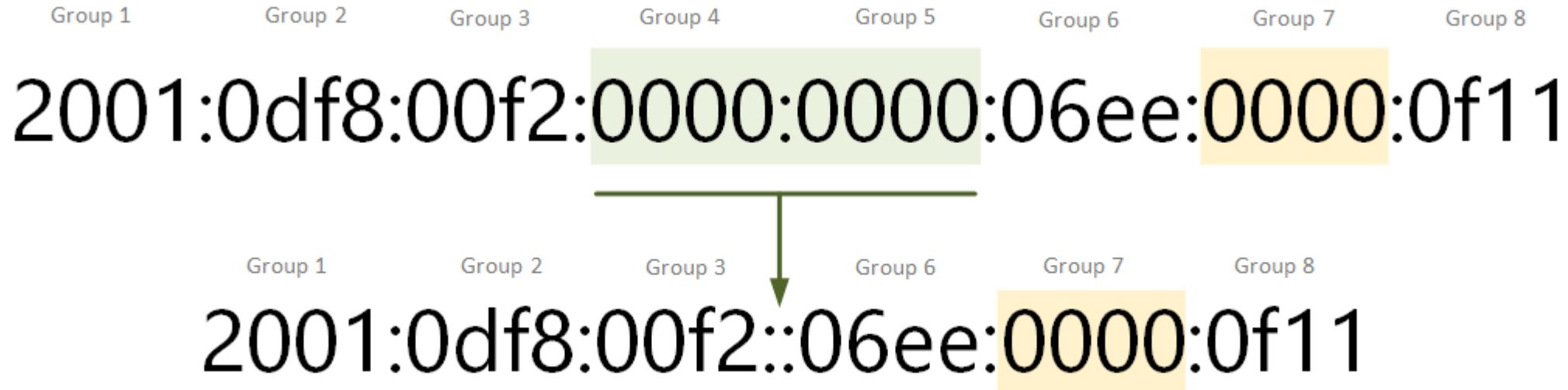
Sufixo DNS específico de conexão. . . . . :
Descrição . . . . . : VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
Endereço Físico . . . . . : 0A-00-27-00-00-04
DHCP Habilitado . . . . . : Não
Configuração Automática Habilitada. . . . . : Sim
Endereço IPv6 . . . . . : 2001::99(Preferencial)
Endereço IPv6 de link local . . . . . : fe80::9944:47ca:2a6b:a0ce%4(Preferencial)
Endereço IPv4. . . . . : 192.168.56.1(Preferencial)
Máscara de Sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
Gateway Padrão. . . . . :
IAID de DHCPv6. . . . . : 1292501031
DUID de Cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-29-A6-DF-BD-70-85-C2-AE-FF-0B
Servidores DNS. . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                           fec0:0:0:ffff::2%1
                           fec0:0:0:ffff::3%1
NetBIOS em Tcpip. . . . . : Habilitado
```

Regras para abreviação do endereço



Fonte: <https://www.networkacademy.io/ccna/ipv6/ipv6-address-representation>

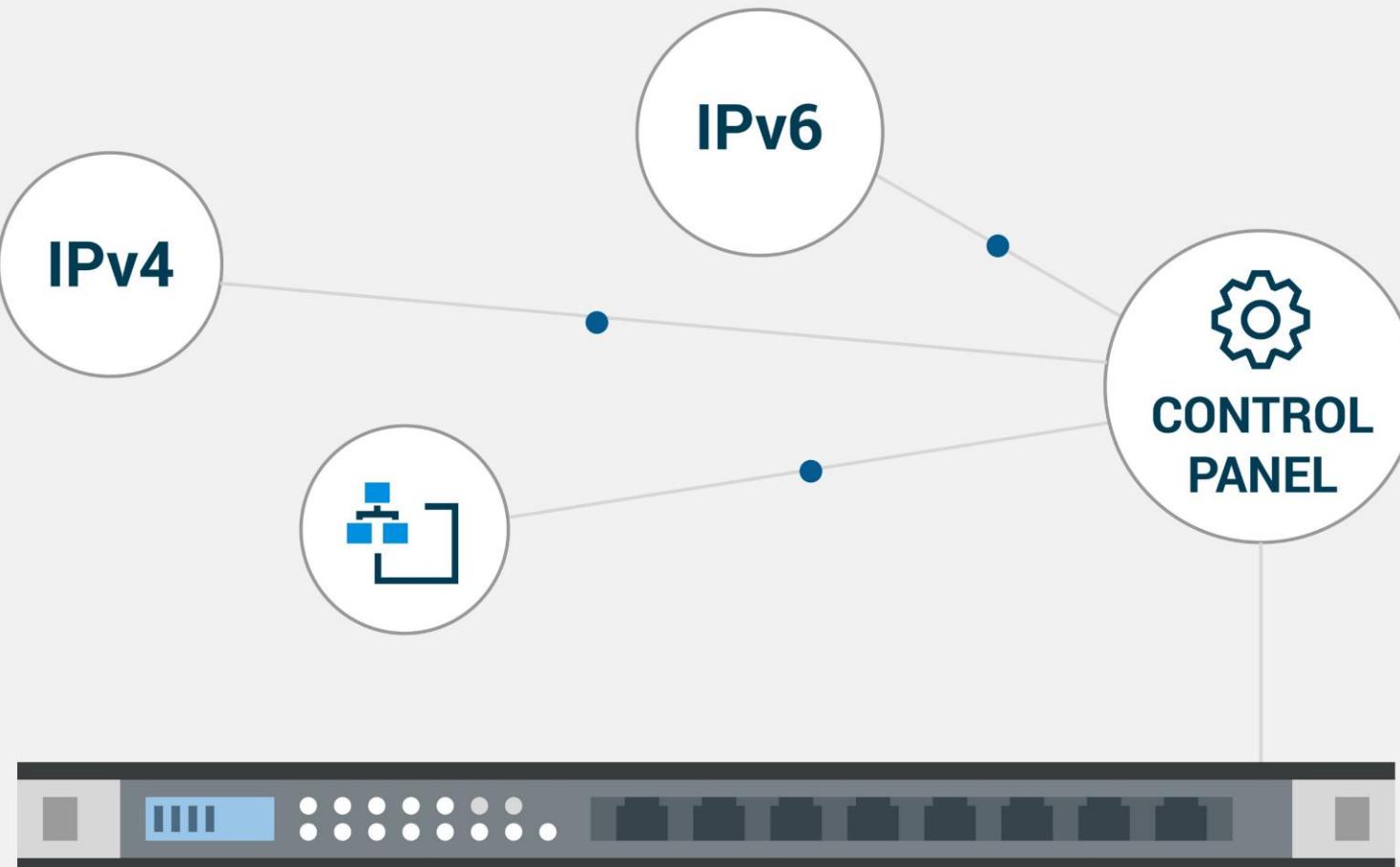
Regras para abreviação do endereço



Fonte: <https://www.networkacademy.io/ccna/ipv6/ipv6-address-representation>

Regras para abreviação do endereço

2001:0000:0000:0001:0000:0000:0000:0099

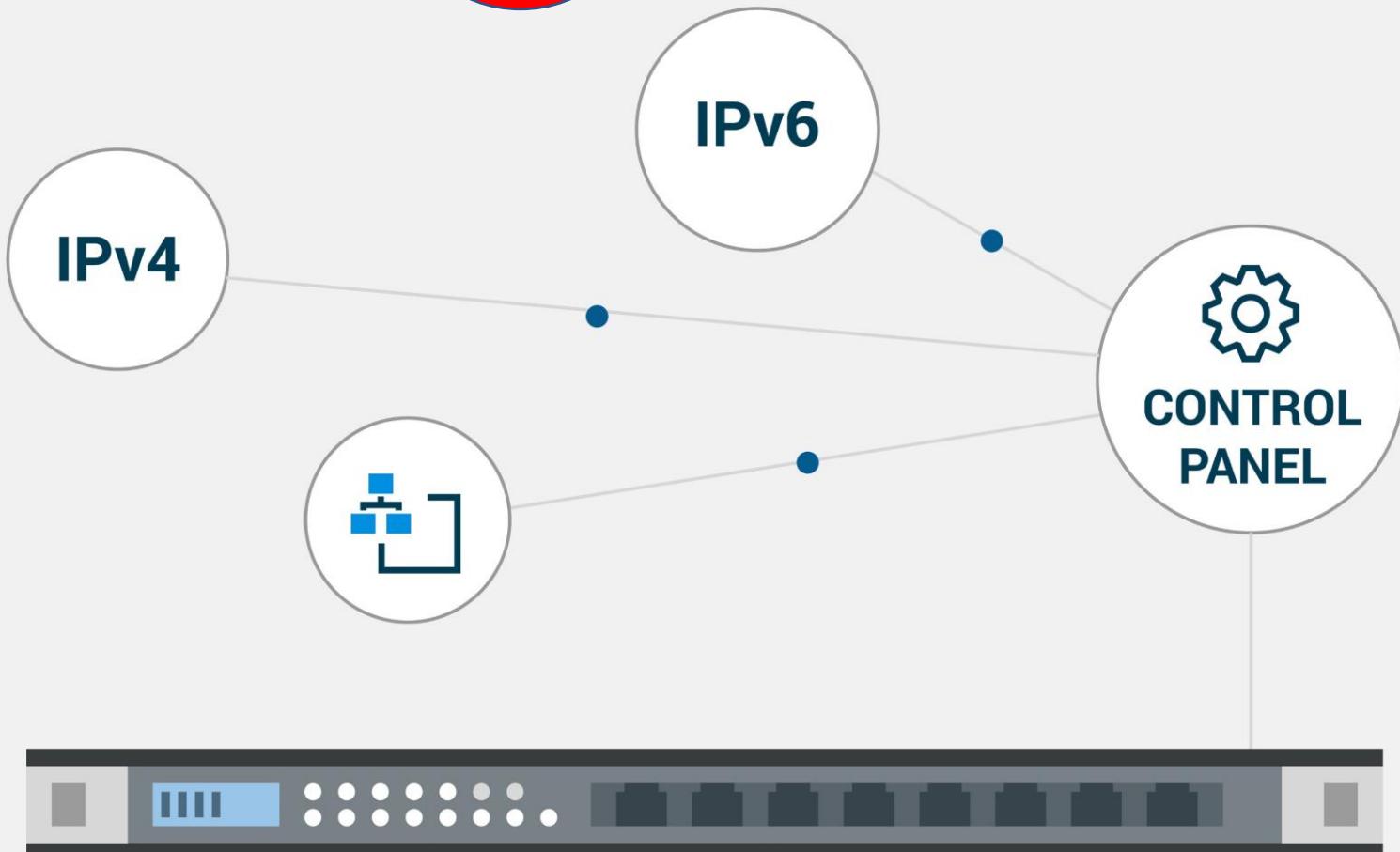


Vamos fazer juntos?

Cenário: Você foi configurar um firewall de uma grande empresa, e começou pela configuração do IPv6.

Regras para abreviação do endereço

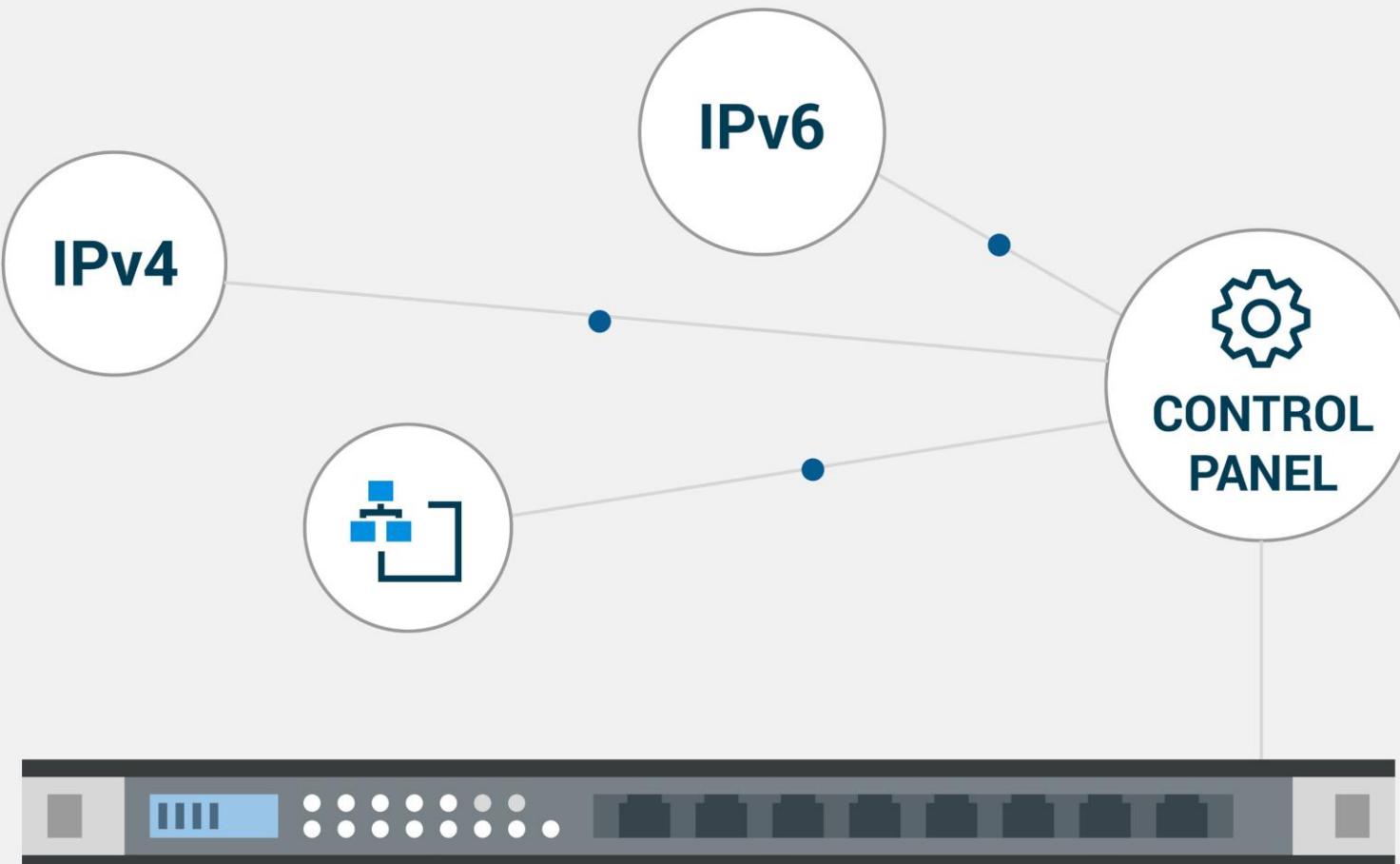
2001::1::99



Vamos fazer juntos?

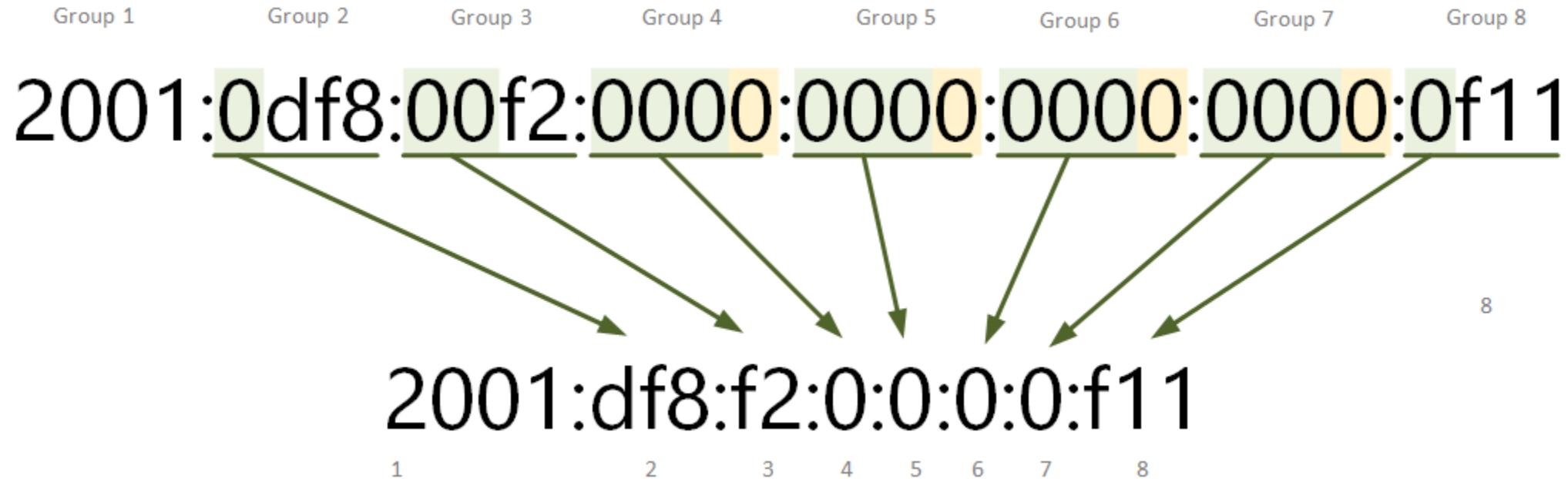
Regras para abreviação do endereço

2001:0000:0000:1::99 **OK!**



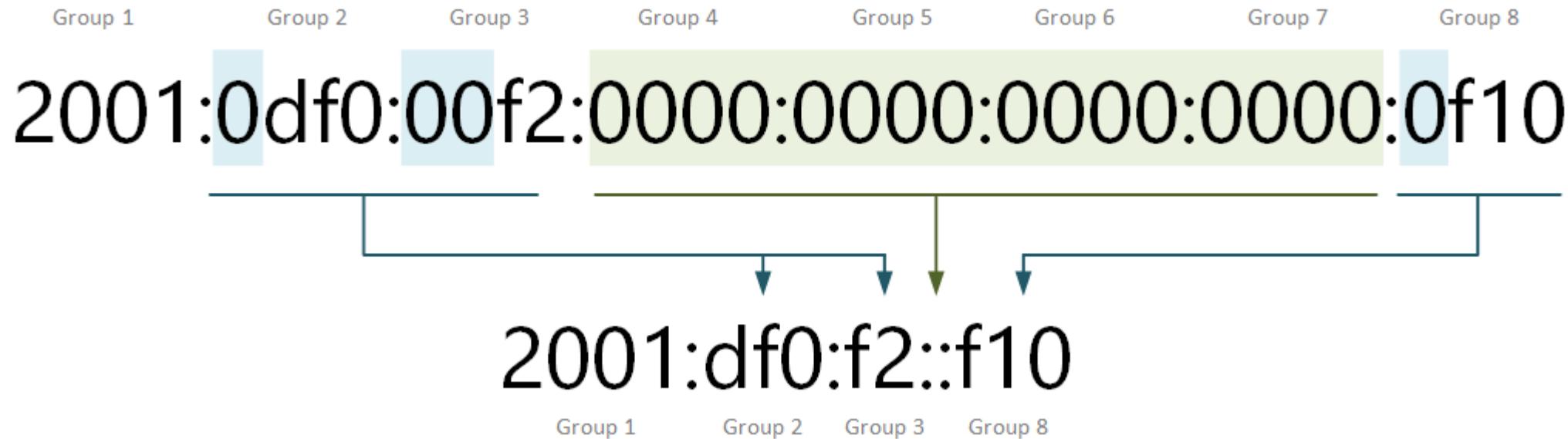
Vamos fazer juntos?

Regras para abreviação do endereço



Fonte: <https://www.networkacademy.io/ccna/ipv6/ipv6-address-representation>

Regras para abreviação do endereço



Fonte: <https://www.networkacademy.io/ccna/ipv6/ipv6-address-representation>

Aula 4 – Subrede IPv6

Entendendo a divisão em redes no IPv6

Subredes IPv6

IPv6 = 2^{128}

340 undecilhões de endereços

2001:cade:0000:cafe:0000:0000:0000:0099

0010000000000001:1100101011011110:0000000000000000:110010101111110:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000010011001

128 bits usados para endereços

IPv4 = 2^{32}

4.3 bilhões de endereços

10.190.50.1

00001010.1011110.00110010.00000001

32 bits usados para endereços

Entendendo a divisão em redes no IPv6

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /32



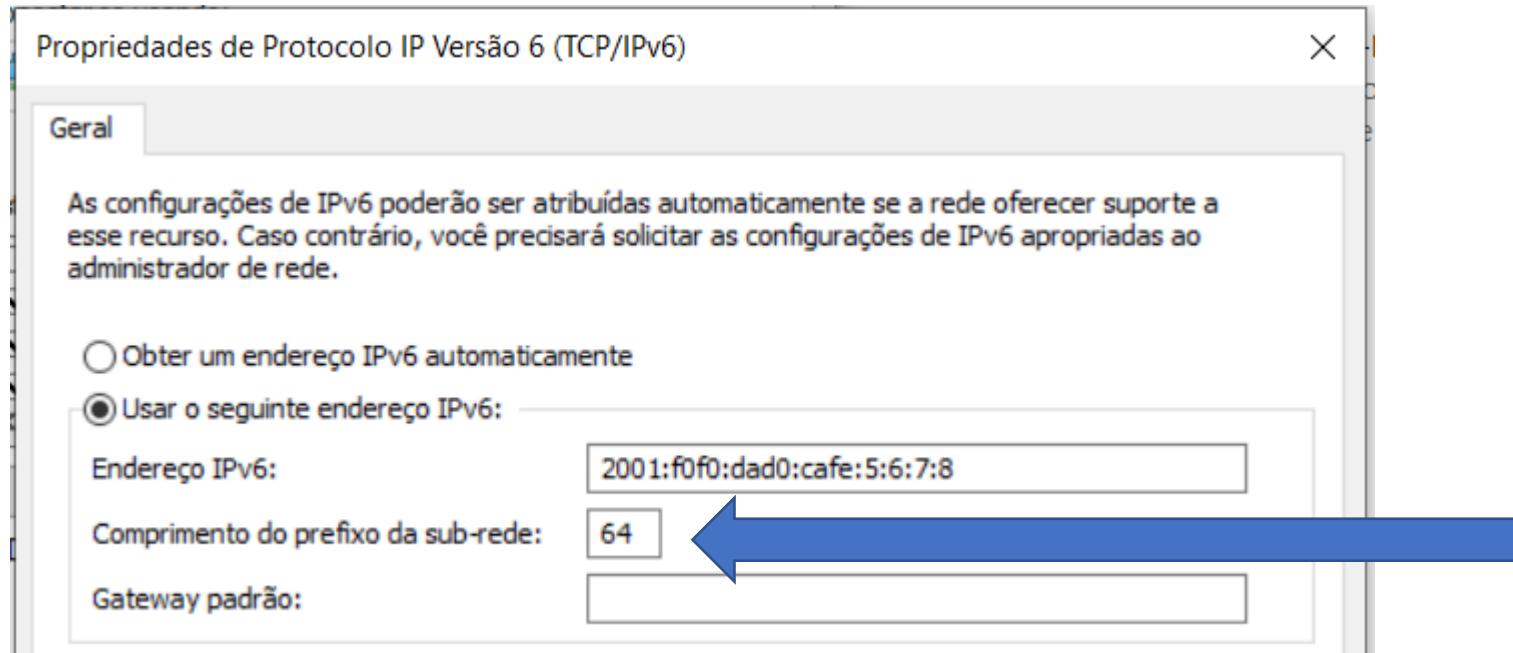
2 0 0 1
0010 0000 0000 0001

2001:
16 bits

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0005:0006:0007:0008
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	64 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede			Parte do endereço que identifica a interface de um dispositivo	

Entendendo a divisão em redes no IPv6

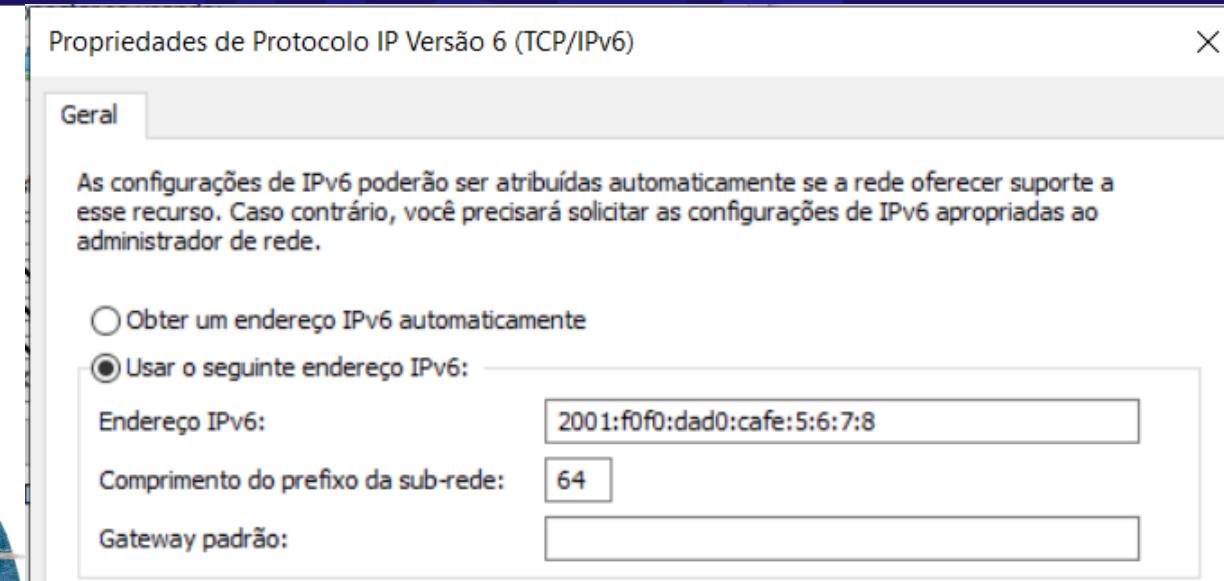


2001:	f0f0:	dad0:	cafe:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64			
Parte do endereço que identifica a rede			

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Vamos pensar um pouco...

Qual seria a próxima rede?



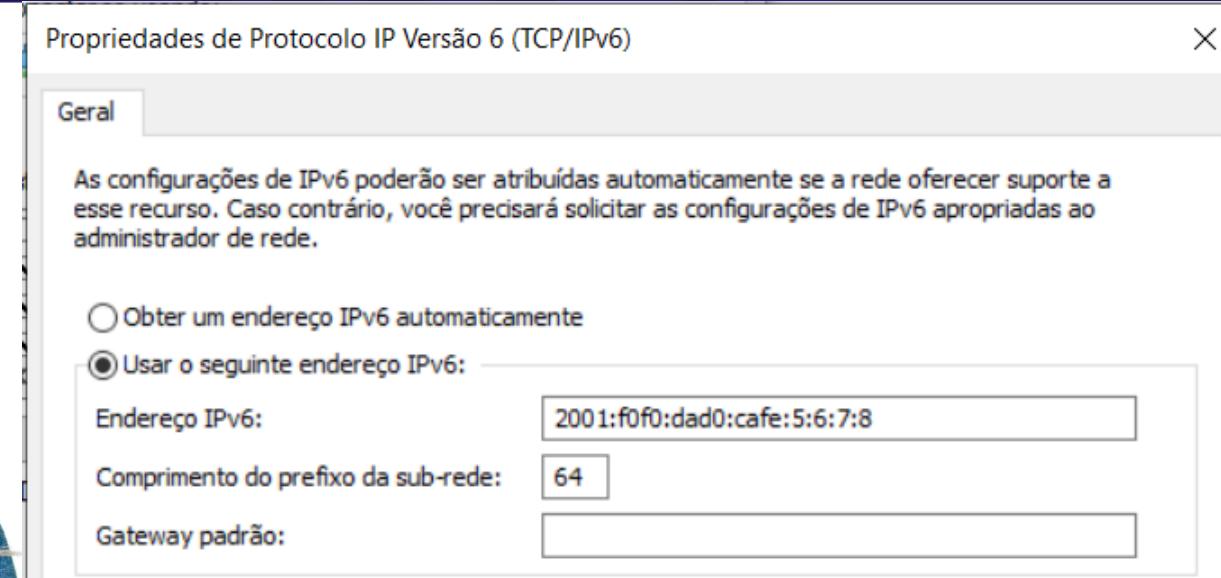
2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Vamos pensar um pouco...

Qual seria a próxima rede?

Uma dica...

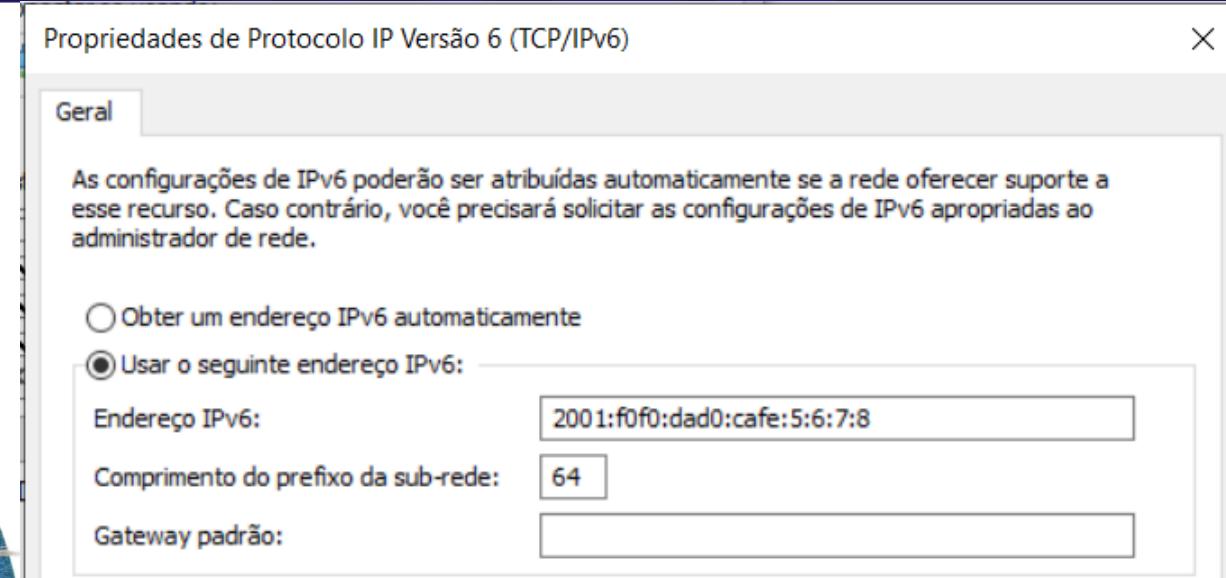
rede atual em amarelo



2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Entendendo a divisão em redes no IPv6

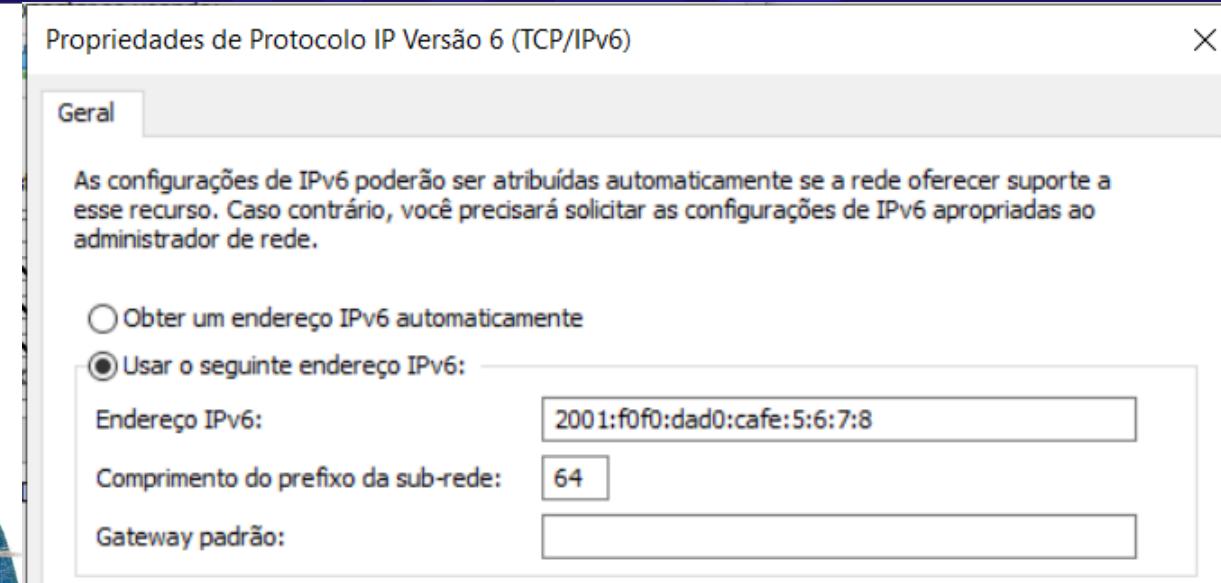
DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F



2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Vamos pensar um pouco...

Qual seria a próxima rede?



2001:f0f0:dad0:caff:0005:0006:0007:0008 /64

Vamos pensar um pouco...

Endereços dos dispositivos da próxima rede:

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0001 /64

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0002 /64

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0003 /64

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0004 /64

até

2001:f0f0:dad0:caff:ffff:ffff:ffff:ffff /64



Desafio!

Qual o próximo endereço de rede IPv6?

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0000/64



Desafio!

DECIMAL	BINARIO	HEXADECIMAL
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Qual o próximo endereço de rede IPv6?

2001:f0f0:dad0:caff:0000:0000:0000:0000/64

Desafio!

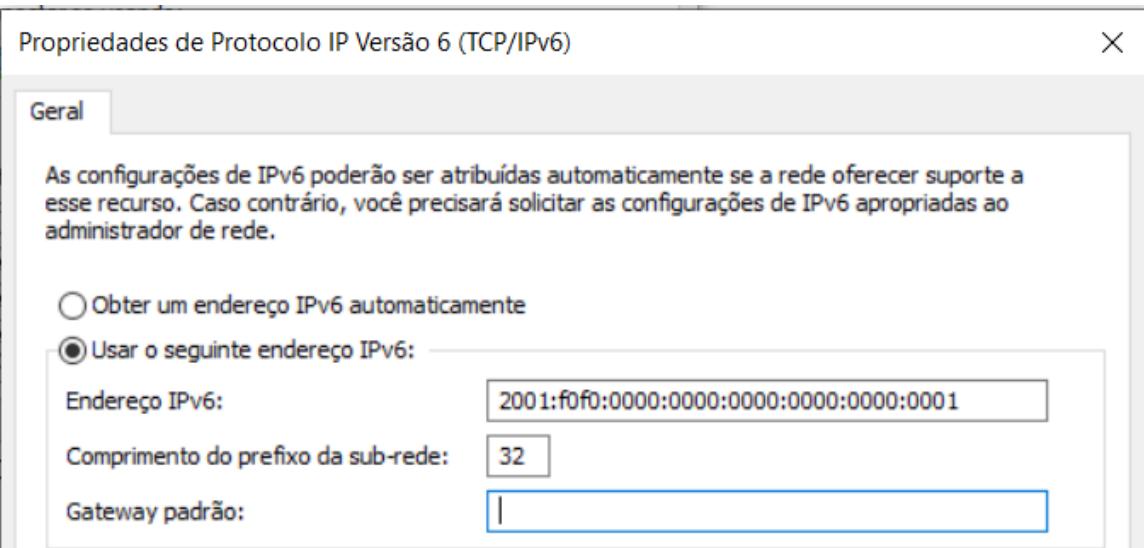
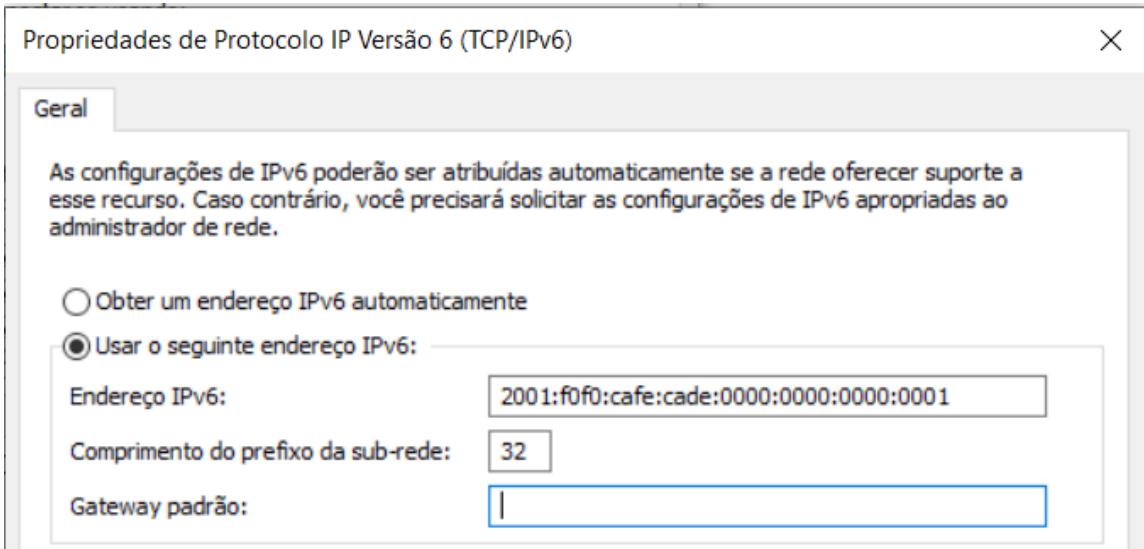
Resposta:

2001:f0f0:dad0:cb00:0000:0000:0000:0000/64

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /32

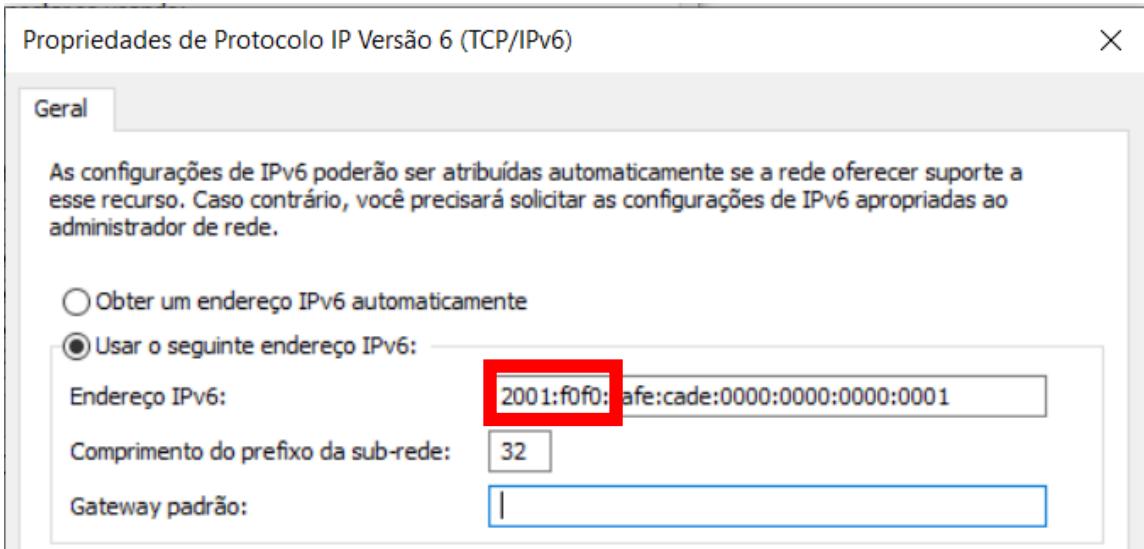
2001:	f0f0:	dad0:cafe:0005:0006:0007:0008
16 bits	16 bits	96 bits
Prefixo /32 Parte do endereço que identifica a rede	Parte do endereço que identifica a interface de um dispositivo	

Entendendo a divisão em redes no IPv6



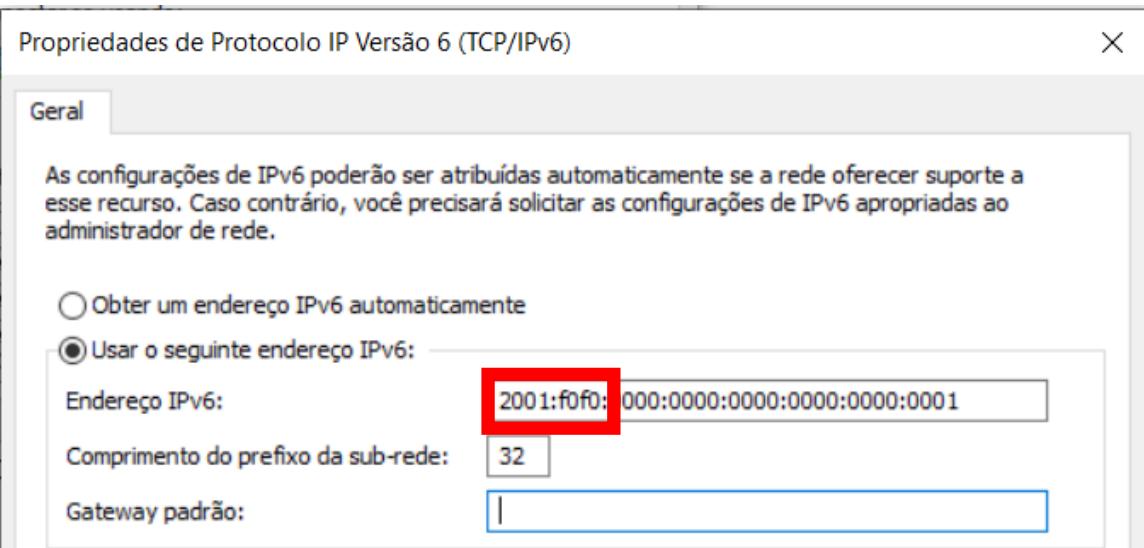
Os computadores ao lado estão na mesma rede? Se comunicam?

Entendendo a divisão em redes no IPv6



Estão na mesma rede!

2001:f0f0::/32



Entendendo a divisão em redes no IPv6

Desafio!

**Qual o primeiro e o ultimo endereço
da rede 2001:f0f0::/32?**

Desafio!

Qual o primeiro e o ultimo endereço da rede 2001:f0f0::/32?

Primeiro endereço:

2001:f0f0:0000:0000:0000:0000:0001

Ultimo endereço:

2001:f0f0:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff

Entendendo a divisão em sub- redes no IPv6

Desafio!

Qual o primeiro e o ultimo endereço da rede 2001:f0f0::/32?

Primeiro endereço:

2001:f0f0:0000:0000:0000:0000:0001

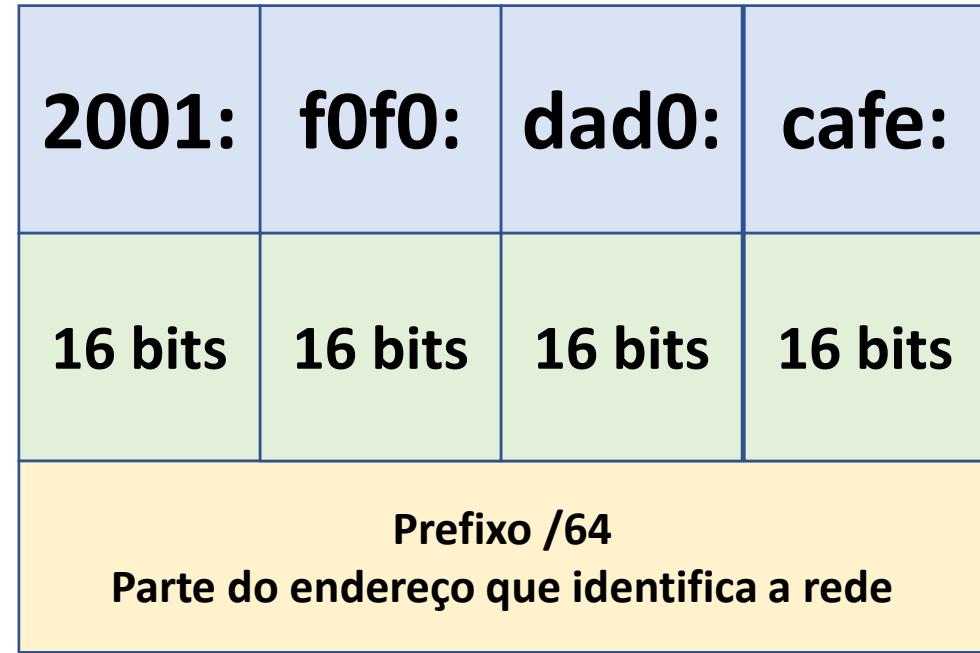
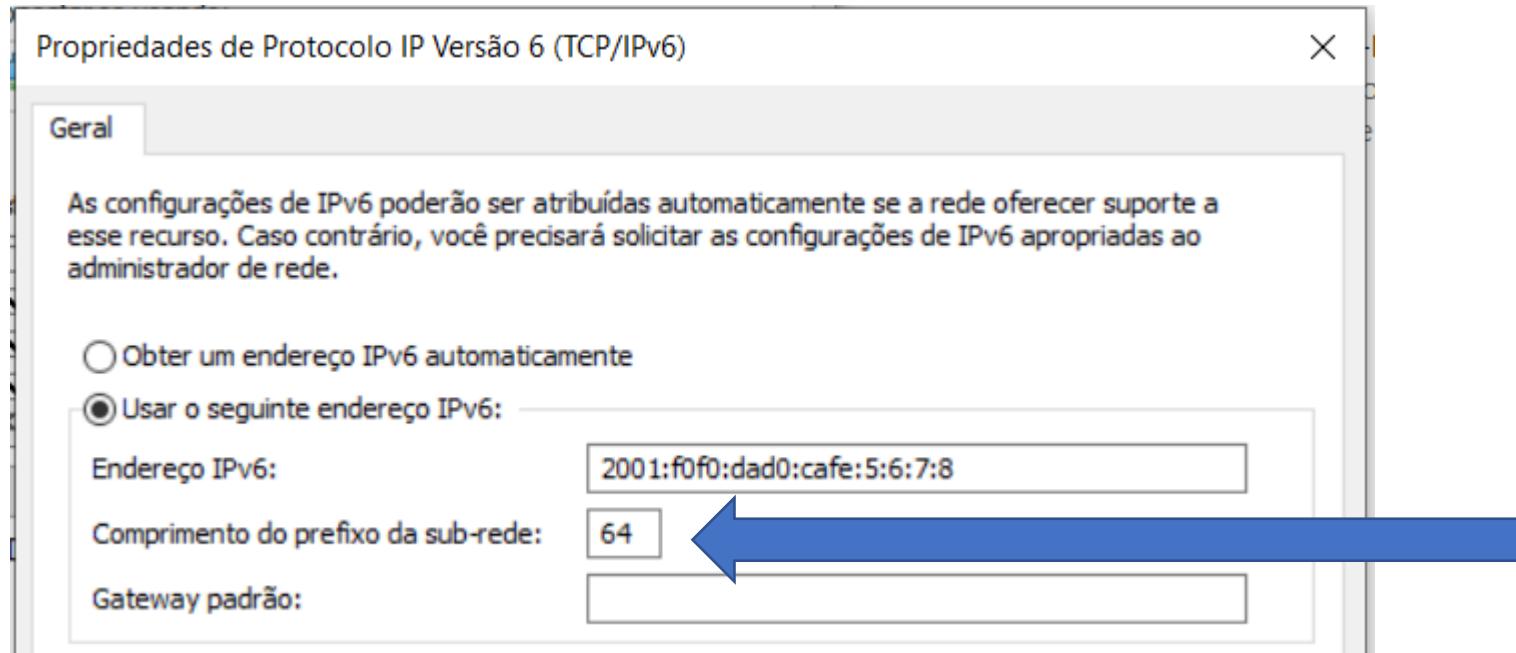
Ultimo endereço:

2001:f0f0:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0005:0006:0007:0008
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	64 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede			Parte do endereço que identifica a interface de um dispositivo	

Sub-redes IPv6



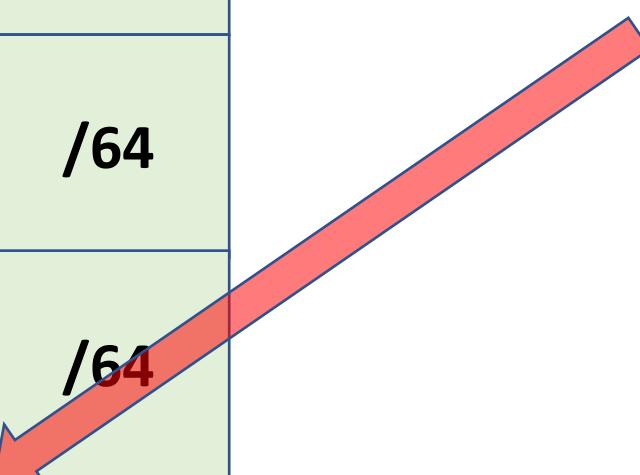
2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Sub-redes IPv6!



Sub-redes IPv6

Endereço da rede	Sub rede	Prefixo da rede	
2001:f0f0:dad0:	0001::	/64	$2^{16} \text{ bits} = 65.536 \text{ possibilidades de subredes}$
2001:f0f0:dad0:	0002::	/64	
2001:f0f0:dad0:	0003::	/64	
2001:f0f0:dad0:	ffff::	/64	

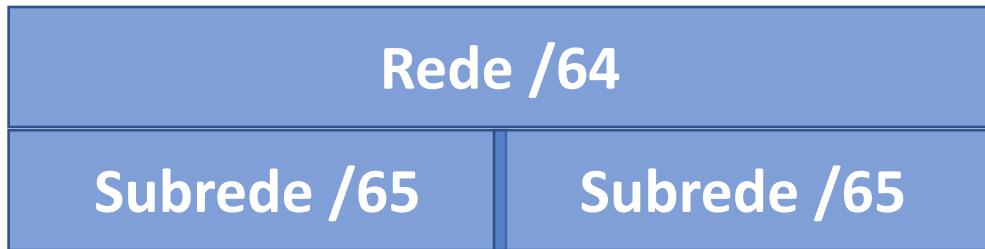


2001: f0f0: dad0: cafe:



2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Preciso quebrar a rede /64 em duas subredes /65

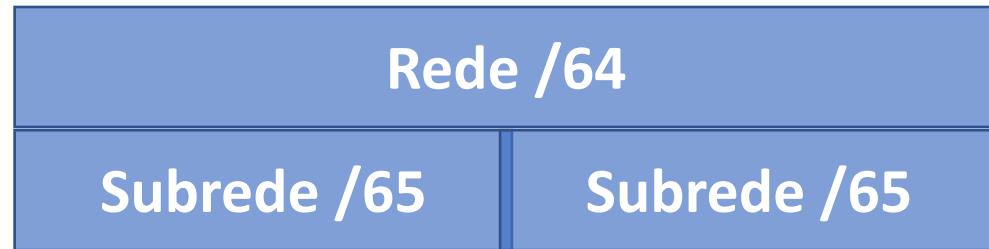


Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede			

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Preciso quebrar a rede /64 em duas subredes /65



Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0000:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts

Preciso quebrar a rede /64
em duas subredes /65

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0000:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts

Preciso quebrar a rede /64 em 2 partes

Além dos 64 bits da porção da rede,
vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!

0000:

16 bits

Porção
para
hosts

Alem dos 64 bits da porção da rede

Vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!



0000 0000 0000 0000

(Cada caractere representam 4 bits, lembra?)

Alem dos 64 bits da porção da rede

Vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!



0000 0000 0000 0000

(Não precisamos de um caractere inteiro)

Alem dos 64 bits da porção da rede

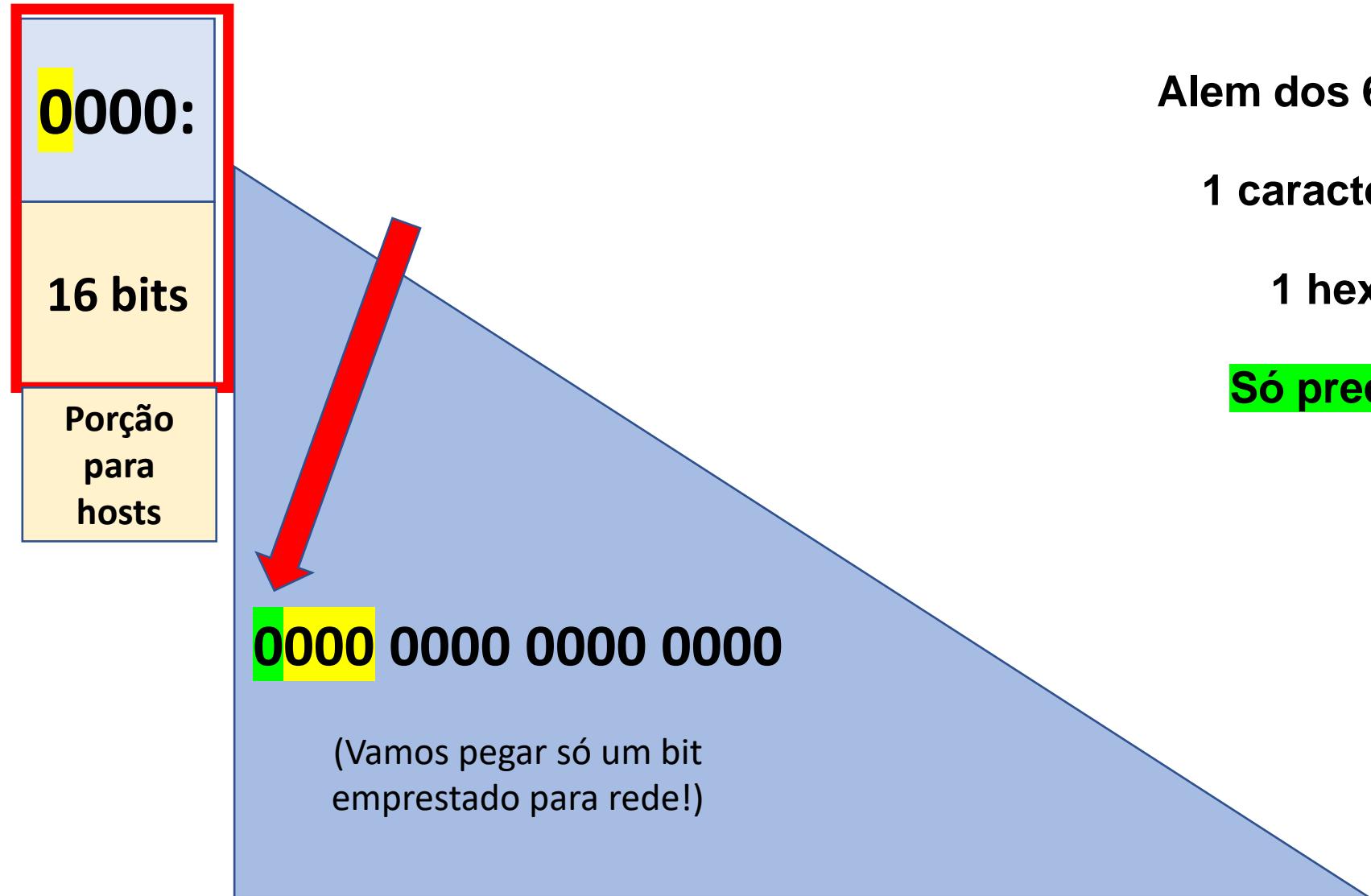
Vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!



Alem dos 64 bits da porção da rede

1 caracter hexadecimal = 4 bits

1 hexadecateto = 16 bits



Alem dos 64 bits da porção da rede

1 caracter hexadecimal = 4 bits

1 hexadecateto = 16 bits

Só precisamos de mais 1 bit

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0000:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts

0000 0000 0000 0000

(Vamos pegar um bit emprestado para rede!)

Alem dos 64 bits da porção da rede
Vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!

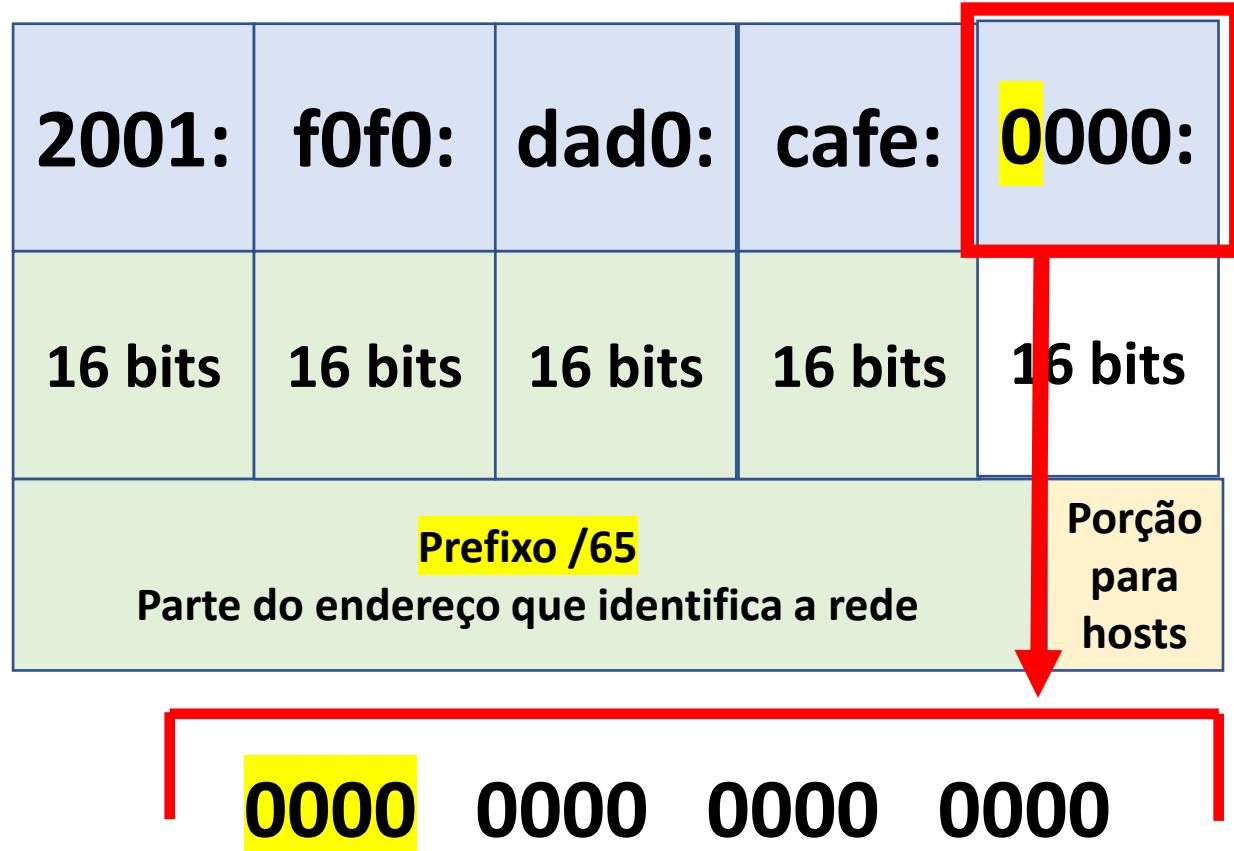
2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0000:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /65 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts

Além dos 64 bits da porção da rede

Vamos pegar mais um caractere “emprestado”
da parte dos hosts!

0000 0000 0000 0000

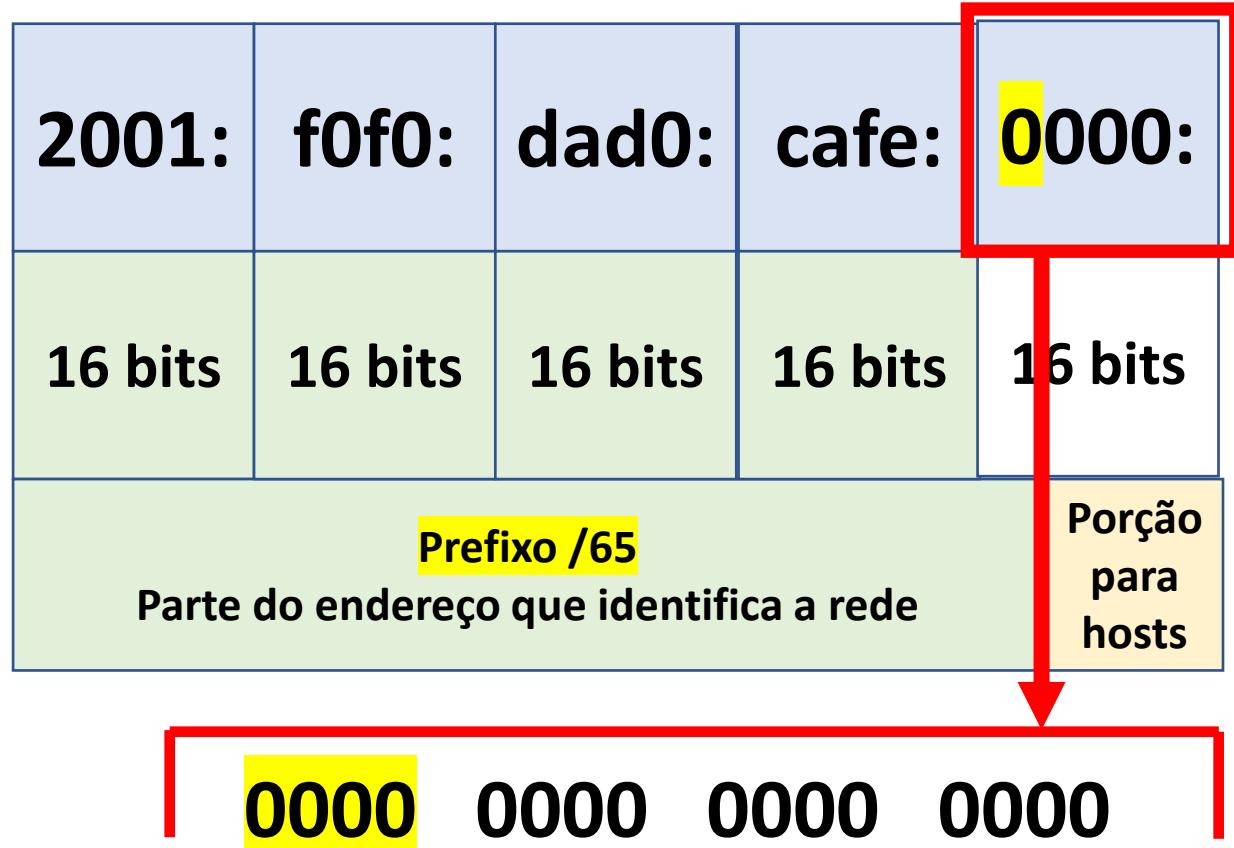
(Vamos pegar um bit emprestado para rede!)



Além dos 64 bits da porção da rede

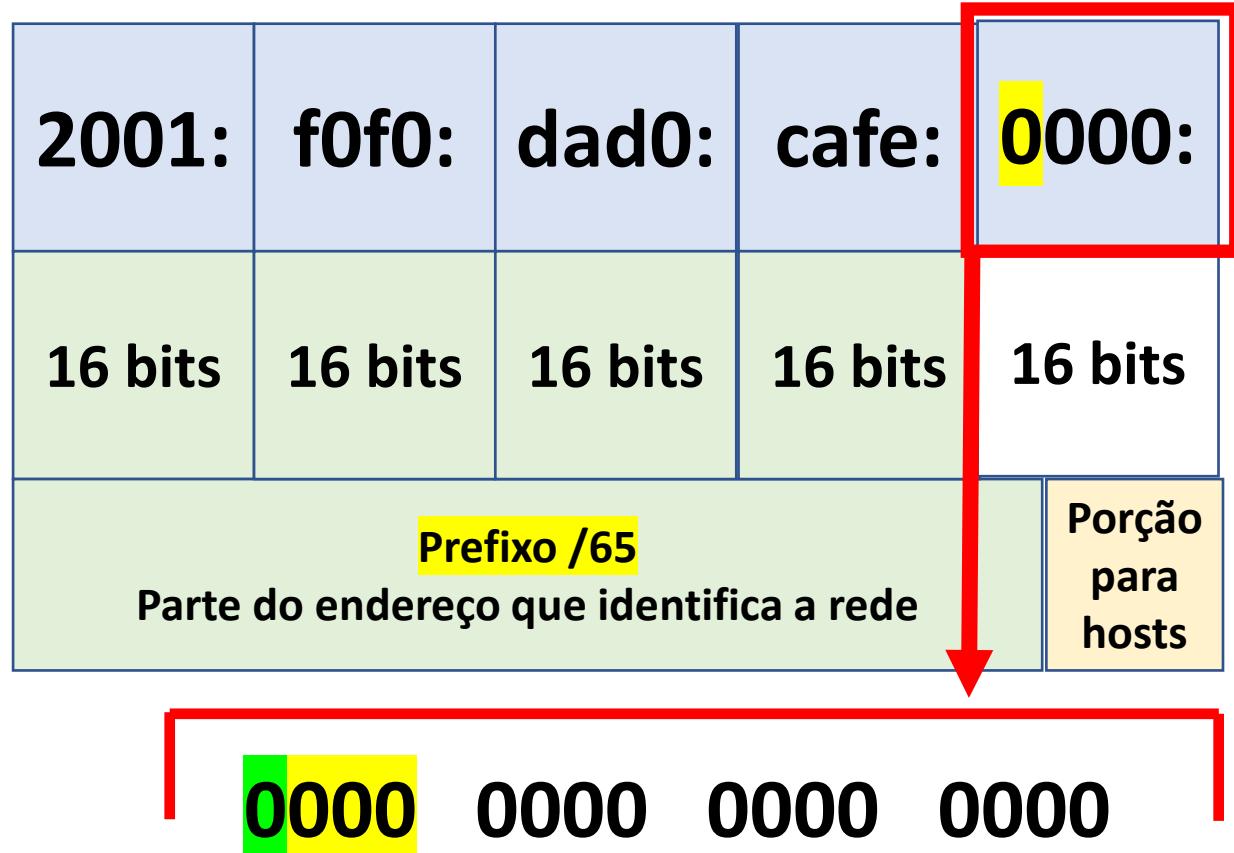
Vamos pegar mais um bit

“emprestado” da parte dos hosts!



Além dos 64 bits da porção da rede
 Vamos pegar mais um bit
 “emprestado” da parte dos hosts!

Aquele caractere hexadecimal lá em cima
 corresponde a estes 4 bits, lembra?

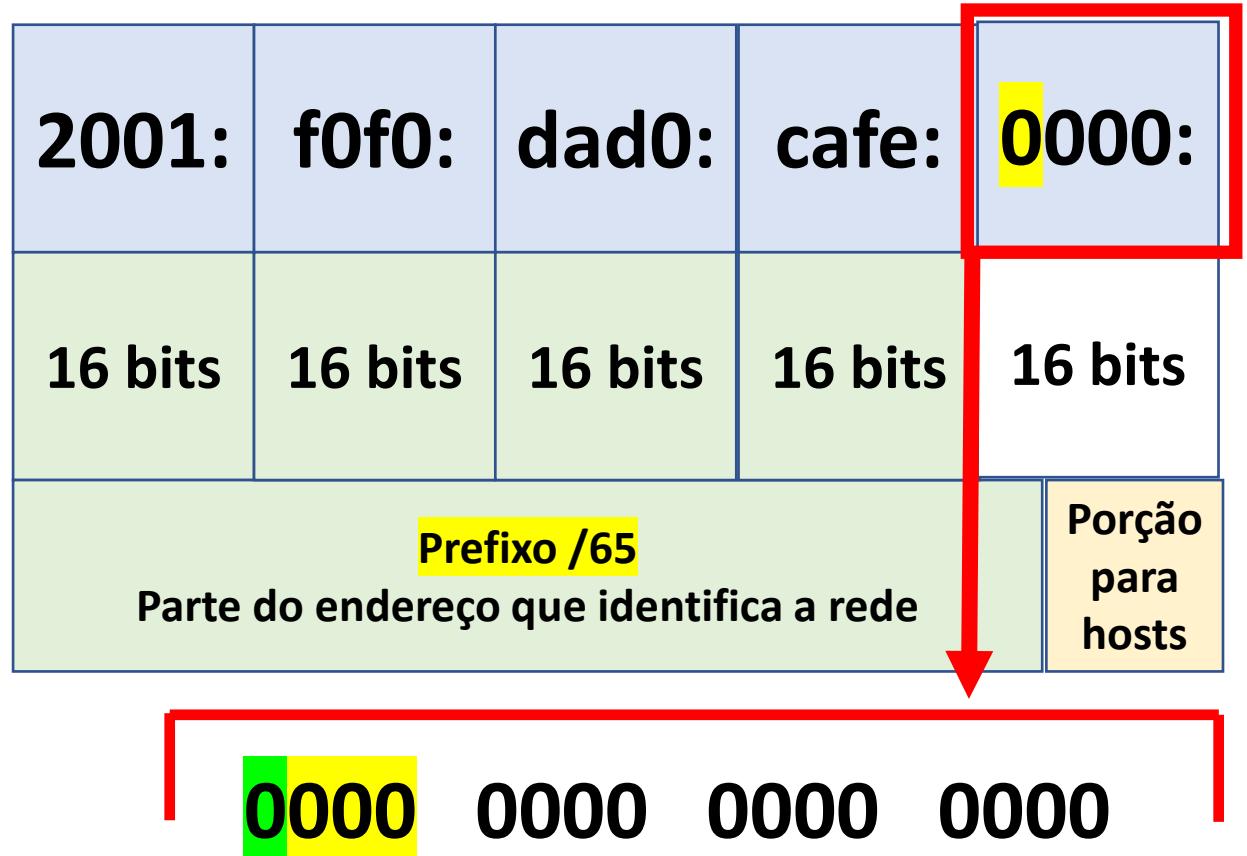


Além dos 64 bits da porção da rede

Vamos pegar mais um bit
“emprestado” da parte dos hosts!

0000 0000 0000 0000

Mas só precisamos de mais 1 bit



Quais as SUB-REDES
possíveis com um prefixo /65?

Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /65				Porção para hosts	
Parte do endereço que identifica a rede					

Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dado:café:0000

de 0000 até 7fff

Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dado:café:8000

de 8000 até ffff

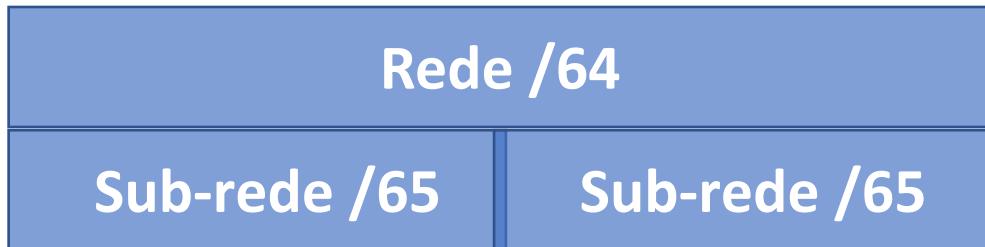
Entendendo a divisão em sub- redes no IPv6

Sub-redes IPv6



2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Preciso quebrar a rede /64 em duas sub-redes /65

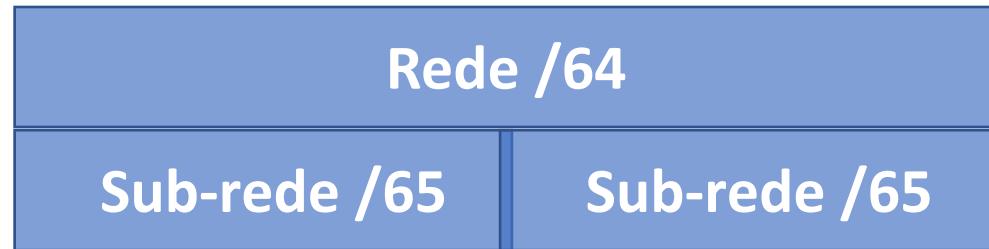


Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dad0:	cafe:
16 bits	16 bits	16 bits	16 bits
Prefixo /64 Parte do endereço que identifica a rede			

2001:f0f0:dad0:cafe:0005:0006:0007:0008 /64

Preciso quebrar a rede /64 em duas sub-redes /65



Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /65 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts	

Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dado:café:0000

de 0000 até 7fff

Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dado:café:8000

de 8000 até ffff

Entendendo a divisão em sub-redes no IPv6

Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties

×

General

You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.

- Obtain an IPv6 address automatically
- Use the following IPv6 address:

IPv6 address:

Subnet prefix length:

Default gateway:

Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties

×

General

You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.

- Obtain an IPv6 address automatically
- Use the following IPv6 address:

IPv6 address:

Subnet prefix length:

Default gateway:



**Os computadores ao lado
estão na mesma rede?**

Se comunicam?

Entendendo a divisão em sub-redes no IPv6

Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties

General

You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.

- Obtain an IPv6 address automatically
- Use the following IPv6 address:

IPv6 address:

Subnet prefix length:

Default gateway:

Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6) Properties

General

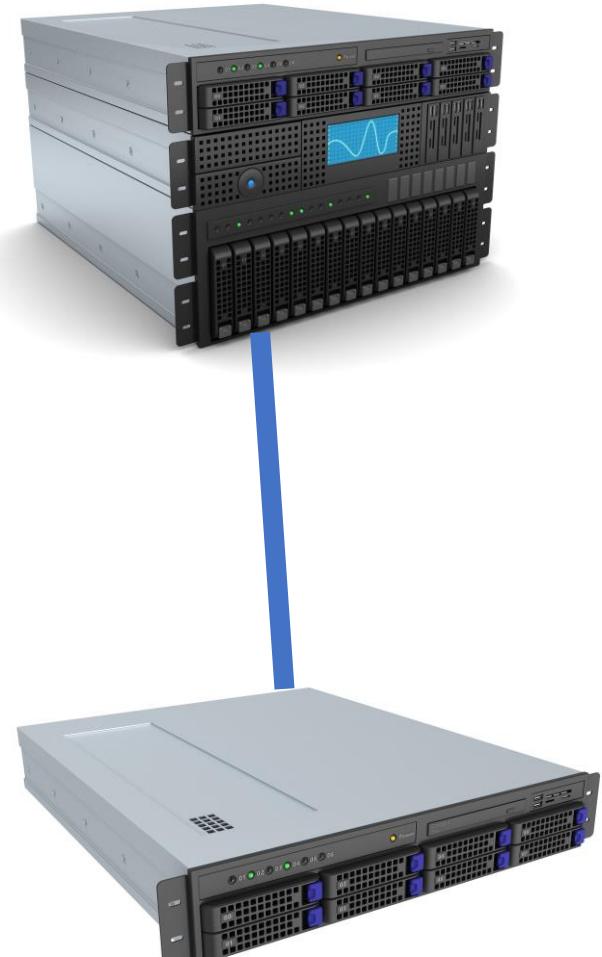
You can get IPv6 settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IPv6 settings.

- Obtain an IPv6 address automatically
- Use the following IPv6 address:

IPv6 address:

Subnet prefix length:

Default gateway:



**Os computadores ao lado
estão na mesma rede?**

Se comunicam?

Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /65				Porção para hosts	
Parte do endereço que identifica a rede					

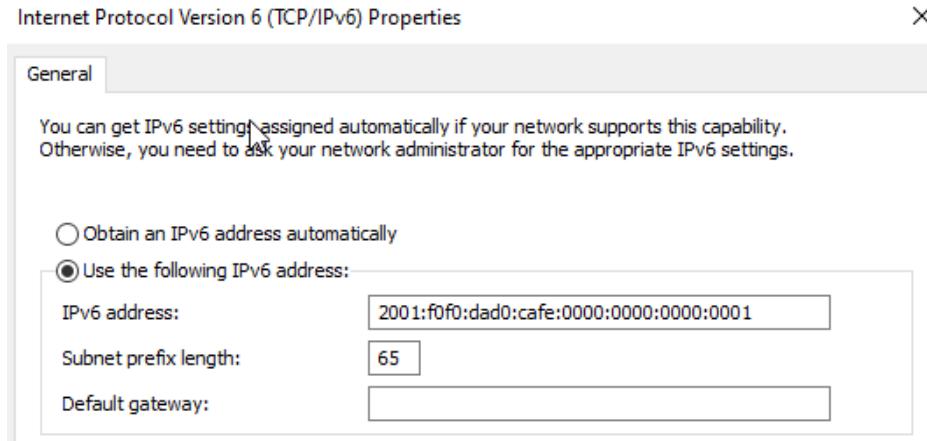
Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dado:café:0000

de 0000 até 7fff

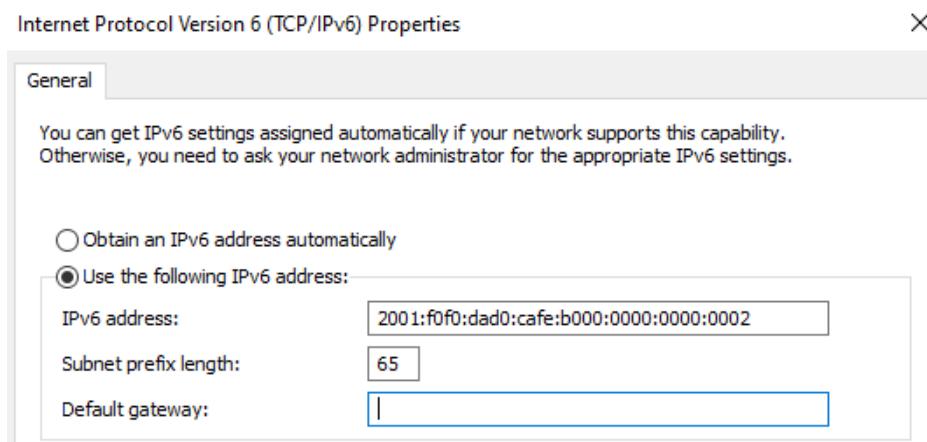
Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dado:café:8000

de 8000 até ffff

Entendendo a divisão em sub-redes no IPv6



Os servidores ao lado estão na mesma rede?



Se comunicam?

Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /65				Porção para hosts	
Parte do endereço que identifica a rede					

Subrede 1 = 2001:f0f0:dado:café:0000

de 0000 até 7fff

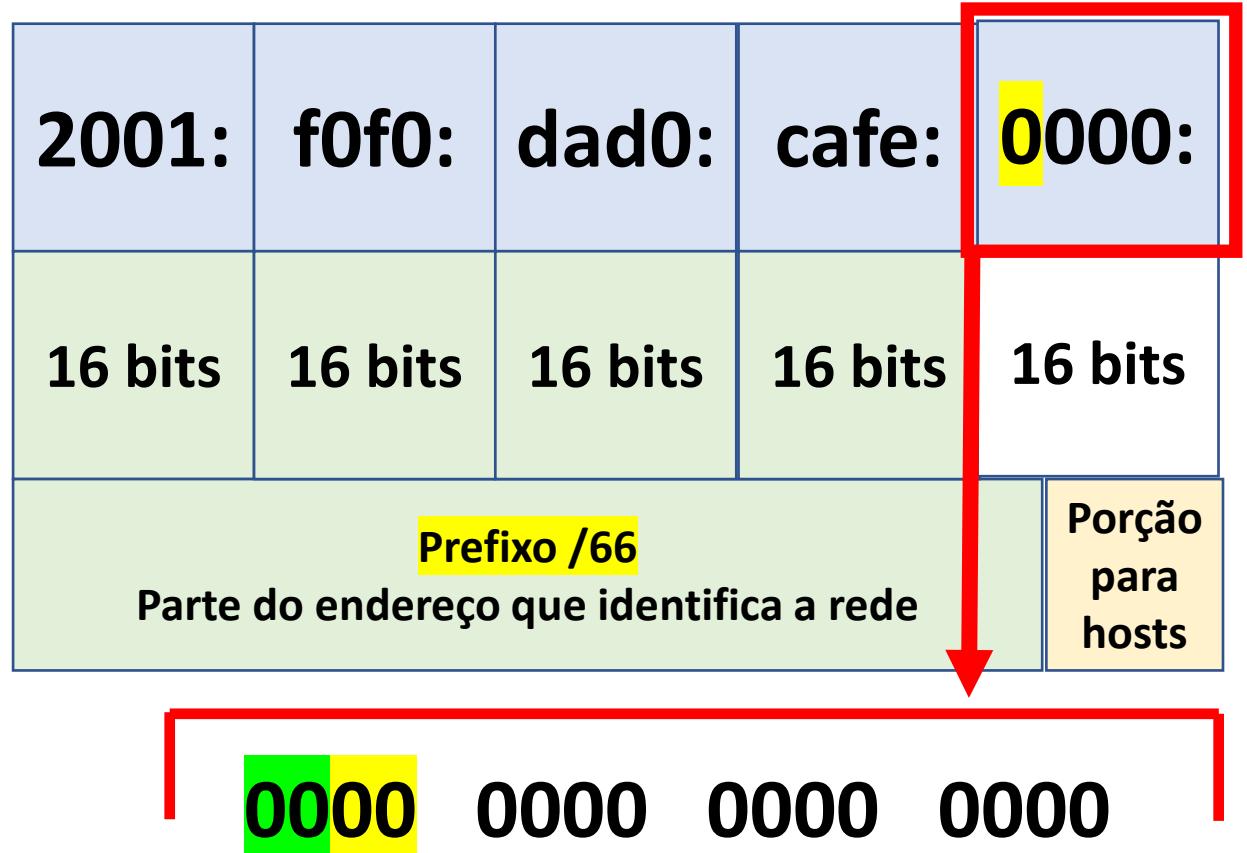
Subrede 2 = 2001:f0f0:dado:café:8000

de 8000 até ffff

Desafio

Sub-redes IPv6!





Quais as SUB-REDES possíveis com um prefixo /66?



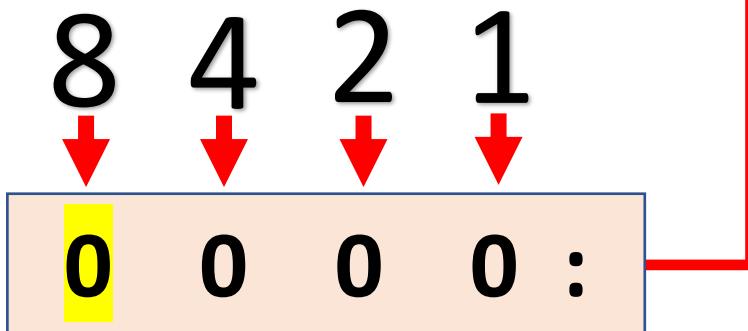
Agora vamos emprestar 2 bits que eram da porção dos hosts!

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /65 Parte do endereço que identifica a rede				Porção para hosts	

Quais as SUB-REDES possíveis com um prefixo /66?



2001: f0f0: dad0: cafe: 0000:

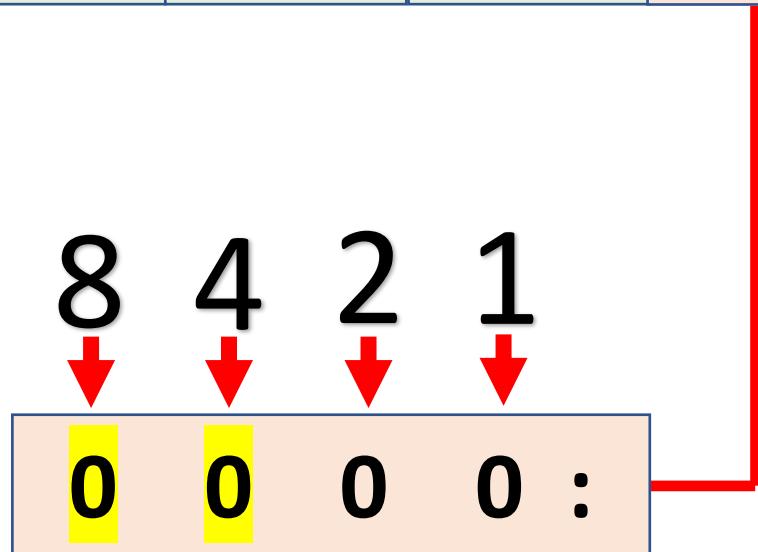


Com 1 bit emprestado = as redes avançam de 8 em 8

Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dad0:café:0000

Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dad0:café:8000

2001: f0f0: dad0: cafe: 0000:



Com 2 bits emprestados = as redes avançam de 4 em 4

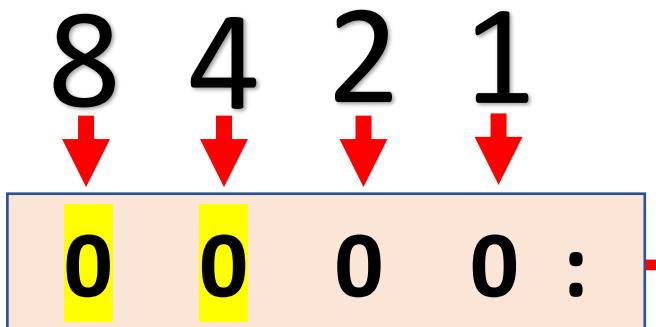
Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dad0:café:0000

Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dad0:café:4000

Sub-rede 3 = 2001:f0f0:dad0:café:8000

Sub-rede 4 = 2001:f0f0:dad0:café:c000

2001: f0f0: dad0: cafe: 0000:



Com 2 bits emprestados = as redes avançam de 4 em 4

Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dad0:café:0000

Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dad0:café:4000

Sub-rede 3 = 2001:f0f0:dad0:café:8000

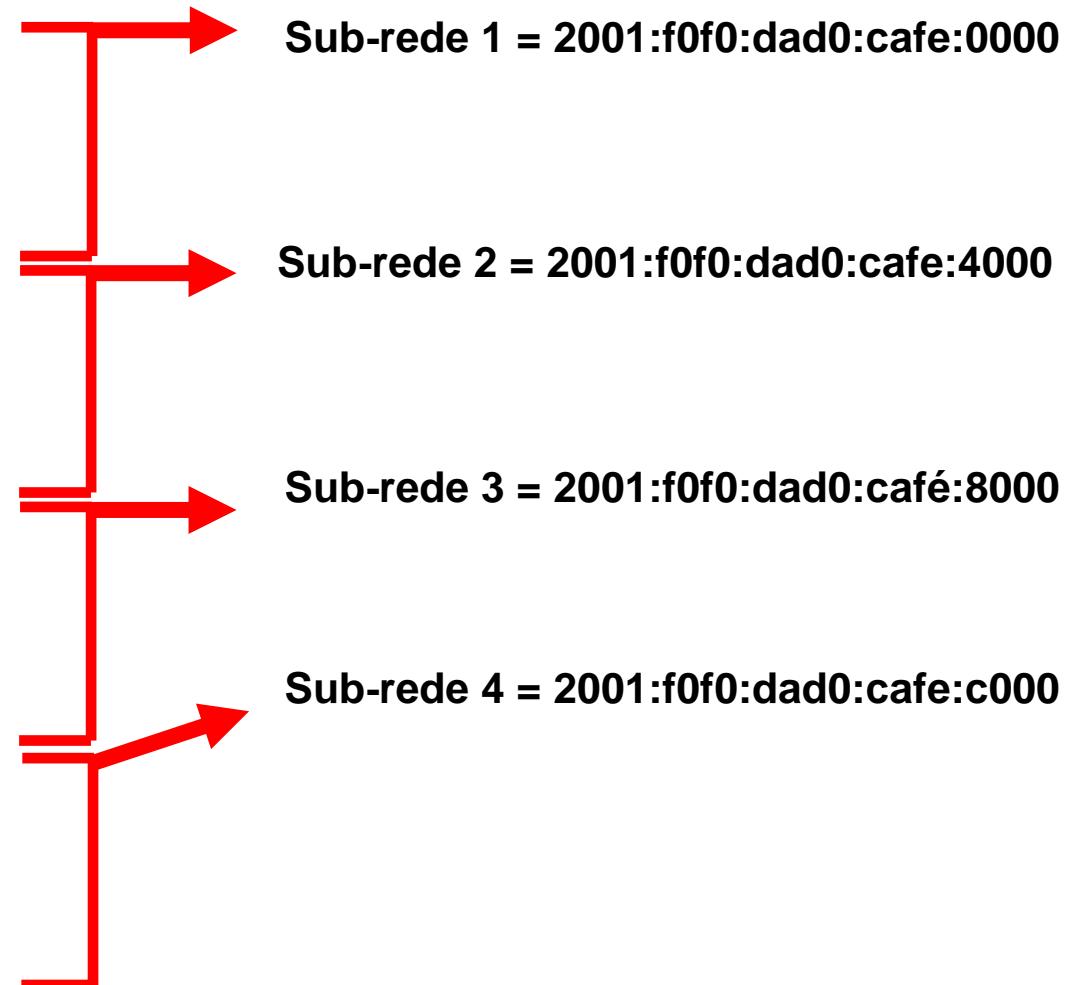
Sub-rede 4 = 2001:f0f0:dad0:café:c000



Essas são as SUB-REDES possíveis com 2 bits!

Sub-redes IPv6

2001:	f0f0:	dado:	cafe:	0000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	1000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	2000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	3000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	4000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	5000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	6000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	7000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	8000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	9000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	A000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	B000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	C000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	D000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	E000:	
2001:	f0f0:	dado:	cafe:	F000:	
Prefixo /66				Porção para hosts	
Parte do endereço que identifica a rede					

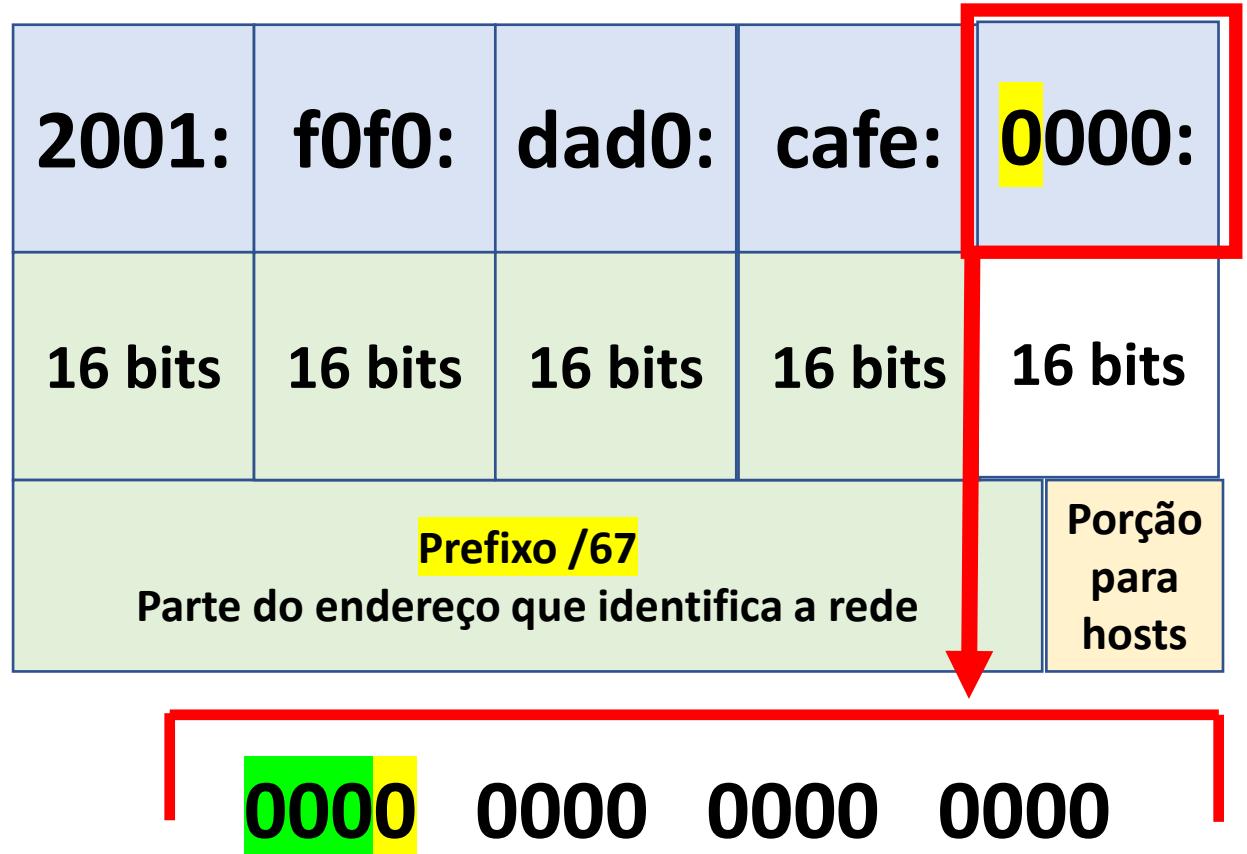




Vamos ver se você entendeu mesmo?

Ultimo desafio!



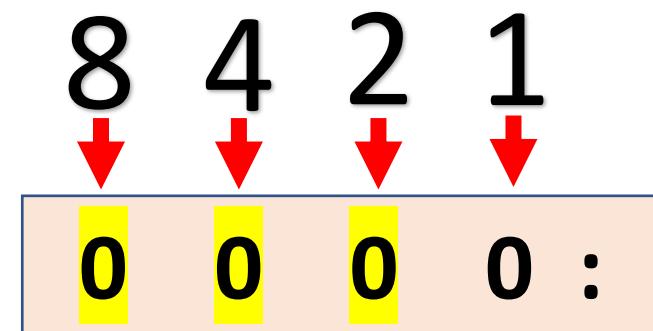


Quais as SUB-REDES
possíveis com um prefixo /67?

Quais as SUBREDES possíveis
com um prefixo /67?



2001: f0f0: dad0: cafe: 0000:

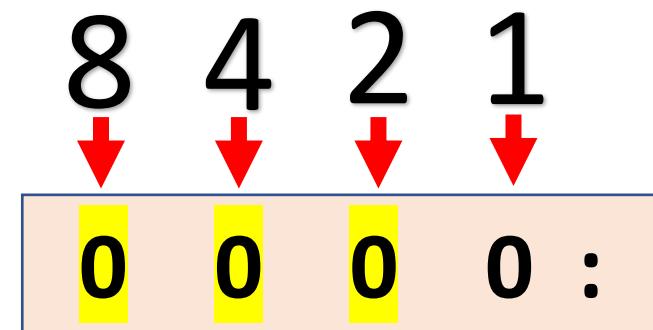


Quais as SUBREDES possíveis com um prefixo /67?

**Com 3 bits emprestados =
as redes avançam de 2
em 2**

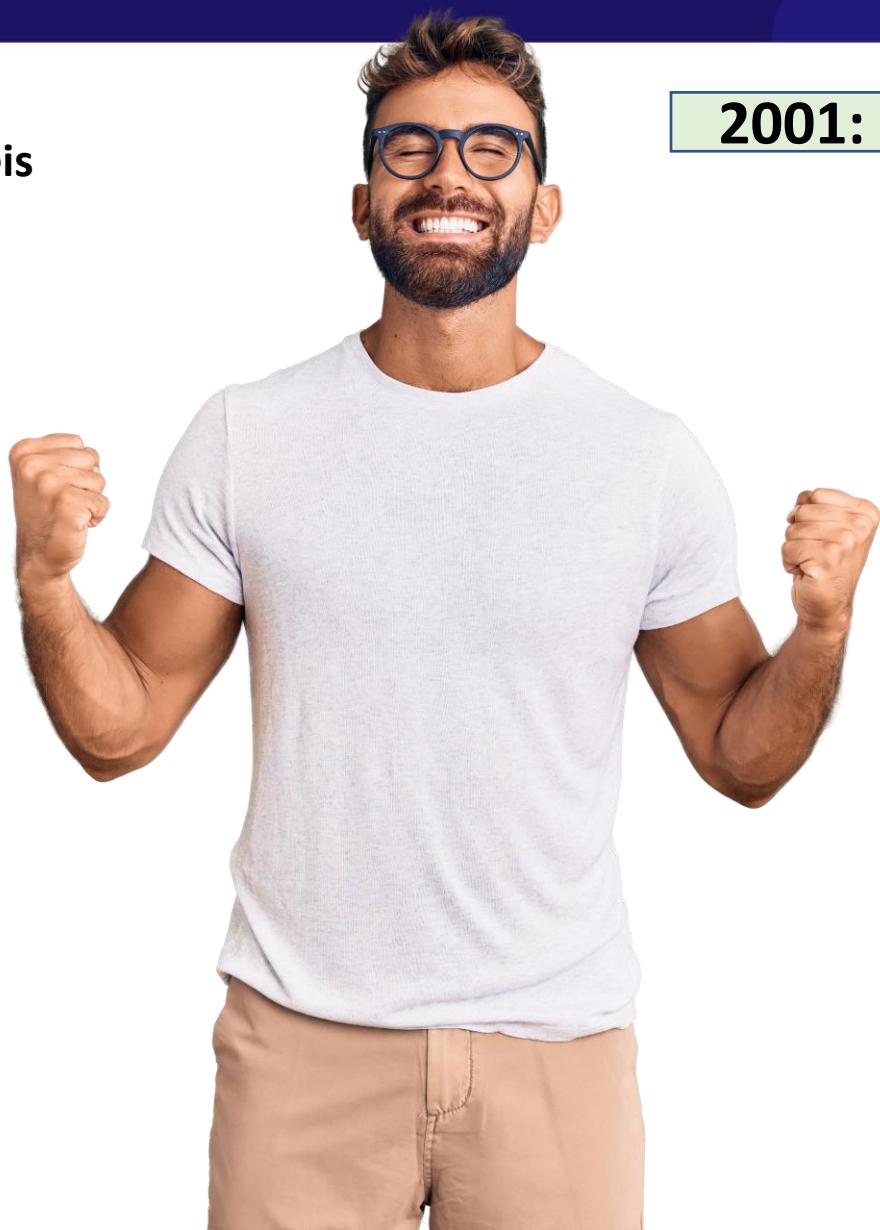


2001: **f0f0:** **dad0:** **cafe:** **0000:**



Quais as SUBREDES possíveis
com um prefixo /67?

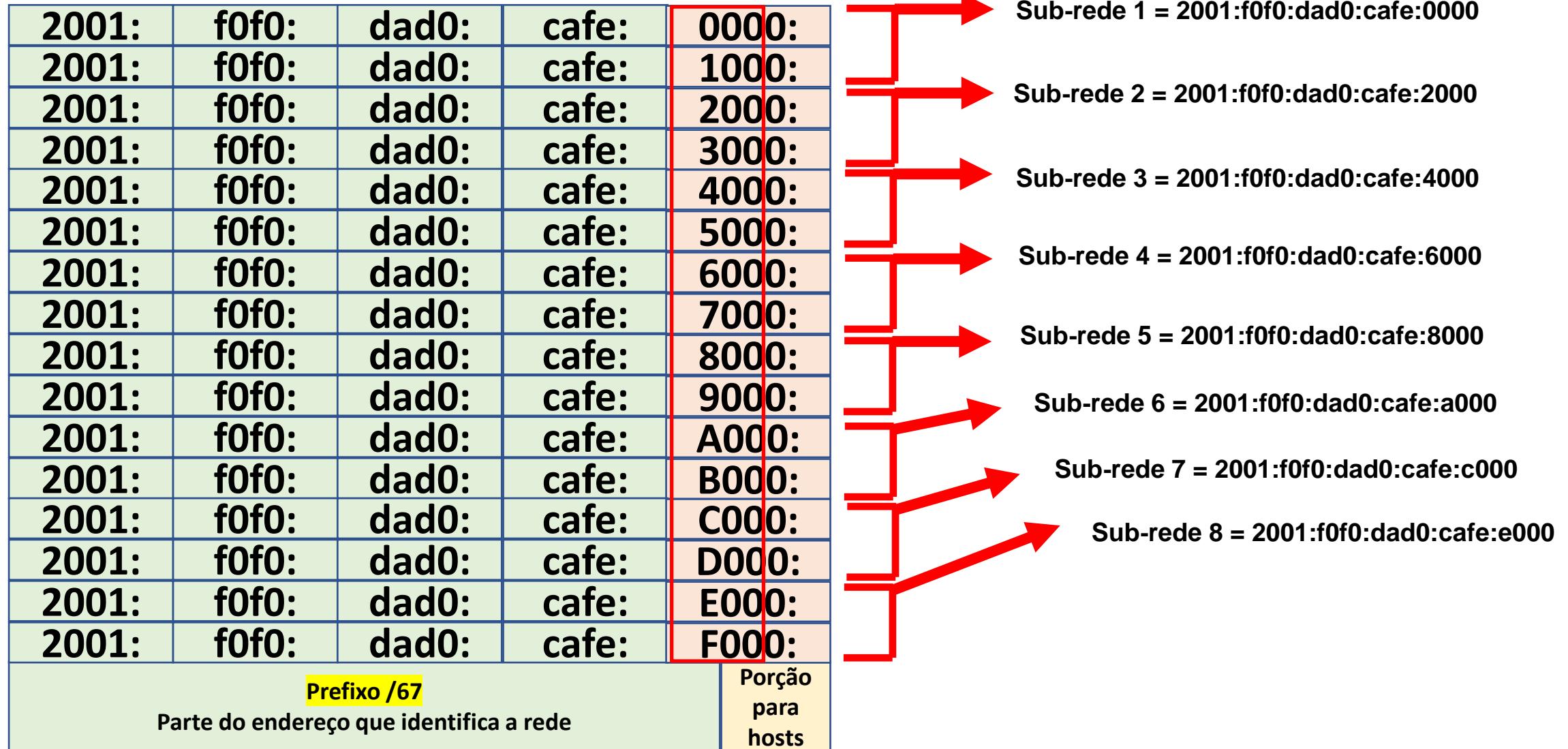
Com 3 bits emprestados =
as redes avançam de 2
em 2



2001:	f0f0:	dad0:	cafe:	0000:
-------	-------	-------	-------	-------

Sub-rede 1 = 2001:f0f0:dad0:cafe:0000
Sub-rede 2 = 2001:f0f0:dad0:cafe:2000
Sub-rede 3 = 2001:f0f0:dad0:cafe:4000
Sub-rede 4 = 2001:f0f0:dad0:cafe:6000
Sub-rede 5 = 2001:f0f0:dad0:cafe:8000
Sub-rede 6 = 2001:f0f0:dad0:cafe:a000
Sub-rede 7 = 2001:f0f0:dad0:cafe:c000
Sub-rede 8 = 2001:f0f0:dad0:cafe:e000

Sub-redes IPv6



Aula 5 – Camada Transporte

Características da camada de transporte



**Porque eu me interessaria
em camada de transporte?**

Identificar conexões indevidas

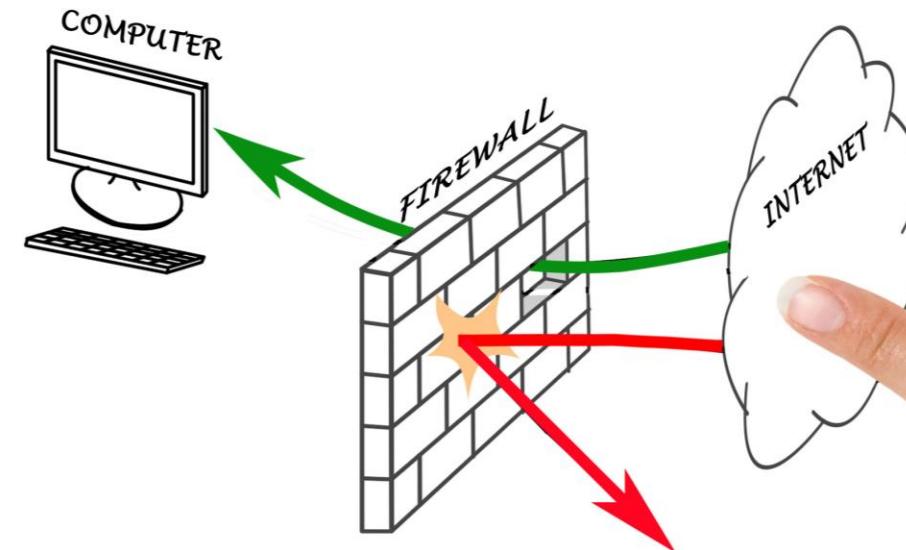


```
C:\Users\sn1000520>netstat -na
```

Conexões ativas

Proto	Endereço local	Endereço externo	Estado
TCP	10.107.133.4:49410	52.226.139.121:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54297	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54298	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54299	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54300	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:57358	92.38.150.61:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60097	157.240.222.60:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60098	142.251.0.188:5228	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60118	52.97.78.114:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60128	44.198.134.186:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60134	10.190.200.204:10123	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60700	52.97.12.66:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60899	151.101.194.49:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60991	3.227.15.71:443	ESTABLISHED

Configuração de firewall



Segurança em nuvem



Google Cloud Platform API Project ▾

VPC network Firewall rules + CREATE FIREWALL RULE C REFRESH D DELETE

VPC networks External IP addresses Firewall rules Routes VPC network peering Shared VPC

Firewall rules control incoming or outgoing traffic to an instance. By default, incoming traffic from outside your network is blocked. [Learn more](#)

Note: App Engine firewalls are managed [here](#).

Filter resources

Name	Type	Targets	Filters	Protocols / ports	Action	Priority	Network ^
dbs	Ingress	Apply to all	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:33060;tcp:33061	Allow	1000	default
default-allow-http	Ingress	http-server	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:80	Allow	1000	default
default-allow-https	Ingress	https-server	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:443	Allow	1000	default

Fonte: <https://bytefreaks.net/applications/docker/notes-on-how-to-connect-from-an-external-machine-to-a-docker-database-in-google-compute-engine/attachment/vpc-firewall-rules>

Camada de transporte

- Mantem e monitora várias comunicações entre aplicações.
- Identifica aplicações por meio de portas
- Segmenta dados das camadas superiores

OSI MODEL

Application
Presentation

Session

Transport	Layer 4
Network	Layer 3
Data link	Layer 2
Physical	Layer 1



Camada de transporte

- Mantem e monitora várias comunicações entre aplicações.
- Identifica aplicações por meio de portas
- Segmenta dados das camadas superiores

OSI MODEL

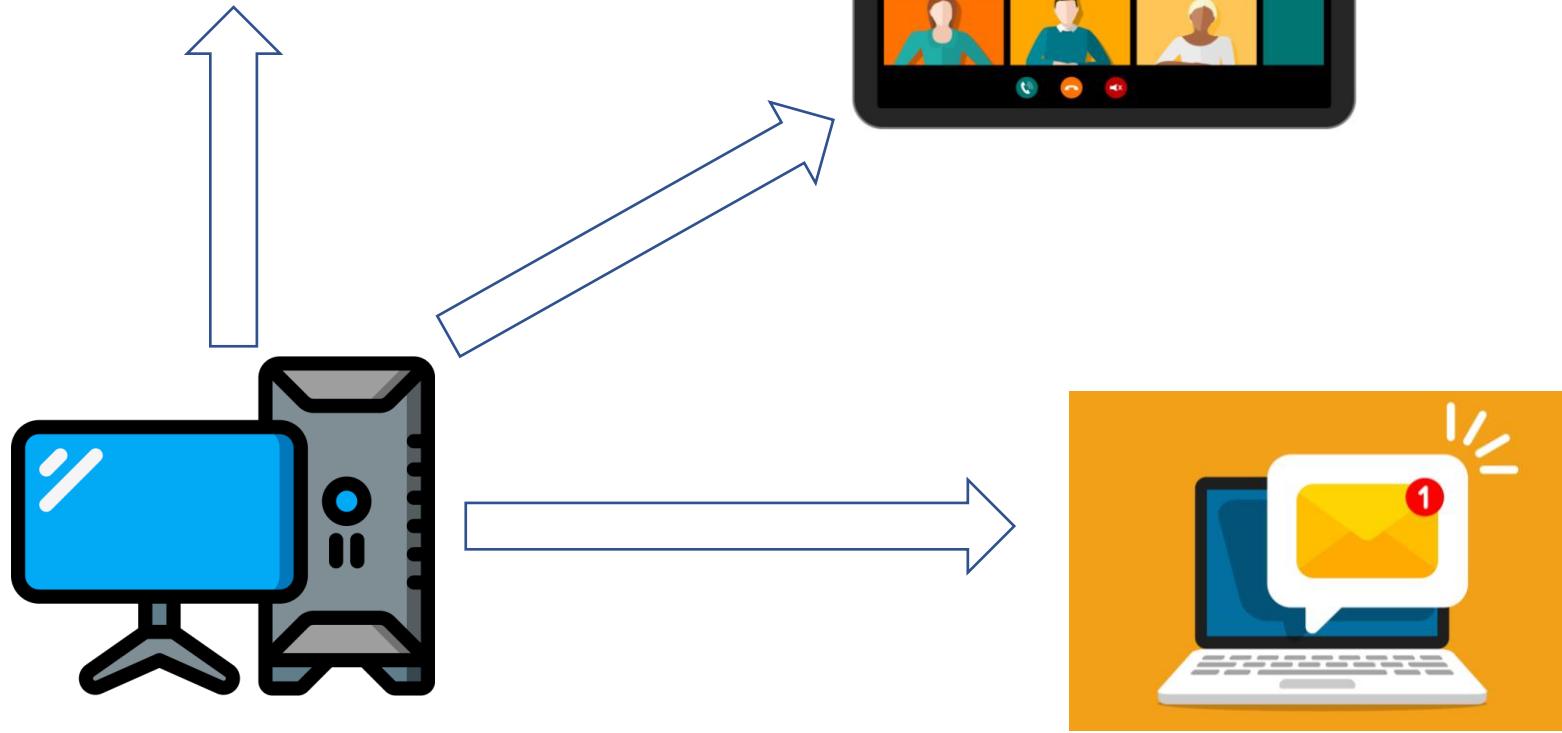
Application
Presentation

Session

Transport	Layer 4
Network	Layer 3
Data link	Layer 2
Physical	Layer 1

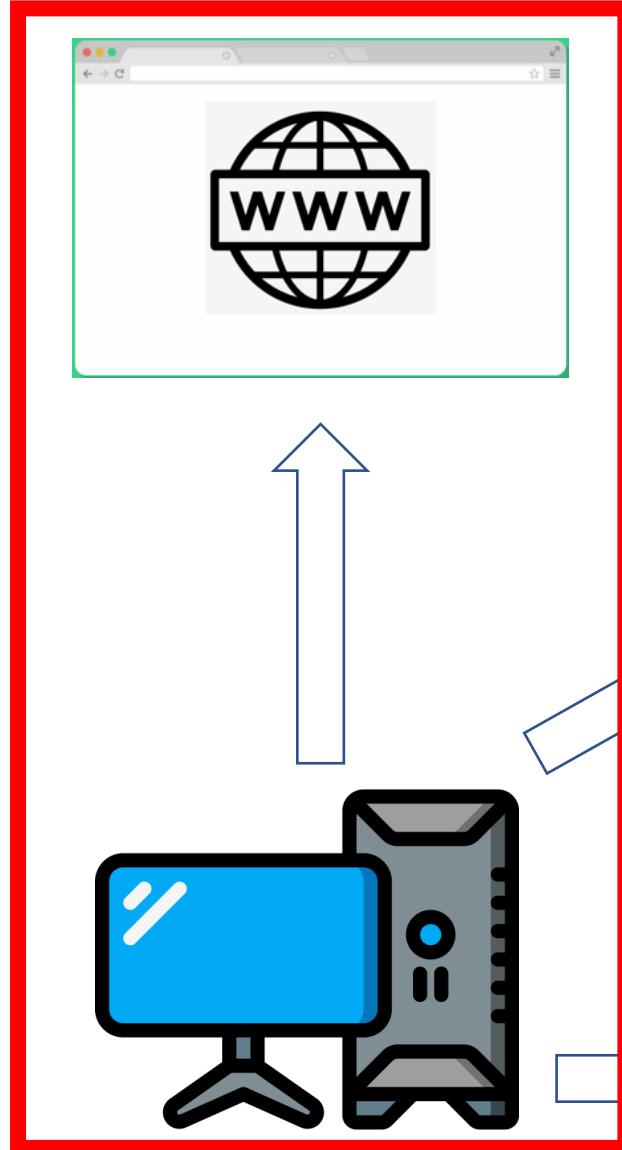


Características da camada de transporte



Mantém e monitora várias comunicações entre aplicações.

Características da camada de transporte



Mantém e monitora várias comunicações entre aplicações.



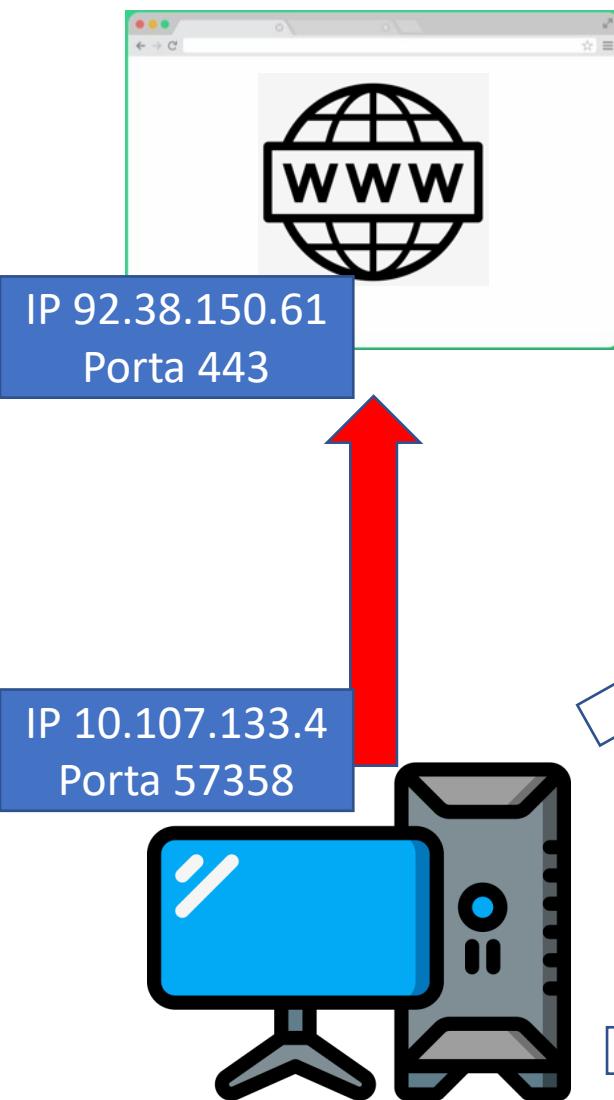
```
C:\Users\sn1000520>netstat -na
```

Conexões ativas

Proto	Endereço local	Endereço externo	Estado
TCP	10.107.133.4:49410	52.226.139.121:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54297	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54298	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54299	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54300	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:57358	92.38.150.61:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60097	157.240.222.80:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60098	142.251.0.188:5228	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60118	52.97.78.114:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60128	44.198.134.186:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60134	10.190.200.204:10123	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60700	52.97.12.66:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60899	151.101.194.49:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60991	3.227.15.71:443	ESTABLISHED



Características da camada de transporte



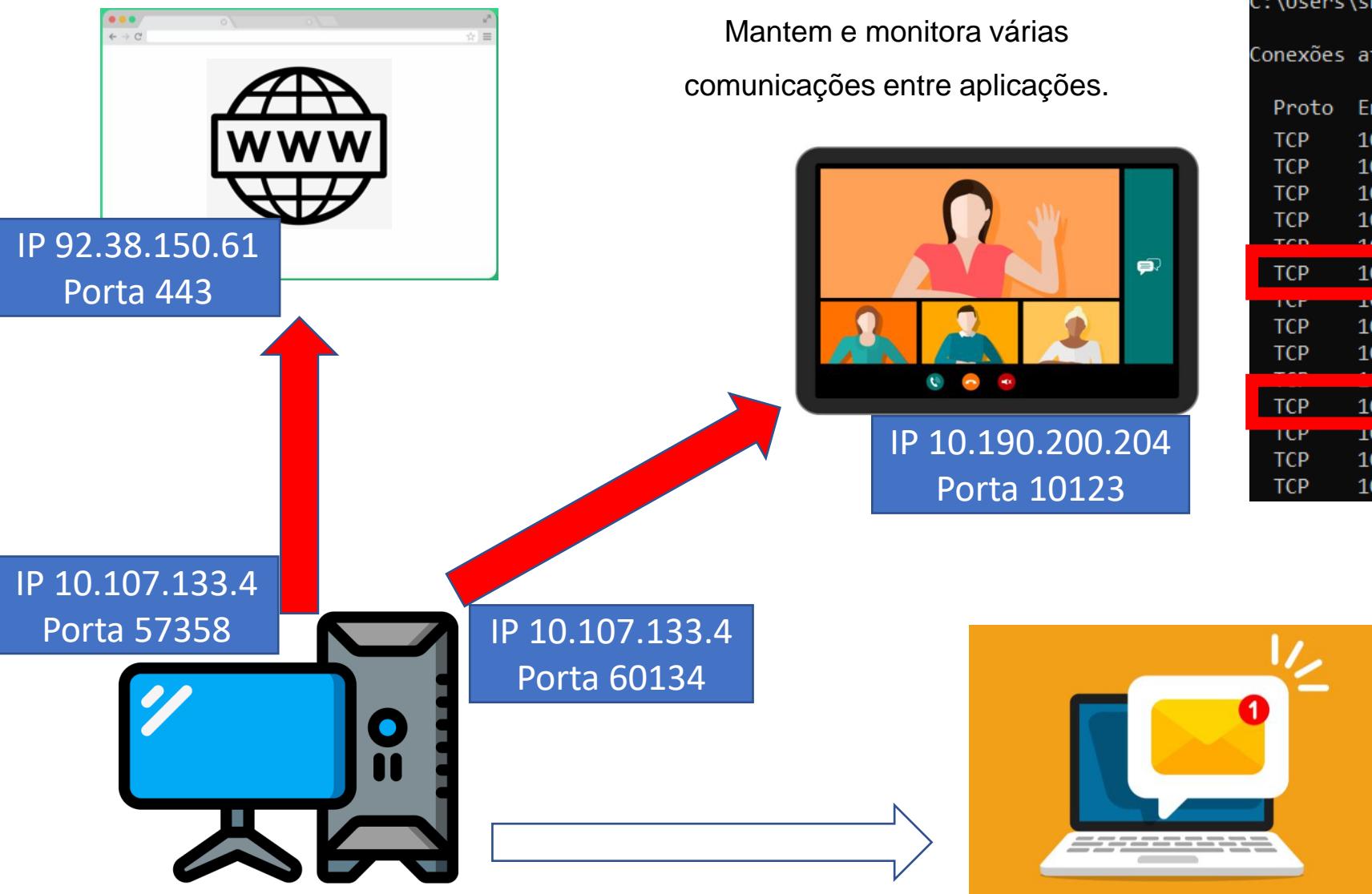
Mantém e monitora várias comunicações entre aplicações.

```
C:\Users\sn1000520>netstat -na
```

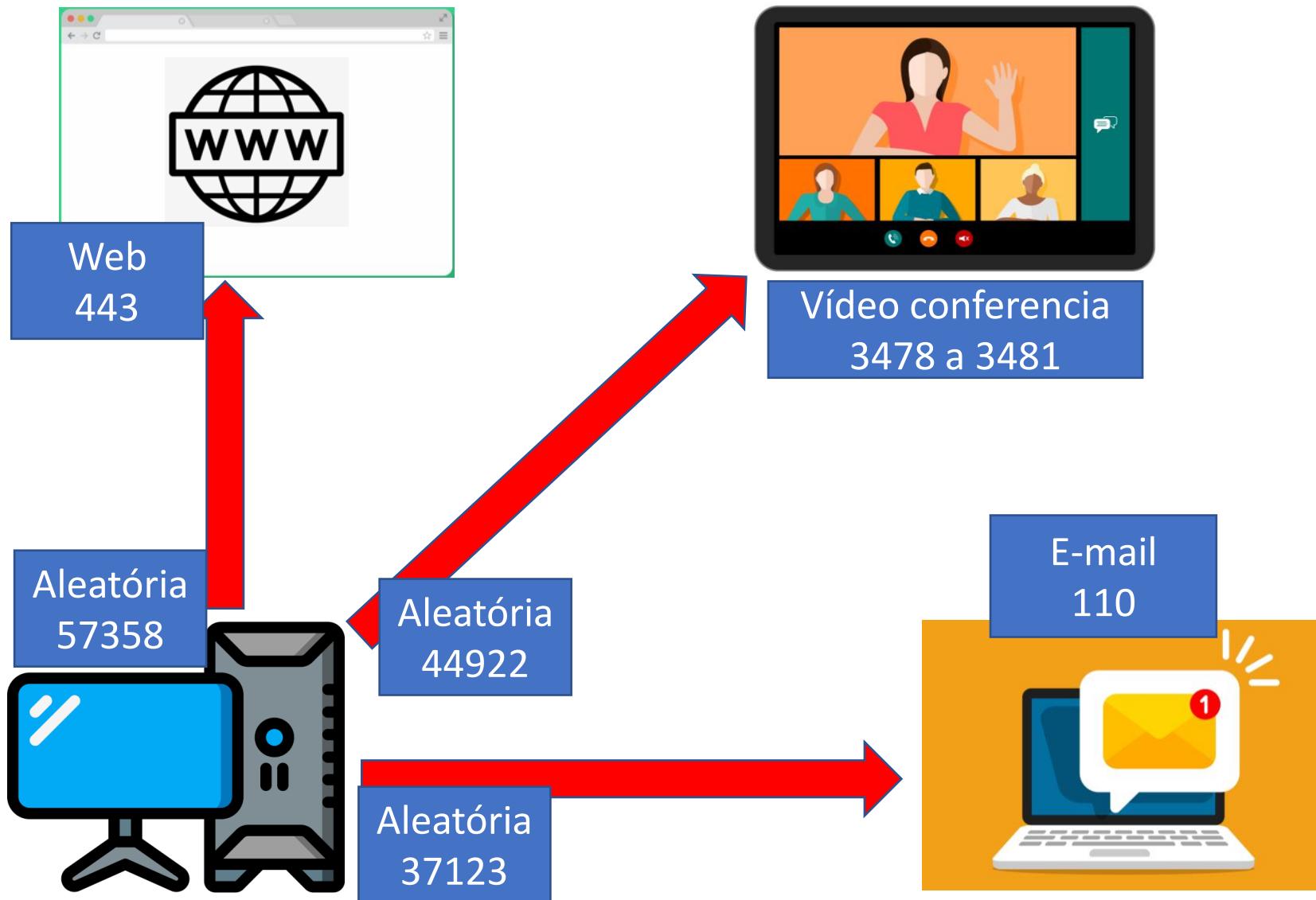
Conexões ativas

Proto	Endereço local	Endereço externo	Estado
TCP	10.107.133.4:49410	52.226.139.121:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54297	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54298	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54299	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:54300	10.107.129.2:445	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:57358	92.38.150.61:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60097	157.240.222.80:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60098	142.251.0.188:5228	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60118	52.97.78.114:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60128	44.198.134.186:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60134	10.190.200.204:10123	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60700	52.97.12.66:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60899	151.101.194.49:443	ESTABLISHED
TCP	10.107.133.4:60991	3.227.15.71:443	ESTABLISHED

Características da camada de transporte

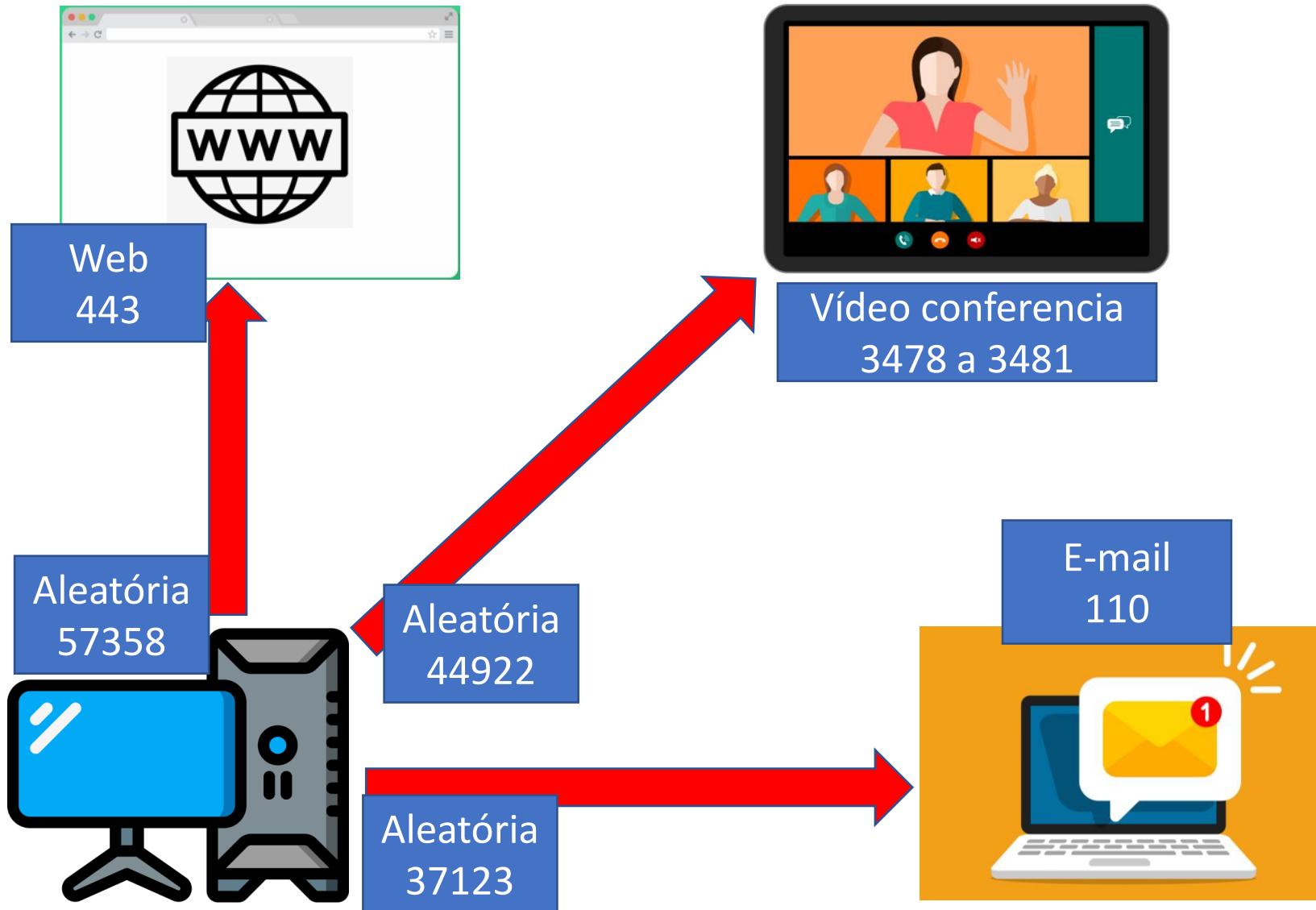


Características da camada de transporte



Identificação das aplicações por meio de portas

Características da camada de transporte



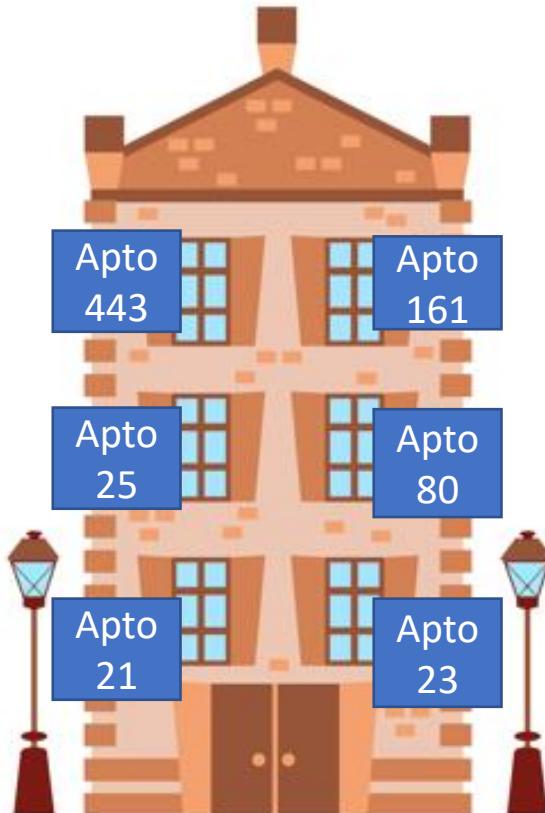
Arquivo com exemplos:
C:\Windows\System32\drivers\etc\services

SERVIÇO	PORTA PADRÃO
ftp	20/21
ssh	22
telnet	23
smtp	25
dns	53
tftp	69
http	80
https	443
snmp	161

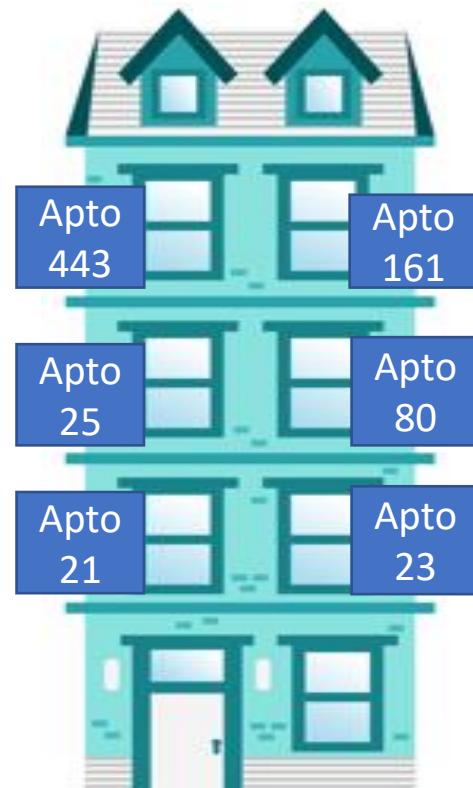
Características da camada de transporte

Cada endereço de prédio = endereço IP

Cada apto do predio = porta de acesso a um serviço de rede



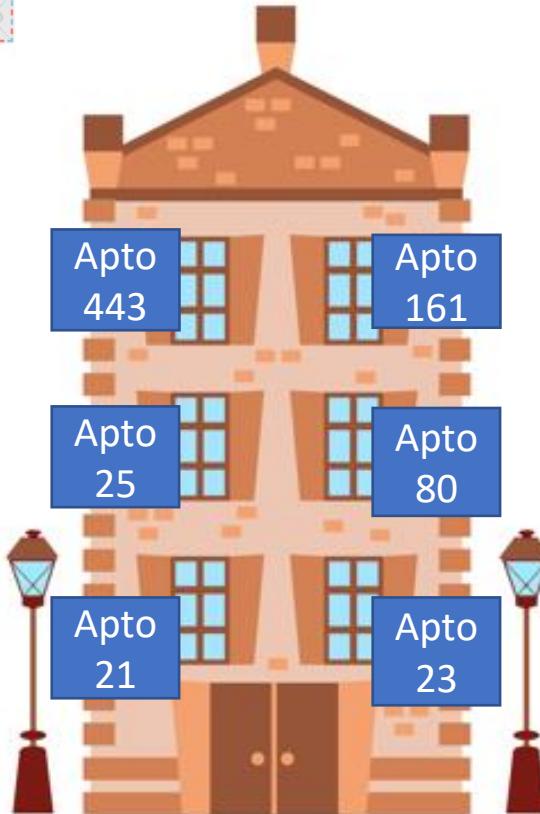
Endereço: Rua da camada OSI,
numero 192



Endereço: Rua da camada OSI,
numero 172

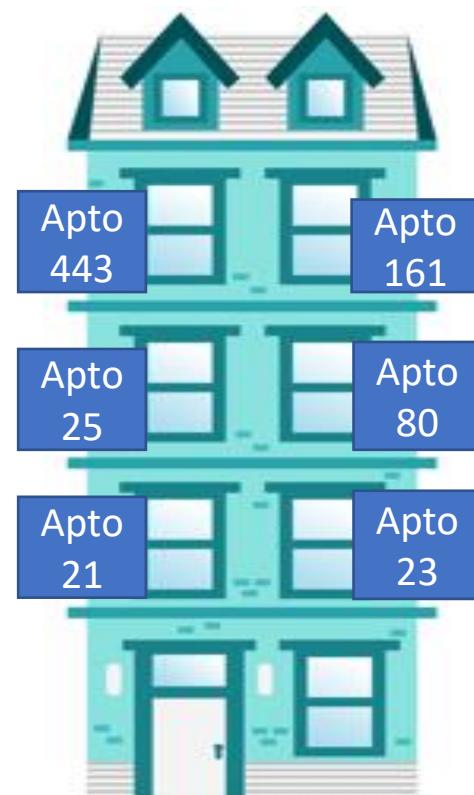
SERVIÇO	PORTA PADRÃO
ftp	20/21
ssh	22
telnet	23
smtp	25
dns	53
tftp	69
http	80
https	443
snmp	161

Características da camada de transporte



Endereço: Rua da camada OSI,
numero 192

Entrega para:
Rua Camada OSI, 192 (endereço IP)
Apto. 443 (serviço WEB HTTPS)



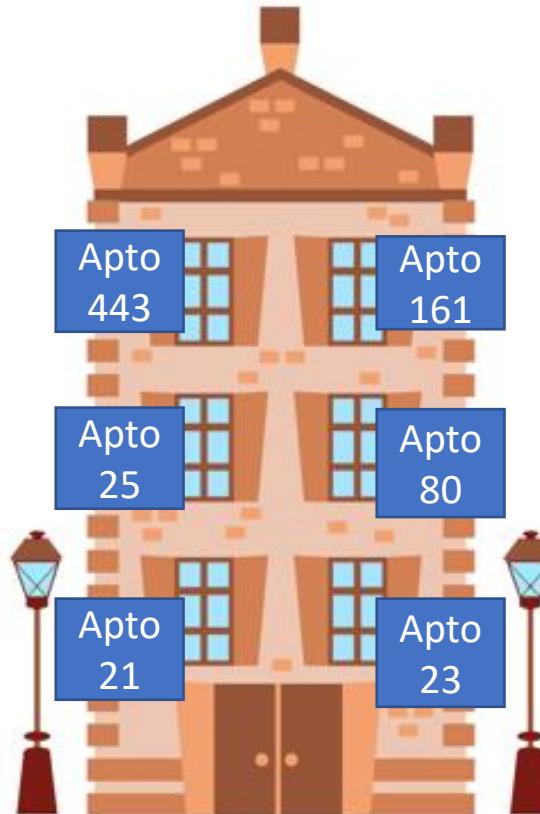
Endereço: Rua da camada OSI,
numero 172

SERVIÇO	PORTA PADRÃO
ftp	20/21
ssh	22
telnet	23
smtp	25
dns	53
tftp	69
http	80
https	443
snmp	161

Características da camada de transporte

Cada endereço de prédio = endereço IP

Cada apto do predio = porta de acesso a um serviço de rede



Endereço: Rua da camada OSI,
numero 192



Endereço: Rua da camada OSI,
numero 172

Total de portas TCP: 65535

Total de portas UDP: 65535

Até a porta 1024: serviços mais comuns

De 1025 a 65535: conhecidas como portas altas

Camada de transporte

- Mantem e monitora várias comunicações entre aplicações.
- Identifica aplicações por meio de portas
- Segmenta dados das camadas superiores

OSI MODEL

Application
Presentation

Session

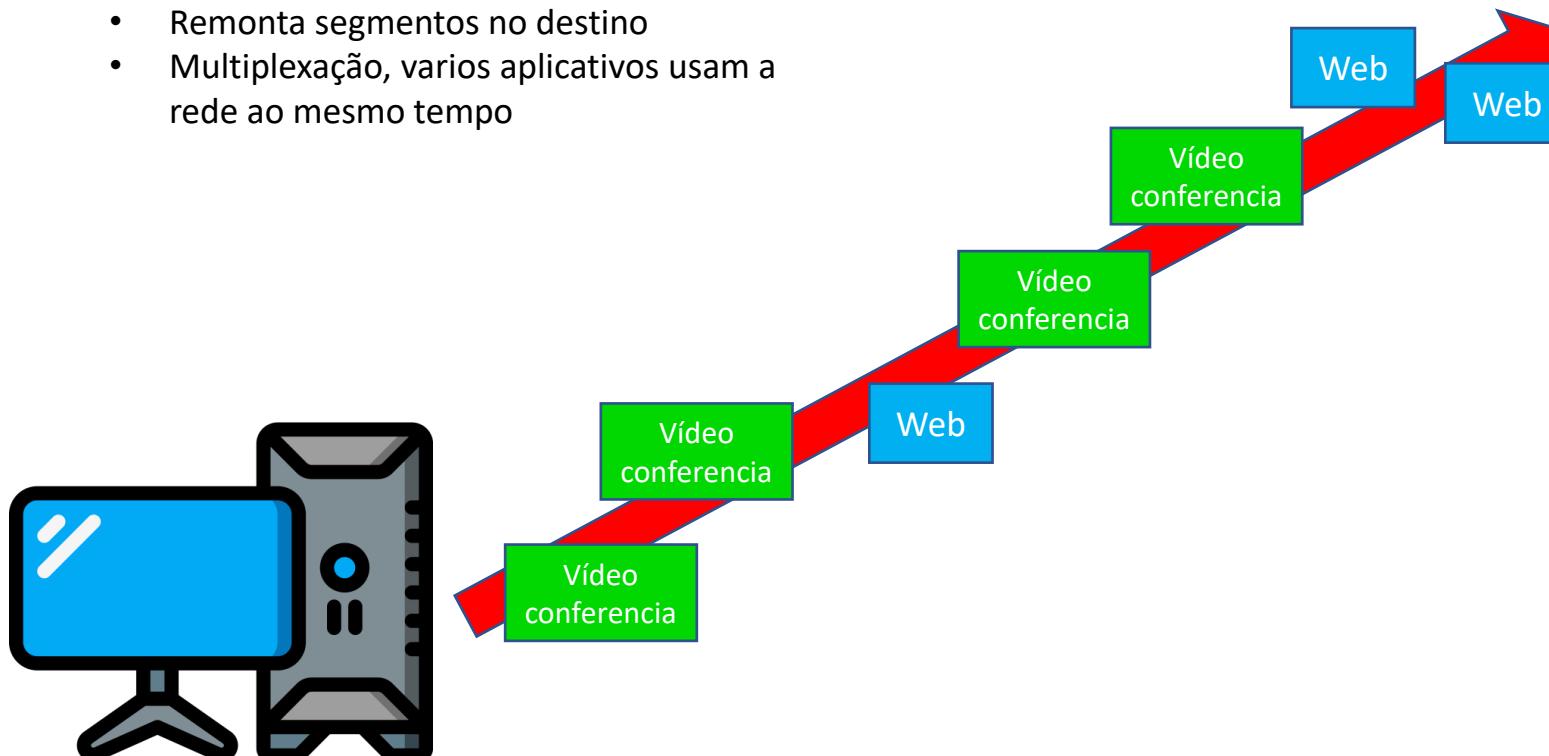
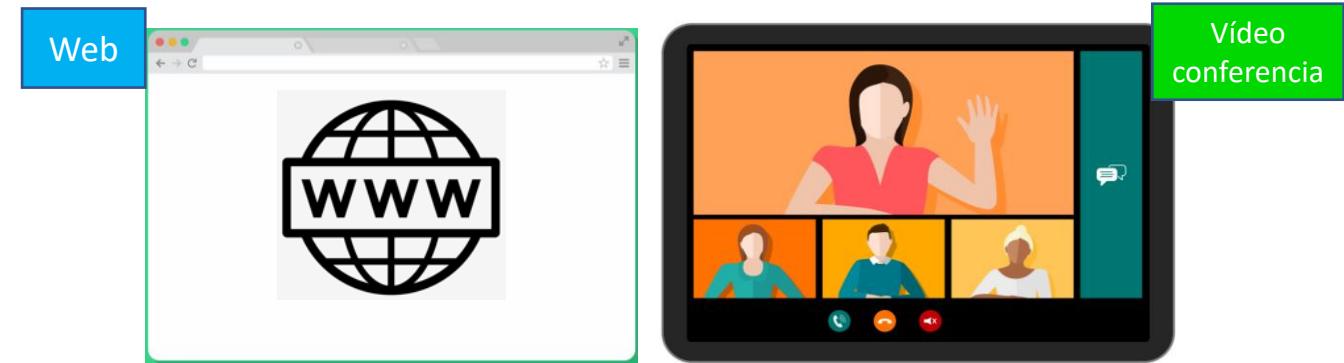
Transport	Layer 4
Network	Layer 3
Data link	Layer 2
Physical	Layer 1



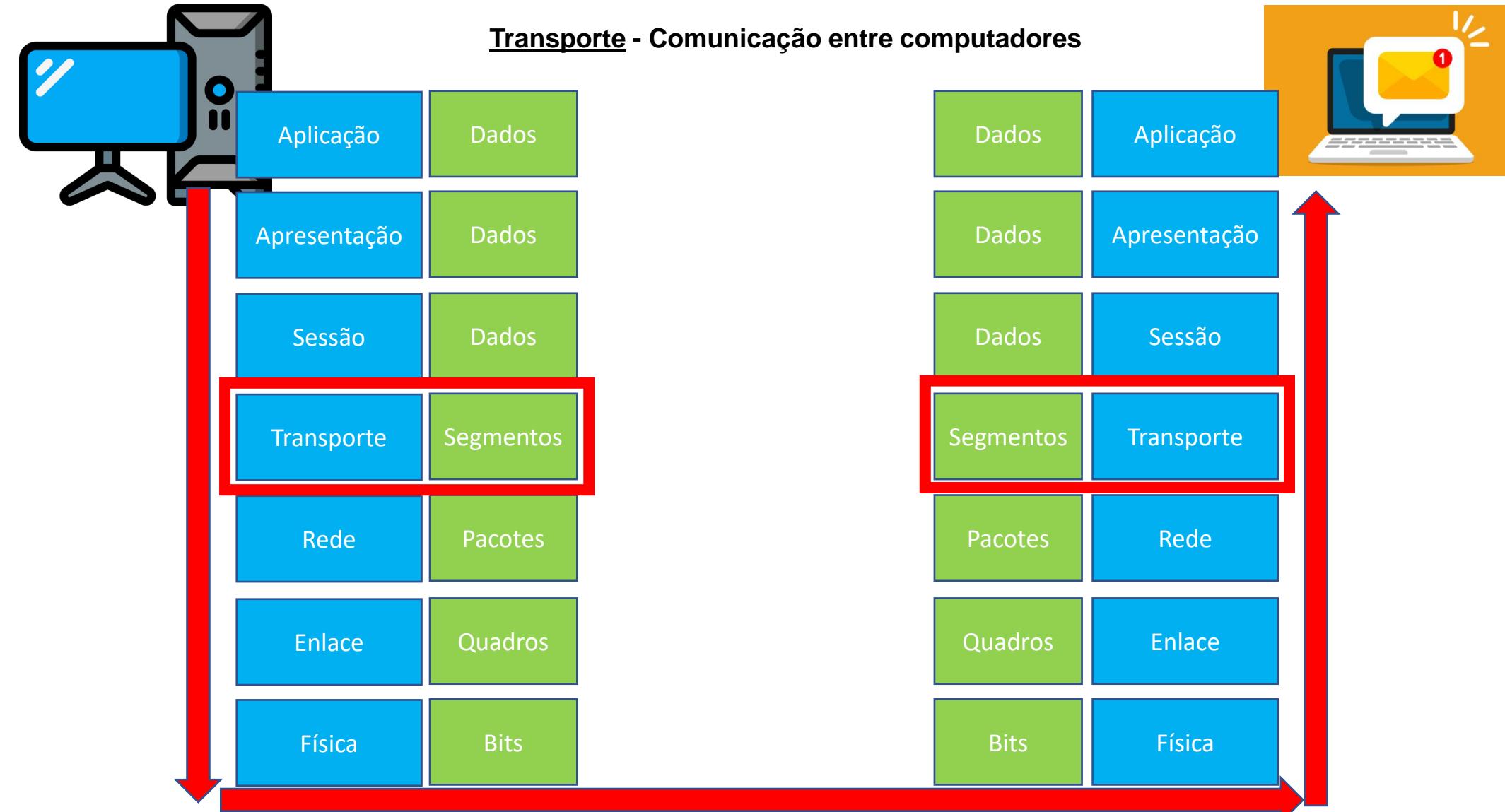
Características da camada de transporte

Funções da camada de transporte

- Segmentação dos dados
- Remonta segmentos no destino
- Multiplexação, varios aplicativos usam a rede ao mesmo tempo



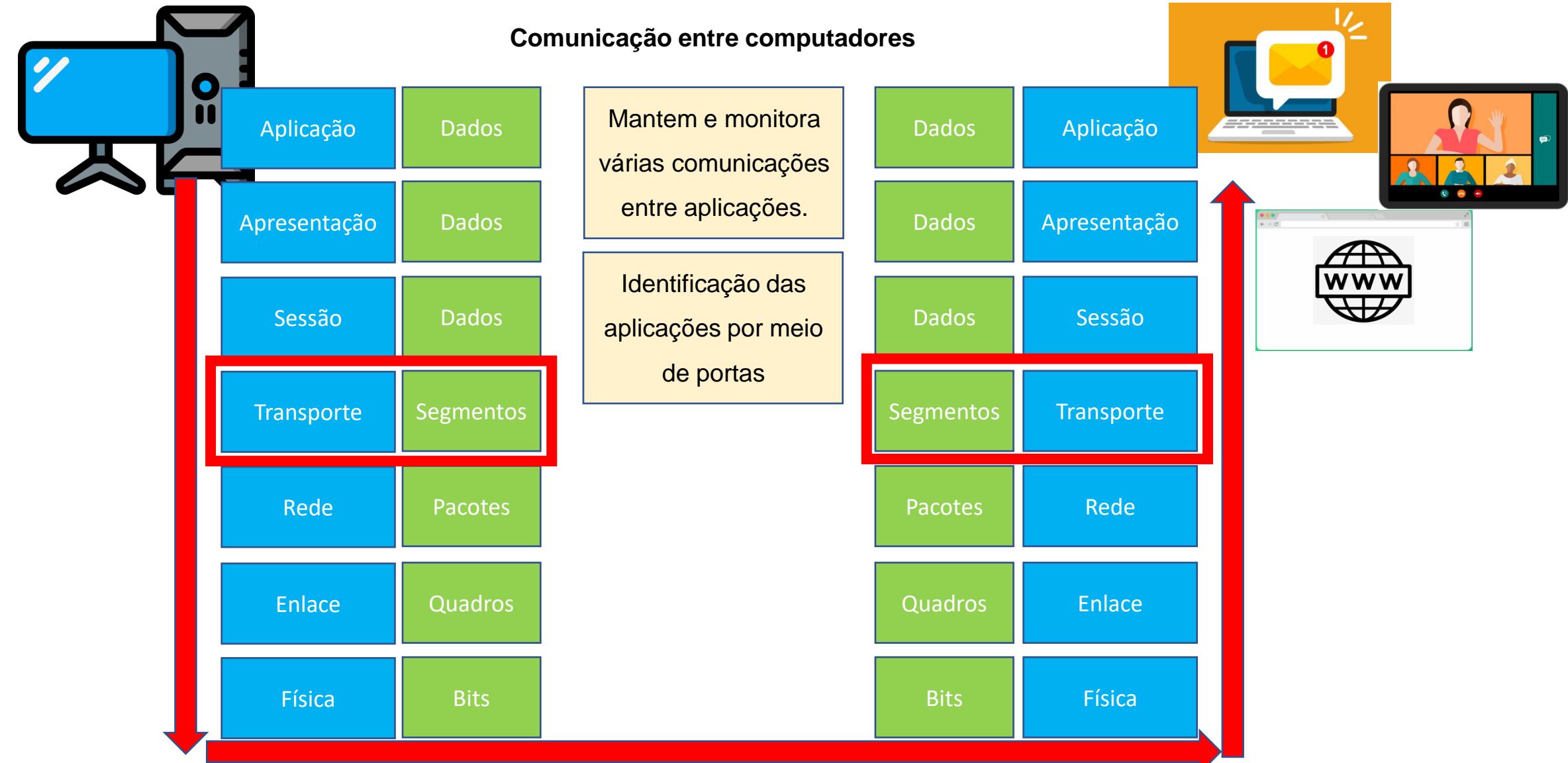
Transporte - Comunicação entre computadores

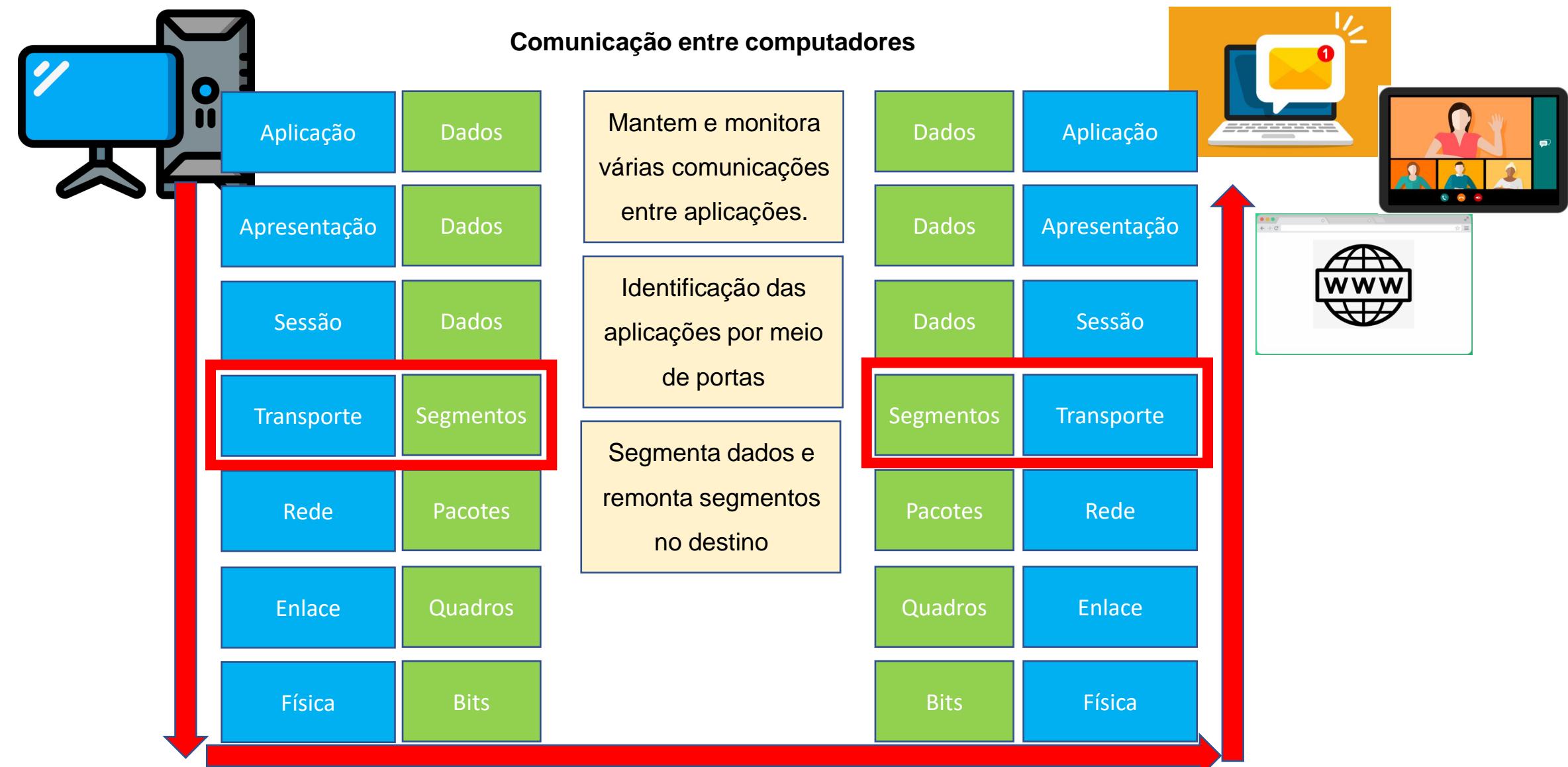


Comunicação entre computadores



Comunicação entre computadores





Comunicação entre computadores



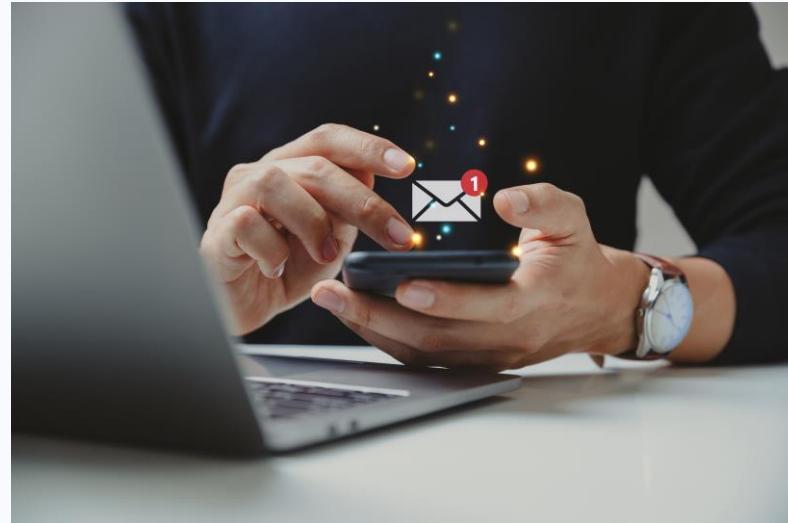
Os protocolos são regras que regem como os dados são formatados e enviados por meio de uma rede.

PROTOCOLO UDP



TELEFONIA VOIP

PROTOCOLO TCP



E-MAIL



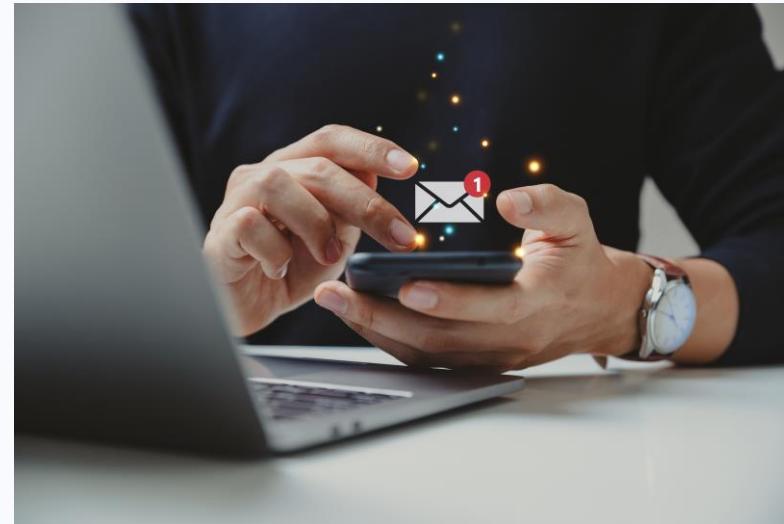
A camada de transporte trabalha com dois protocolos: TCP e UDP

PROTOCOLO UDP



TELEFONIA VOIP

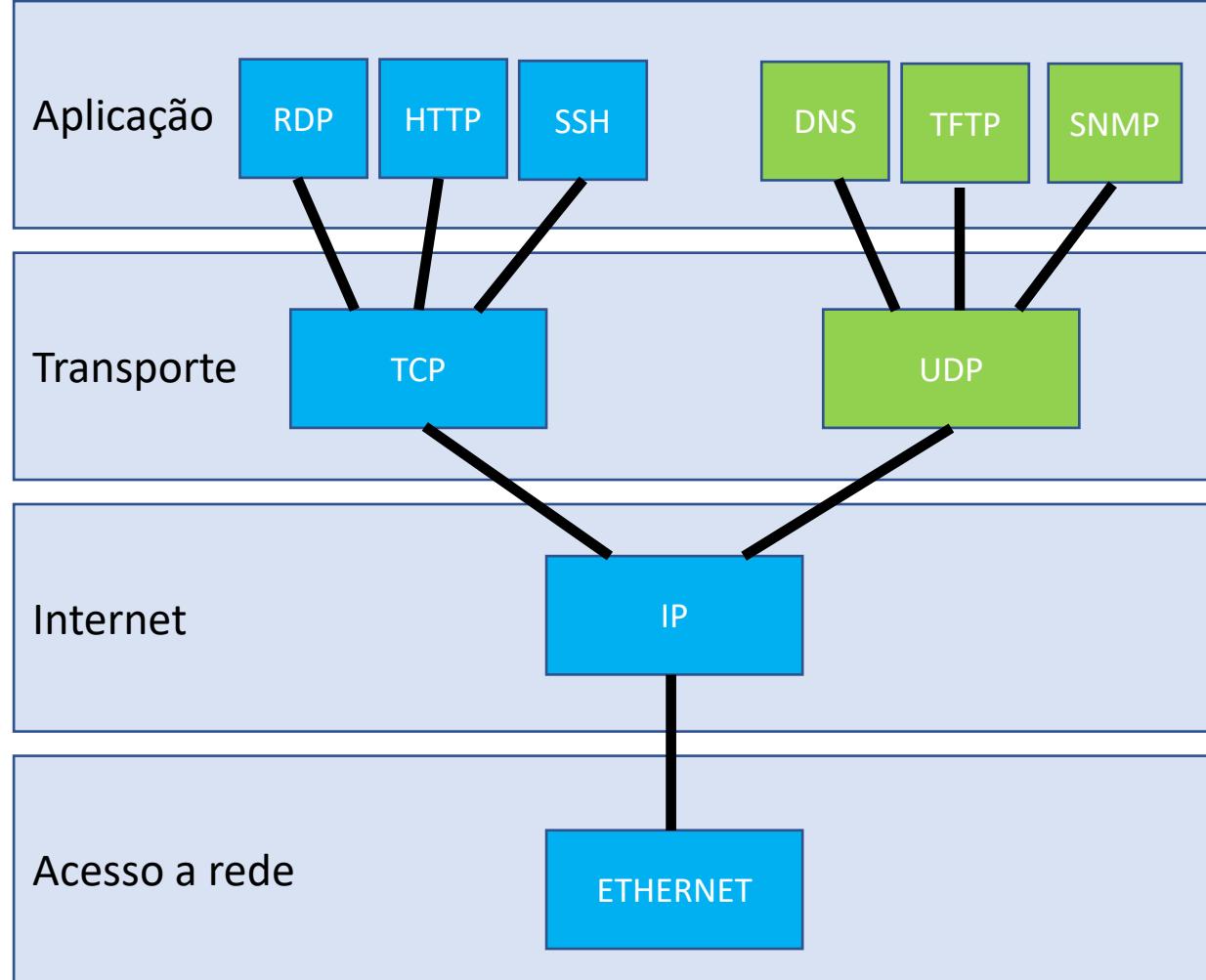
PROTOCOLO TCP



E-MAIL

Aula 6 – Protocolo TCP

Características do protocolo TCP



PROTOCOLO TCP

- Confiável;
- Orientado a conexão
- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos
- Reorganiza os dados segmentados
- Controle de fluxo

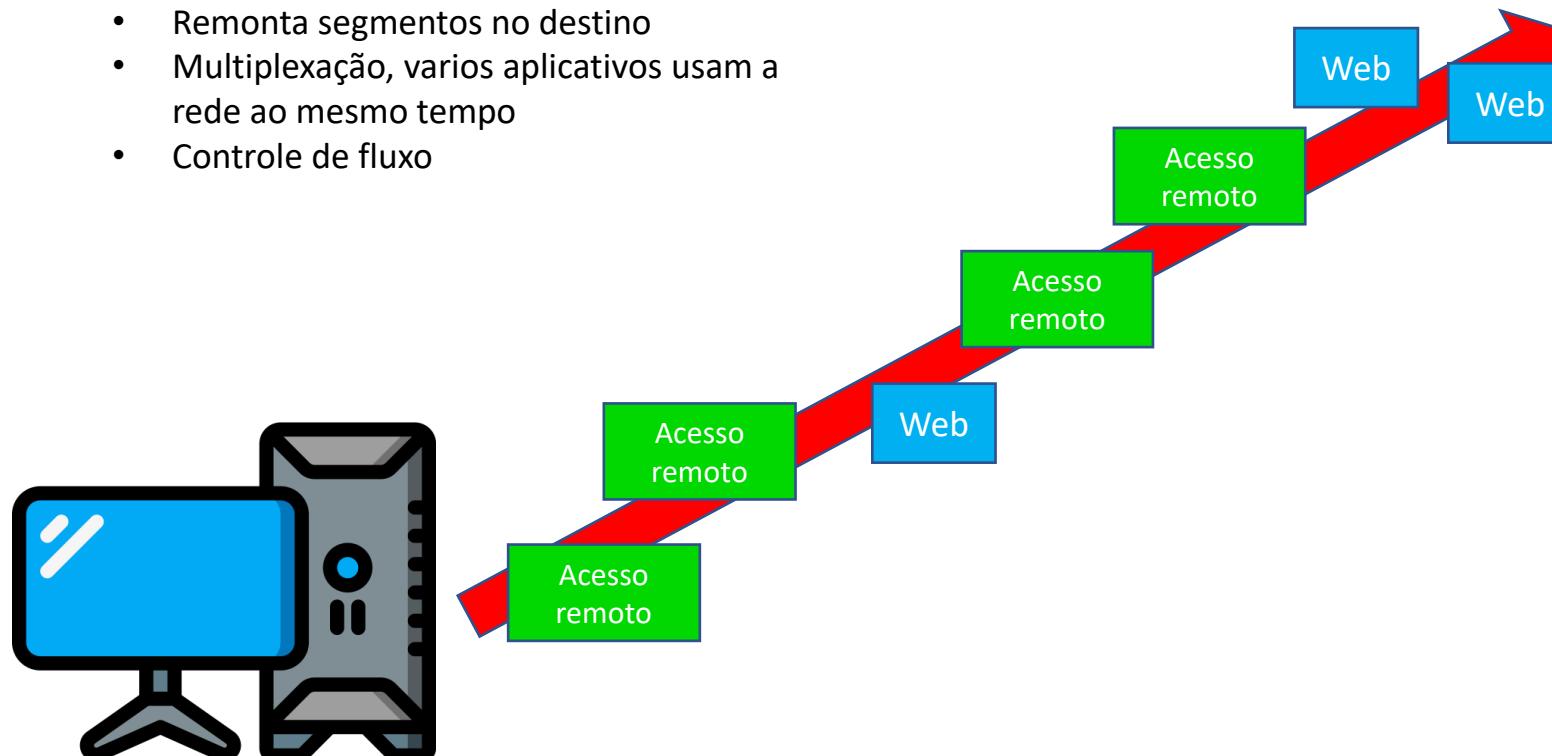
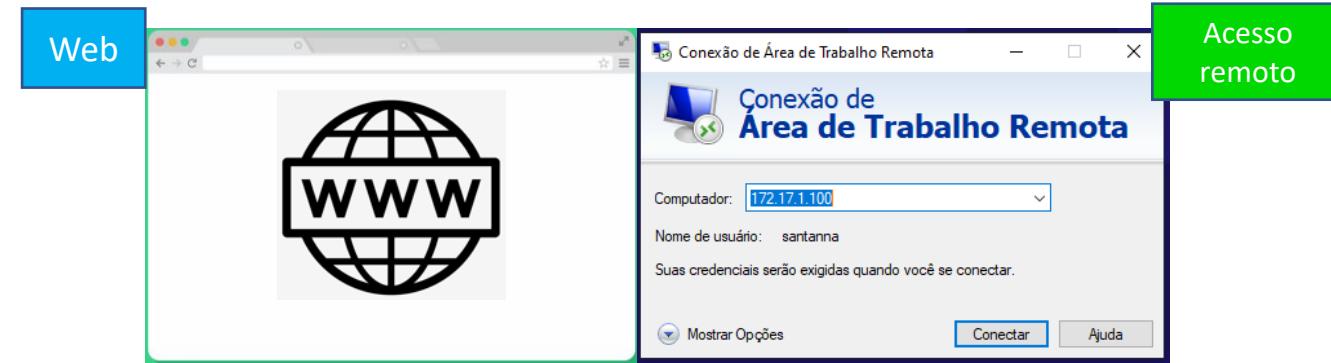
Funções do protocolo TCP

Segmentar dados para envio
Remontar os dados segmentados
recebidos na ordem correta

Características da camada de transporte

Funções da camada de transporte

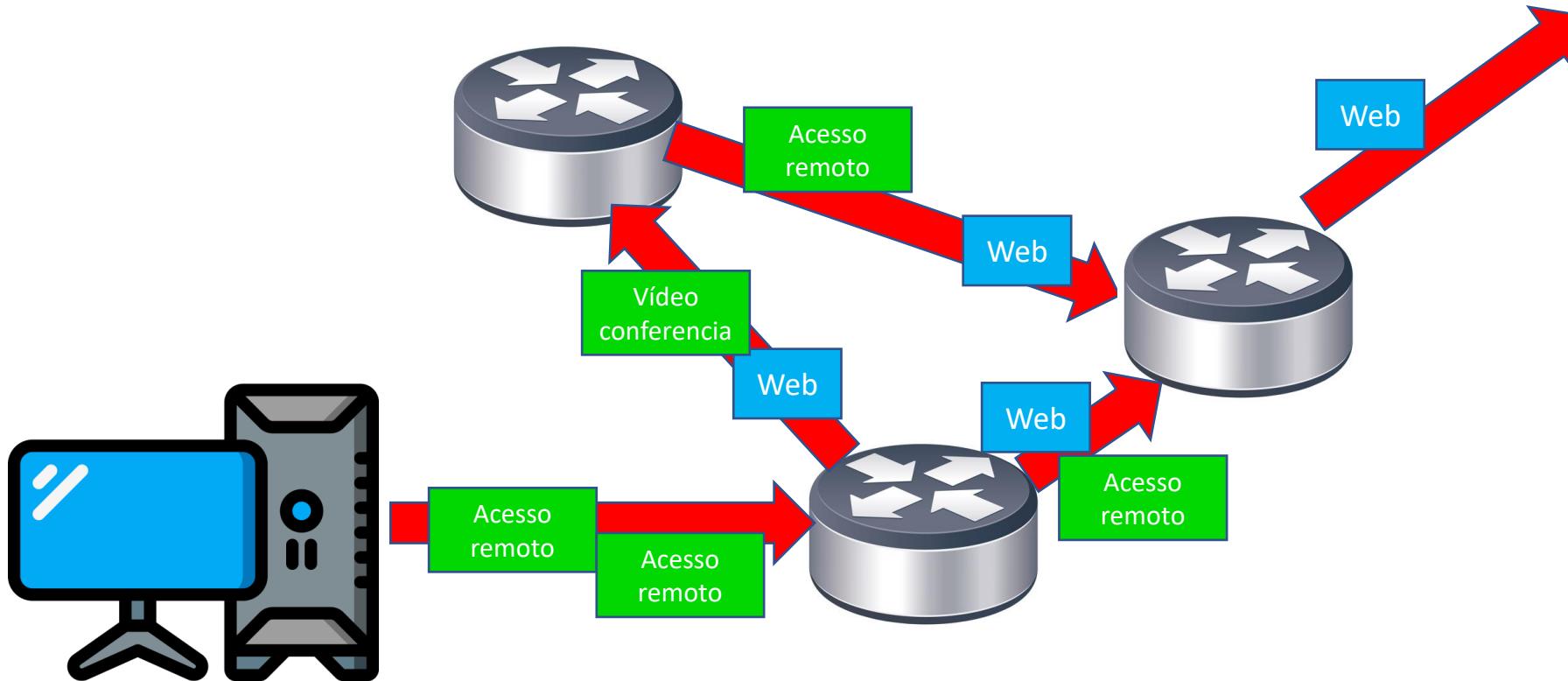
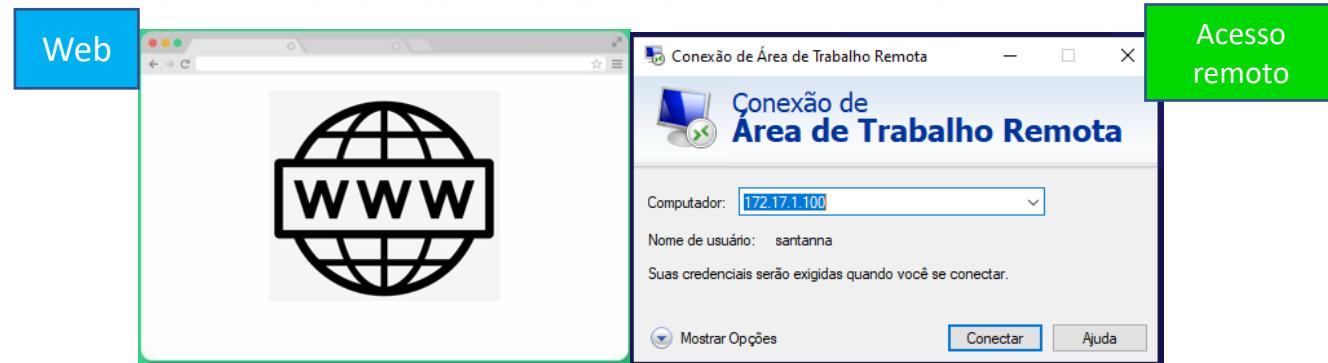
- Segmenta dados
- Remonta segmentos no destino
- Multiplexação, varios aplicativos usam a rede ao mesmo tempo
- Controle de fluxo



Características da camada de transporte

Funções da camada de transporte

- Segmenta dados
- Multiplexação, varios aplicativos usam a rede ao mesmo tempo
- Remonta segmentos no destino na ordem, mesmo que cheguem fora de ordem



Funções do protocolo TCP

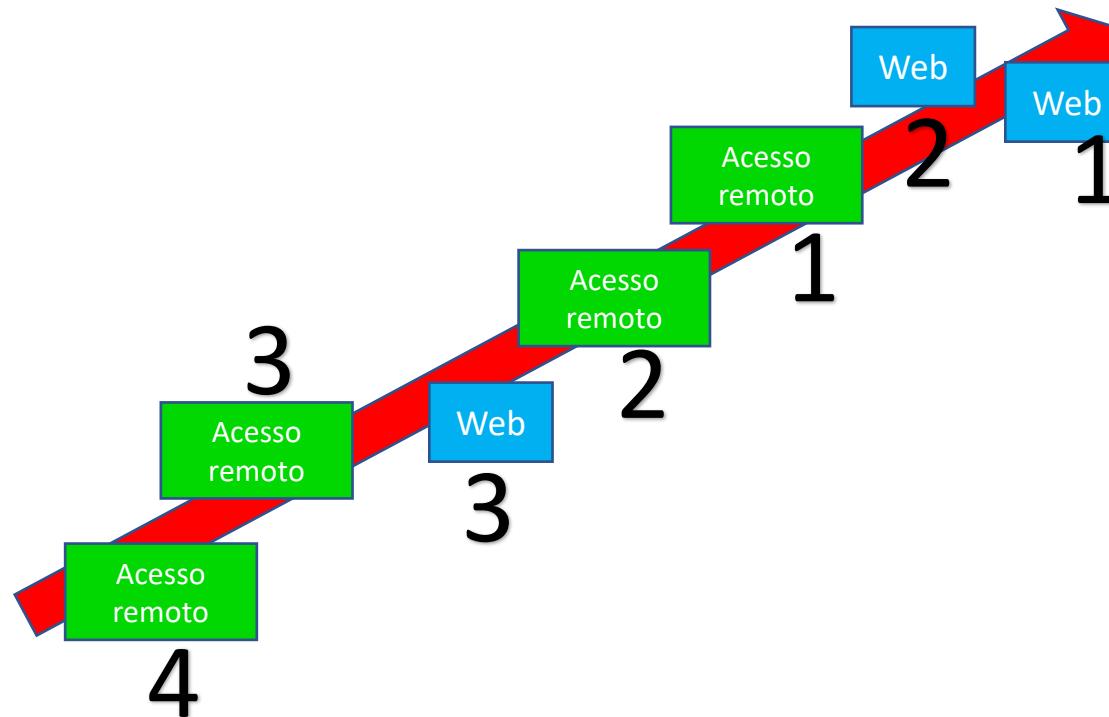
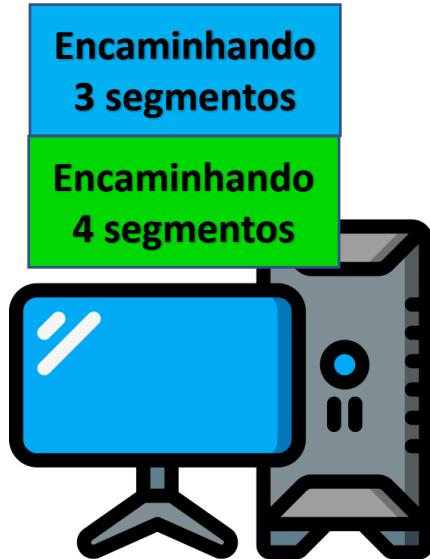
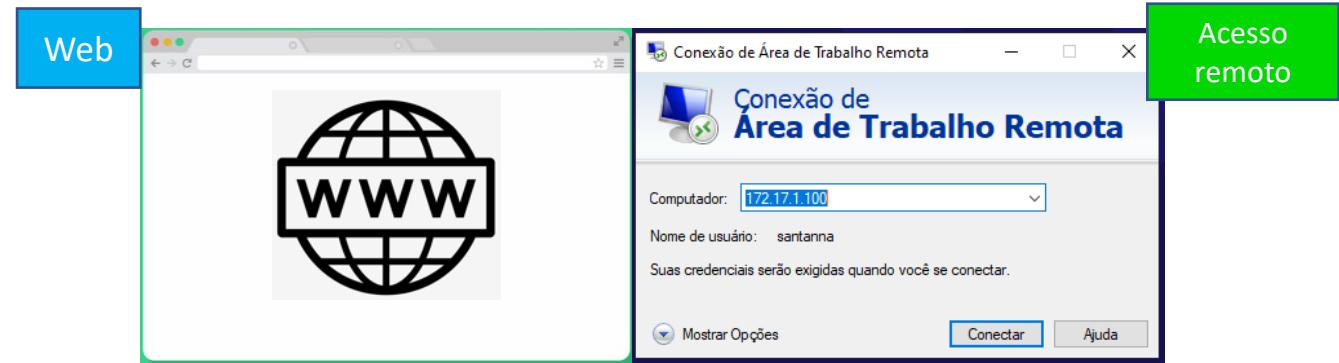
Confirma o recebimento dos segmentos

Reenvia segmentos perdidos

Características da camada de transporte

Funções do protocolo TCP

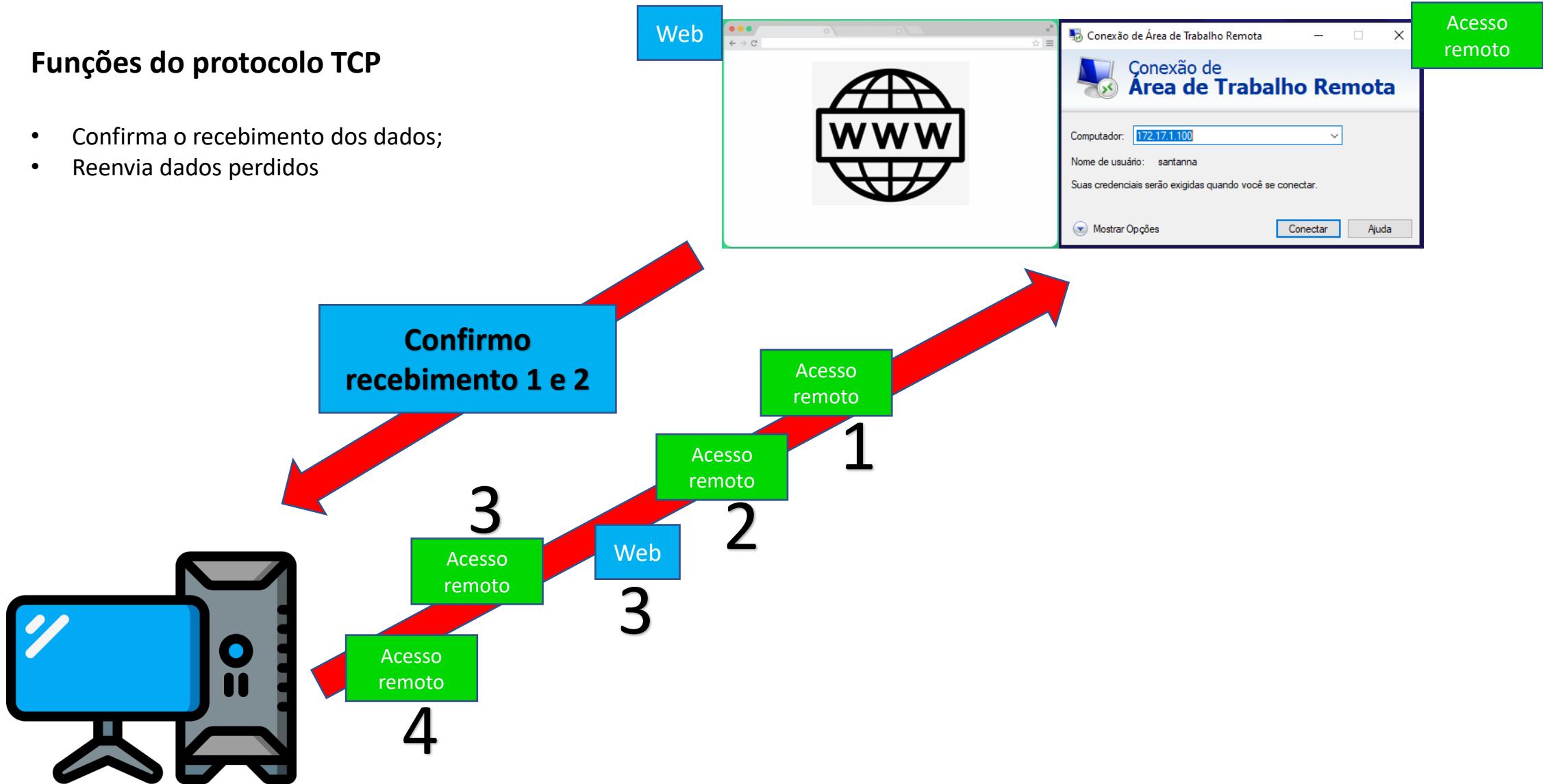
- Confirma o recebimento dos segmentos;
- Reenvia segmentos perdidos



Características da camada de transporte

Funções do protocolo TCP

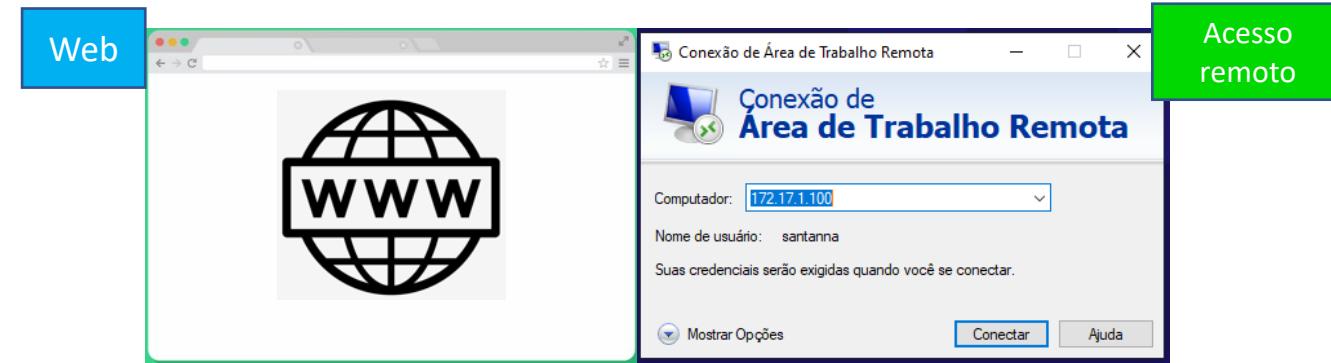
- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos



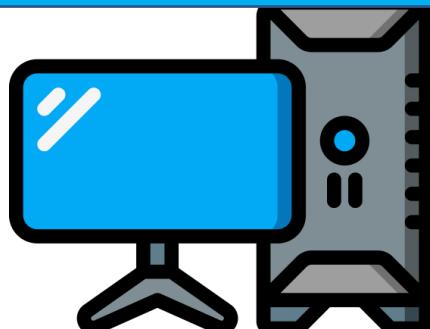
Características da camada de transporte

Funções do protocolo TCP

- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos



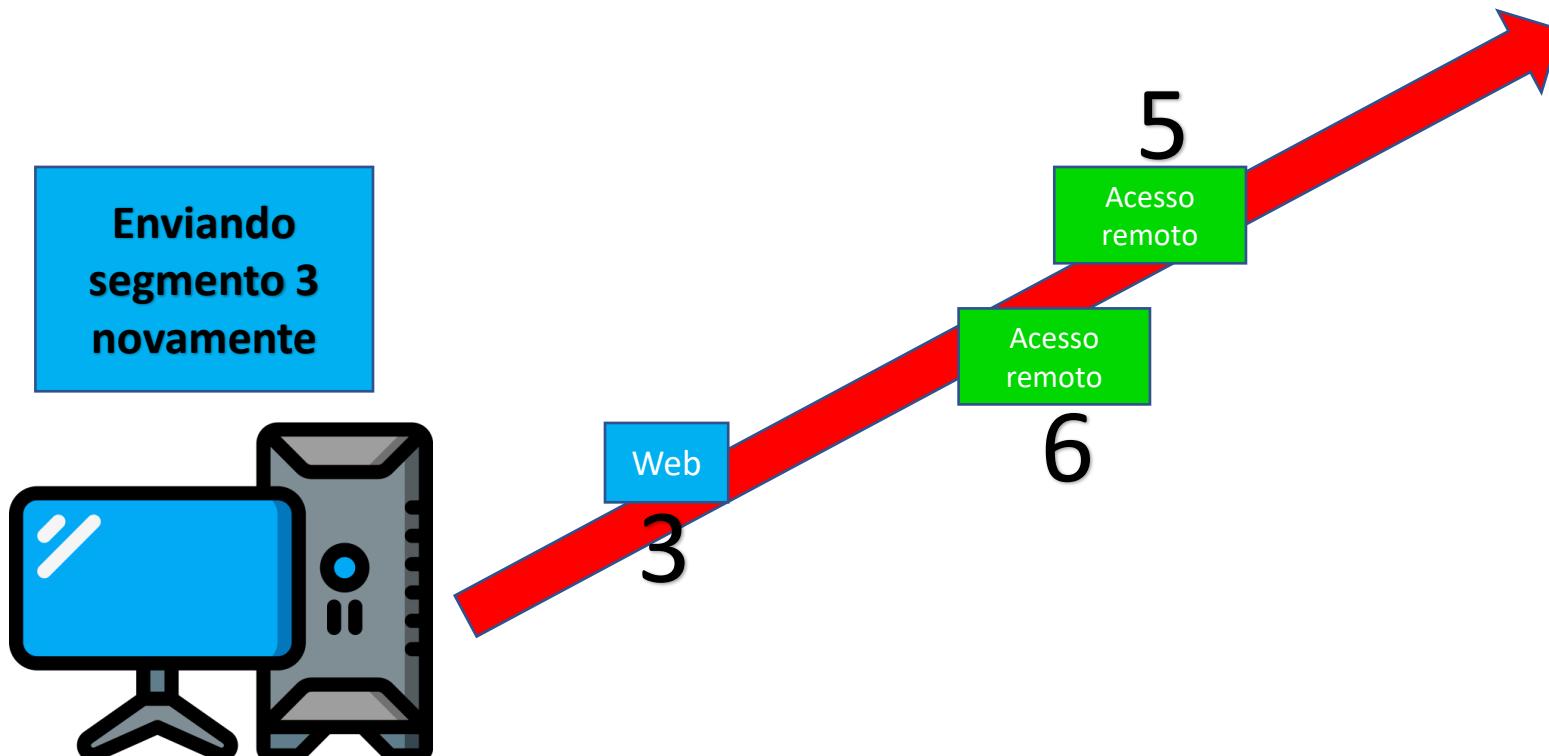
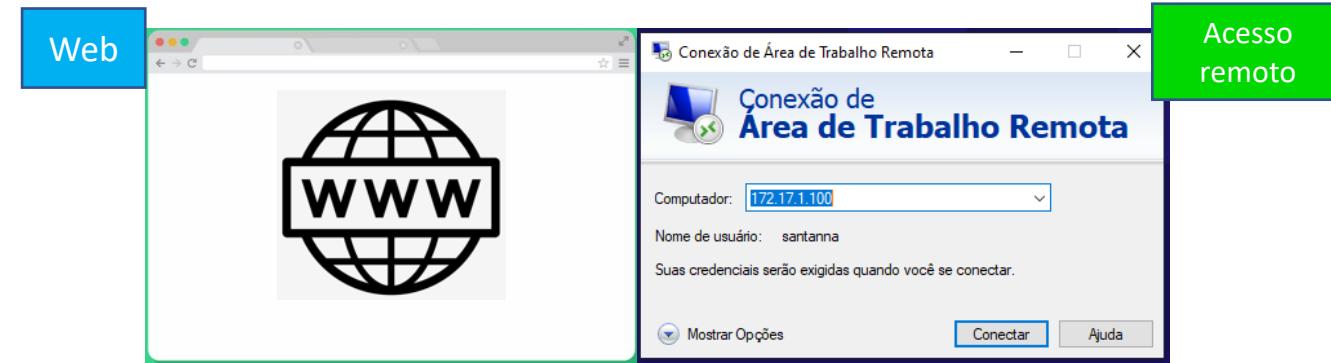
Faltou confirmar
recebimento do 3!
Vou mandar de novo



Características da camada de transporte

Funções do protocolo TCP

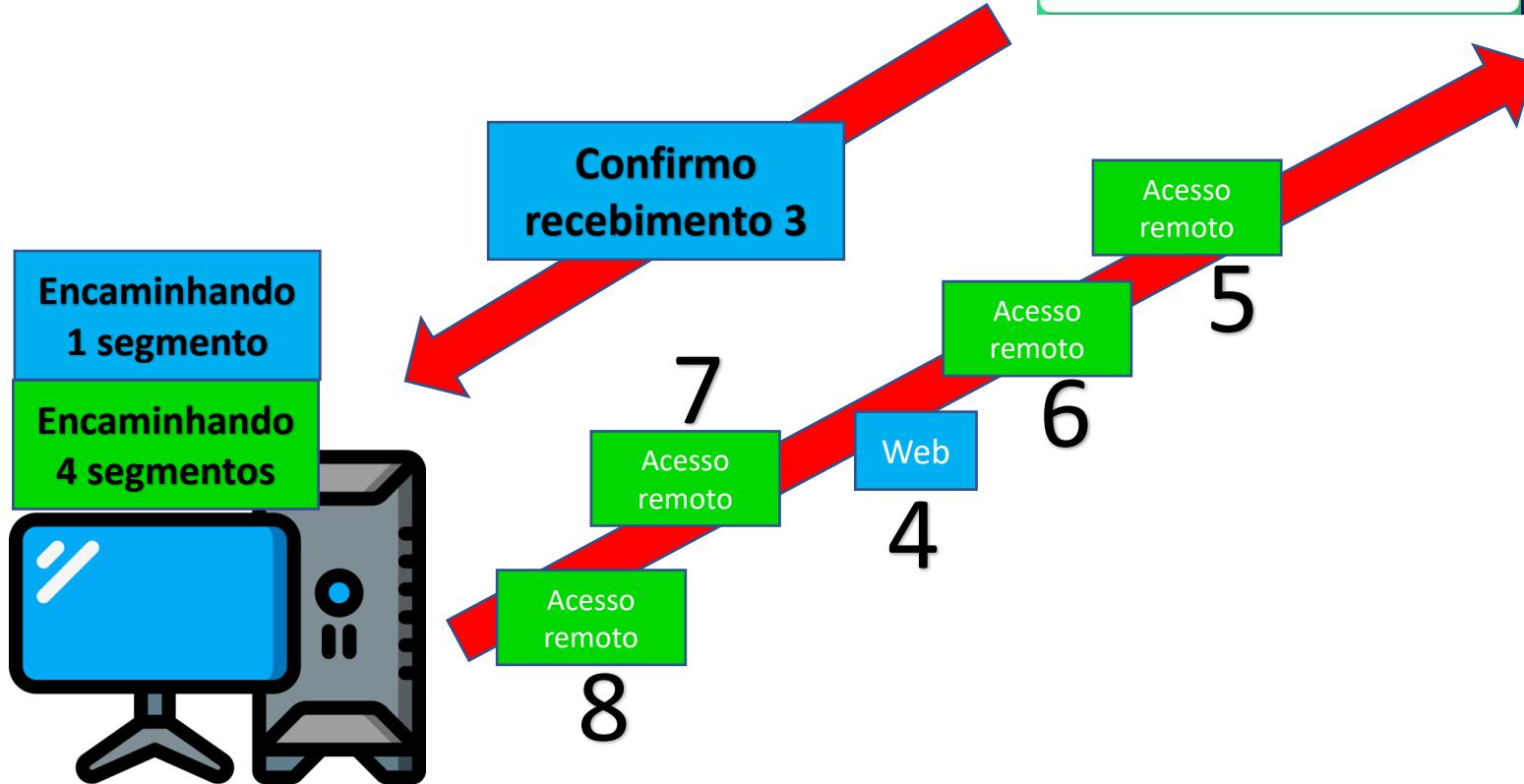
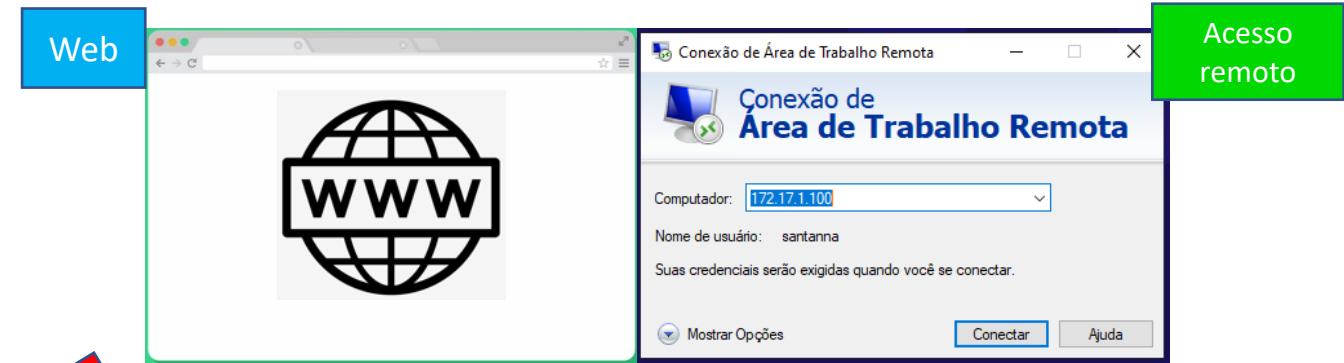
- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos



Características da camada de transporte

Funções do protocolo TCP

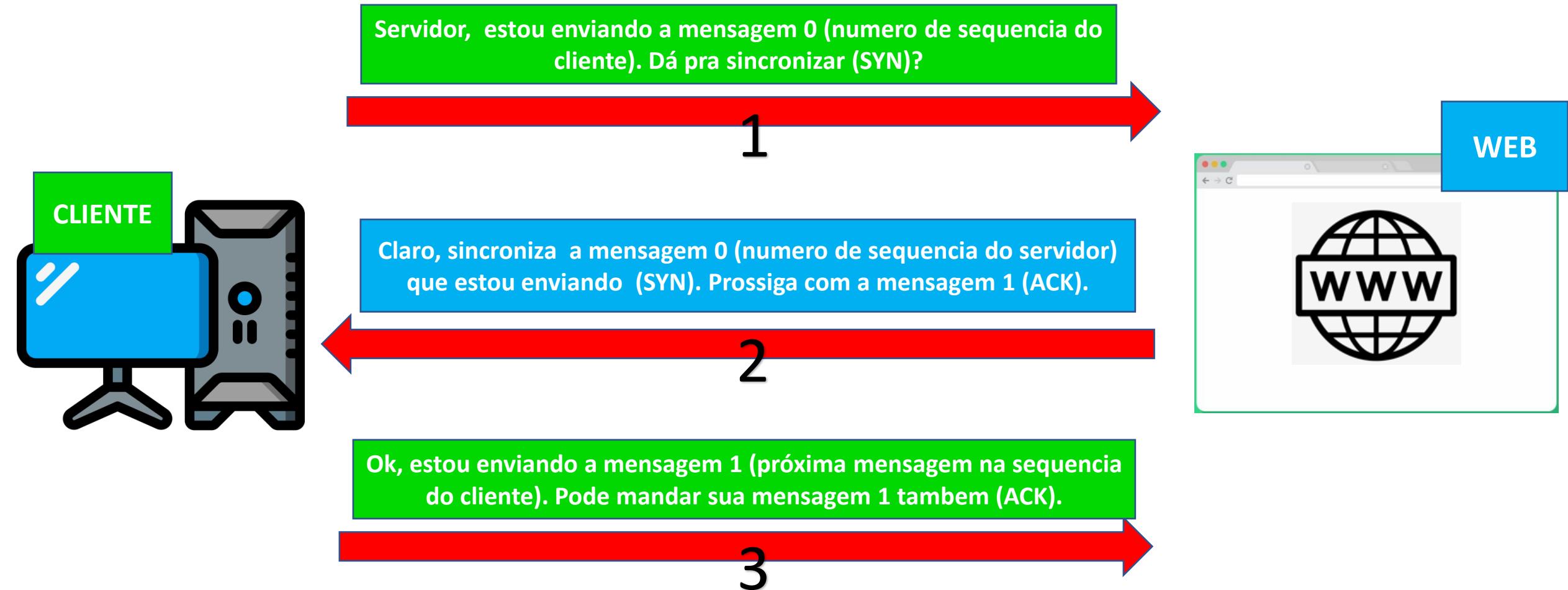
- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos



Funções do protocolo TCP

Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias
(Three-way Handshake)

Características da camada de transporte



Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

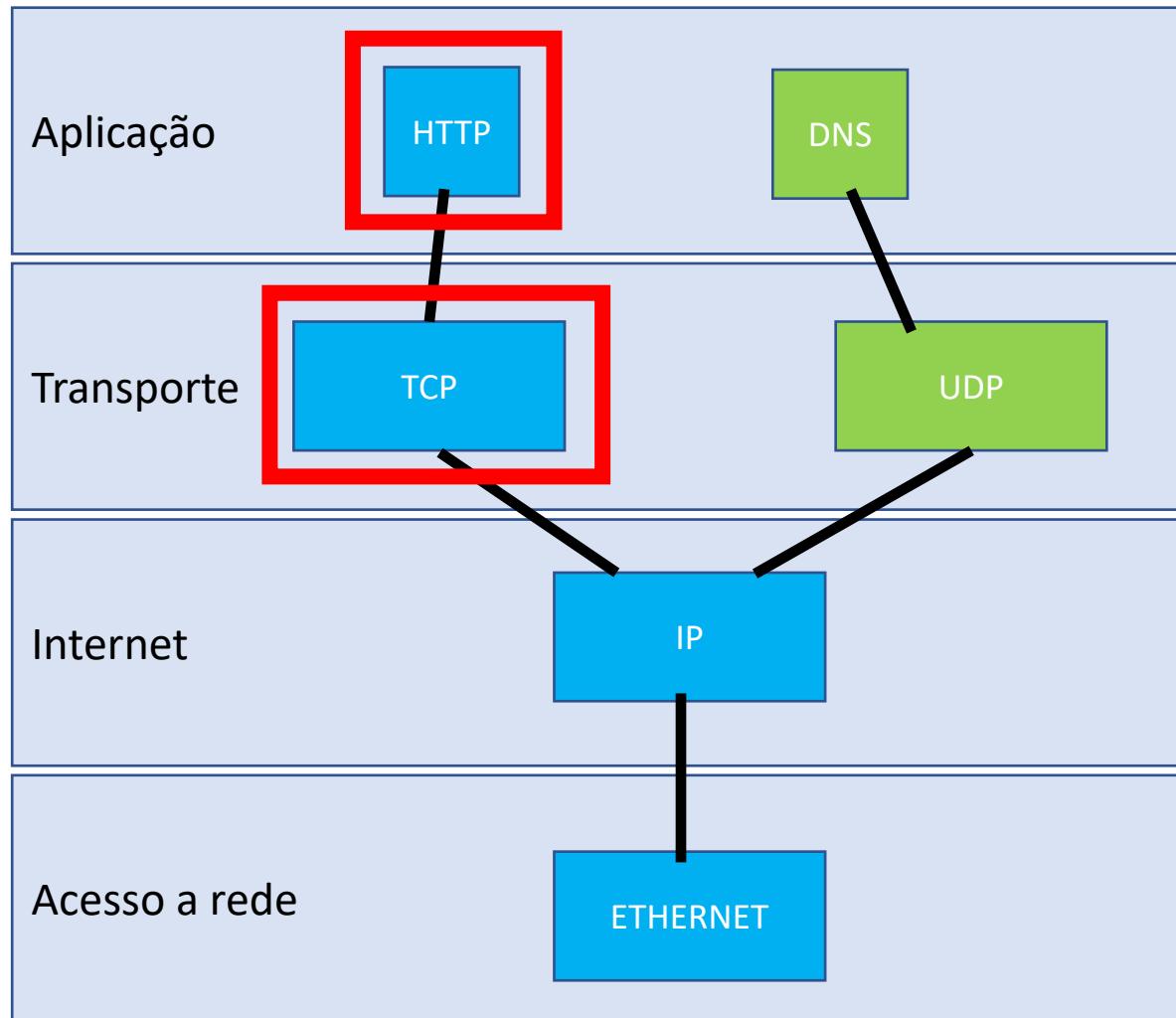
tcp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0



Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte



Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM WS=128
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0



Adaptador Ethernet principal:



Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

tcp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0



CLIENTE



WEB

```
C:\Users\sn1000520>ping nic.br

Disparando nic.br [200.160.4.6] com 32 bytes de dados:
Resposta de 200.160.4.6: bytes=32 tempo=2ms TTL=54
```

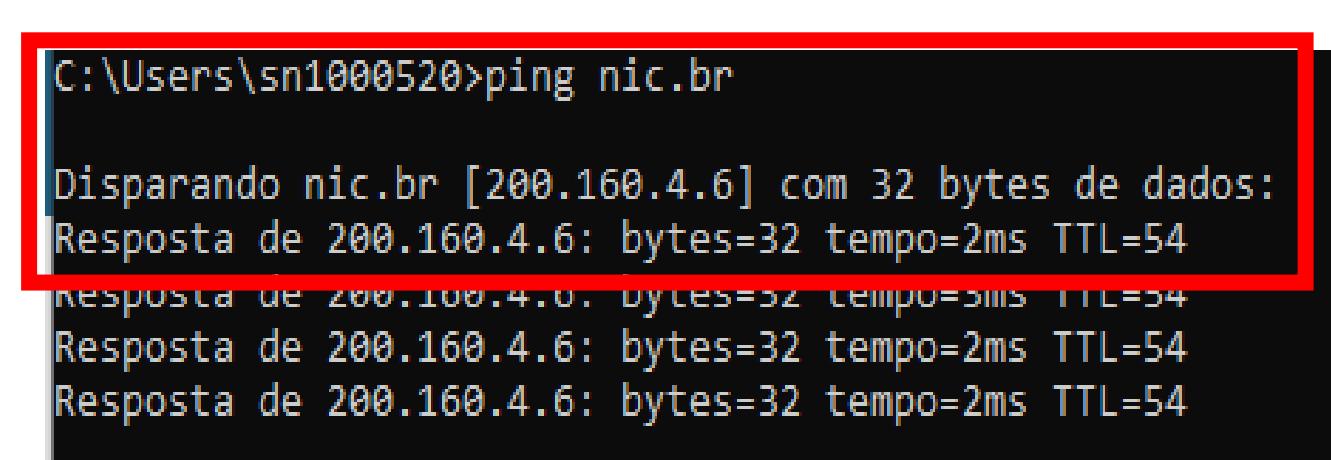
Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0



CLIENTE



```
C:\Users\sn1000520>ping nic.br

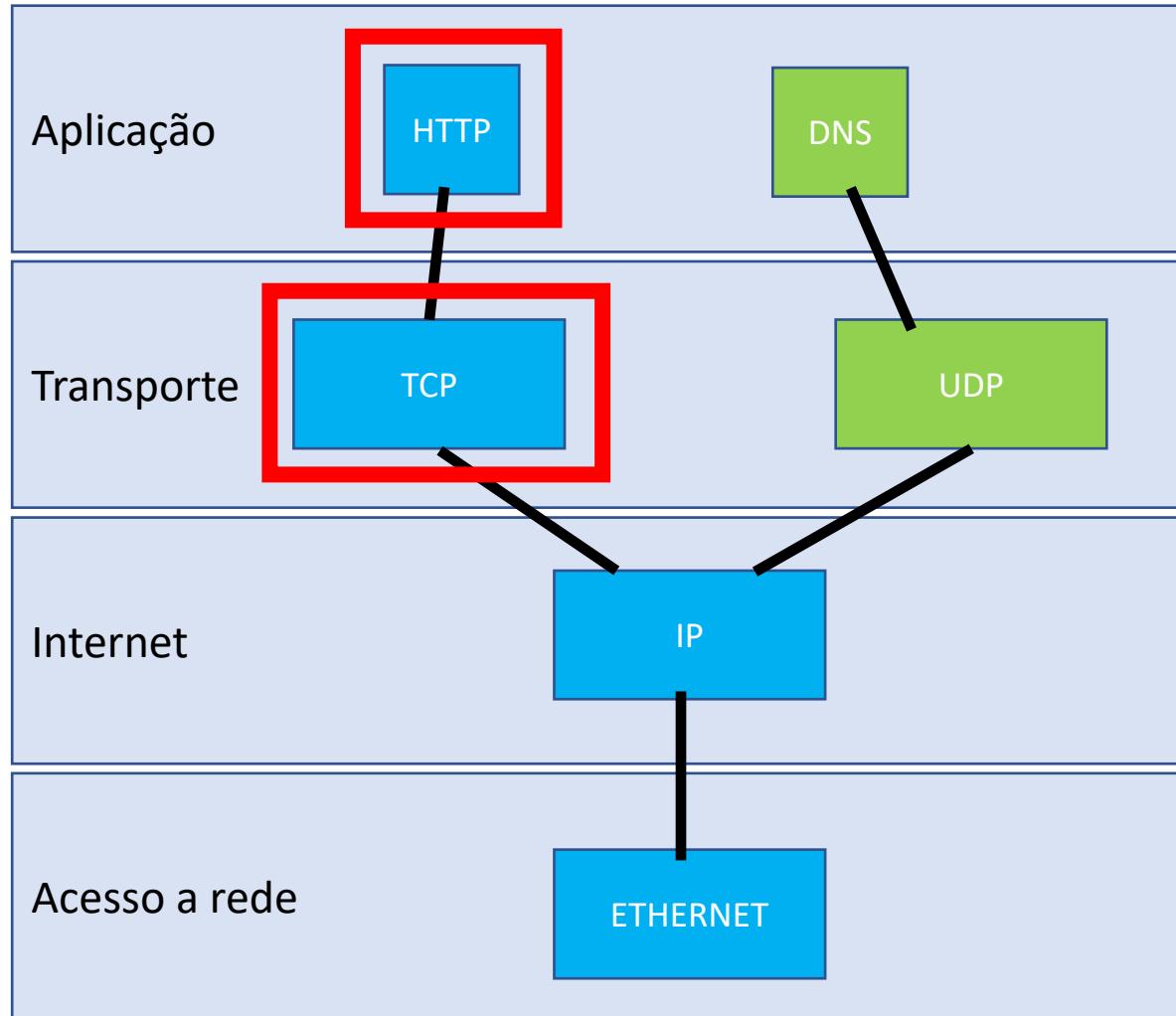
Disparando nic.br [200.160.4.6] com 32 bytes de dados:
Resposta de 200.160.4.6: bytes=32 tempo=2ms TTL=54
```



WEB

Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

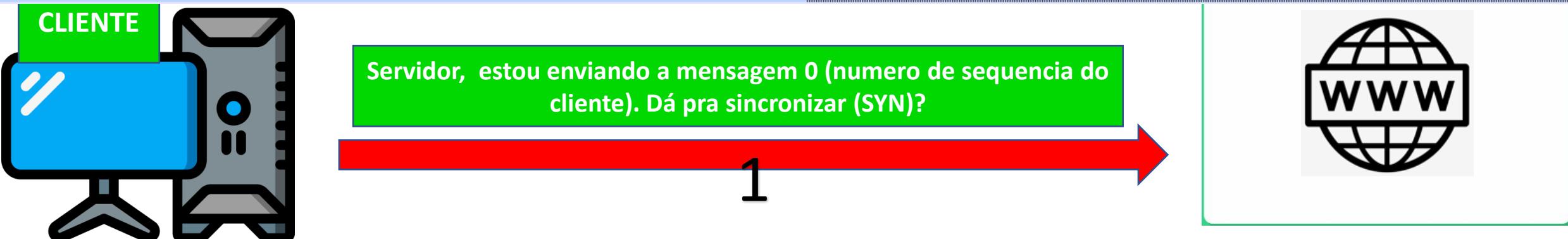


Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

tcp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0

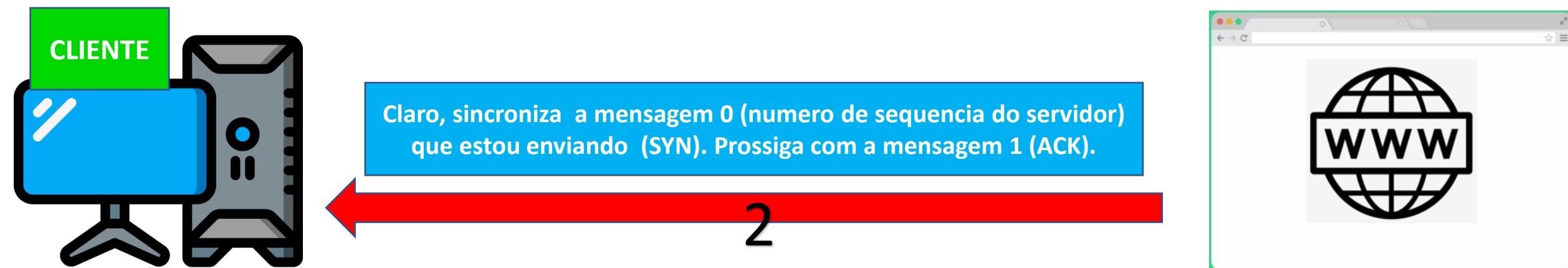


Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte

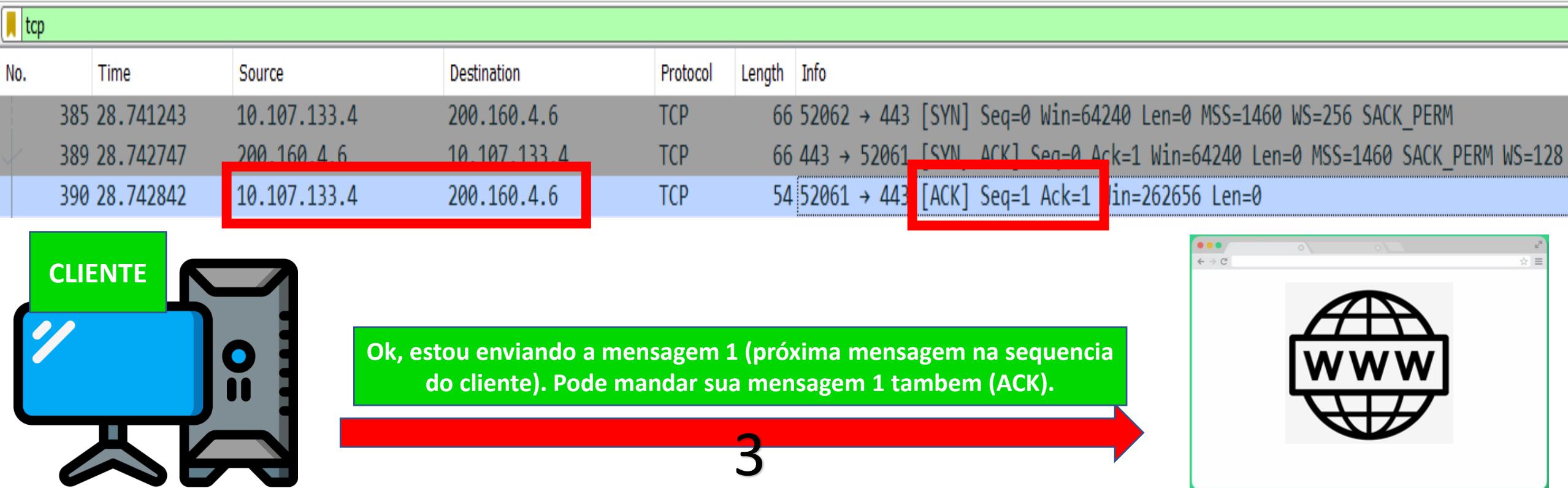
tcp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
385	28.741243	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	66	52062 → 443 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
389	28.742747	200.160.4.6	10.107.133.4	TCP	66	443 → 52061 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=128 SACK_PERM
390	28.742842	10.107.133.4	200.160.4.6	TCP	54	52061 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=262656 Len=0



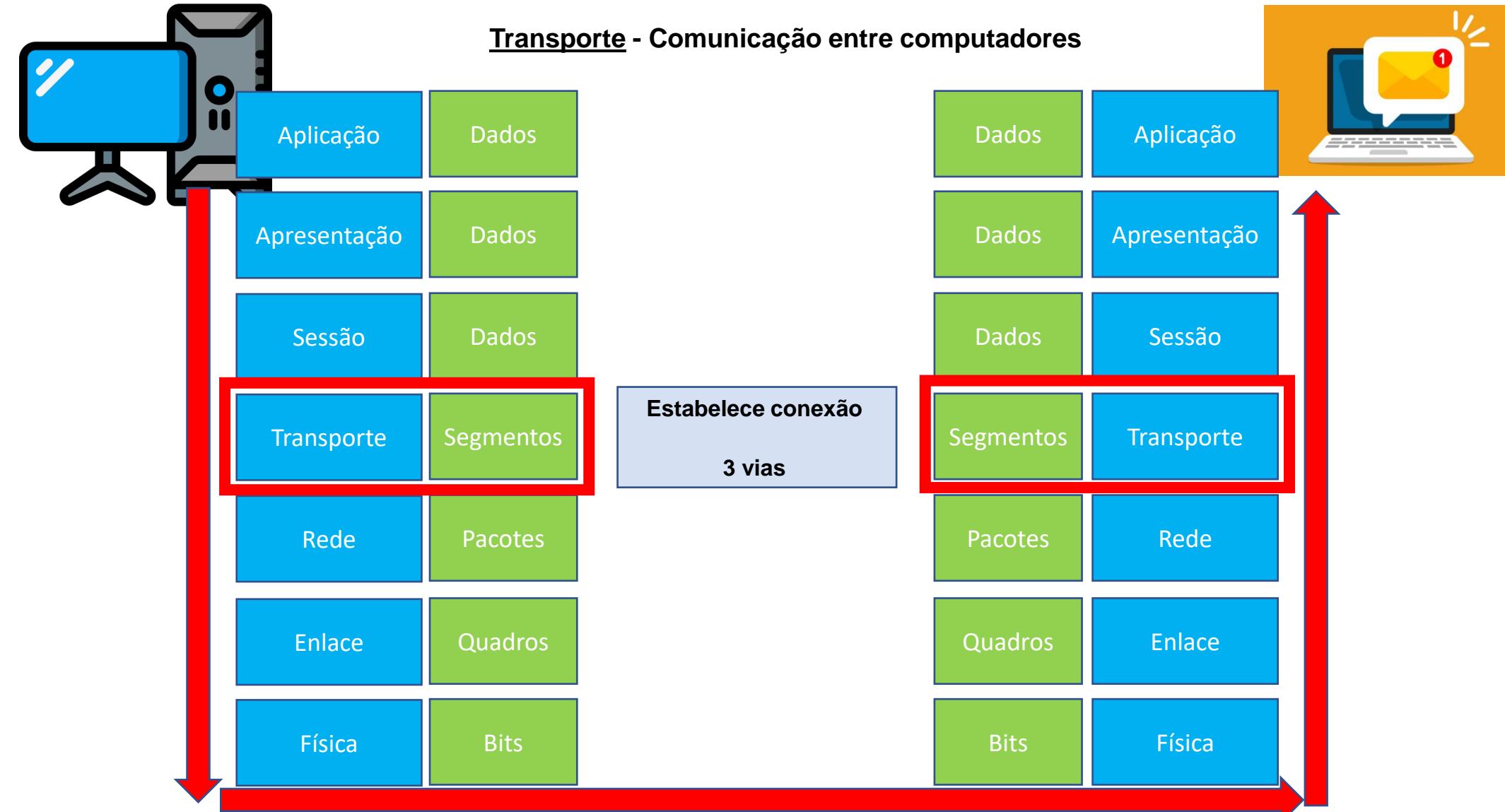
Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Características da camada de transporte



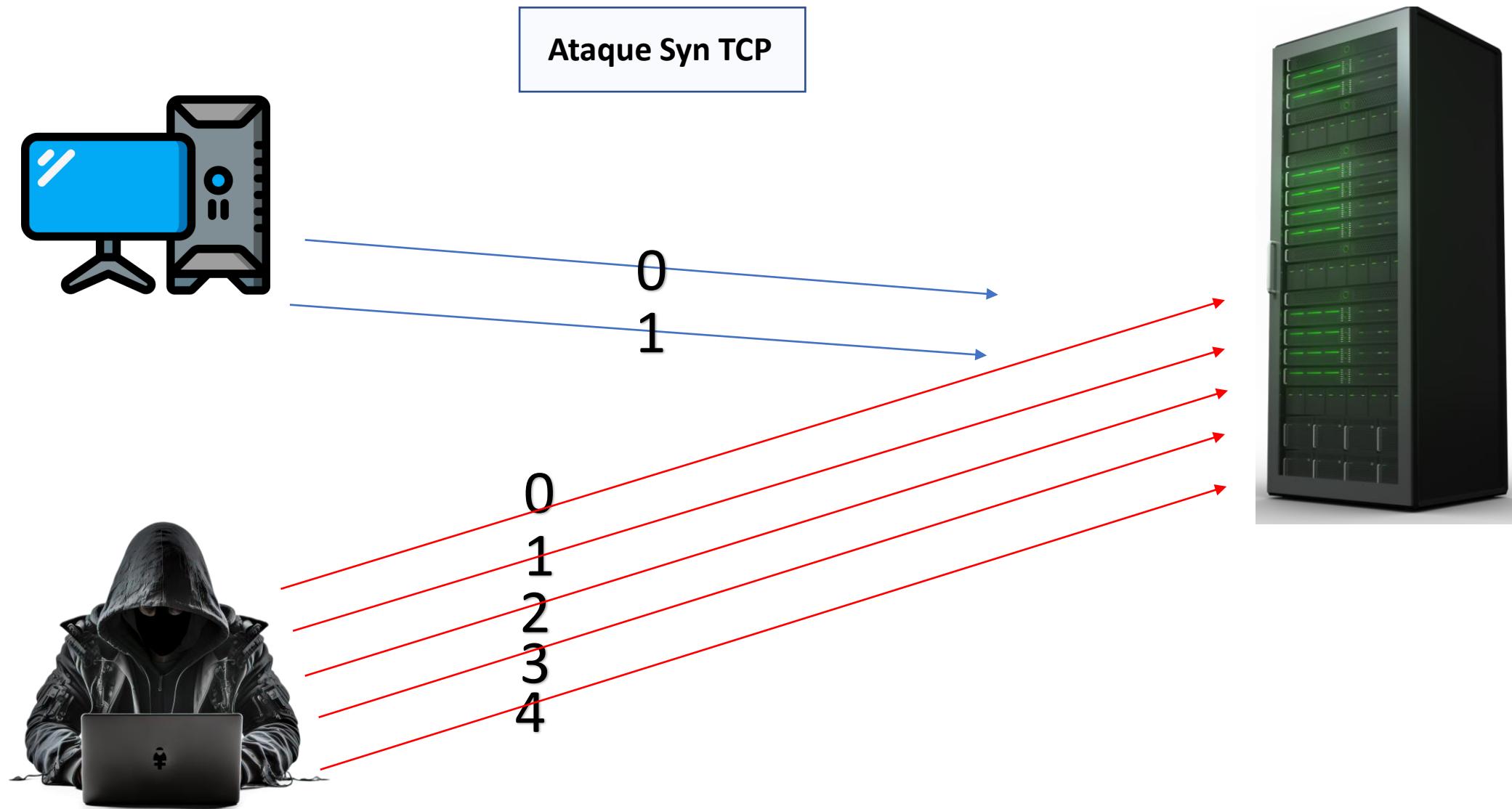
Estabelecimento de conexão TCP em 3 vias (Three-way Handshake)

Transporte - Comunicação entre computadores



Funções do protocolo TCP

Janelamento



**Perceba a relação
entre protocolo,
porta e serviço
de rede!**



Google Cloud Platform API Project ▾

VPC network Firewall rules + CREATE FIREWALL RULE C REFRESH D DELETE

VPC networks External IP addresses Firewall rules Routes

Firewall rules control incoming or outgoing traffic to an instance. By default, incoming traffic from outside your network is blocked. [Learn more](#)

Note: App Engine firewalls are managed [here](#).

Filter resources Columns ▾

Name	Type	Targets	Filters	Protocols / ports	Action	Priority	Network
dbs	Ingress	Apply to all	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:33060:tcp:33061	Allow	1000	default
default-all-low-http	Ingress	http-server	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:80	Allow	1000	default
default-all-low-https	Ingress	https-server	IP ranges: 0.0.0.0/0	tcp:443	Allow	1000	default

Fonte: <https://bytefreaks.net/applications/docker/notes-on-how-to-connect-from-an-external-machine-to-a-docker-database-in-google-compute-engine/attachment/vpc-firewall-rules>

A camada de transporte trabalha com dois protocolos: TCP e UDP

PROTOCOLO UDP

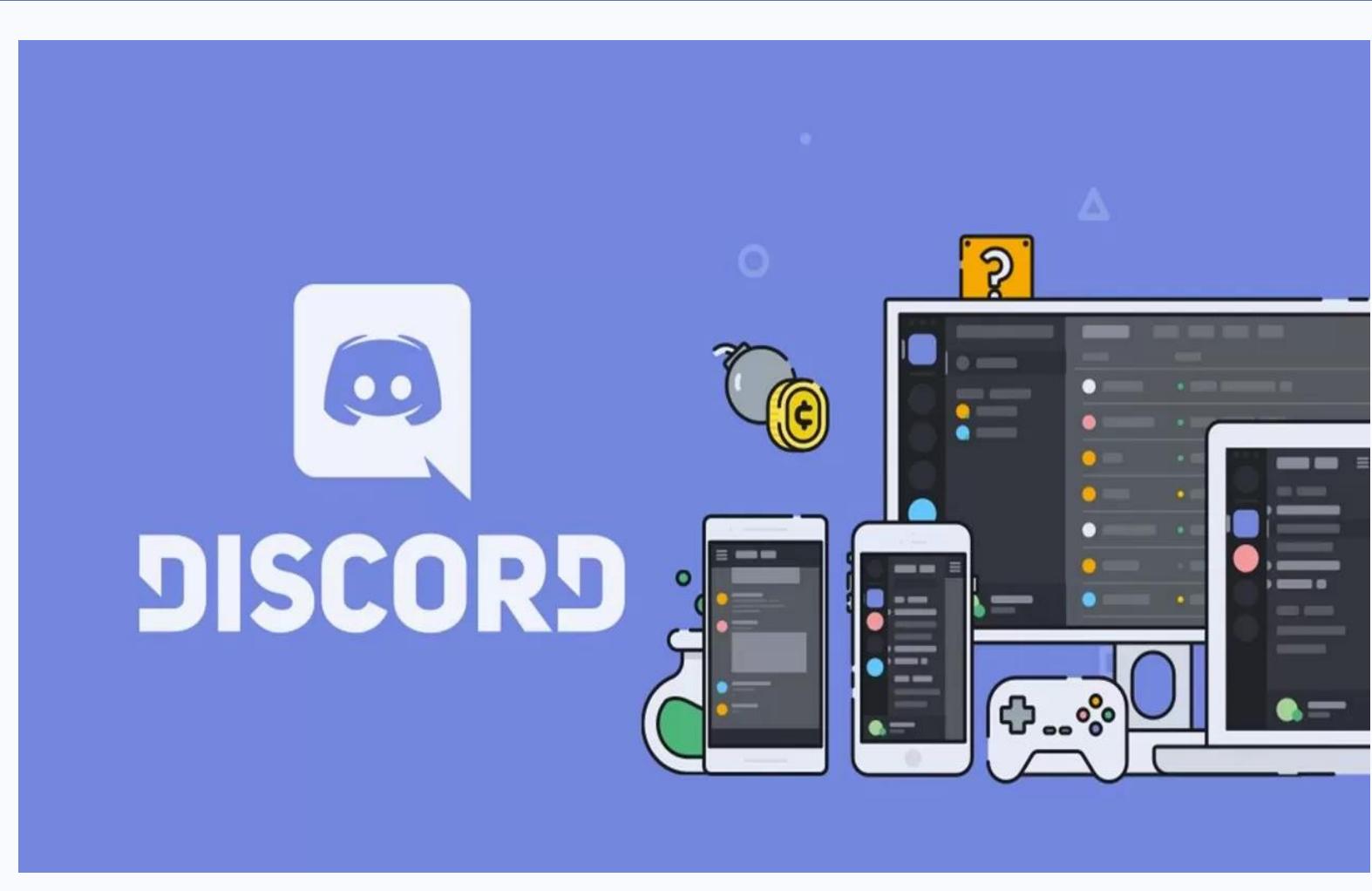


TELEFONIA VOIP

PROTOCOLO TCP



E-MAIL

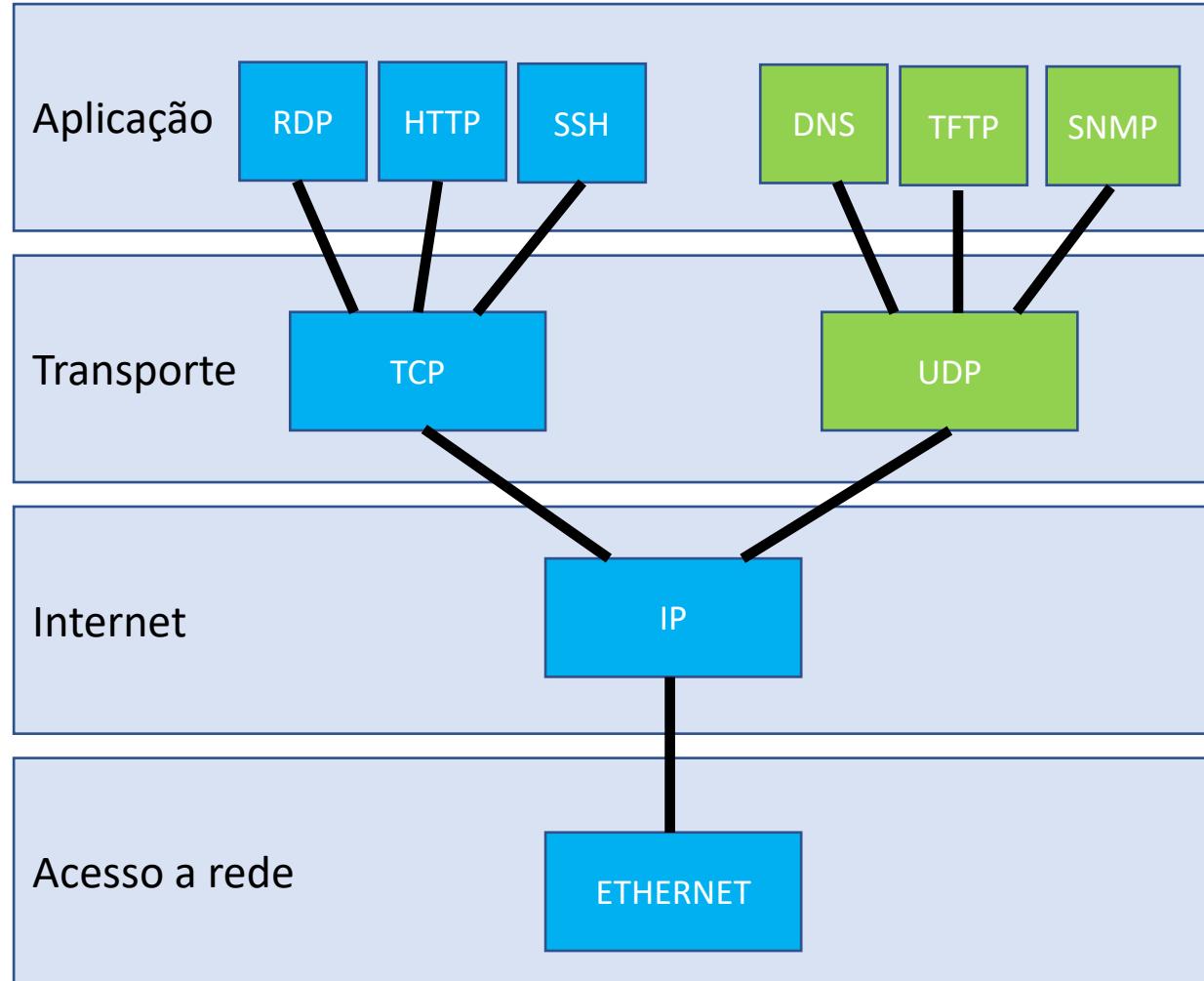


Fonte: <https://support.discord.com/hc/en-us>

Algumas aplicações utilizam os dois protocolos: TCP e UDP

Porta TCP 443 = chat de texto

Porta UDP 45000-60000 = chat de voz



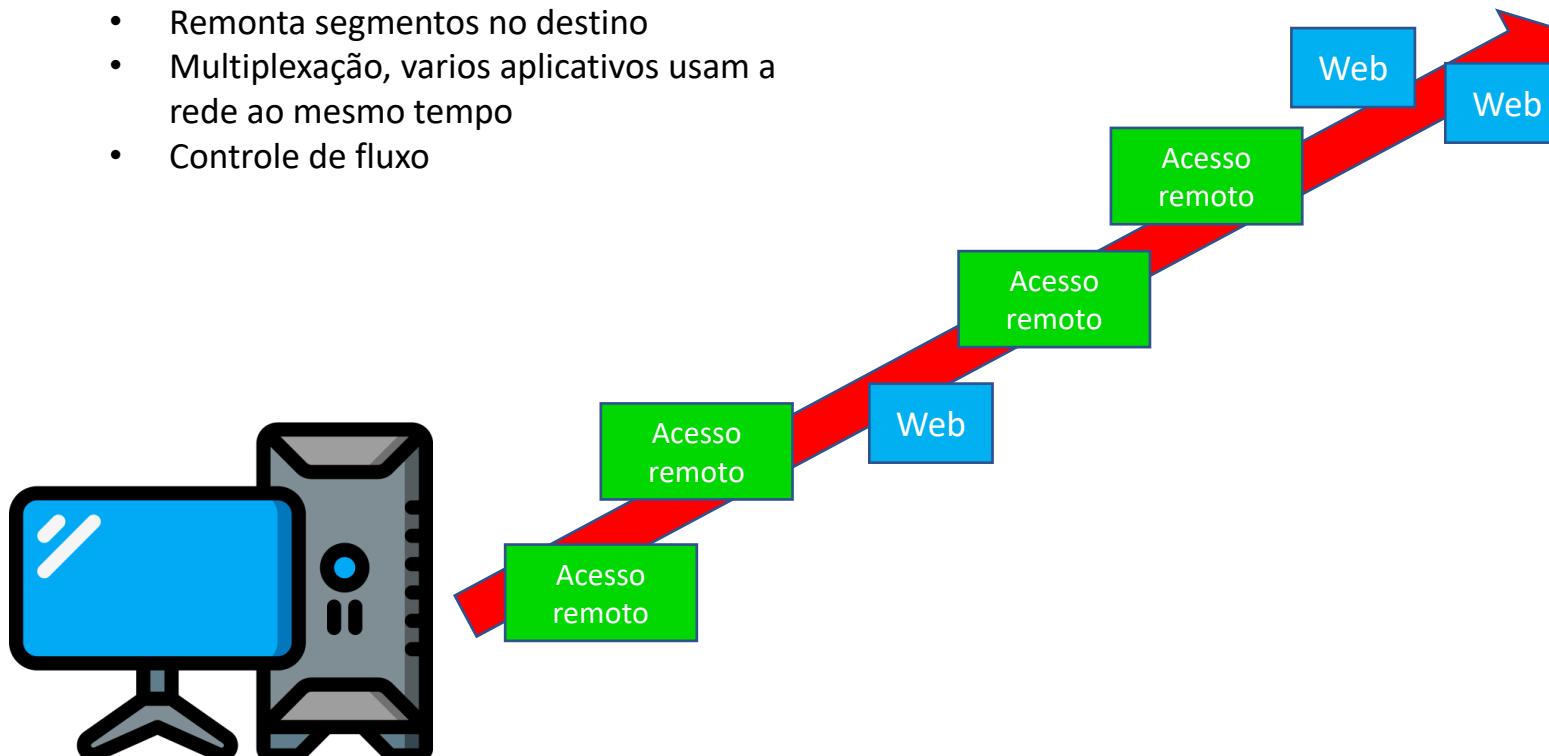
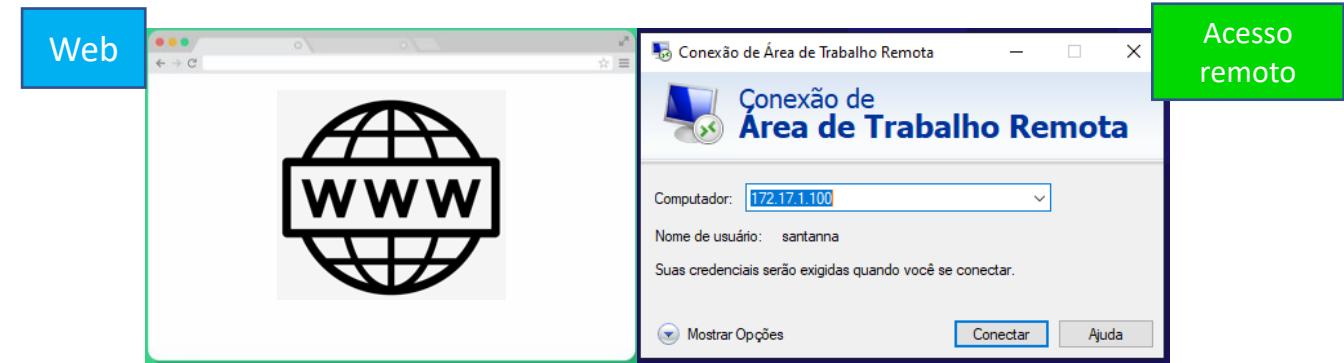
PROTOCOLO TCP

- Confiável;
- Orientado a conexão
- Confirma o recebimento dos dados;
- Reenvia dados perdidos
- Reorganiza os dados segmentados
- Controle de fluxo

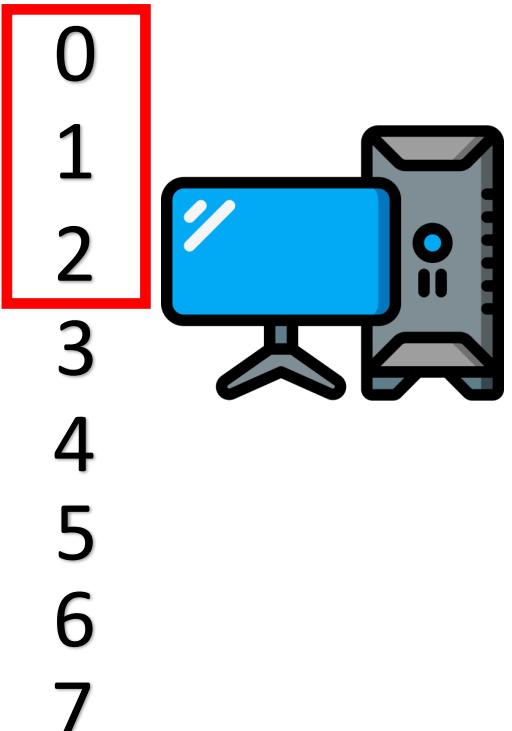
Características da camada de transporte

Funções da camada de transporte

- Segmenta dados
- Remonta segmentos no destino
- Multiplexação, varios aplicativos usam a rede ao mesmo tempo
- Controle de fluxo

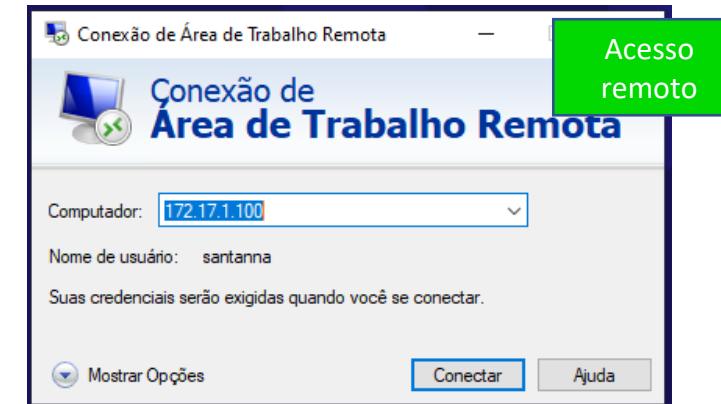


Características da camada de transporte

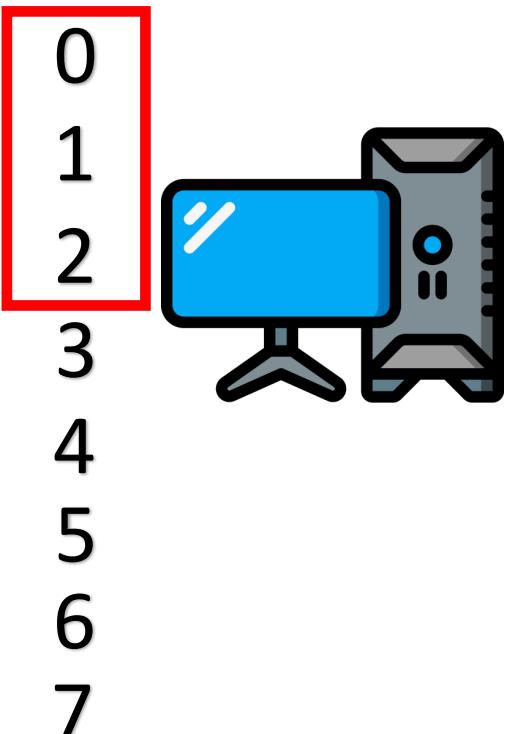


Funções do protocolo TCP

- Janelamento



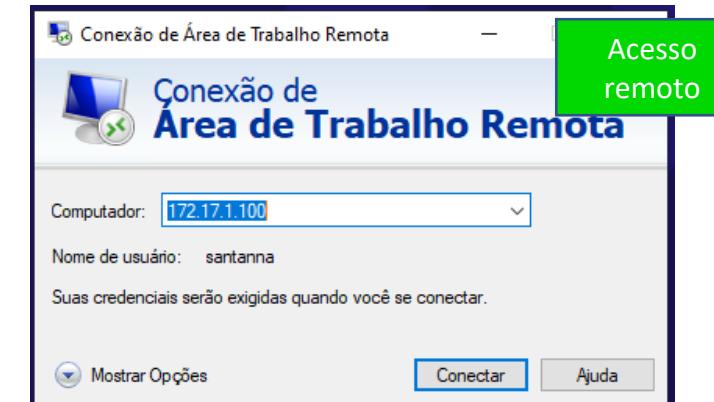
Características da camada de transporte



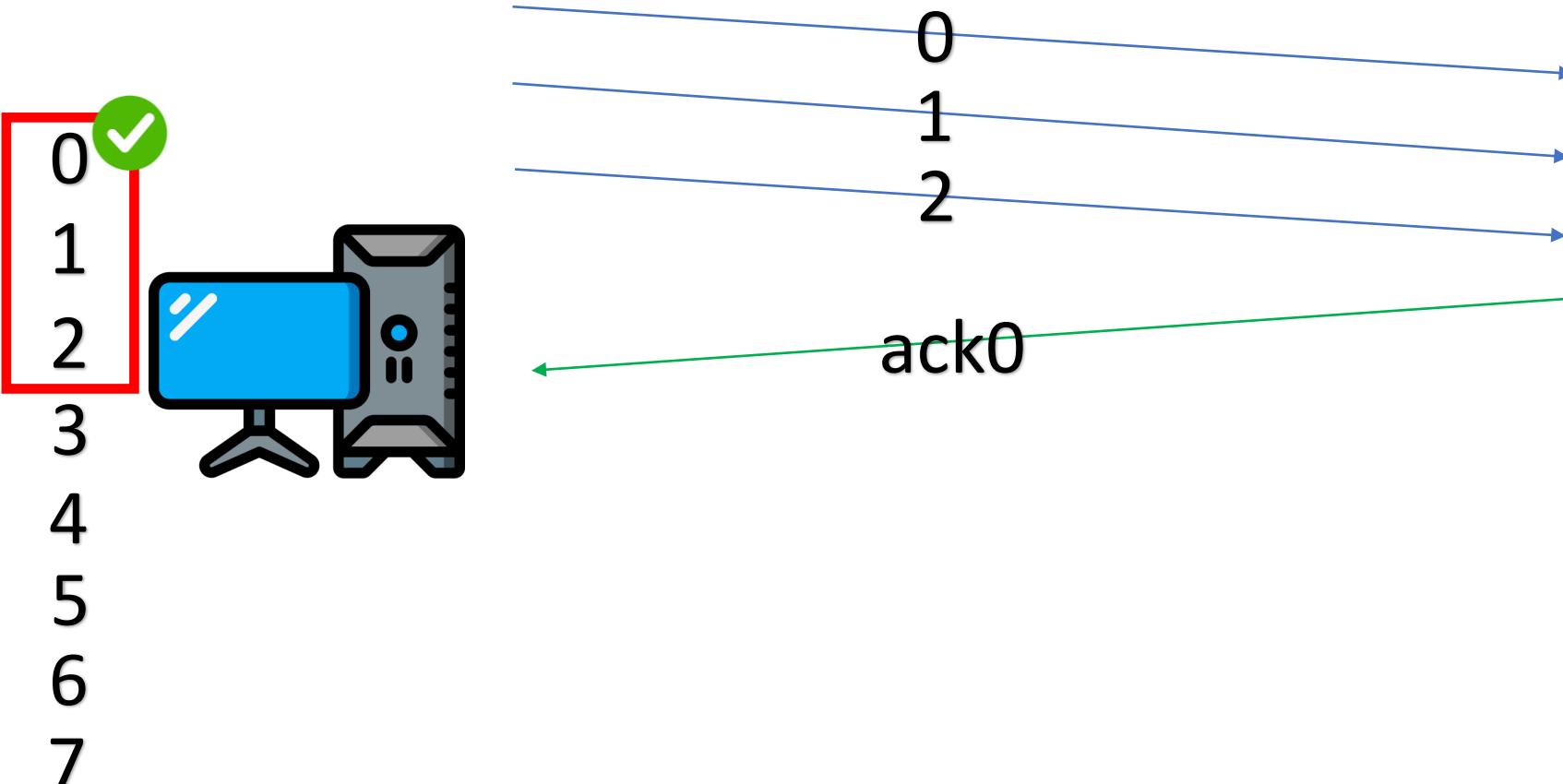
0
1
2

Funções do protocolo TCP

- Janelamento

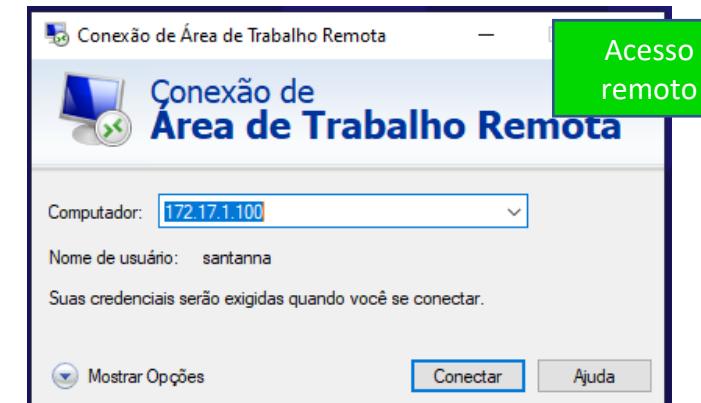


Características da camada de transporte

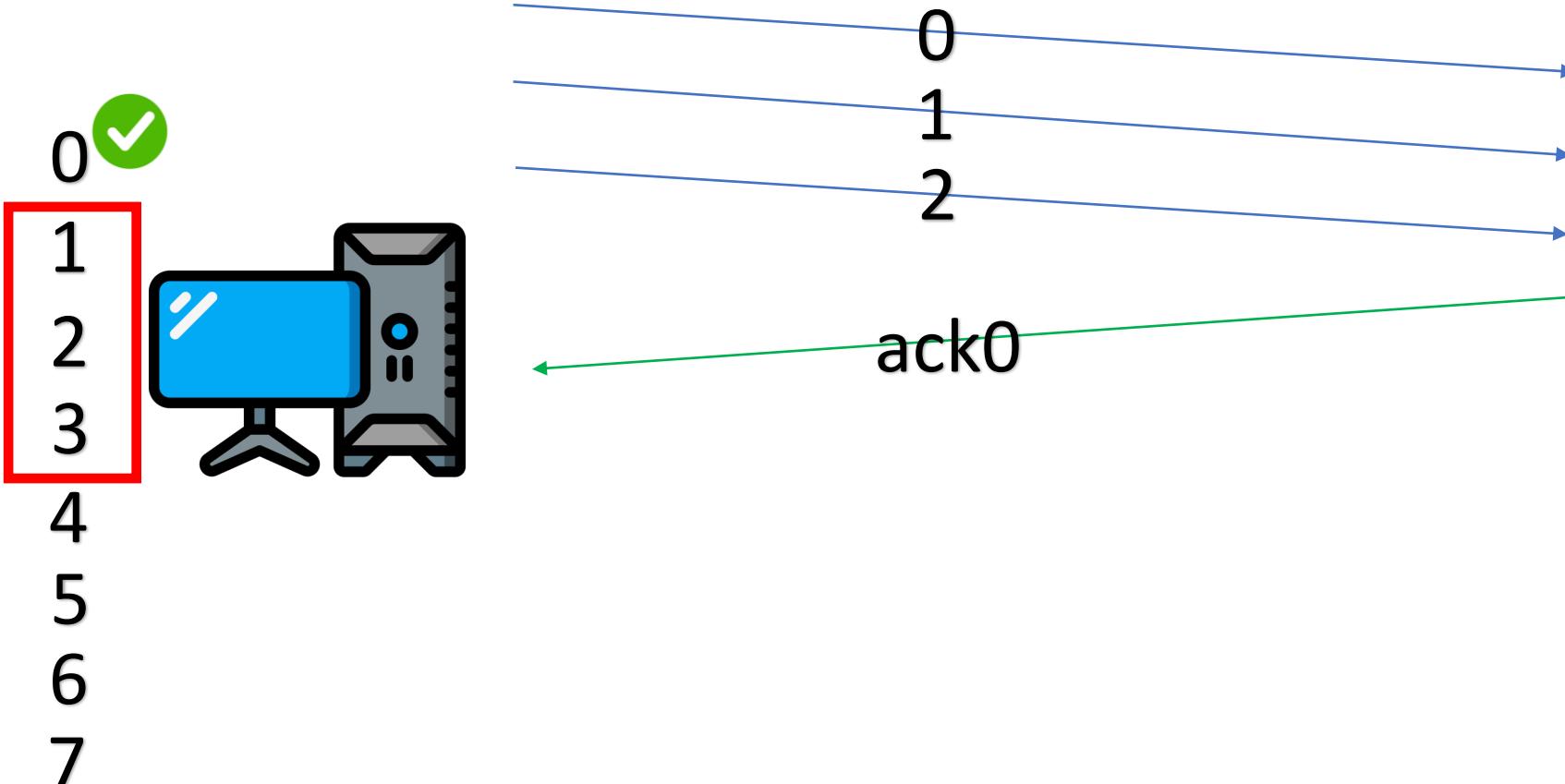


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

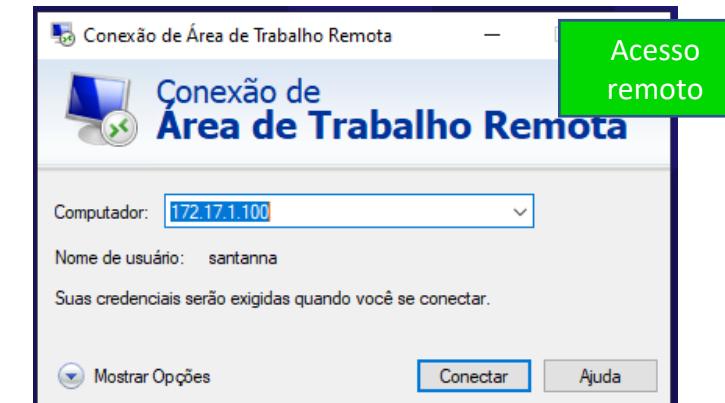


Características da camada de transporte

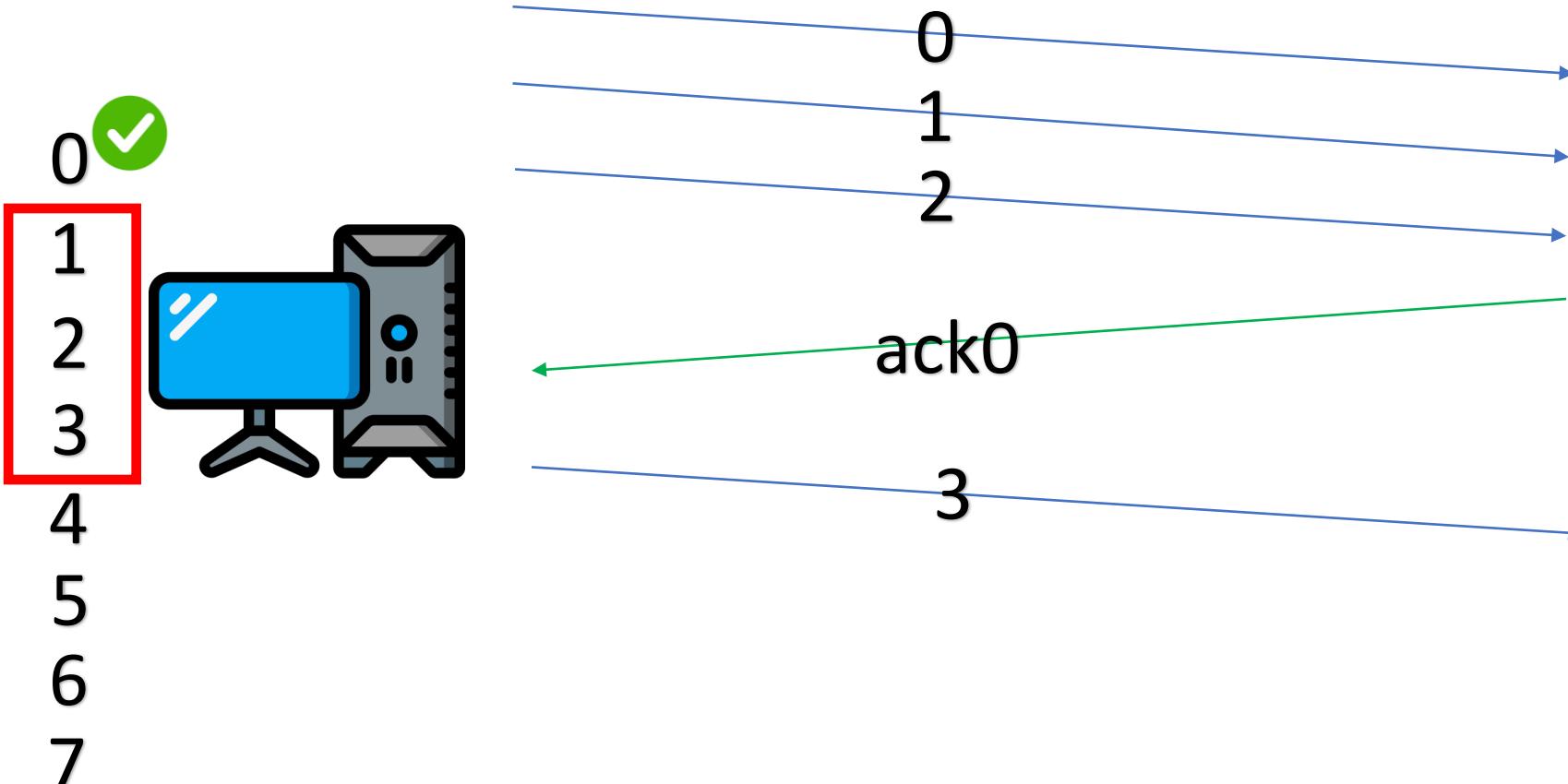


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

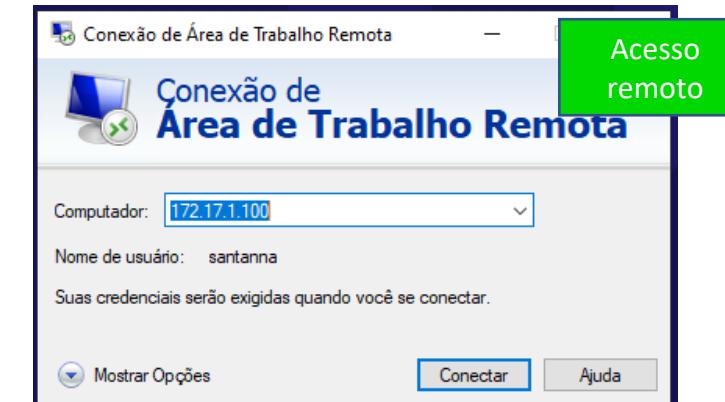


Características da camada de transporte

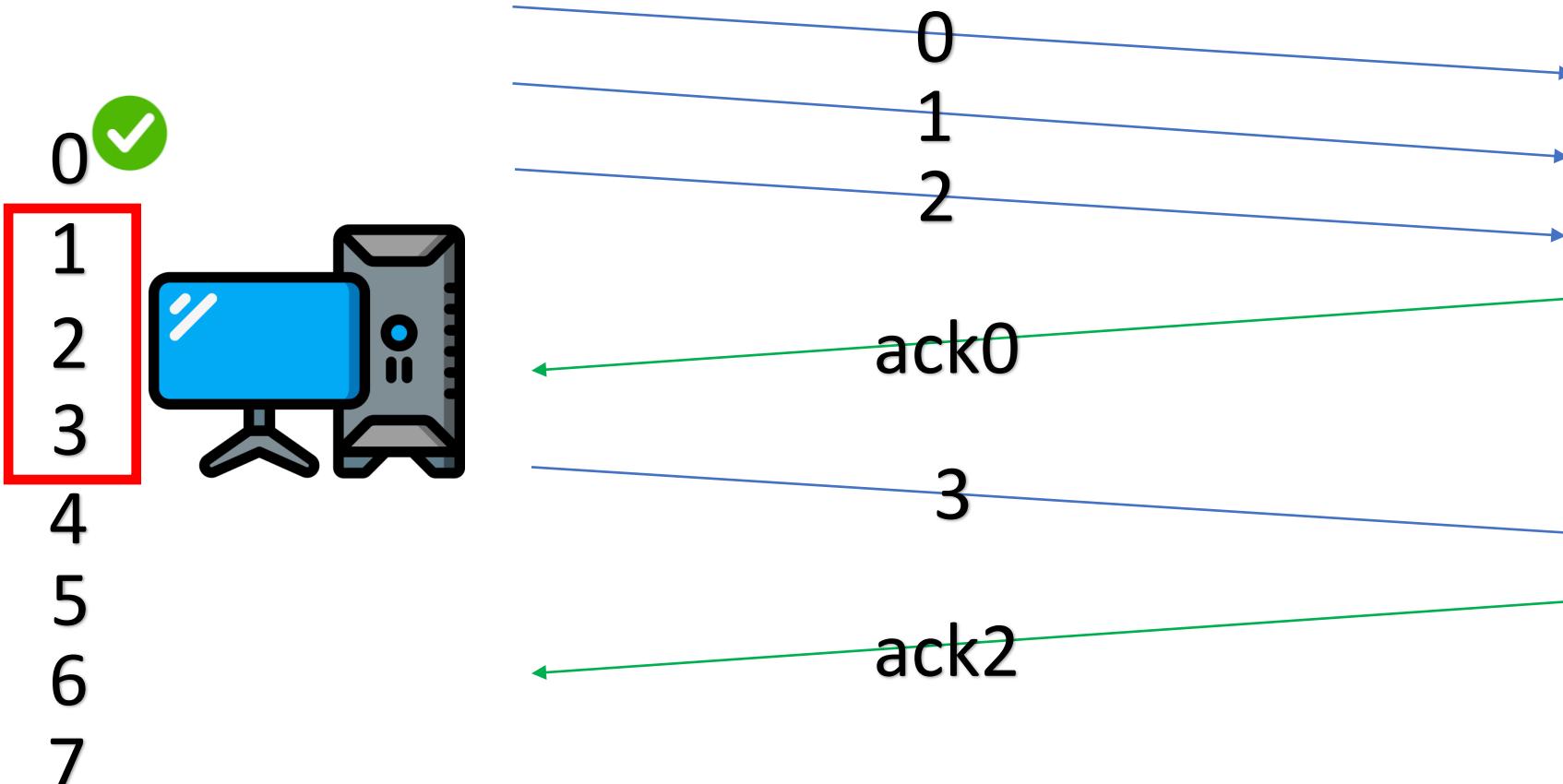


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

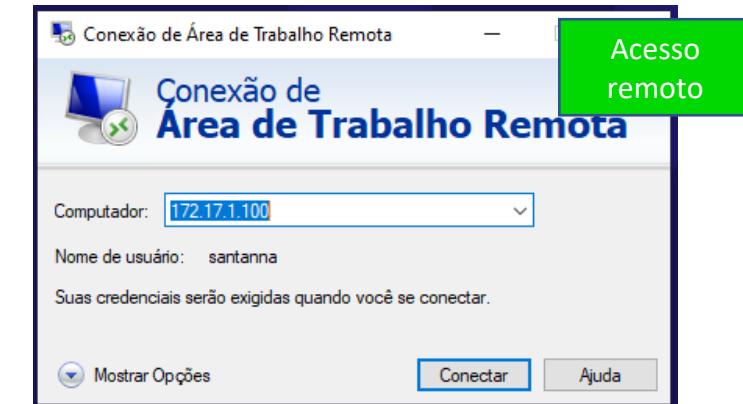


Características da camada de transporte

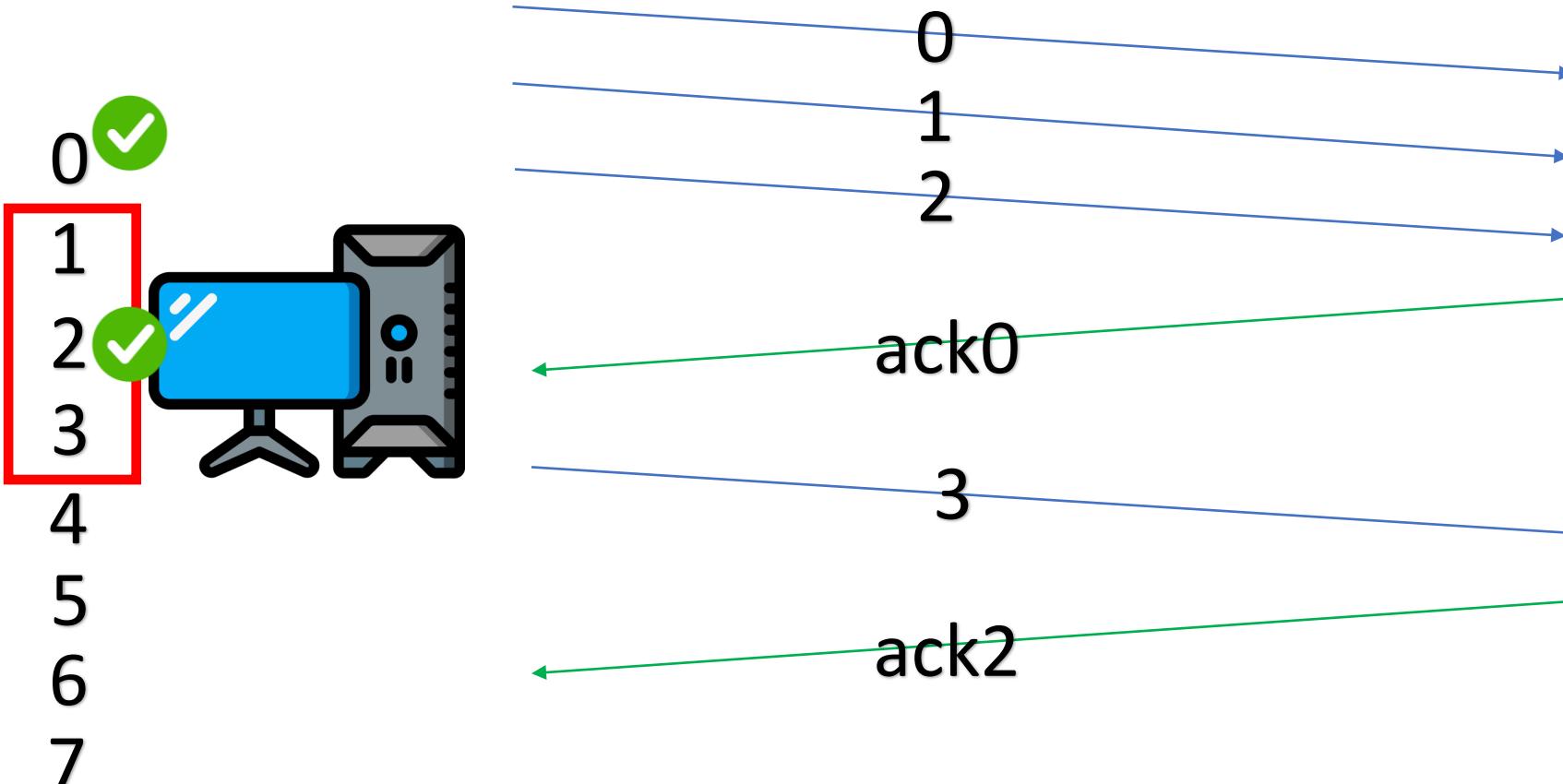


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

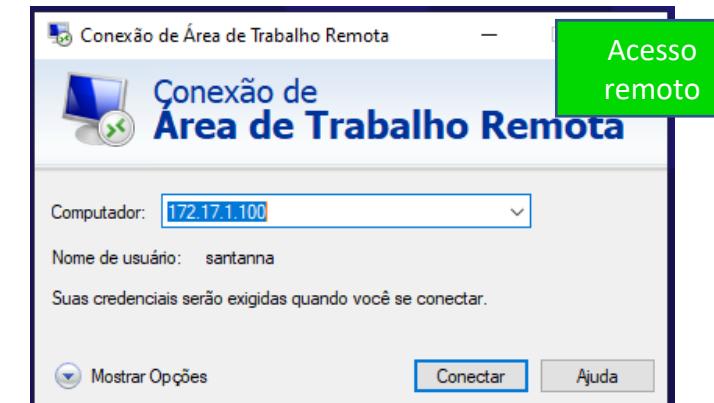


Características da camada de transporte

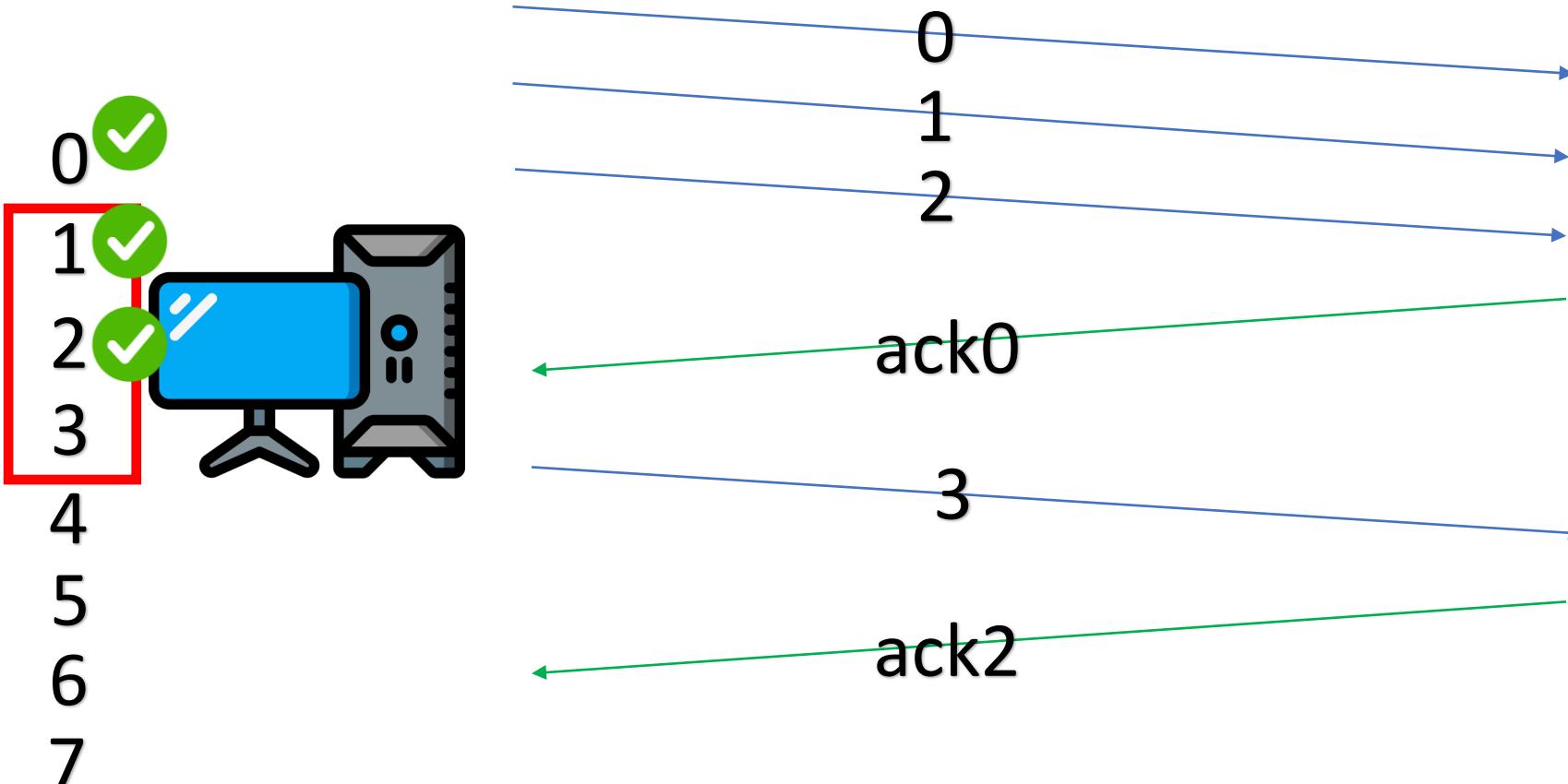


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

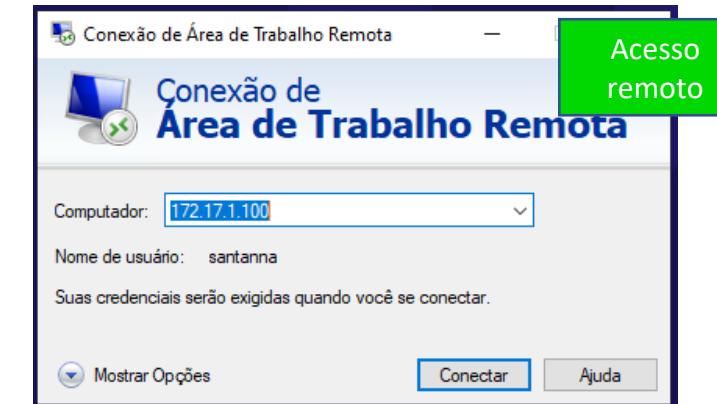


Características da camada de transporte

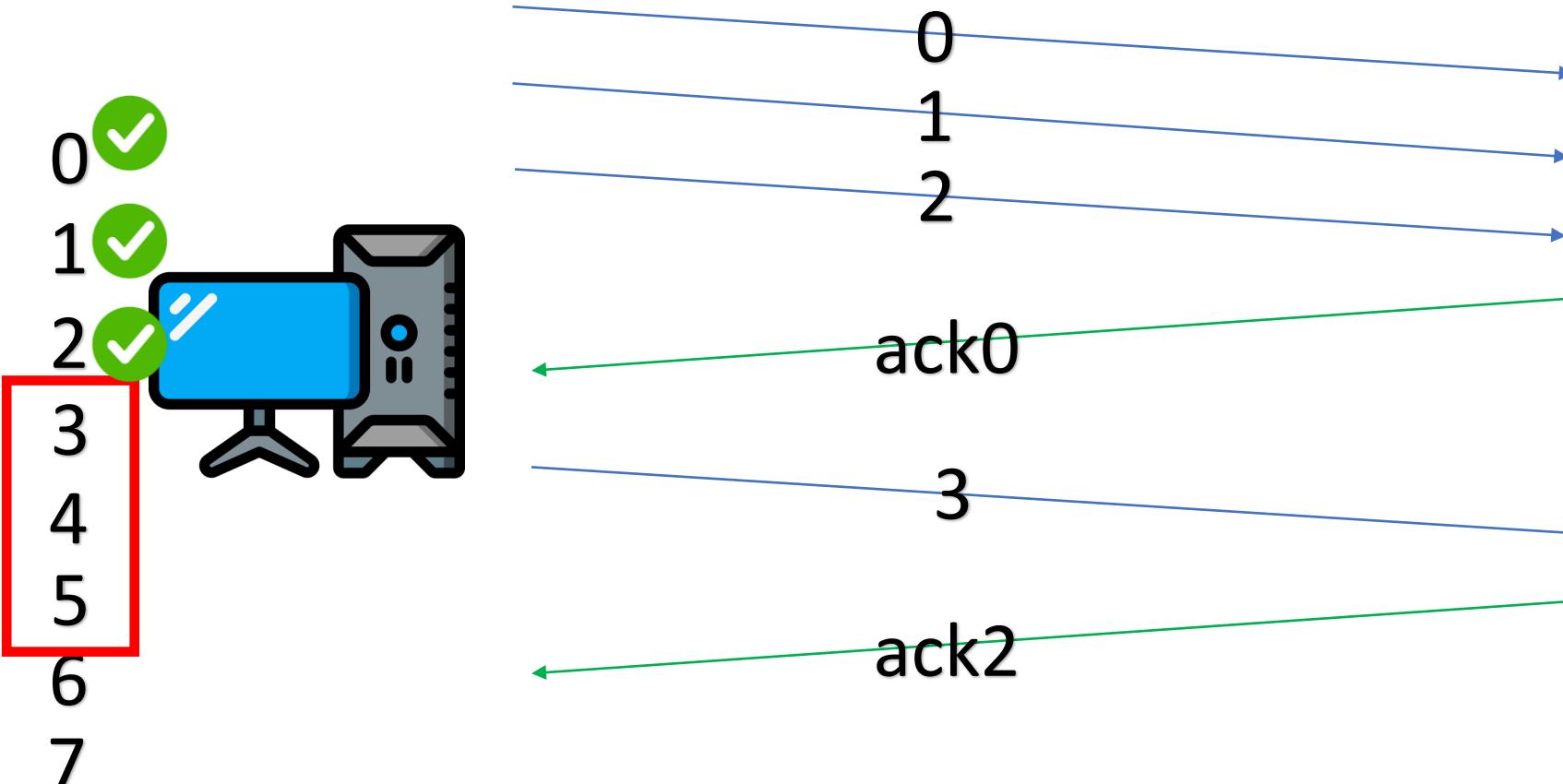


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

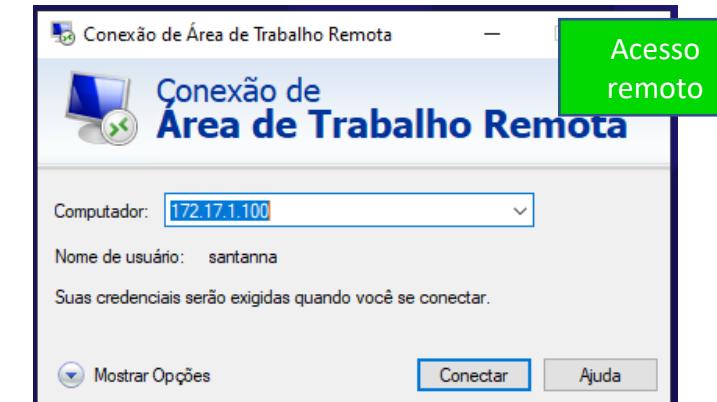


Características da camada de transporte

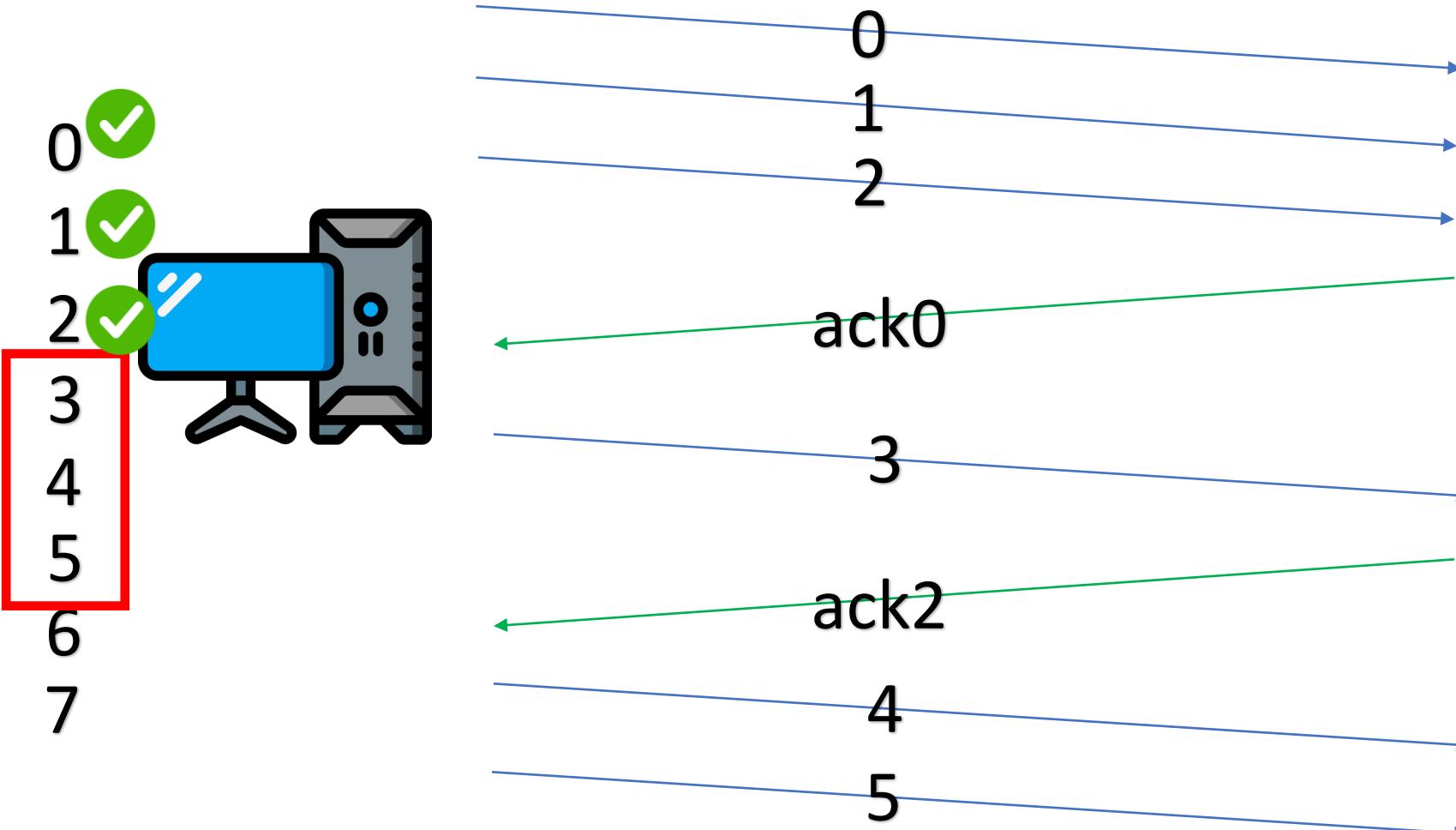


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

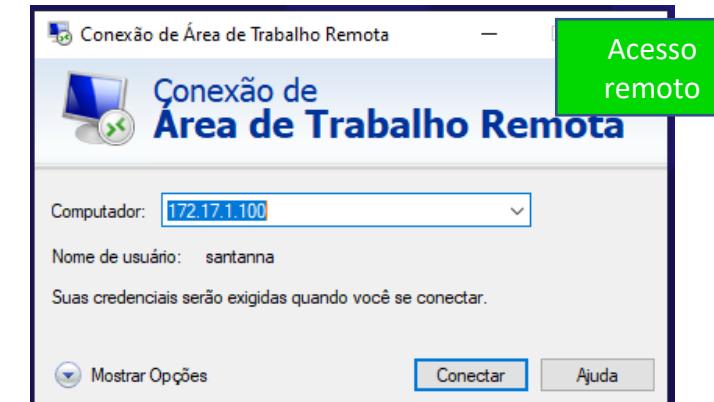


Características da camada de transporte

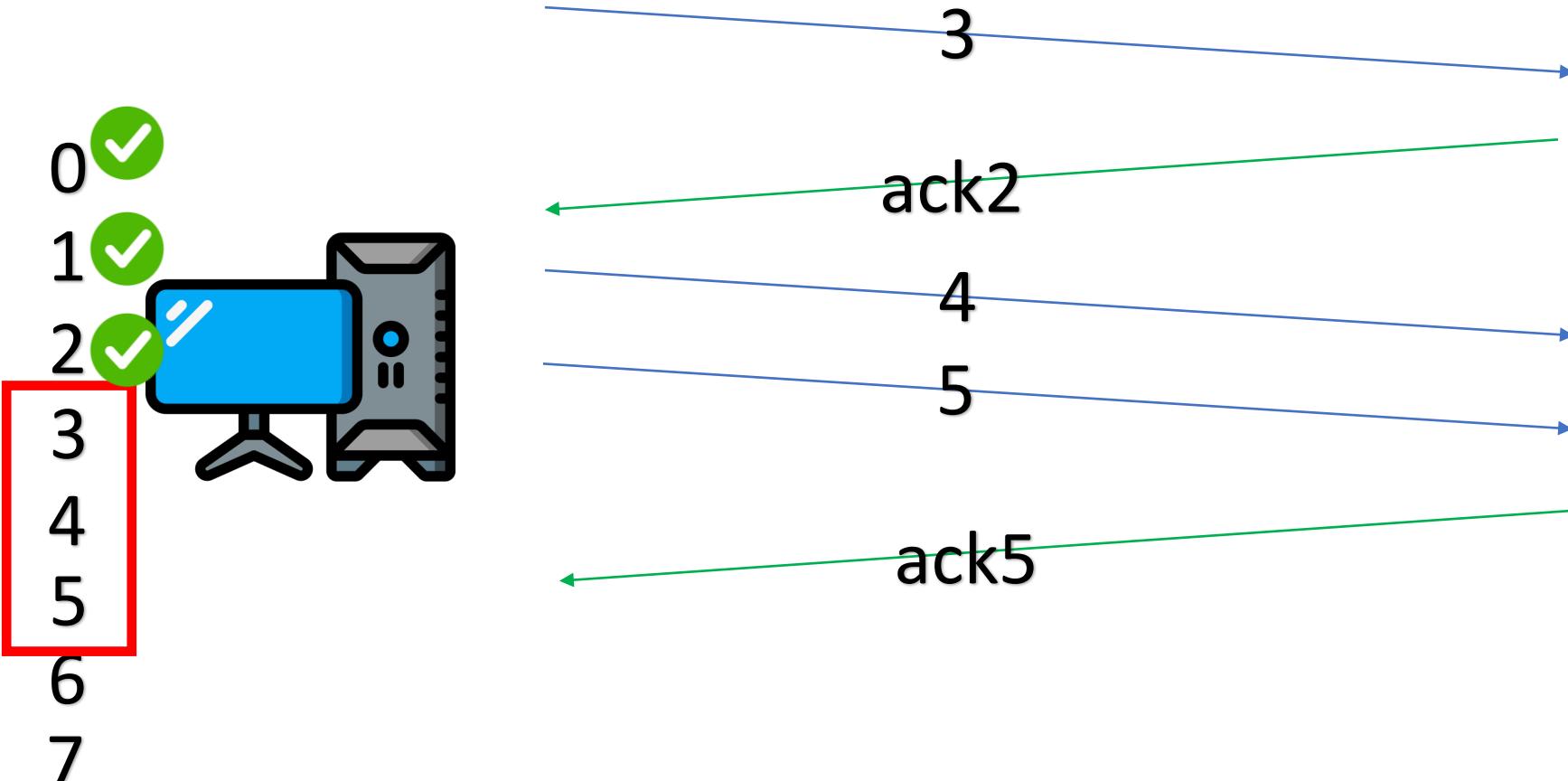


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

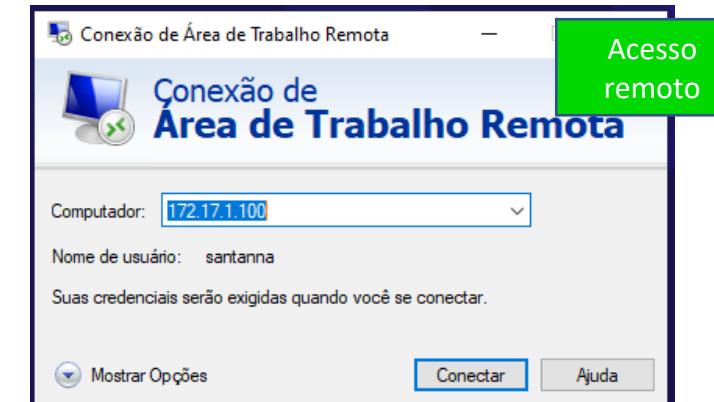


Características da camada de transporte

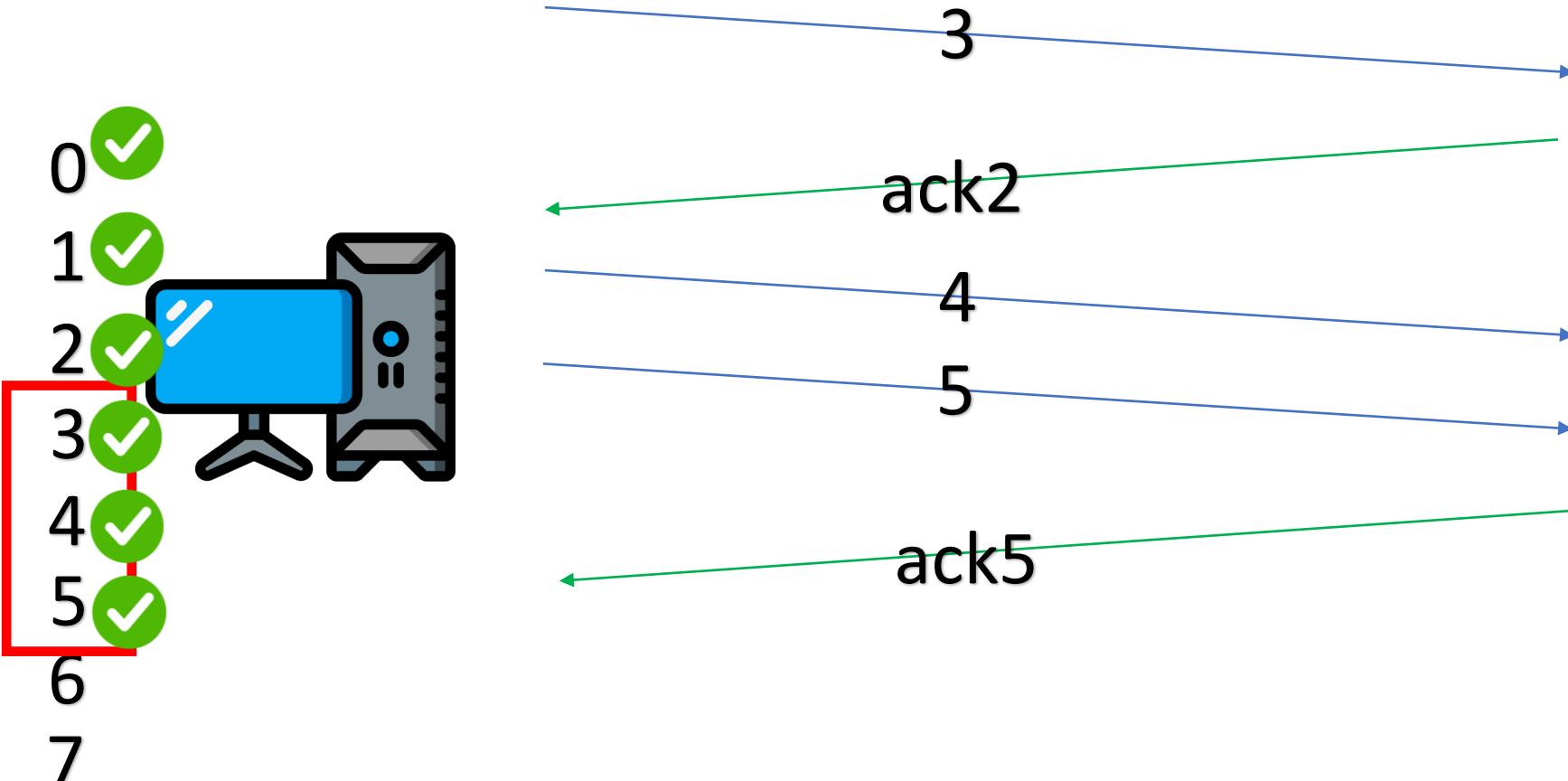


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

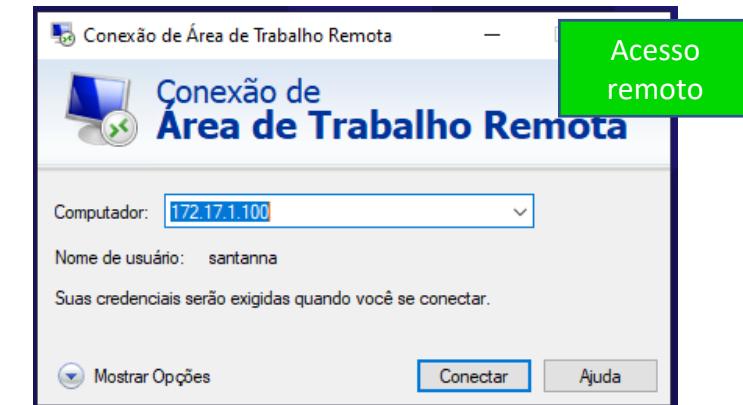


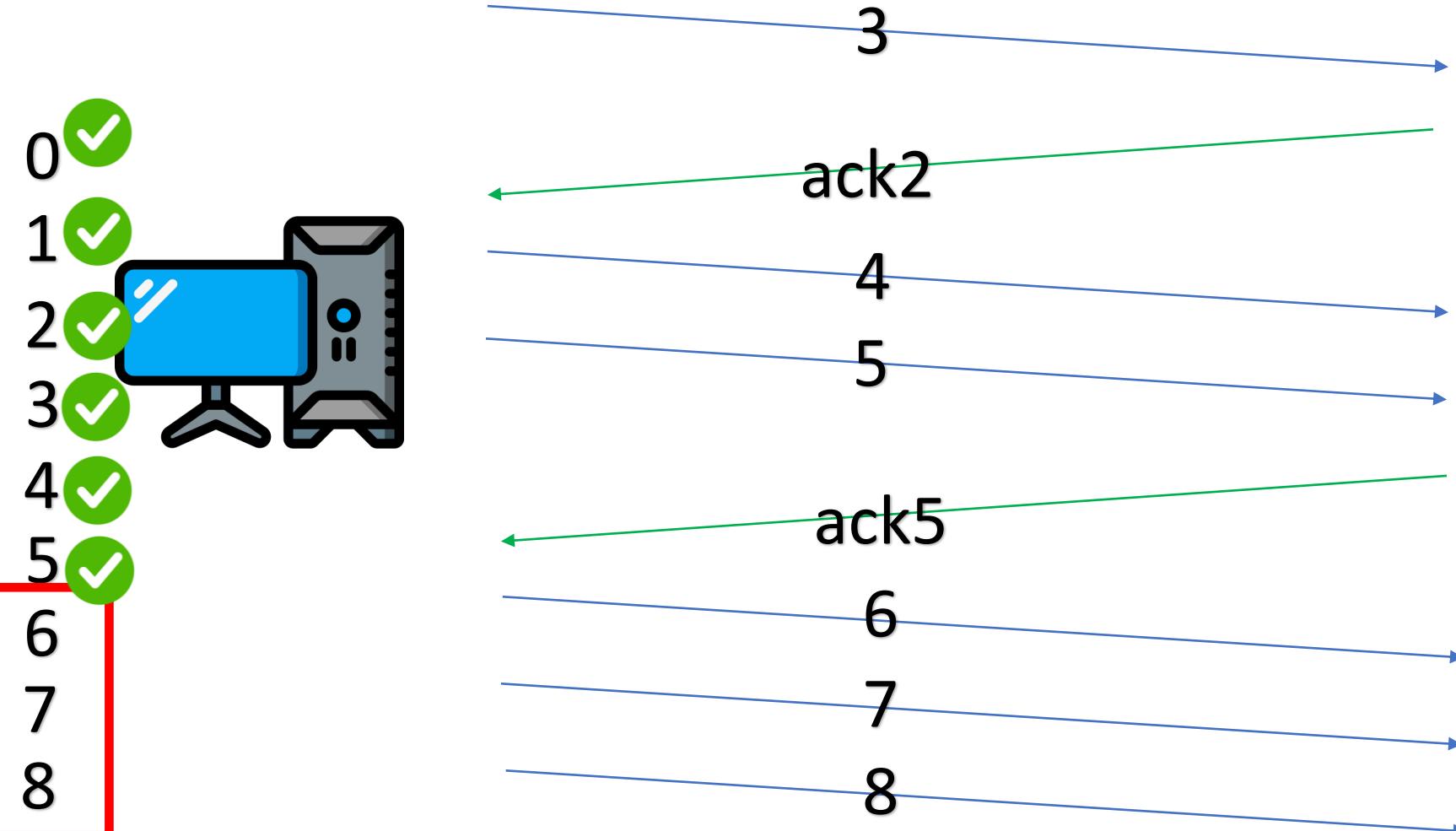
Características da camada de transporte



Funções do protocolo TCP

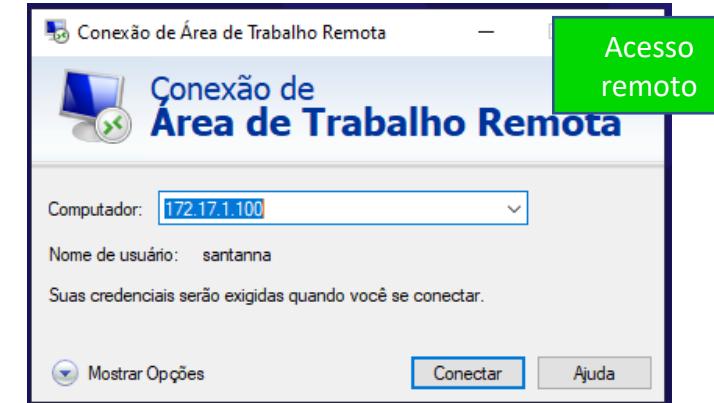
- Janelamento

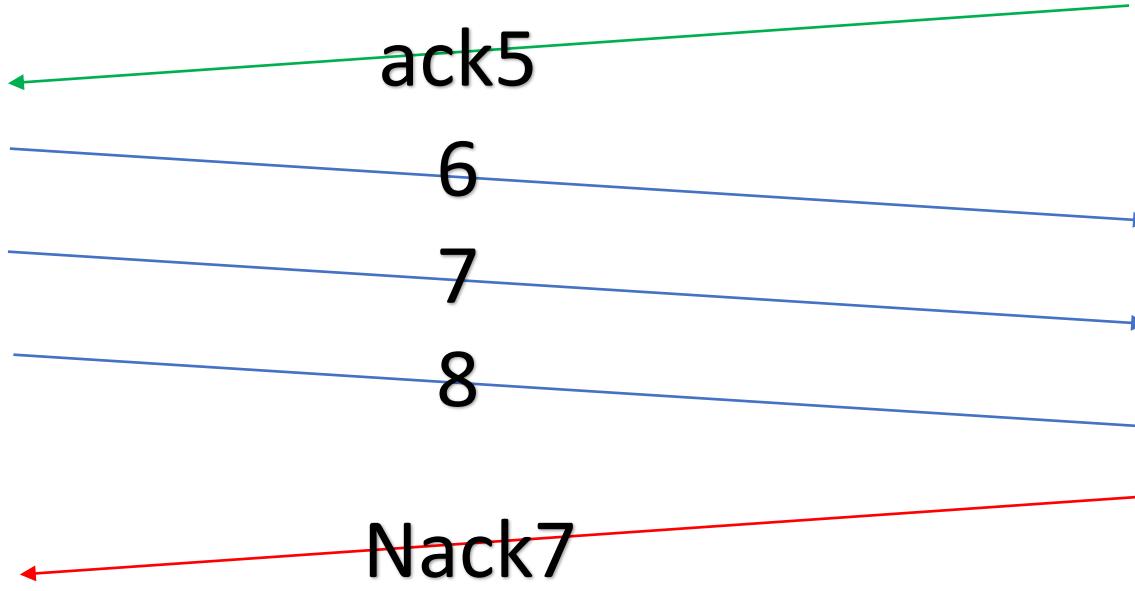
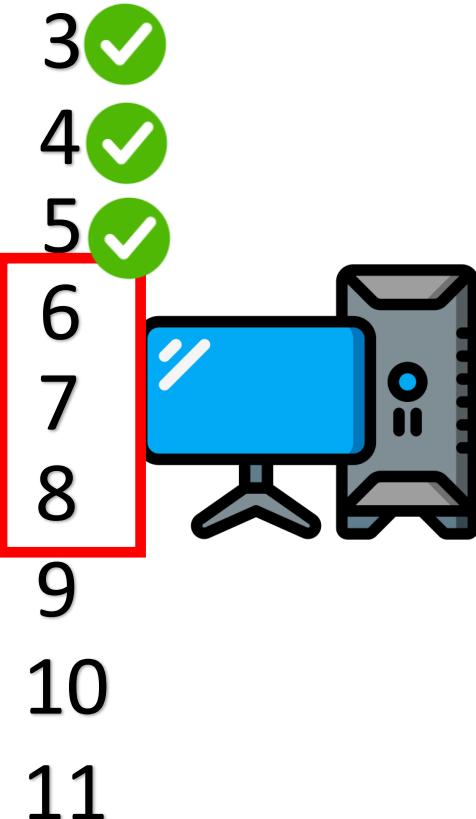




Funções do protocolo TCP

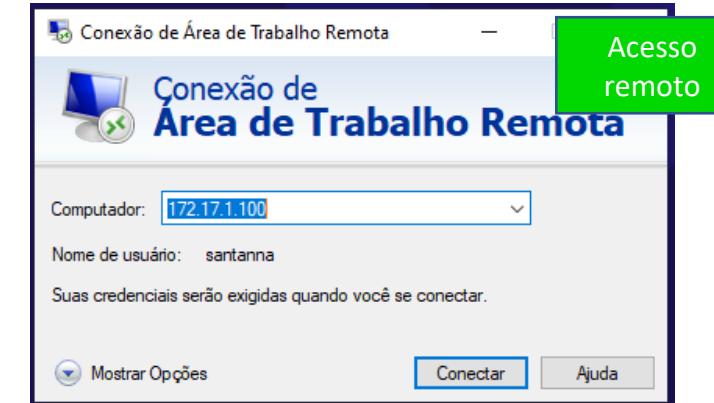
- Janelamento



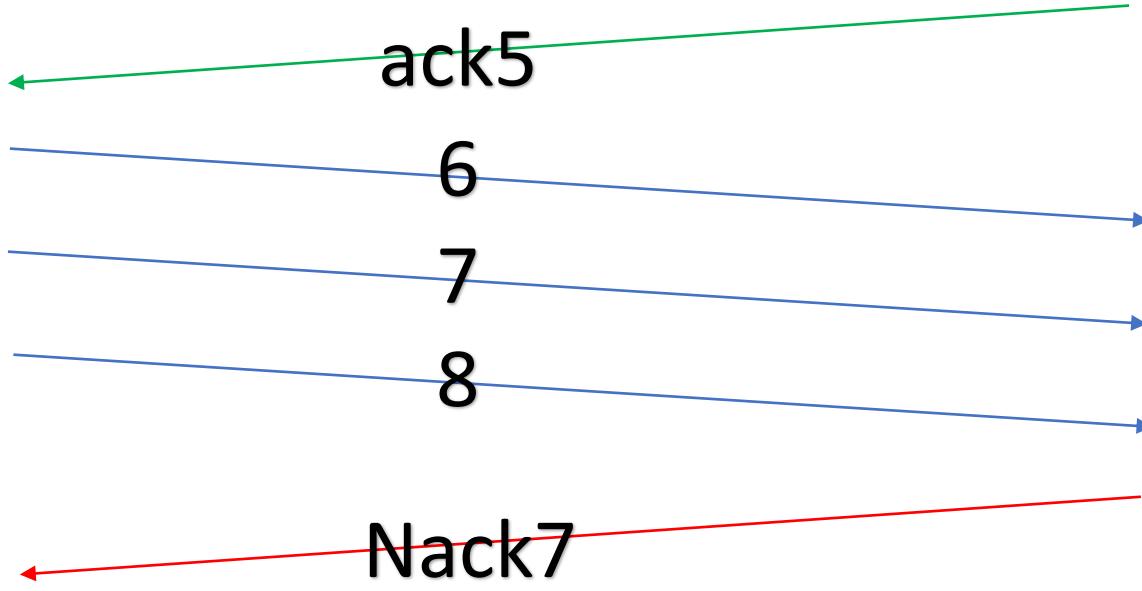
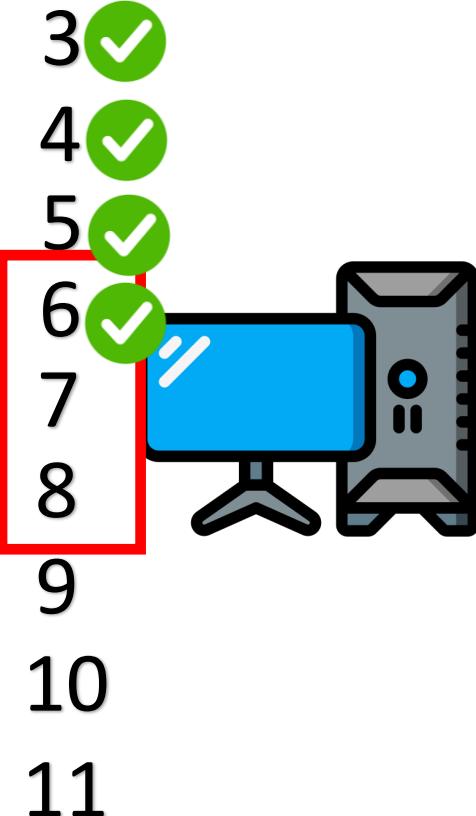


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

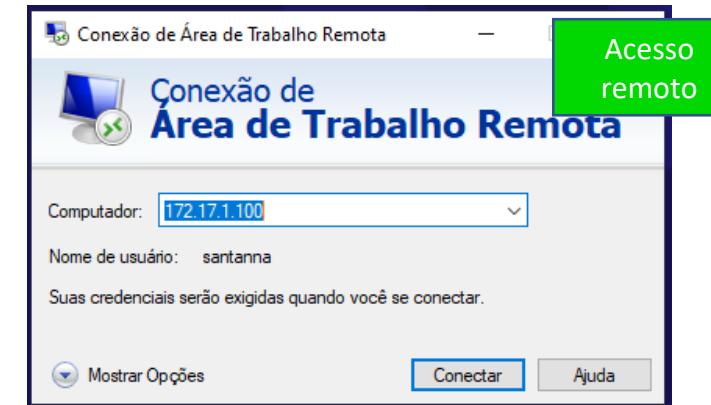


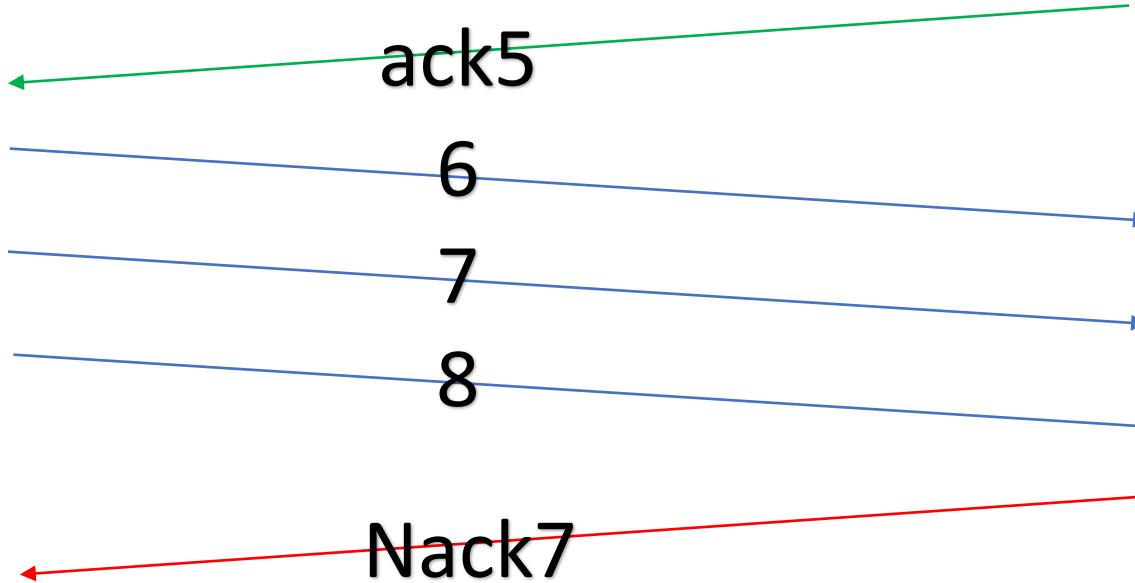
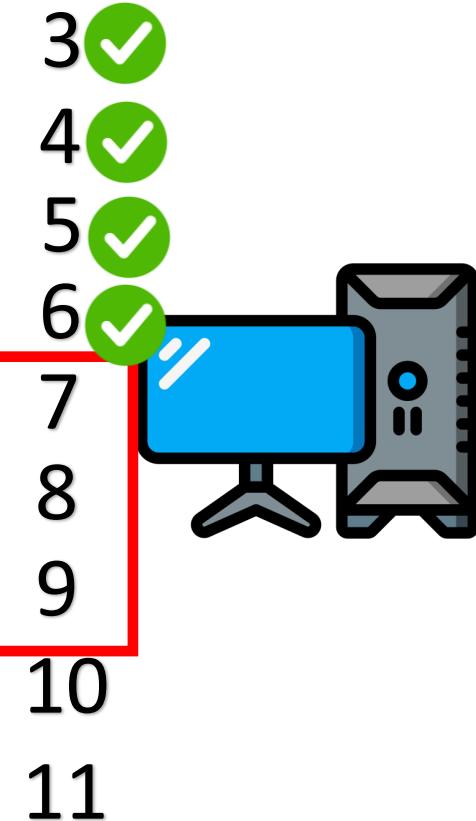
Características da camada de transporte



Funções do protocolo TCP

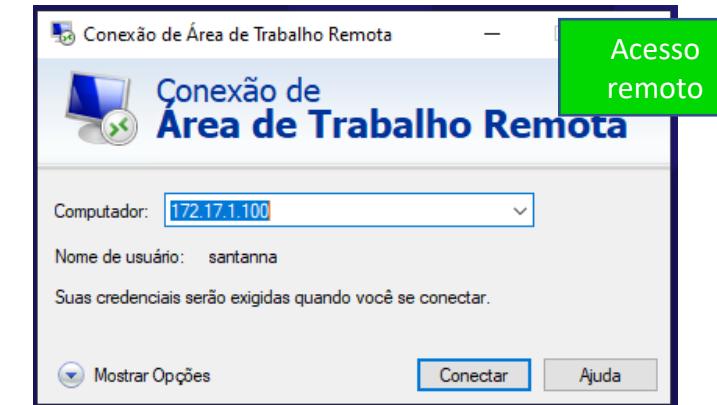
- Janelamento

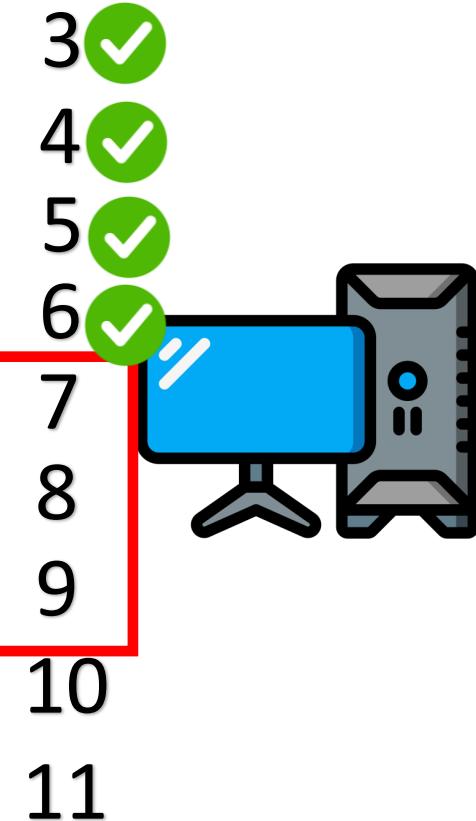




Funções do protocolo TCP

- Janelamento

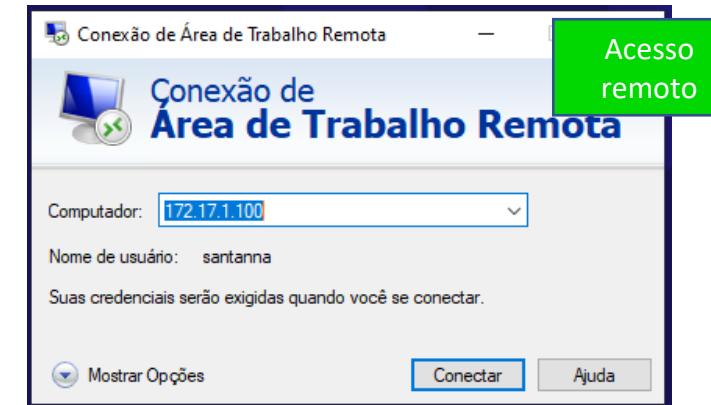


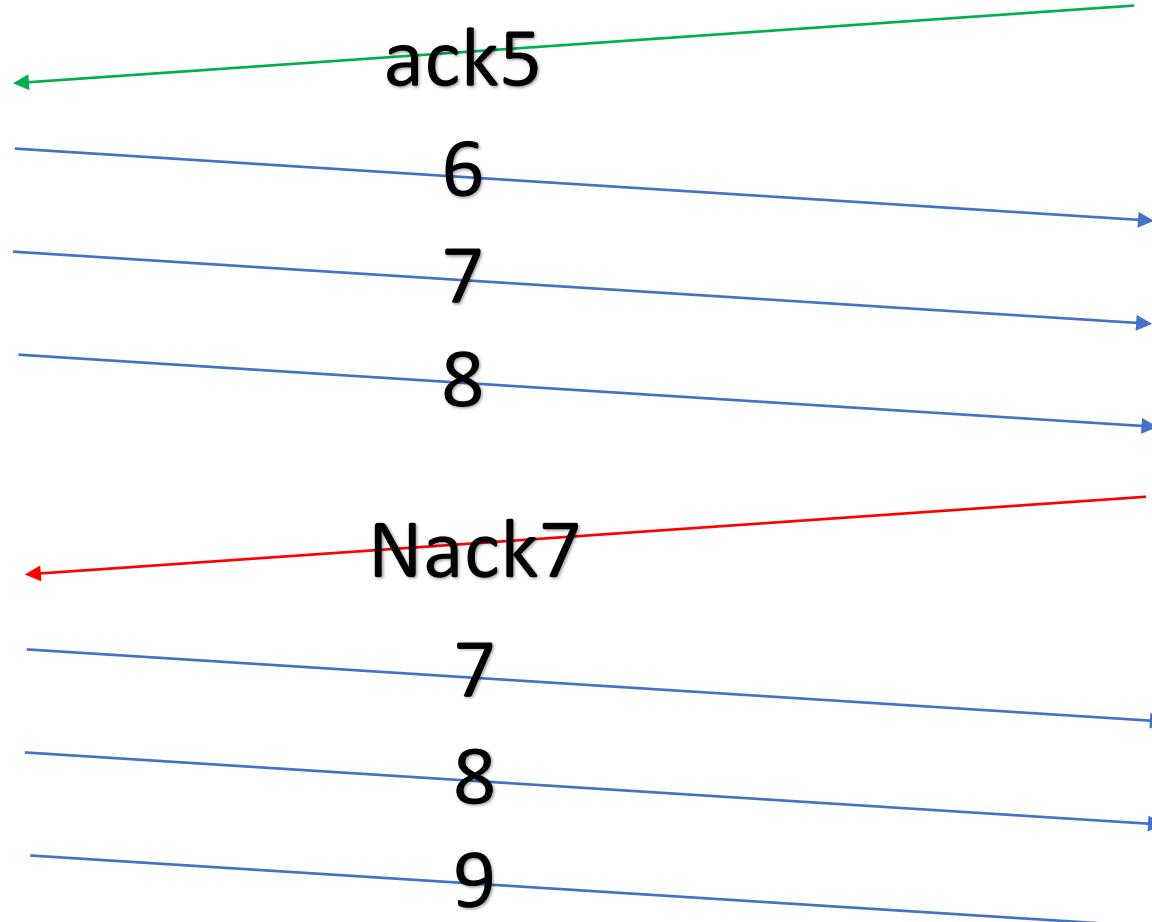
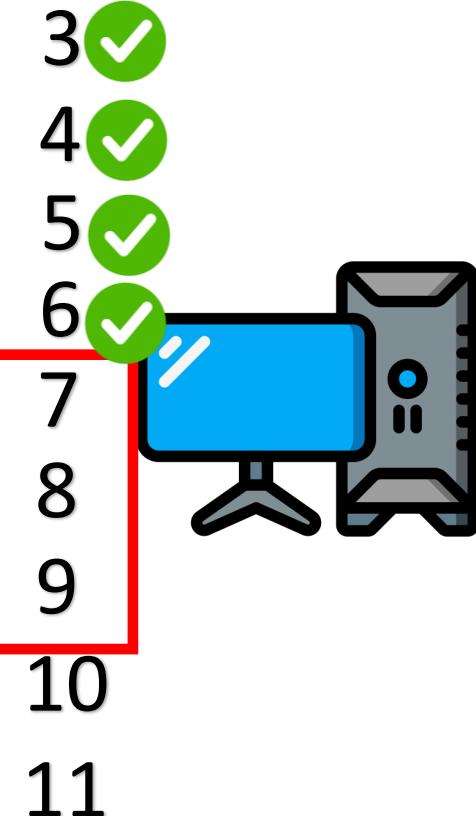


Reenvia a janela toda

Funções do protocolo TCP

- Janelamento

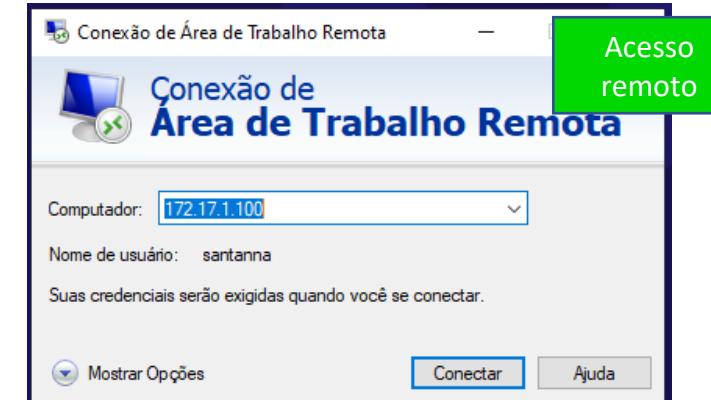




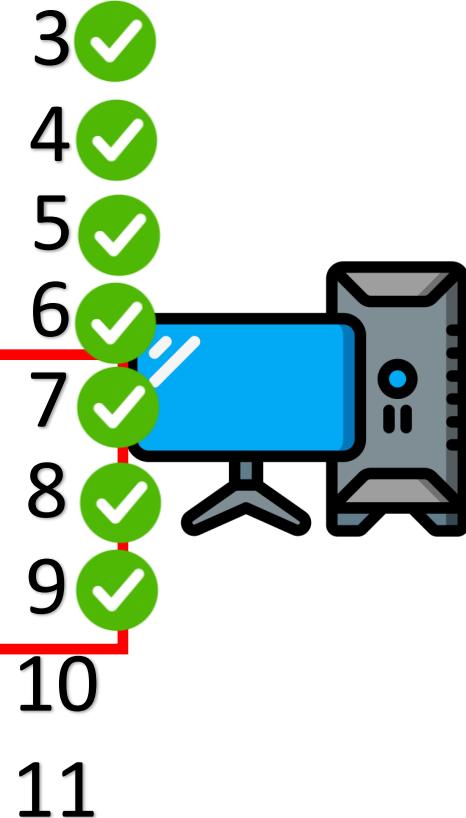
Reenvia a janela toda

Funções do protocolo TCP

- Janelamento



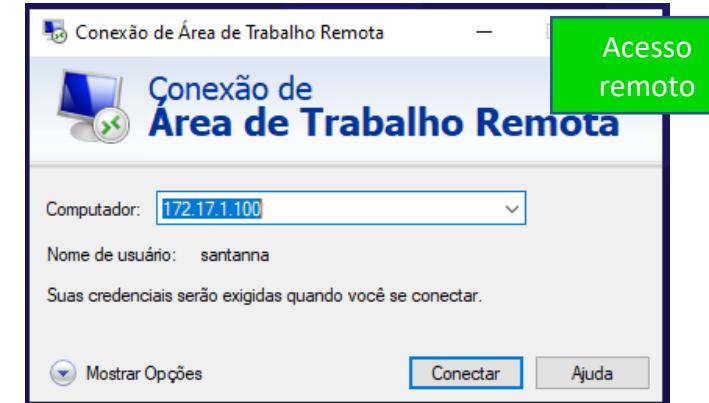
Características da camada de transporte



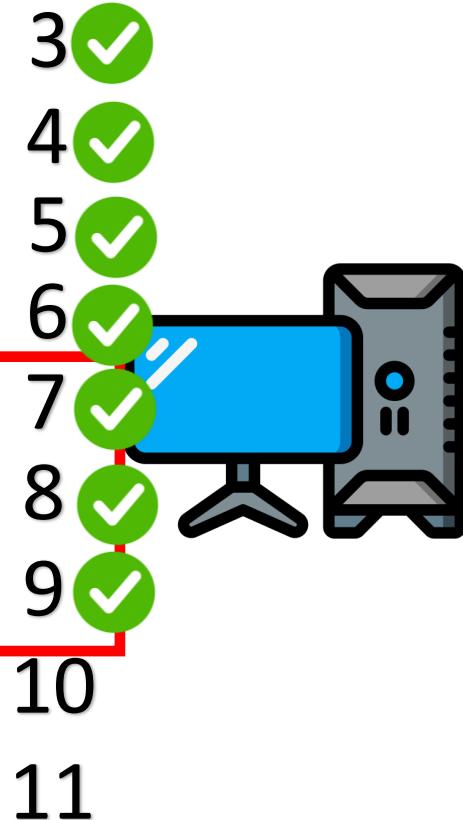
O destino determina
o tamanho da janela

Funções do protocolo TCP

- Janelamento



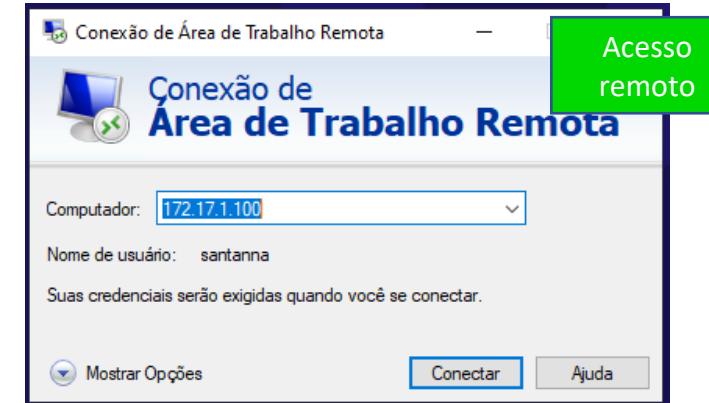
Características da camada de transporte



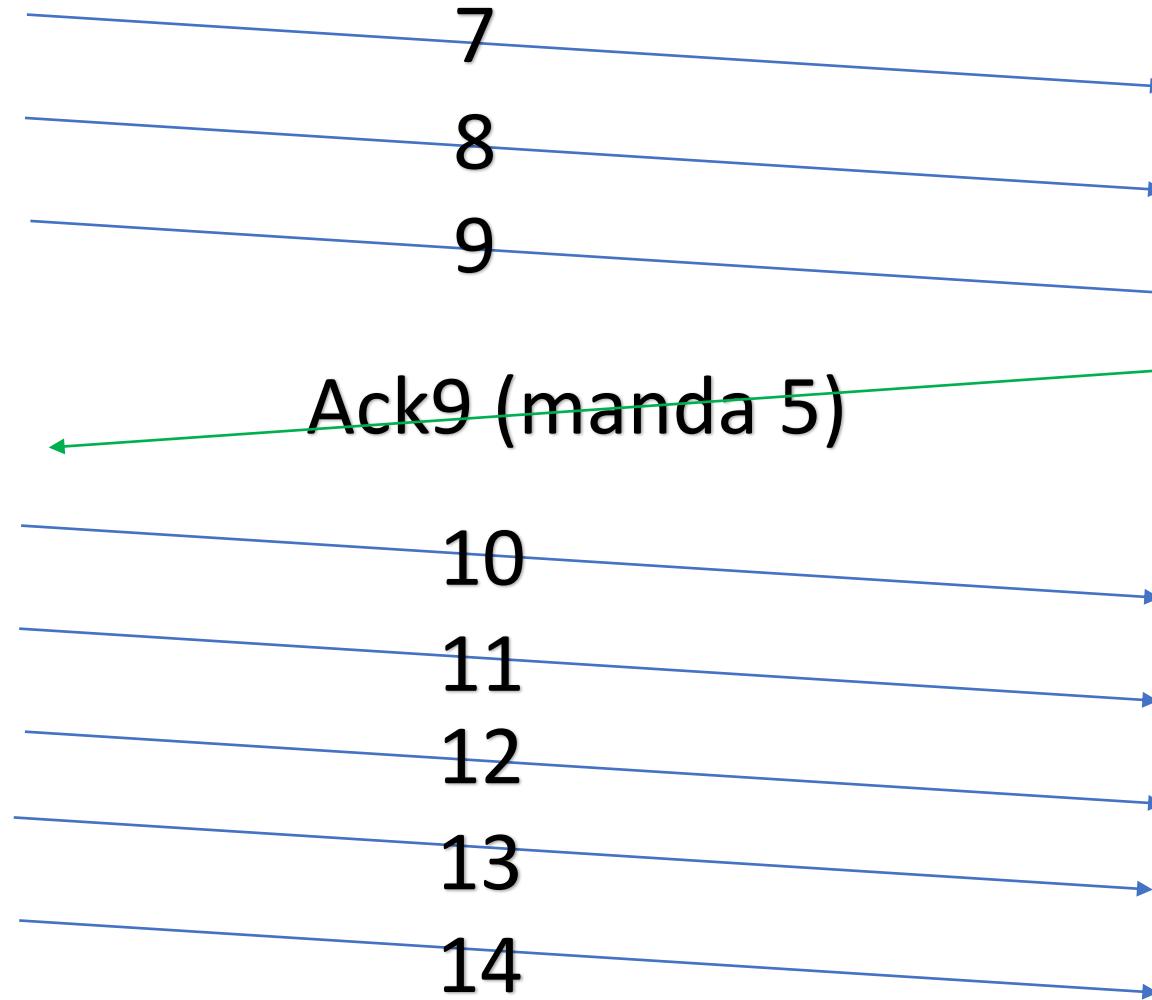
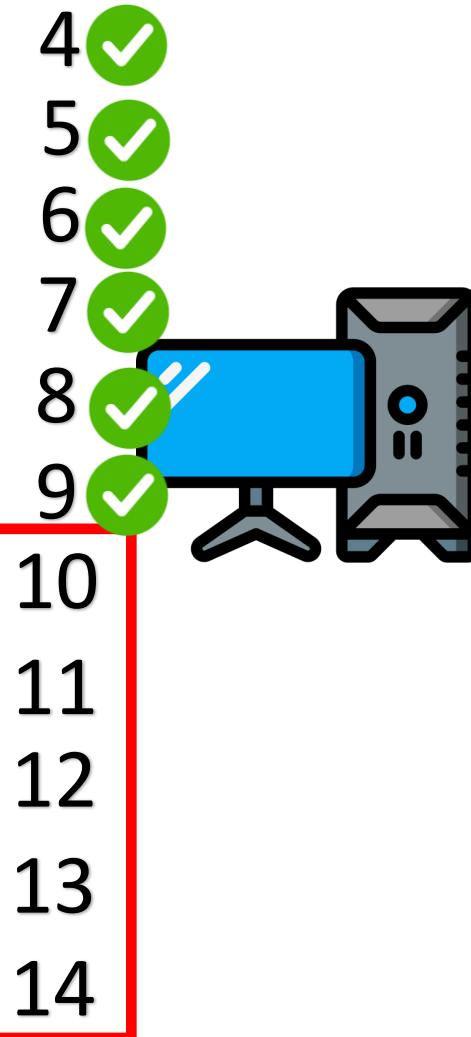
O destino determina
o tamanho da janela

Funções do protocolo TCP

- Janelamento

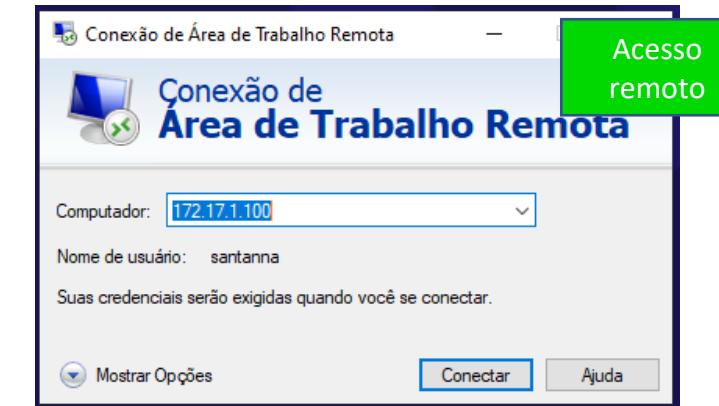


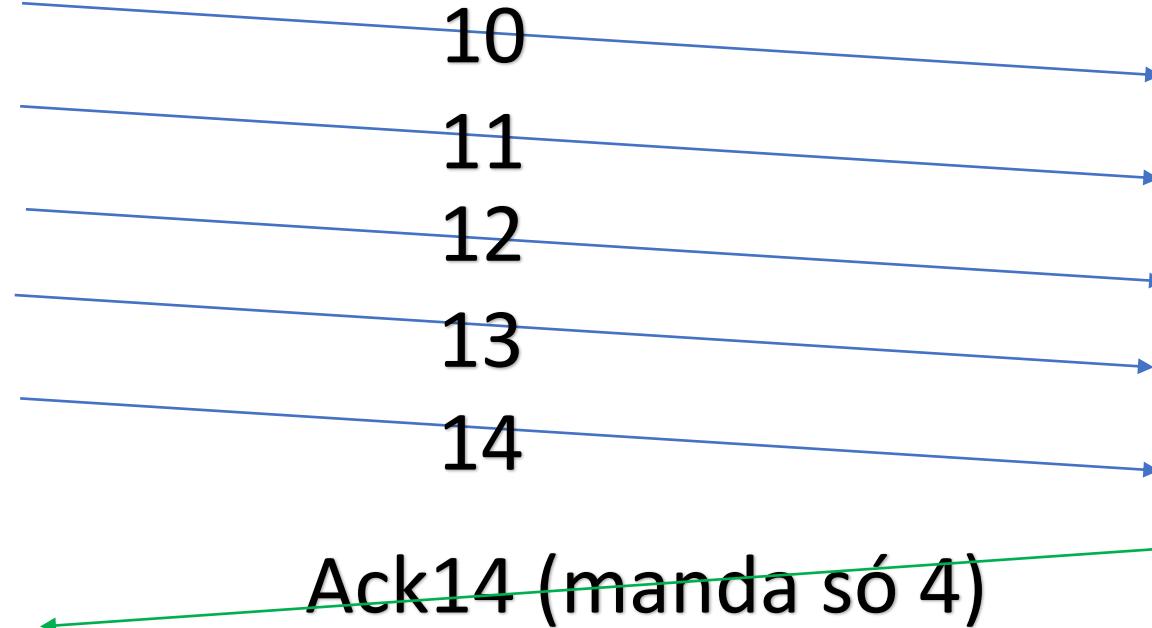
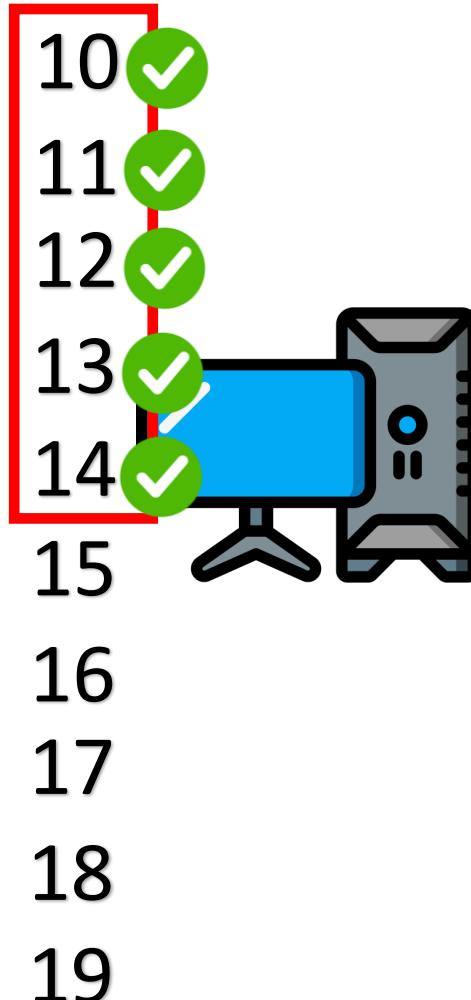
Características da camada de transporte



Funções do protocolo TCP

- Janelamento

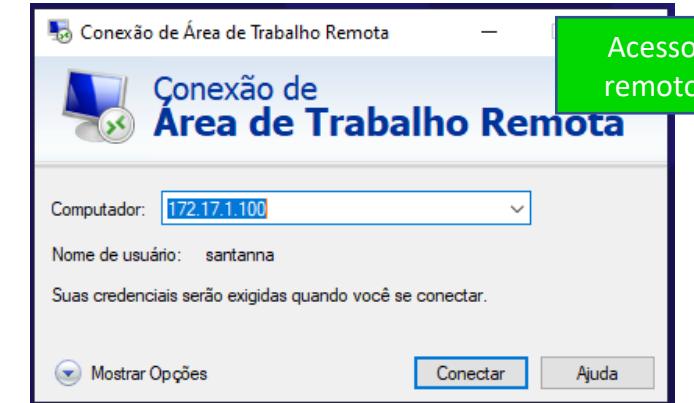


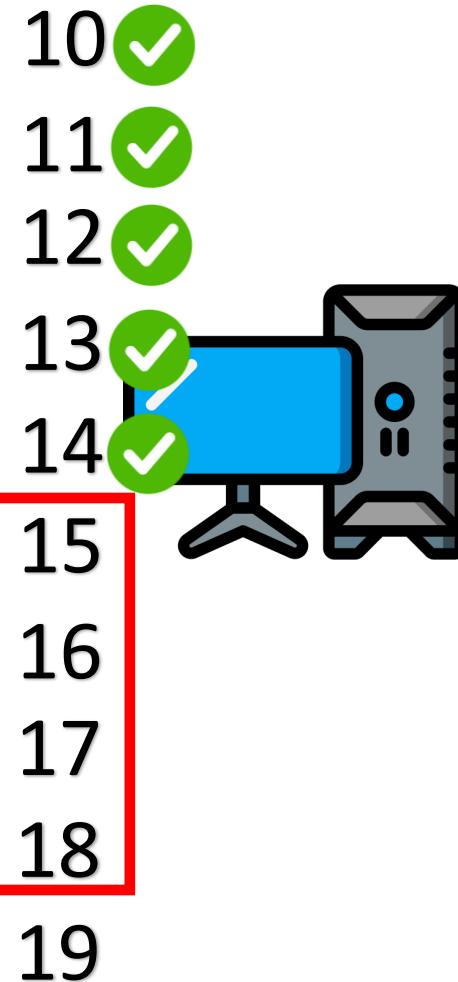


A janela é ajustada de acordo com o destino

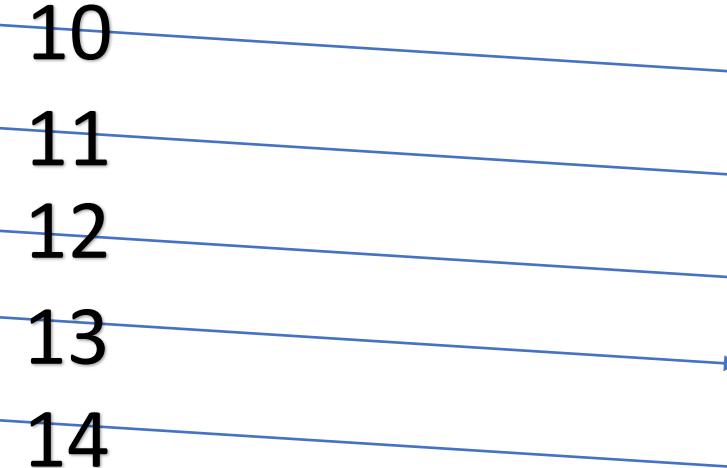
Funções do protocolo TCP

- Janelamento



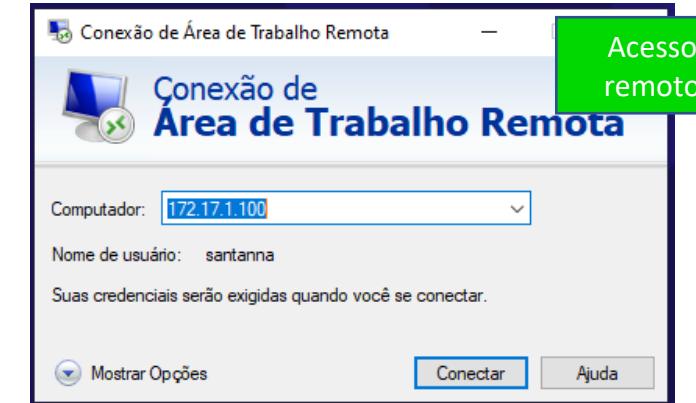


A janela é ajustada de acordo com o destino

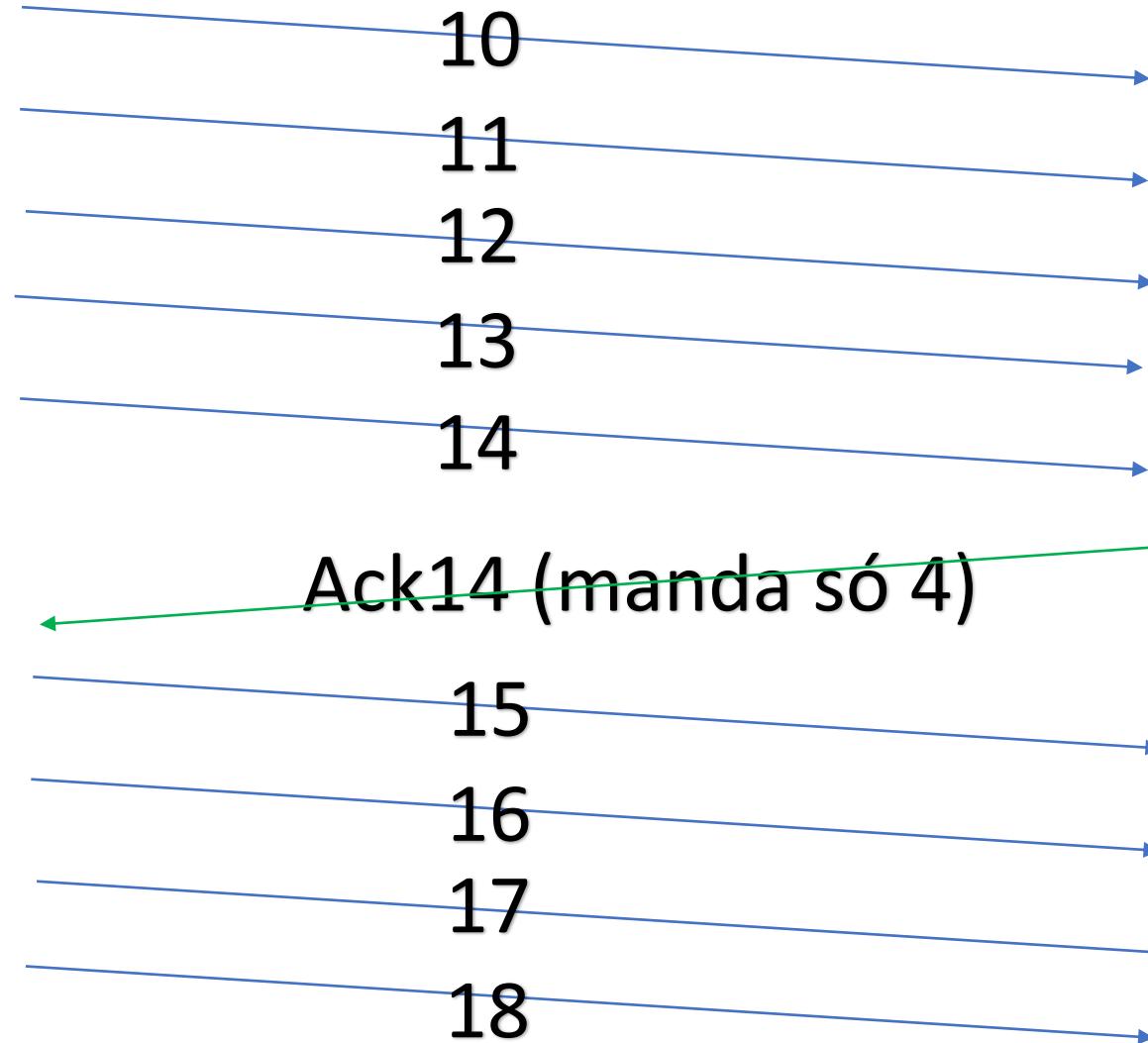


Funções do protocolo TCP

- Janelamento

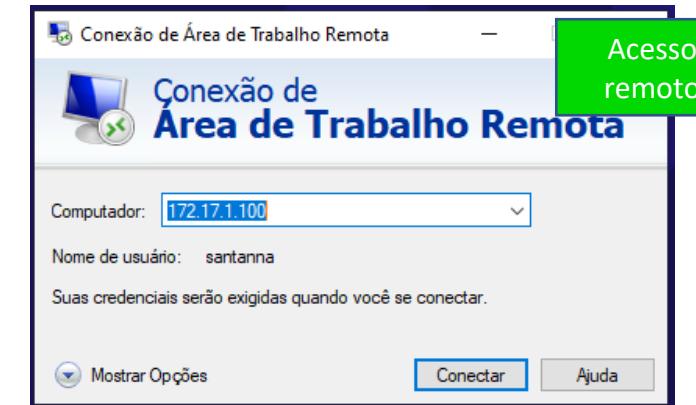


- 10 ✓
- 11 ✓
- 12 ✓
- 13 ✓
- 14 ✓
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19



Funções do protocolo TCP

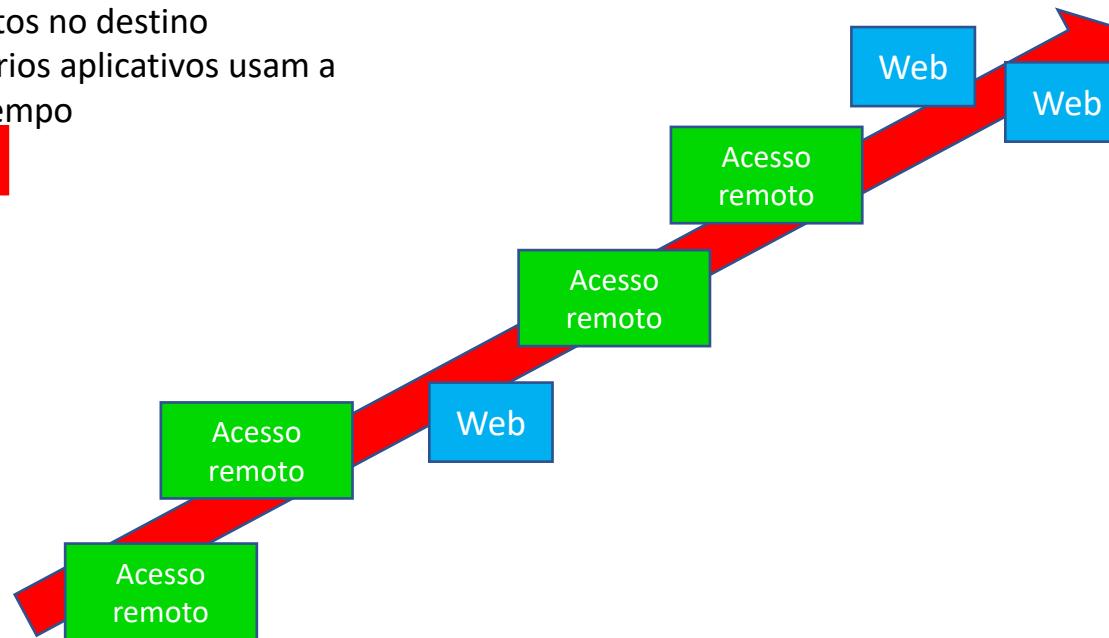
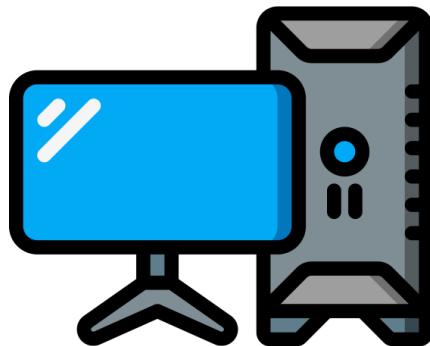
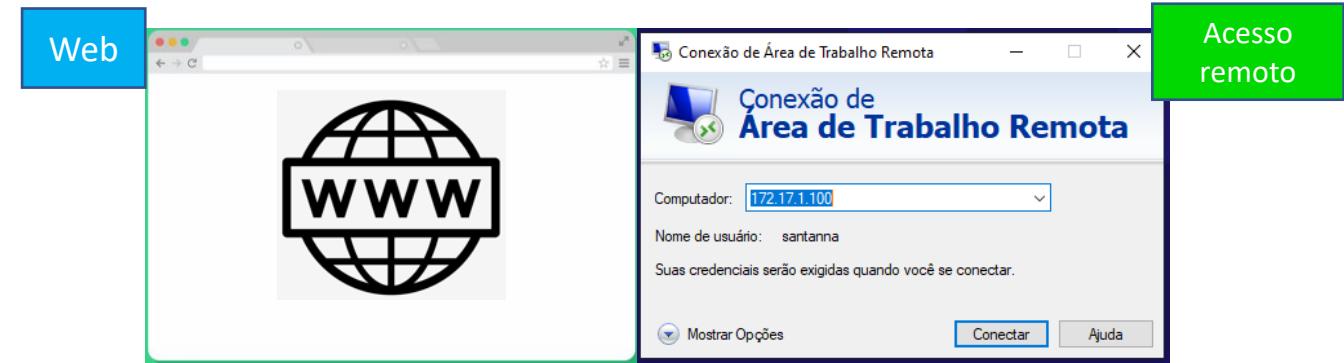
- Janelamento



Características da camada de transporte

Funções da camada de transporte

- Segmenta dados
- Remonta segmentos no destino
- Multiplexação, varios aplicativos usam a rede ao mesmo tempo
- Controle de fluxo



Aula 7 – Protocolo UDP

Características do protocolo UDP

A camada de transporte trabalha com dois protocolos: TCP e UDP

PROTOCOLO UDP



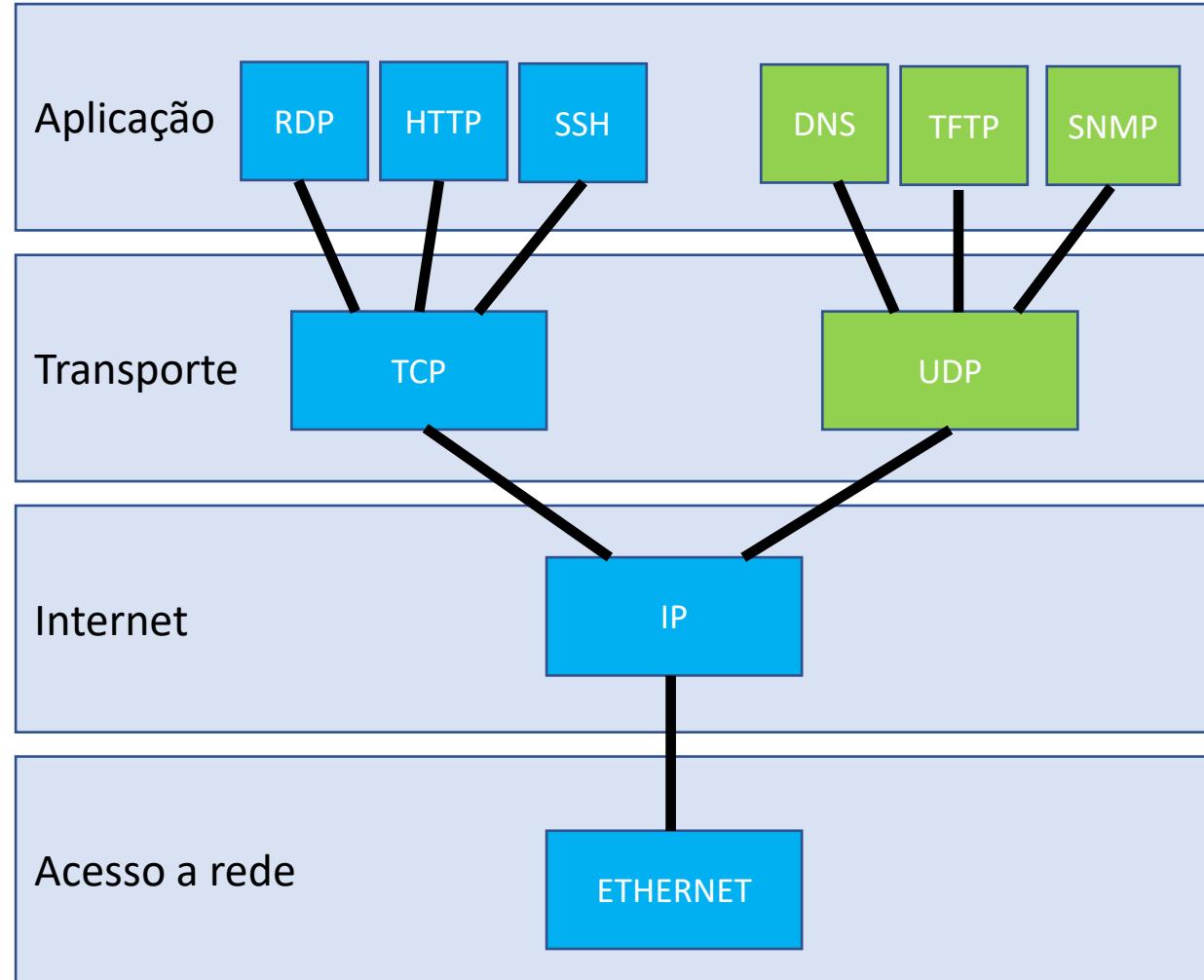
TELEFONIA VOIP

PROTOCOLO TCP



E-MAIL

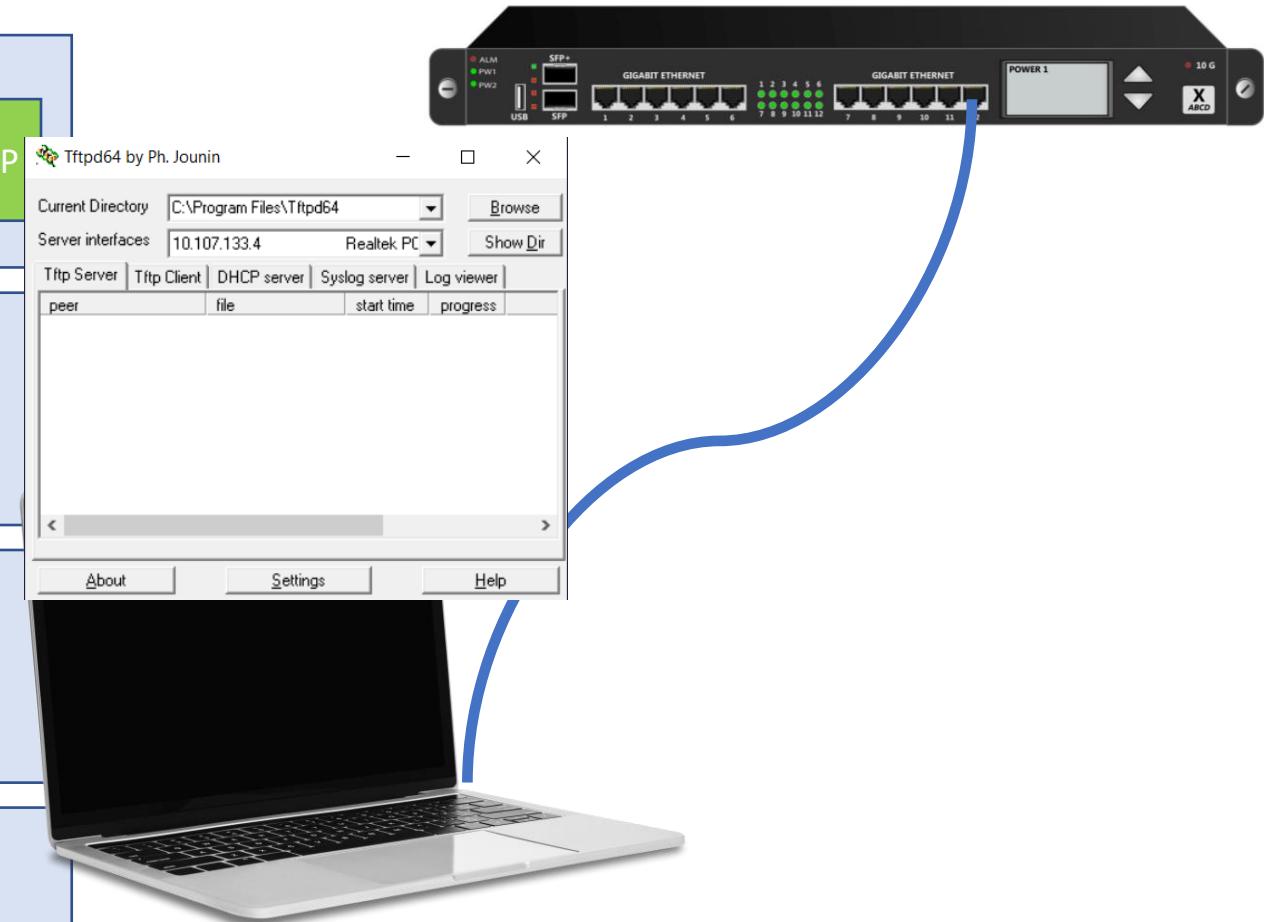
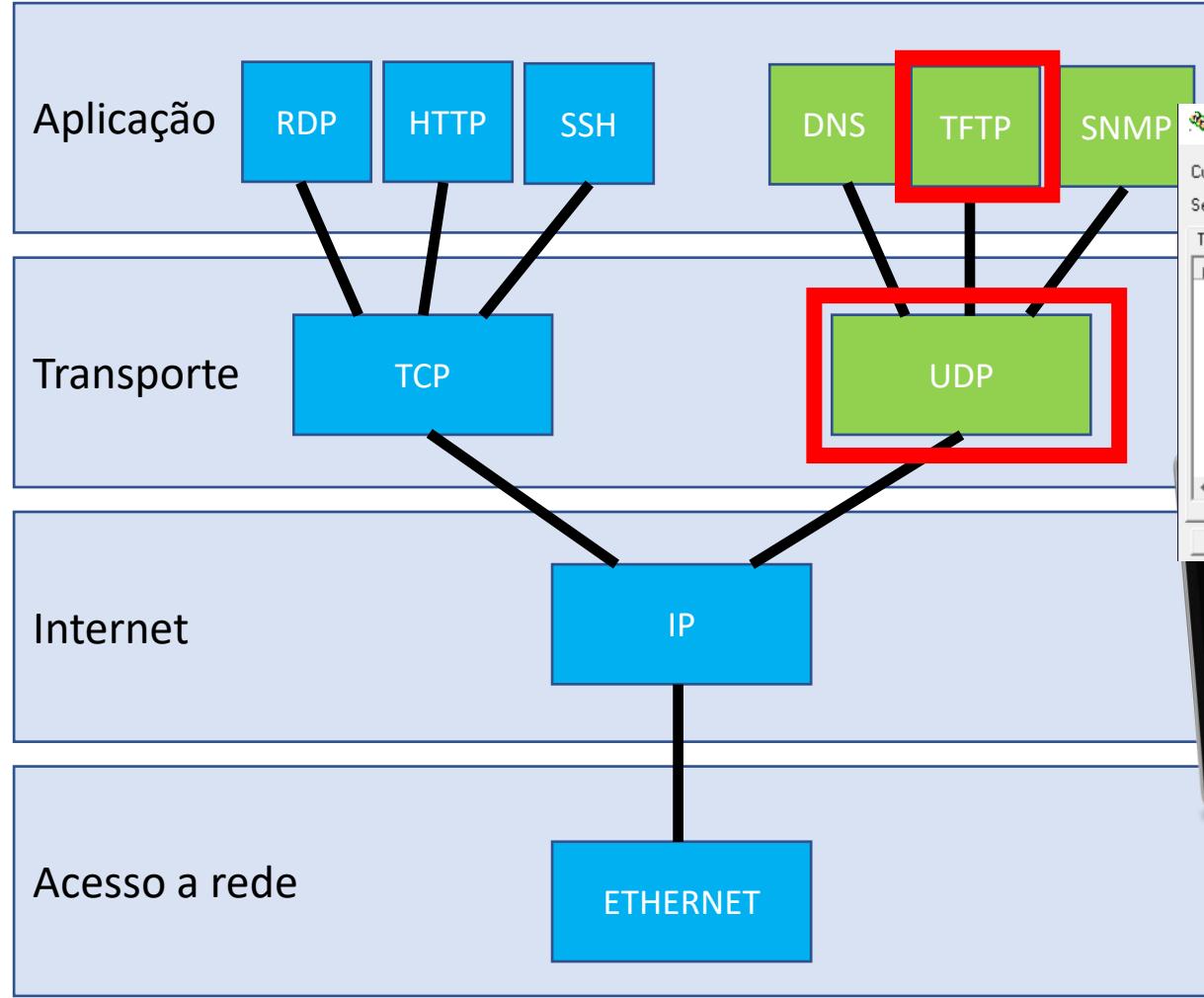
TCP/UDP



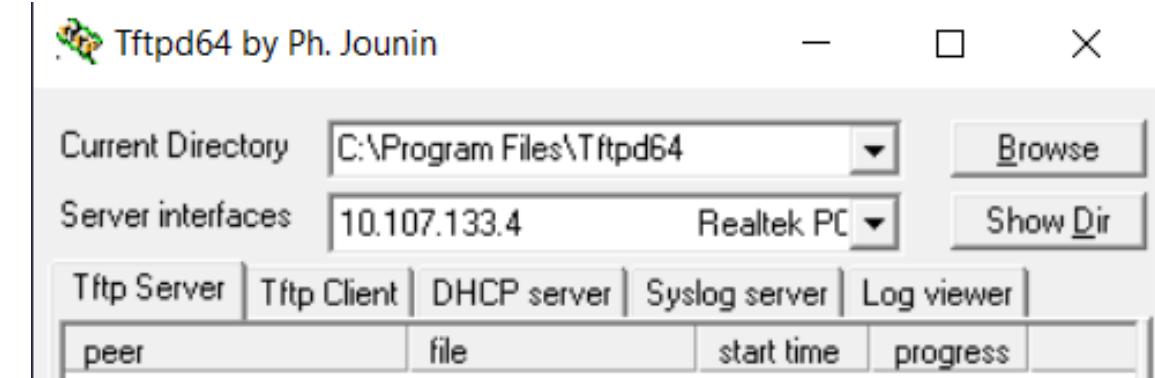
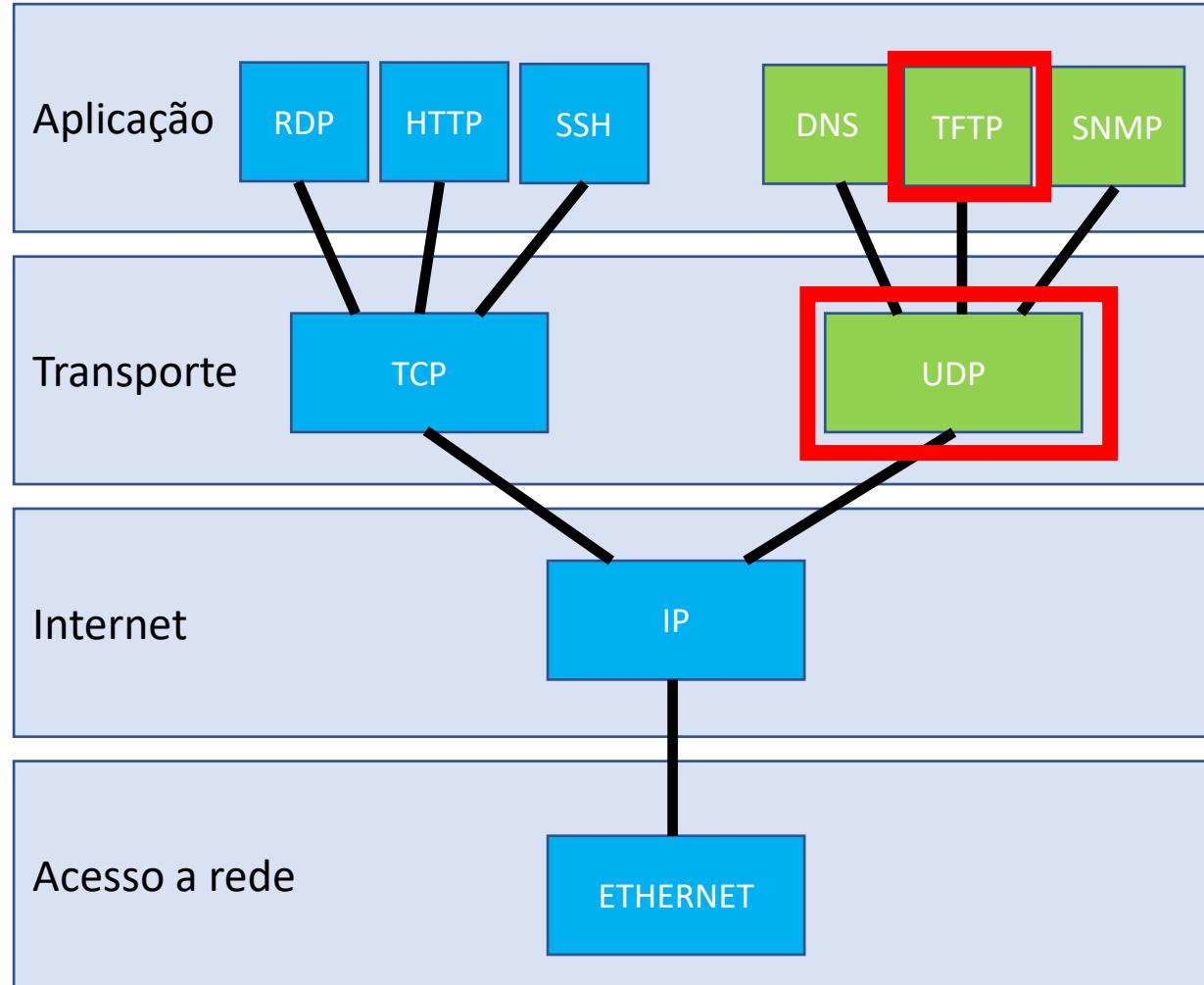
PROTOCOLO UDP

- Não confiável;
- Não orientado a conexão
- Não confirma o recebimento dos dados;
- Não reenvia dados perdidos
- Não reorganiza os datagramas enviados

TCP/UDP



TCP/UDP

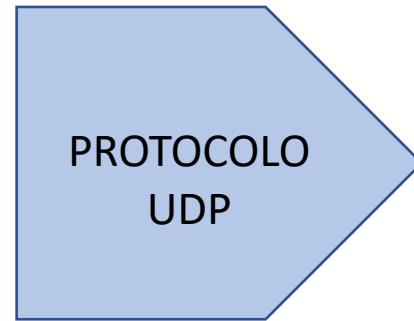


Protocolo UDP



Anúncio enviado aos passageiros do trem (sem garantia de entrega).

UDP envia mensagem sem garantia de entrega.

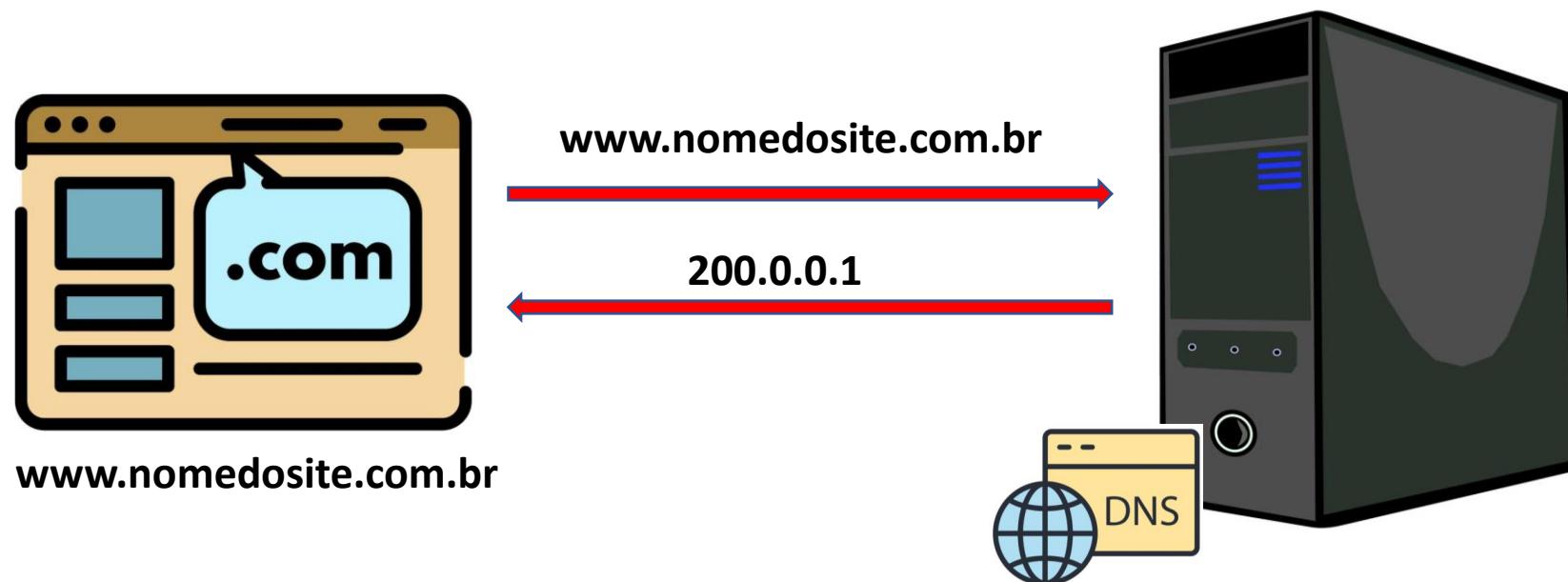


- Não confiável;
- Não orientado a conexão;
- Não confirma o recebimento dos dados;
- Não reenvia dados perdidos;
- Não reorganiza os datagramas enviados.



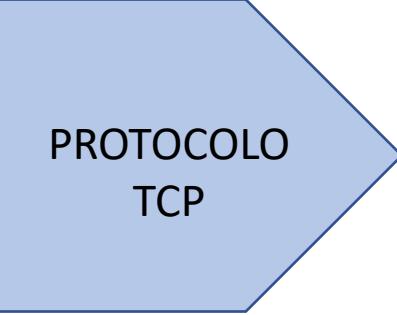
PROTOCOLO UDP

- Não confiável;
- Não orientado a conexão;
- **Não confirma o recebimento dos dados;**
- **Não reenvia dados perdidos;**
- Não reorganiza os datagramas enviados.



PROTOCOLO UDP

- Não confiável;
- Não orientado a conexão;
- Não confirma o recebimento dos dados;
- Não reenvia dados perdidos;
- Não reorganiza os datagramas enviados.



- Precisa estabelecer conexão confiável



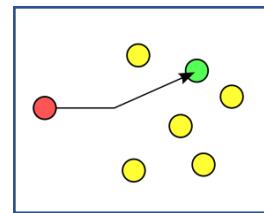
- Relativamente lento;
- Requer conexão;
- Garantia de entrega;
- Retransmissão de dados;
- Utilizado em:
 - Serviços Web;
 - E-mail;
 - FTP.

- Relativamente rápido;
- Sem conexão;
- Sem garantia de entrega (menos sobrecarga);
- Dados perdidos não são reenviados;
- Utilizado em:
 - Transmissões ao vivo;
 - Jogos on-line;
 - Videoconferências.

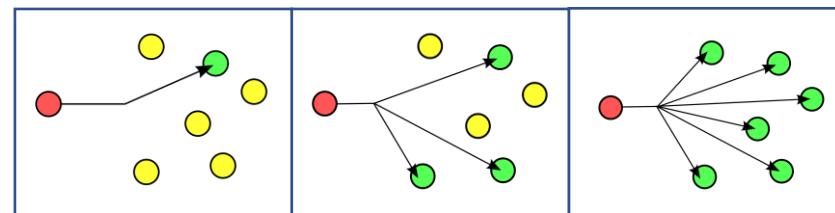


Comparativo

Protocolo UDP



Unicast



Unicast

Multicast

Broadcast

Comparativo

Protocolo UDP



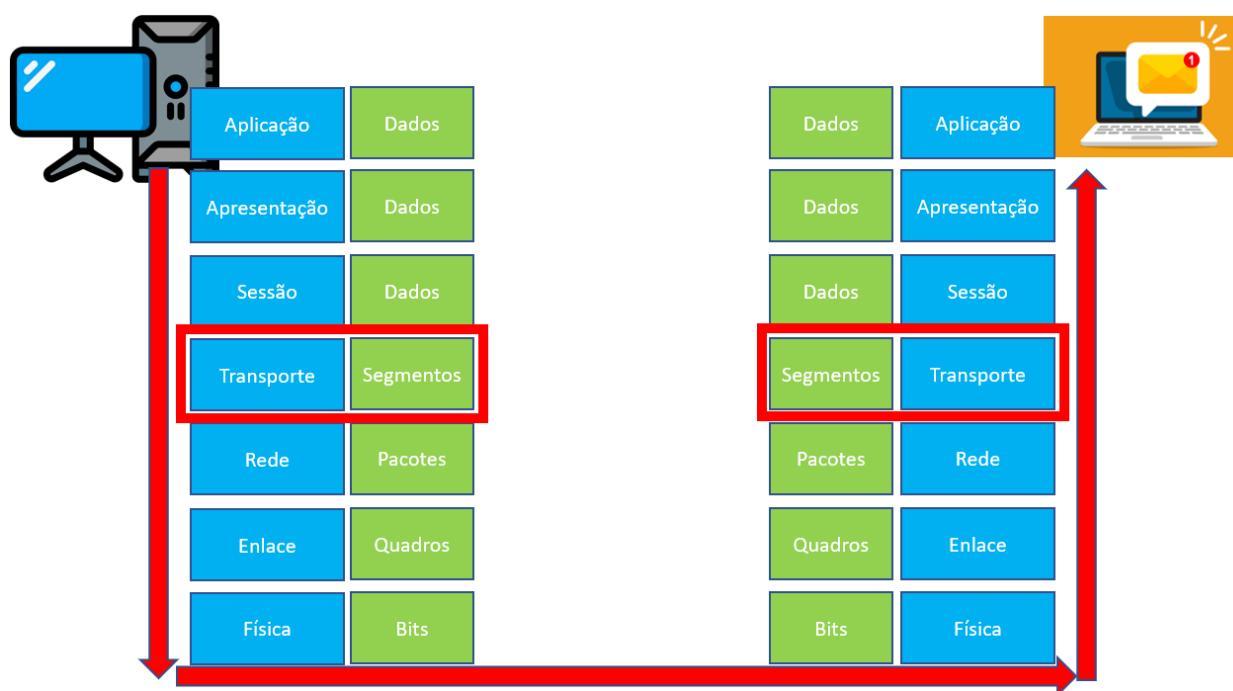
Cabeçalho variável: 20 a 80 Bytes / 12 campos

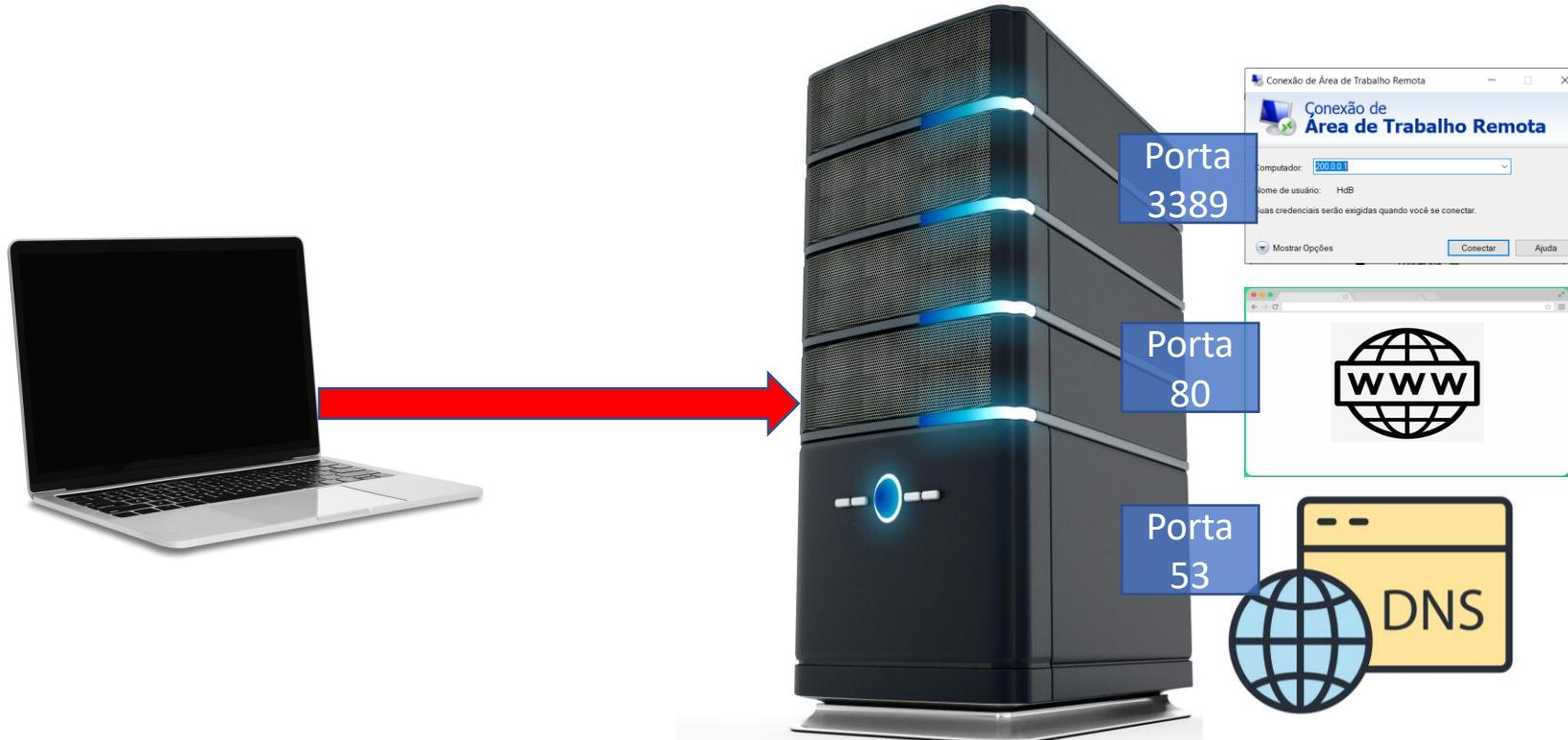


Cabeçalho fixo: 8 Bytes / 4 campos



Comparativo





Portas TCP = 65536

Portas UDP = 65536



Camada de transporte

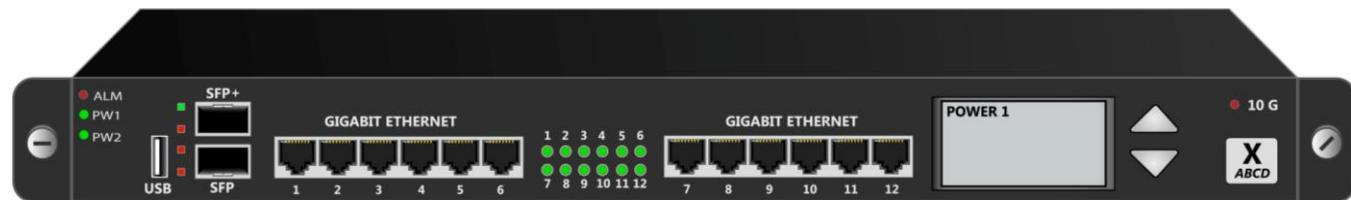
Demonstração de funcionamento
dos protocolos TCP/UDP

Cenário para testes



Endereço: 10.0.0.2/24

Capturar comunicação TCP e UDP



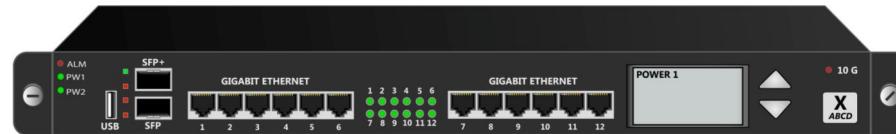
Endereço: 10.0.0.1/24



Camada de transporte na prática



Capturar comunicação
TCP e UDP



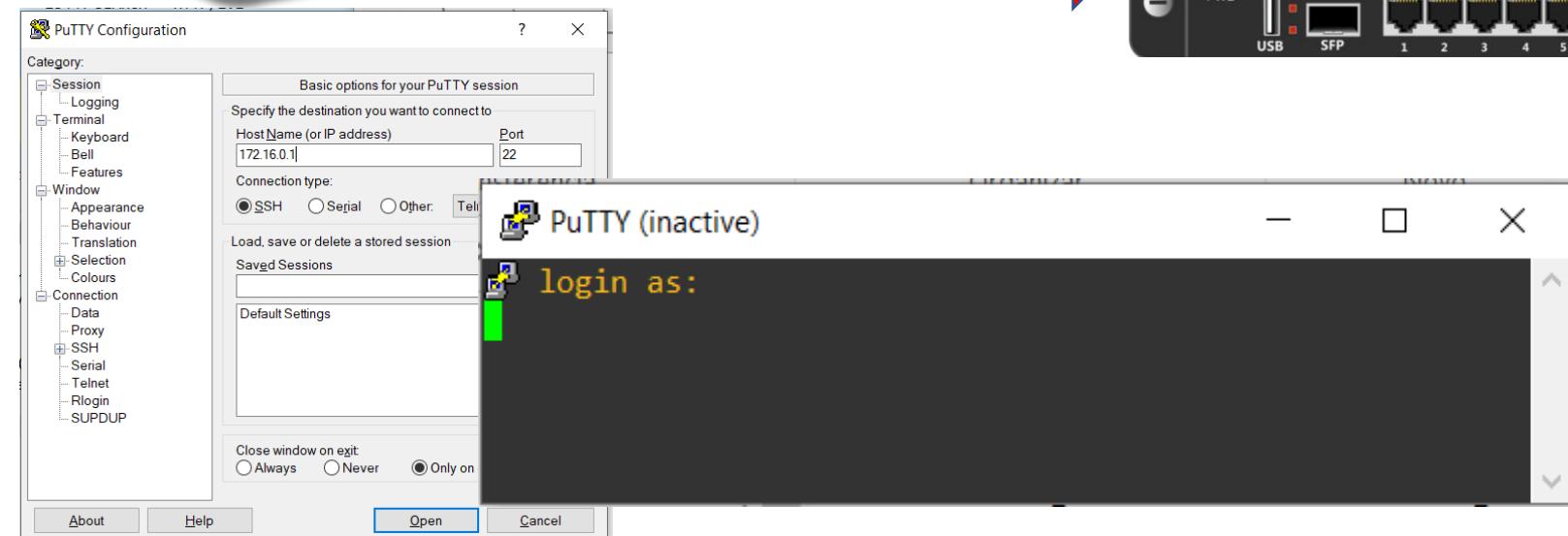
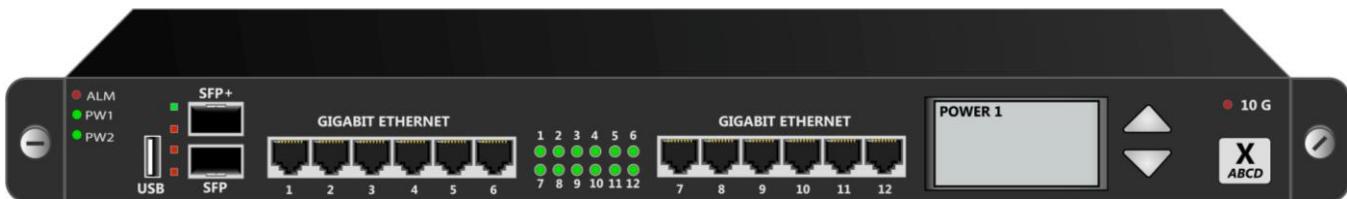
Cenário para testes



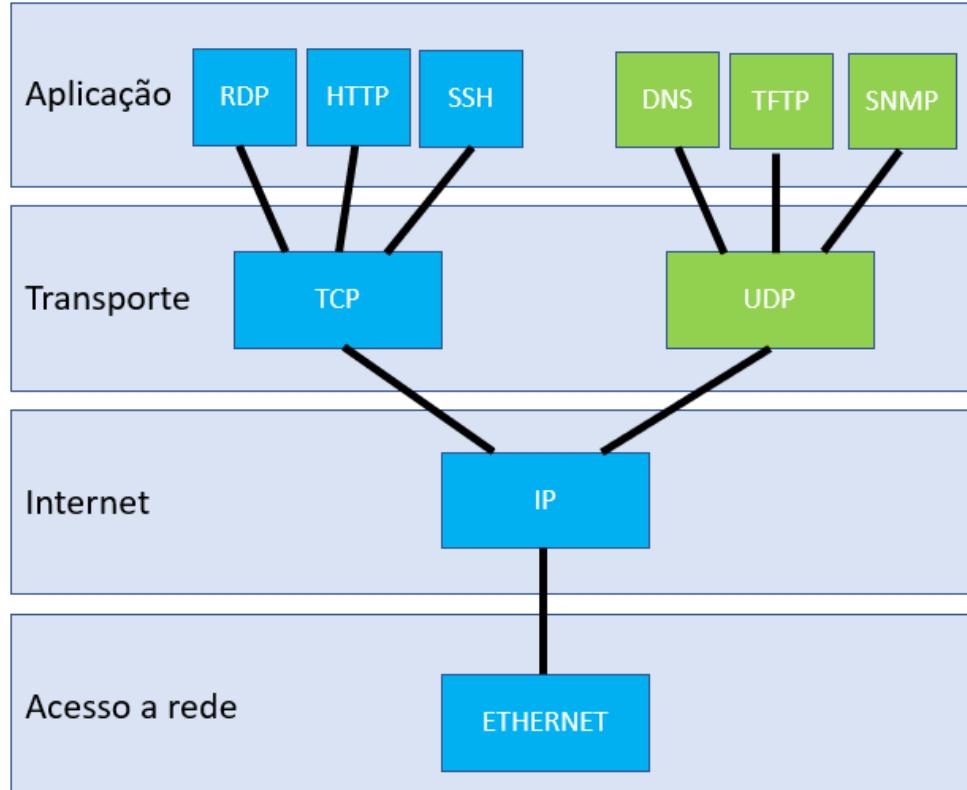
Teste 1: Comunicação com protocolo SSH



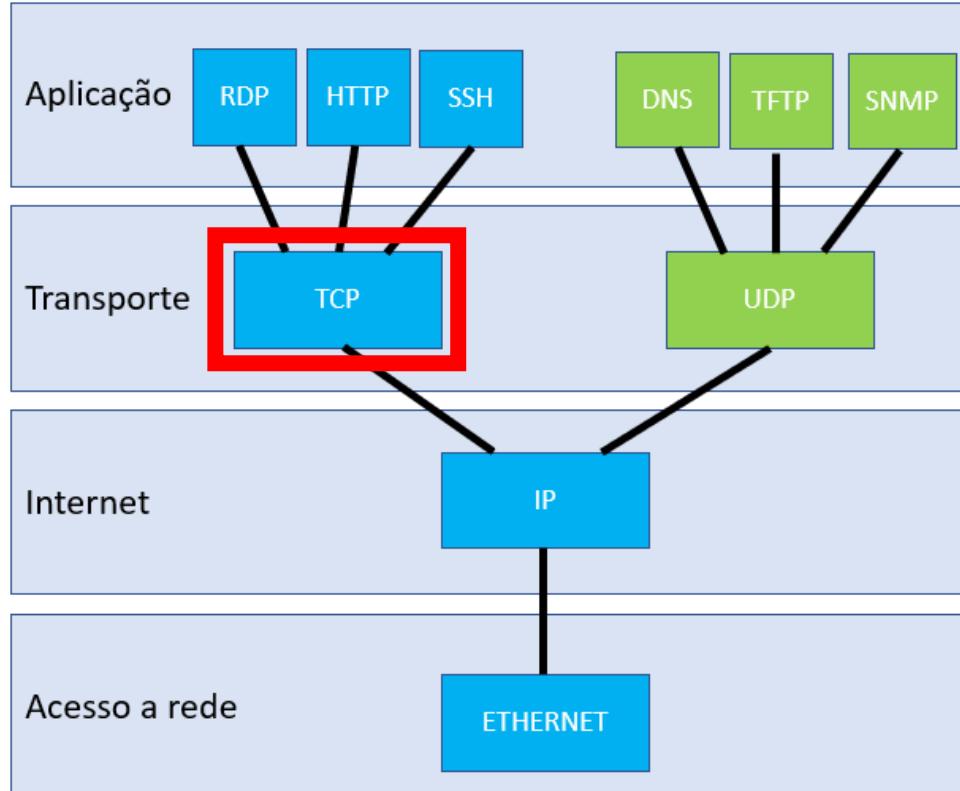
Conexão via Putty



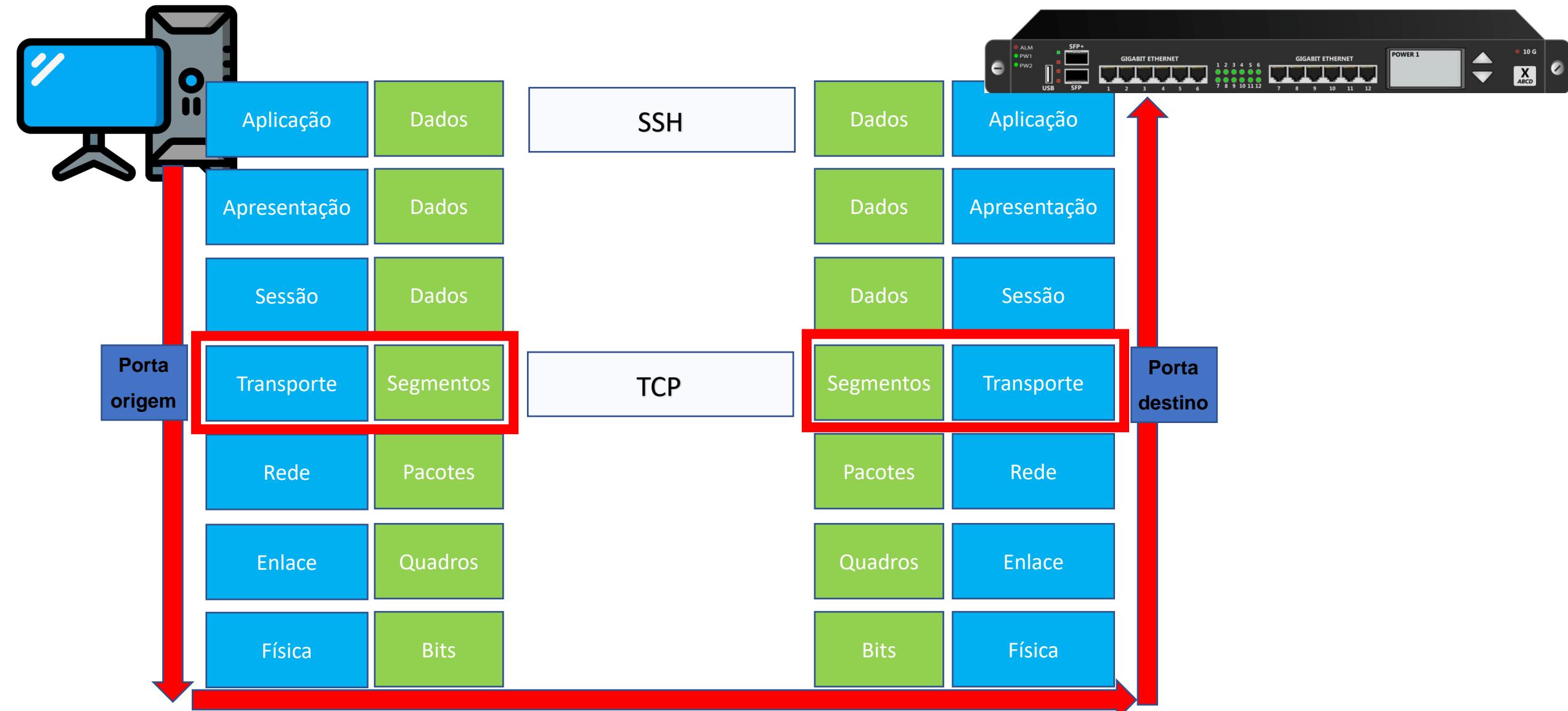
TCP/UDP



Teste 1: Comunicação com protocolo SSH



Teste 1: Comunicação com protocolo SSH

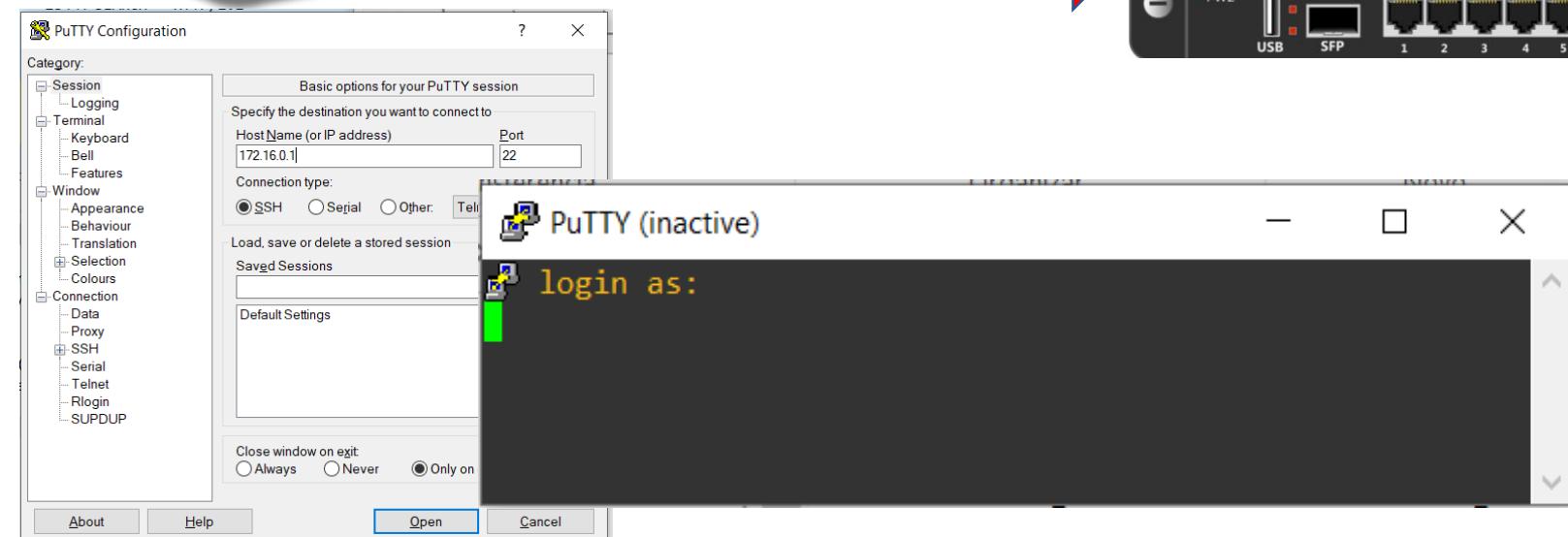
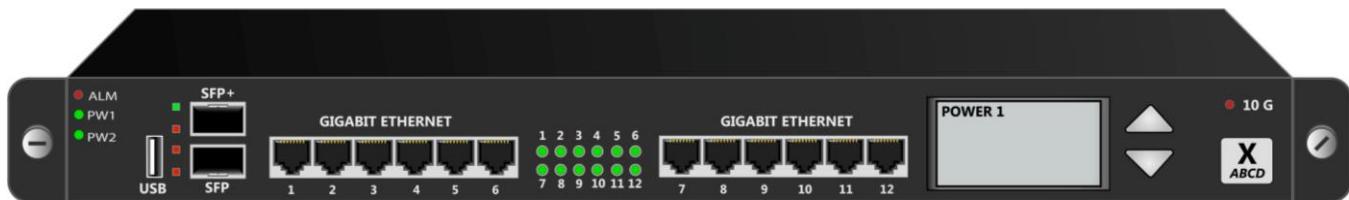




VAMOS PARA PRÁTICA!
Teste 1: Comunicação com protocolo SSH



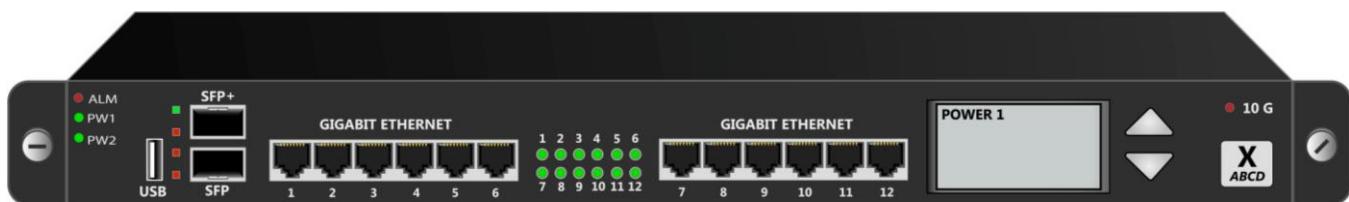
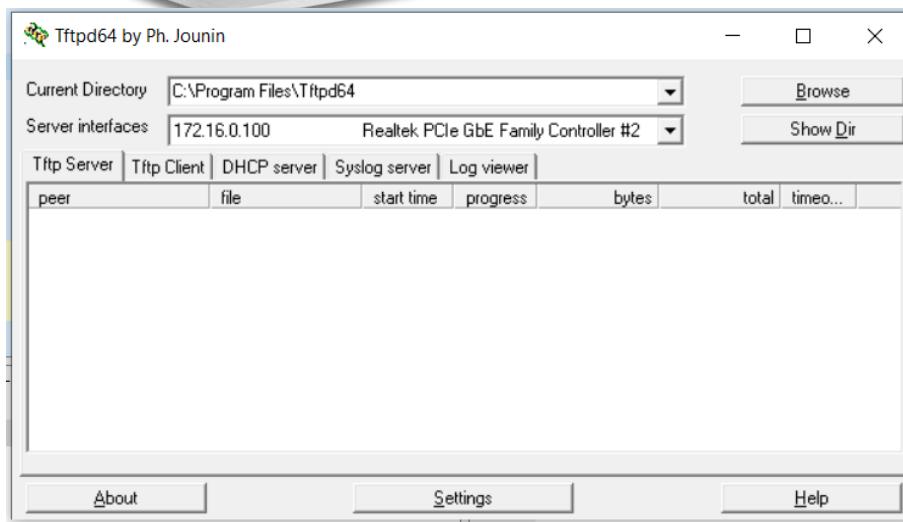
Conexão via Putty

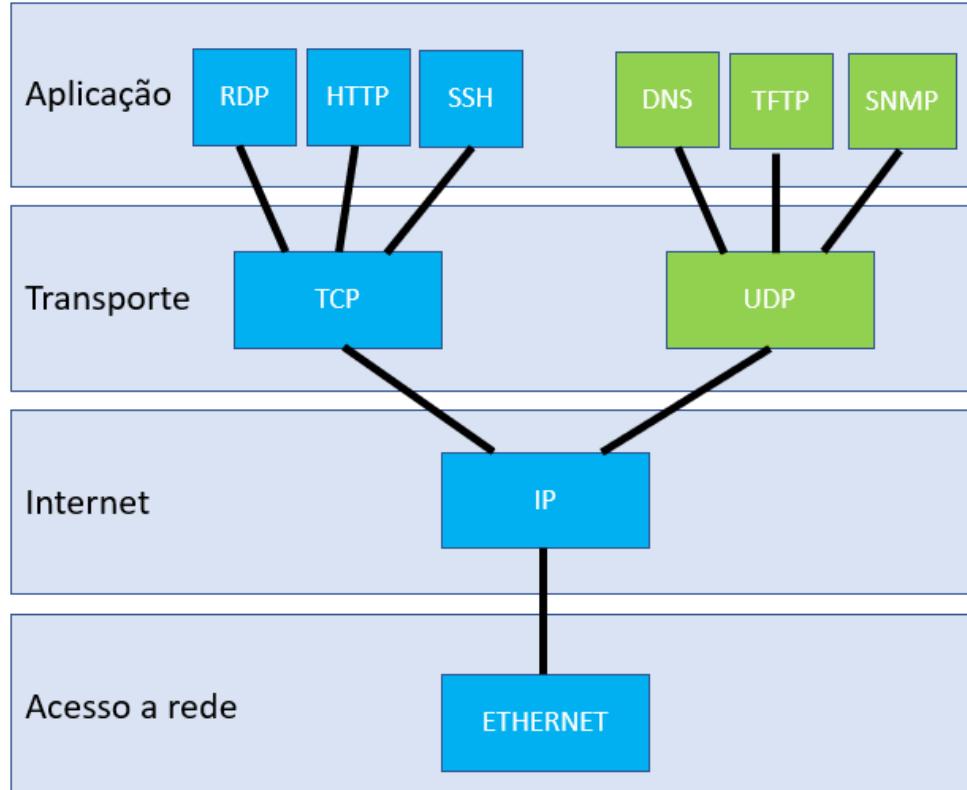


Teste 2: Comunicação com protocolo TFTP

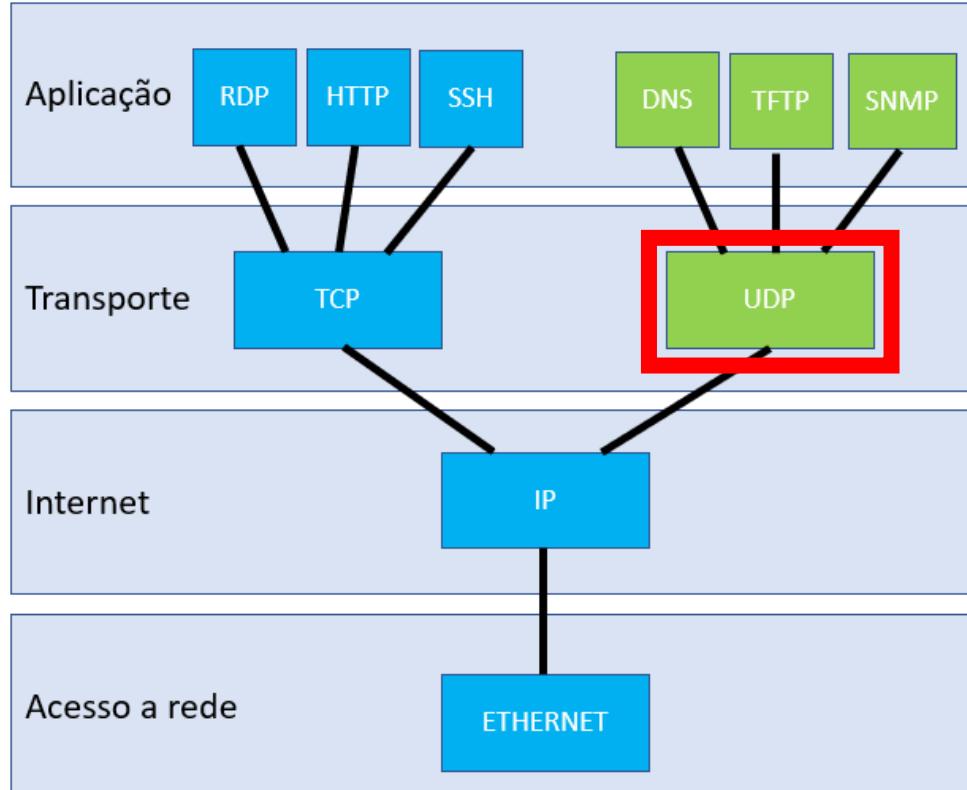


Backup das configurações do
switch para o notebook

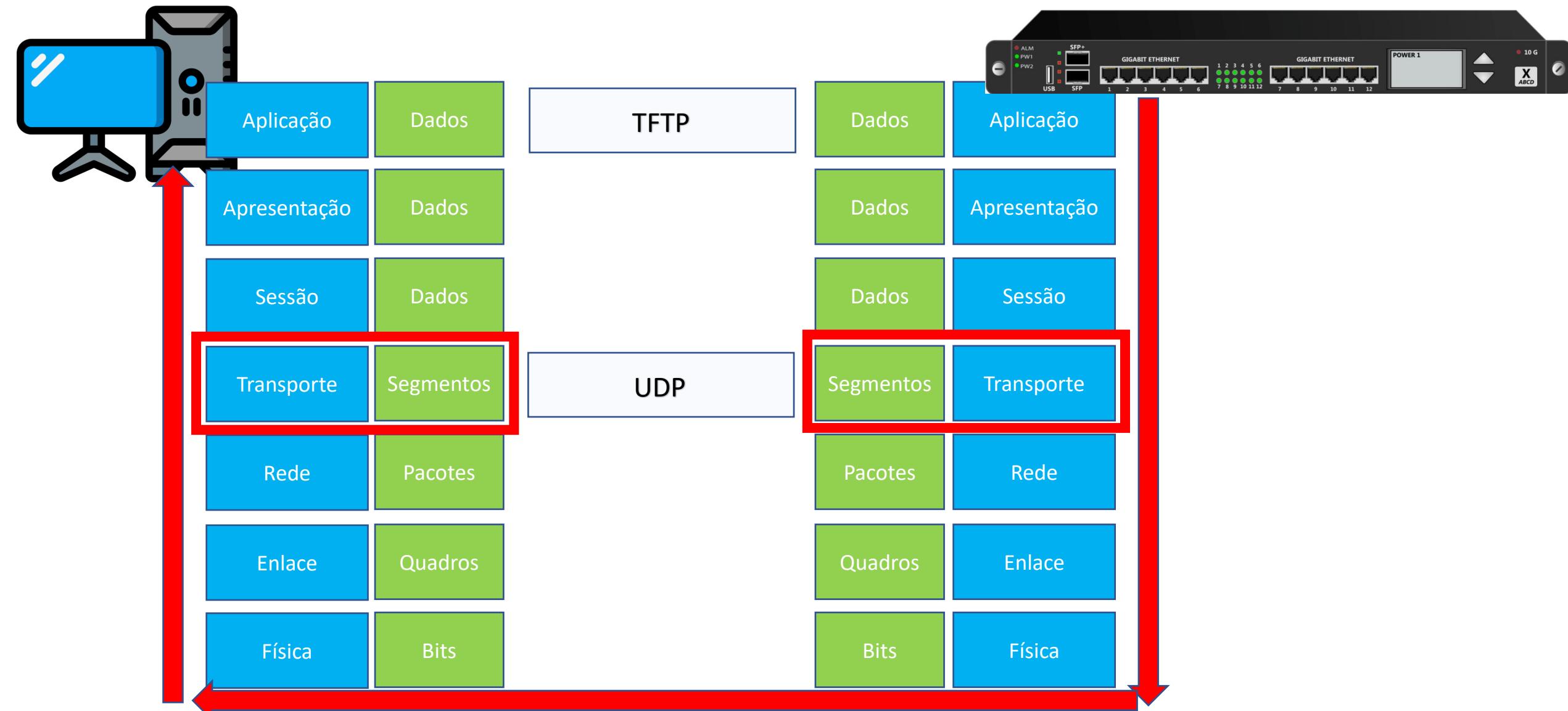




Teste 2: Comunicação com protocolo TFTP



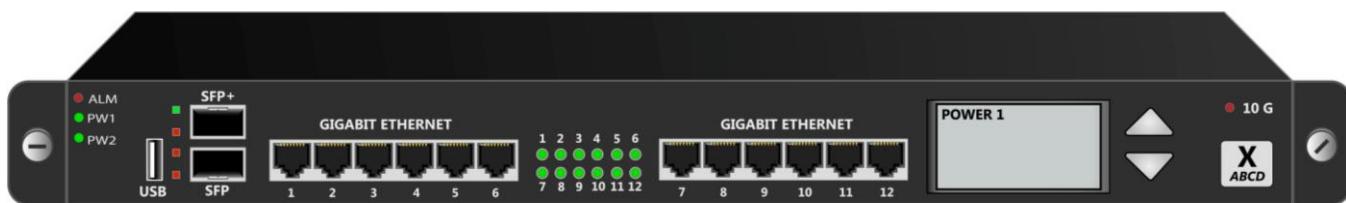
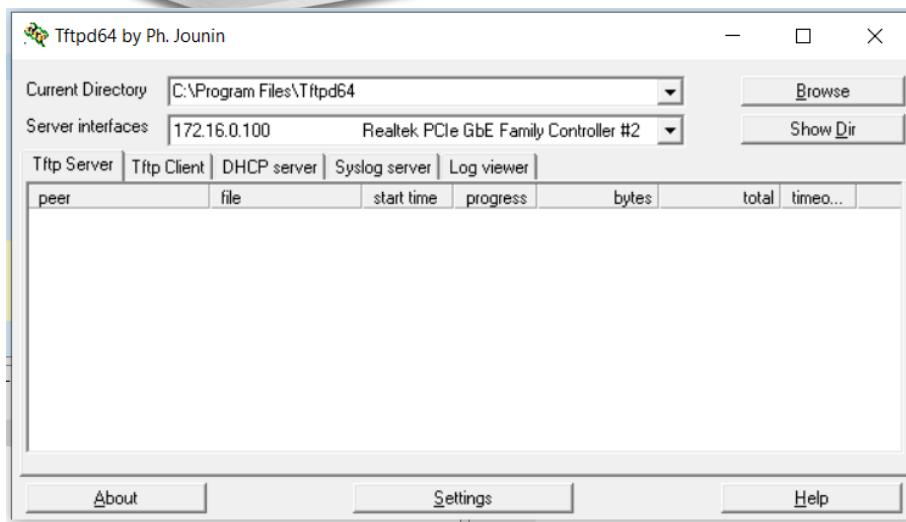
Teste 2: Comunicação com protocolo TFTP



VAMOS PARA PRÁTICA!
Teste 2: Comunicação com protocolo TFTP

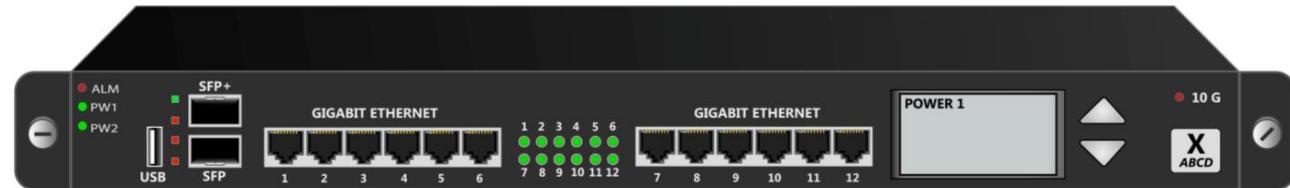


Backup das configurações do
switch para o notebook





Acesso remoto SSH
Backup das configurações com TFTP



Acesso remoto ao switch por terminal com SSH = TCP

Copia das configurações do switch para o notebook com TFTP = UDP



Referências



IPv6. Disponível em: <https://ipv6.br/>, acesso em ago. 2023

IPv6. Disponível em: <https://www.lacnic.net/5527/3/lacnic/> Acesso em ago. 2023

Camada de transporte e TCP/IP. Disponível em:
<https://www.dcce.ibilce.unesp.br/~aleardo/cursos/fsc/cap08.php>
Acesso em set. 2023

INFORMAÇÕES DR SP

SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DE SÃO

PAULO

Ricardo Figueiredo Terra

Diretor Regional

Cassia Regina Souza da Cruz

Gerente de Educação

Felipe Siqueira Martins Braga

Jose Jorge de Andrade

Mauricio Bonabitacola de Almeida

Osvaldo Luiz Padovan

Diretores das Escolas SENAI

Adilson Moreira Damasceno

Audrey Castellani Aldecoa

Melissa Rocha Gabarrone

Bruno Araujo de Sousa

Marcos Antonio Arruda

Oliver Guerino da Silva

Rodrigo Vieira Dos Santos

Thiago Leite de Almeida

Wilson Rogerio Carneiro

Coordenação

Aline Larroza Nery

Diego de Moraes

Igor Rodrigues Assumpcao

Jose Roberto Dos Santos

Luyra Benini

Matias Fernandes Silva Lopes

Miguel Bozer da Silva

Paulo Manoel Alves Sant Anna

Raphael Lima Marques do Nascimento

Regis Cisotto

Tulio Rafael Eiji Saji

Conteudista

Allan Poletti de Sousa

Andressa Dominicheli

Barbara Cruz Caruso

Carolina Correa Araujo

Giovanni Correa Campara

Guilherme Cavallini Duarte

Lais de Castro Fiorentini

Vinicius Ribeiro Dos Santos

Produção Audiovisual

Adriana de Souza Farias

Bruno Padovan Pinelli

Fernanda Moreira

Karine Vale Ribeiro Alcantara

Paloma da Silva Coelho

Rodrigo Cesar Barreto Dos Santos

Escritório de Projetos e Processos

