UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
COLEGIADO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Relatório de Aula Prática – Redes de Computadores

Título: IP
Aluno: Vitor Mayorca Camargo Data: 08/10/2024

---

1. INTRODUÇÃO

A internet surgiu na década de 1960 como ARPANET, inicialmente usada para comunicação militar e acadêmica nos EUA (LEINER, *et al*. 2009). Em 1989, a criação da World Wide Web democratizou o acesso e compartilhamento de informações por meio de navegadores web, permitindo que pessoas comuns usassem a internet de forma fácil e rápida (MONTEIRO, 2001).

As informações transmitidas na internet seguem protocolos rigorosos, como o TCP e o IP, que surgiram da necessidade de estabelecer regras e padrões para unificar as diferentes redes e máquinas que formam a internet (CORONA, 2004). O protocolo TCP (Transmission Control Protocol) foi projetado para fornecer uma comunicação confiável entre dois computadores, reduzindo ou aumentando a taxa de transmissão de dados de forma dinâmica, com o fim de evitar perda de dados. (CAMPISTA, *et al*. 2010).

Já o protocolo IPv4 (Internet Protocol) define a base para a transação, tráfego e reconhecimento de dados em uma rede. Ele é responsável por definir o "Endereço IP", que é um número único dado a cada máquina ou "host" na rede. Esse endereço é composto por quatro números (de 0 a 255) separados por pontos (de 000.000.000.000 a 255.255.255.255), e permite que uma máquina seja identificada e se comunique com outras na rede (CORONA, *et al*. 2004). Os autores também explicam que o protocolo TCP/IP divide os dados em pequenas porções para transferência na Internet. O protocolo IP organiza o envio e recebimento desses pacotes, enquanto o protocolo TCP se encarrega de dividir, ordenar e garantir que o fluxo de dados ocorra corretamente.

Duas versões do protocolo IP são usadas como padrão na internet. O IPv4 especifica as capacidades e protocolos básicos que toda máquina deve seguir, e usa um endereço de 32 bits (ALI, 2012). Já o IPv6, mais avançado, possui uma maior segurança e melhor comunicação entre as redes, fornecendo um endereço de 128 bits (CHANDRA, KATHING, KUMAR. 2013).

De acordo com Tanenbaum (2003), o cabeçalho de um pacote seguindo o protocolo IPv4 é composto de 12 campos: Version, que explicita a versão do protocolo usado; IHL, que informa o tamanho do cabeçalho; type of service, explica o tipo de dado enviado; total lenght, que informa o tamanho total do pacote (cabeçalho + dados); Identification, que define a qual datagrama um fragmento pertence; DF e MF, que são flags que representam “Don’t Fragmente” e “More Fragments”; Fragment offset, identifica o ponto do datagrama ao qual o fragmento atual pertence; Time to Live, identifica a vida útil do pacote; Protocol define a que processo de transporte o datagrama deve ser entregue (TCP ou UDP); Header checksum, usa um hash para encontrar alterações nos dados originais; Source address e Destination, identificam o host e o destino; Por fim, o campo options permite a adição de informações extras no header.

O protocolo IPv6 surgiu como uma evolução do IPv4, tendo feito melhorias nos recursos do seu predecessor, e sendo compatível a protocolos como TCP, UDP, ICMP, IGMP, OSPF, BGP e DNS. Ele foi definido pelas RFCs de 2460 a 2466 (TANENBAUM, 2003).

Kurose (2021) explica que o cabeçalho de um pacote IPv6 é composto por 9 campos. São

eles: Versão: identifica o número da versão do IP; Classe de tráfego: função semelhante ao TOS do IPv4; Rótulo de fluxo: usado para identificar um fluxo de datagramas; Comprimento da carga útil: dá o número de bytes do datagrama IPv6 que se segue ao pacote do cabeçalho, que tem tamanho fixo de 40 bytes; Próximo cabeçalho: identifica o protocolo ao qual o conteúdo (campo de dados) desse datagrama será entregue (TCP ou UDP); Limite de saltos: O conteúdo desse campo é decrementado em um para cada roteador que repassa o datagrama. Se a contagem do limite de saltos chegar a zero, o datagrama será descartado; Endereços de origem e de destino: Os vários formatos do endereço de 128 bits do IPv6 são descritos no RFC 4291; Dados: Esta é a parte da carga útil do datagrama IPv6. Quando este alcança seu destino, a carga útil pode ser extraída do datagrama IP e passada adiante para o protocolo especificado no campo de próximo cabeçalho.

Além disso, todos os campos relacionados à fragmentação foram removidos, porque o IPv6 dá um tratamento diferente ao ocorrido.Os hosts determinam dinamicamente o tamanho do datagrama que será usado, reduzindo a probabilidade de fragmentação. É muito mais eficiente obrigar o host a enviar pacotes com o tamanho exato que solicitar que os roteadores os fragmentem automaticamente. (TANENBAUM, 2003)

Segundo Javid (2014), muitos dos conceitos básicos do funcionamento de redes de computadores são muito difíceis de aprender de forma totalmente teórica. Nesse sentido, o software *Cisco Packet Tracer* é amplamente utilizado, pois facilita o aprendizado por meio da simulação de redes em ambientes acadêmicos e profissionais. Por exemplo, essa ferramenta permite criar ambientes virtuais que simulam em tempo real o funcionamento de protocolos como o IPv4, IPv6, TCP, e UDP. Com isso, o Packet Tracer oferece uma plataforma de experimentação e visualização que contribui para a compreensão dos detalhes operacionais das redes e dos pacotes de dados.

2. OBJETIVOS

A atividade prática realizada no dia 08/10/2024 teve como objetivo visualizar na prática a comutação de pacotes seguindo o protocolo IP. Isso foi feito com a ajuda do software *Cisco Packet Tracer*.

3. MATERIAL UTILIZADO

Os testes foram realizados num notebook da marca DELL, modelo Vostro 3520, com um CPU Intel Core i7-1255U 1.70 GHz, 16Gb de memória RAM DDR4, placa de vídeo integrada Intel Iris Xe Graphics, placa de vídeo dedicada NVIDIA GeForce MX550, adaptador de rede modelo Intel(R) Wi-Fi 6 AX201 160MHz, unidade de disco SSD NVMe ADATA 512Gb.

Dentro dele, foi executado o sistema operacional Windows 11 Home, versão 10.0.22631. Mais especificações da máquina estão explícitas na figura 1. Na máquina foi instalado o software *Cisco Packet Tracer*, diretamente do website oficial da Cisco. Os testes foram feitos durante a aula prática do dia 8 de dezembro de 2024.

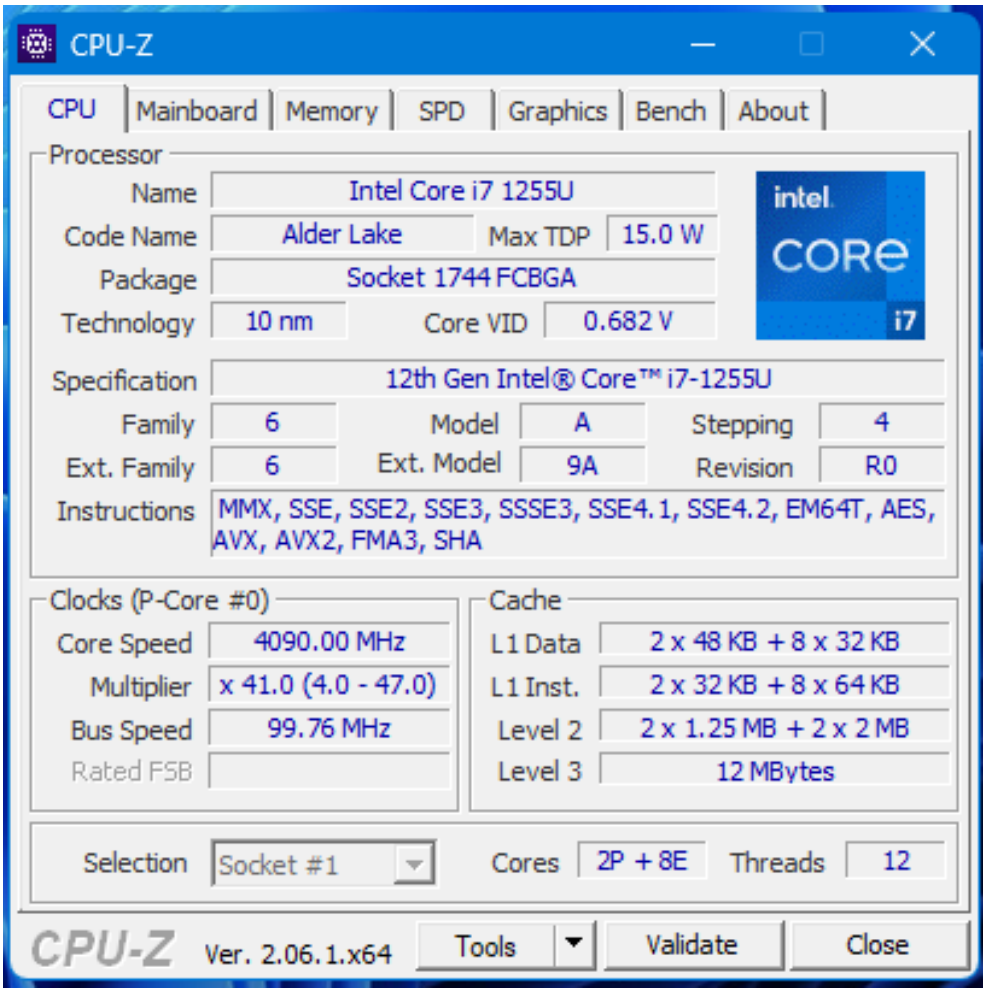

Figura 1: Especificações do sistema segundo o software *CPU-Z*.

4. METODOLOGIA

Utilizando as ferramentas disponíveis no Packet Tracer, foi modelada a rede representada graficamente na Figura 2. 7 máquinas foram conectadas a 3 switches e 1 roteador, com o uso de cabos do tipo *Copper Straight-Through*. Nas configurações de cada máquina, foram definidos os respectivos IPs representados na imagem. O mesmo vale para o roteador central. Depois, foram feitos testes com o uso do comando ping nos terminais de cada máquina.

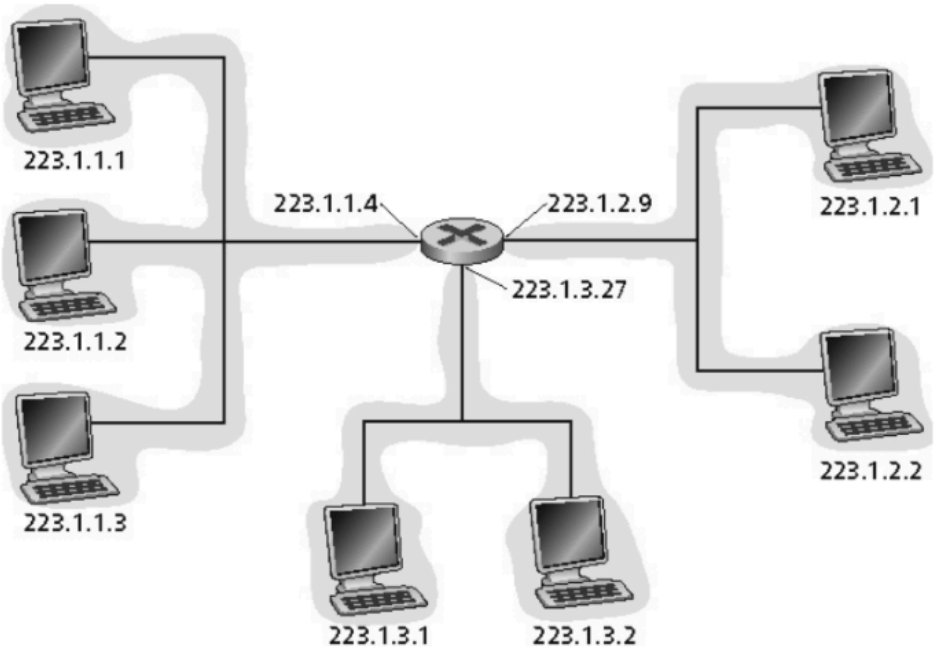

Figura 2: Representação gráfica da rede modelada.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 2 foi representada com sucesso dentro do Packet Tracer, conforme visualizado na Figura 3.

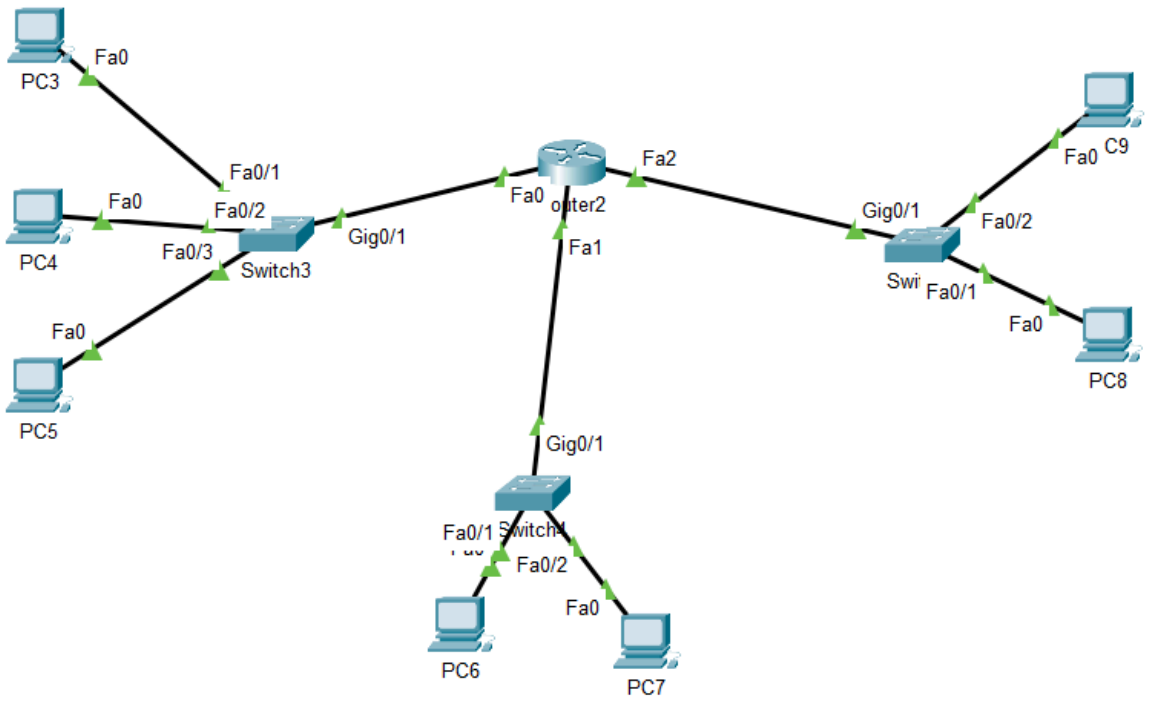

Figura 3: Rede modelada no Cisco Packet Tracer.

Para testar o funcionamento da rede, foi usado o comando ping dentro de cada subrede, com o intuito de conectar com as outras duas redes. A Figura 4 mostra que a rede 223.1.1 se conecta com as outras duas. A Figura 5 mostra o mesmo processo na rede 223.1.2, e a Figura 6 mostra os

resultados dos testes na rede 223.1.3. Os resultados mostram que a conexão entre as máquinas foi um sucesso.

```
C:\>ping 223.1.3.1

Pinging 223.1.3.1 with 32 bytes of data:

Reply from 223.1.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 223.1.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 223.1.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 223.1.3.1:
    Packets: Sent = 3, Received = 3, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 223.2.2
Ping request could not find host 223.2.2. Please check the name and try again.
C:\>ping 223.1.2.2

Pinging 223.1.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 223.1.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 223.1.2.2: bytes=32 time=9ms TTL=127

Ping statistics for 223.1.2.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 9ms, Average = 4ms
```

Figura 4: Testes feitos na rede 223.1.1.

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 223.1.1.2

Pinging 223.1.1.2 with 32 bytes of data:

Reply from 223.1.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 223.1.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 223.1.1.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

Control-C
^C
C:\>ping 223.1.3.2

Pinging 223.1.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 223.1.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 223.1.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 223.1.3.2:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Figura 4: Testes feitos na rede 223.1.2.

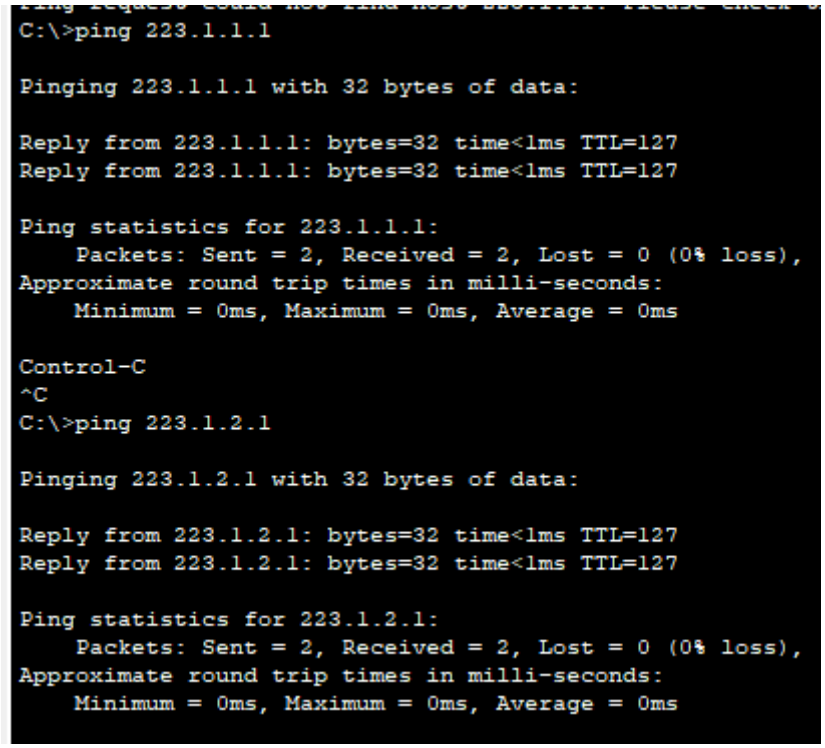

Figura 4: Testes feitos na rede 223.1.3.

6. CONCLUSÕES

A aula prática teve como objetivo visualizar na prática o funcionamento do protocolo IP, bem como aprender os conceitos básicos do software *Cisco Packet Tracer*. Nesse sentido, conclui-se que o trabalho foi um sucesso, pois foi possível completar todas as atividades propostas, bem como obter um conhecimento básico sobre o funcionamento do *Packet Tracer*.

A rede modelada permitiu uma boa visualização do funcionamento dos switches e roteadores, bem como um melhor entendimento de como funcionam as gateways. Por fim, vale citar que a prática mostrou que o *Cisco Packet Tracer* de fato é uma ótima ferramenta para ajudar na visualização do funcionamento de diferentes aspectos do funcionamento das redes de computadores.

BIBLIOGRAFIA

CAMPISTA, Miguel Elias M. et al. Interconexão de Redes na Internet do Futuro: Desafios e Soluções. **Minicursos do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores-SBRC**, v. 2010, p. 47-101, 2010.

CHANDRA, Deka Ganesh; KATHING, Margaret; KUMAR, Das Prashanta. A comparative study on IPv4 and IPv6. In: **2013 International Conference on Communication Systems and Network Technologies**. IEEE, 2013. p. 286-289.

CORONA, Adrián Estrada. *et al*. **Protocolos TCP/IP de internet**. 2004.

JAVID, Sheikh Raashid. Role of packet tracer in learning computer networks. **International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering**, v. 3, n. 5, p. 6508-6511, 2014.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: Uma abordagem top-down**. Trad. 8 ed. São Paulo: Francisco Araújo da Costa, 2021.

LEINER, Barry M. et al. **A brief history of the Internet**. ACM SIGCOMM computer communication review, v. 39, n. 5, p. 22-31, 2009.

MONTEIRO, Luís. **A internet como meio de comunicação: possibilidades e limitações**. In: Congresso Brasileiro de Comunicação. sn, 2001.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**, 7ª Edição, Editora Campus, Rio de Janeiro – RJ, 2003.