

Relatório do Experimento 1: Introdução aos Dispositivos de Redes*

*RIP

1.º Fabrício de Oliveira Barcelos
Dept. de Engenharia Elétrica (FT-ENE)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
fabriciobarcellos01@gmail.com

2.º Pedro Henrique Dornelas Almeida
Dept. de Engenharia Elétrica (FT-ENE)
Universidade de Brasília (UnB)
Brasília, Brasil
phdornelas.almeida@gmail.com

Abstract—Este primeiro relatório da disciplina Laboratório de Redes, tem como objetivo estudar e aprofundar o conhecimento de dispositivos básicos de rede e realizar operações em um roteador CISCO. Isto será aplicado via o software *Packet Tracer*.

Index Terms—Hub. Switch. Roteador, CISCO, protocolos, redes.

I. OBJETIVOS

Os dispositivos de redes, cada um trabalhando em sua determinada camada, compõe a grande e extensa arquitetura de redes, compreender o funcionamento de alguns dispositivos básicos como *hubs*, *Switch* e os roteadores é de extrema importância para o entendimento desta arquitetura. Este é o objetivo deste experimento, entender os fundamentos e configurações dos equipamentos que compõe a arquitetura de redes.

II. INTRODUÇÃO TEÓRICA

Ao imaginarmos a arquitetura de redes é necessário estudarmos alguns equipamentos de rede e a cada camada que ele corresponde, e como eles trabalham na arquitetura TCP/IP.

A. Hub

Este equipamento é utilizado para realizar a conexão de computadores de uma rede e assim possibilitar a transmissão de informações entre máquinas. Operando na camada física, tem como característica principal a transmissão para muitos, sendo assim sua principal desvantagem é que quando mais de uma máquina tenta se comunicar ocorrerá colisão entre as informações, além de não conseguir repassar vários pacotes de dados de uma só vez, ele as endereça para todas as máquinas interligadas, gerando um sério problema de segurança.

B. Switch

O *Switch* mantém uma tabela lógica que irá relacionar o endereço *MAC* de cada computador à porta que ele está conectado, assim, sendo capaz de direcionar os dados para seu destinatário. É um dispositivo que está na camada de enlace e aqui a vantagem do uso é que com o acesso ao endereço *MAC* o *switch* consegue evitar a colisão entre as informações.

C. Roteadores

Os roteadores são aparelho usado em redes de computadores para o encaminhamento das informações acondicionadas em pacotes de dados, proporcionando conectividade entre os dispositivos como computadores, smartphones e tablets, em redes *LAN*. Diferentemente dos *hubs* e *switches*, o roteador é um dispositivo capaz de enviar pacotes de dados entre redes diferentes, e não apenas numa rede local.

D. Comparação entre dispositivos de rede

Hubs e *switches* conseguem conectar computadores numa mesma *LAN*, eles trabalham em camadas da arquitetura de redes diferentes e os *switches* conseguem distinguir os computadores conectados a ele e, dessa forma, para qual deles uma informação deve ser encaminhada, evitando a colisão. Roteadores tem como função enviar pacotes de dados entre *LANs*, além de atribuírem *IPs* e fazer as vezes função de *switch* e proteger sua *LAN*.

III. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

Os procedimentos visam configurar um roteador CISCO, dentro do ambiente de simulação do software *Packet Tracer*. Para isso serão utilizados os comandos presentes no roteiro para configurar uma Interface de Rede *FastEthernet*, juntamente com ao nome da rede, dentre outras configurações que serão abordadas abaixo nas descrições. Um passo muito importante a ser realizado é conseguir salvar as configurações feitas nos arquivos de inicialização do roteador (NVRAM), para que ao iniciar, ele mantenha as configurações que realizamos.

A. Configuração do ambiente

O roteador utilizado será o **1841** disponível no *Packet Tracer*, na aba *Network Devices* → *Routers*, arrastando para a direita estará lá. Dessa maneira, arrastando o dispositivo para o centro da tela, a área lógica, o roteador está pronto para ser configurado.

B. Entrar no modo *#setup* e configurar o roteador

Para acessar o terminal no roteador, deve-se clicar 2 vezes no roteador, assim abrirá a página de configuração do mesmo, após isso, entrar na aba CLI (*Command Line Interface*), veremos uma tela como a abaixo:

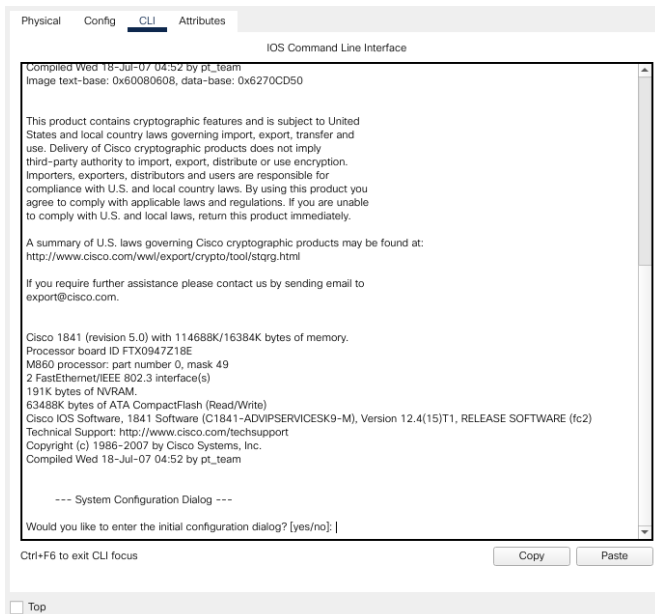


Fig. 1. CLI

Caso esteja na tela da figura 1, o roteador está pronto para ser configurado e não será necessário dar o comando *#setup*. Caso esteja em uma tela diferente crie outro roteador e siga os passos novamente.

Continuando, para realizar a configuração em si, responda as perguntas como as figuras abaixo:

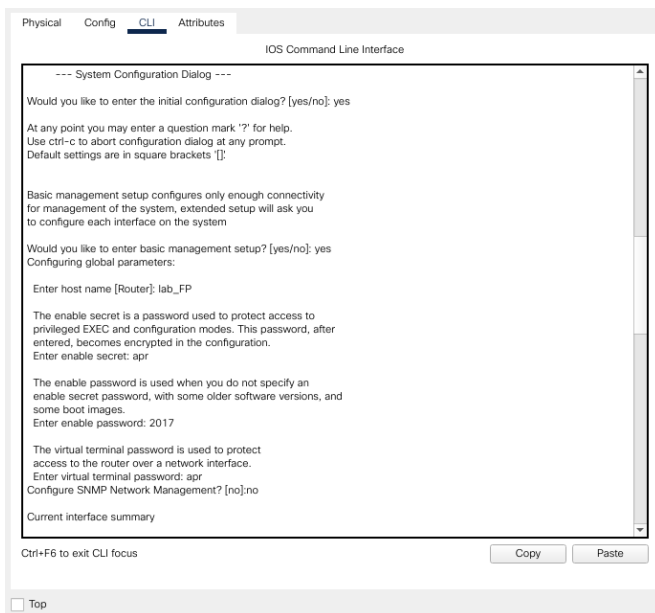


Fig. 2. Passo 1

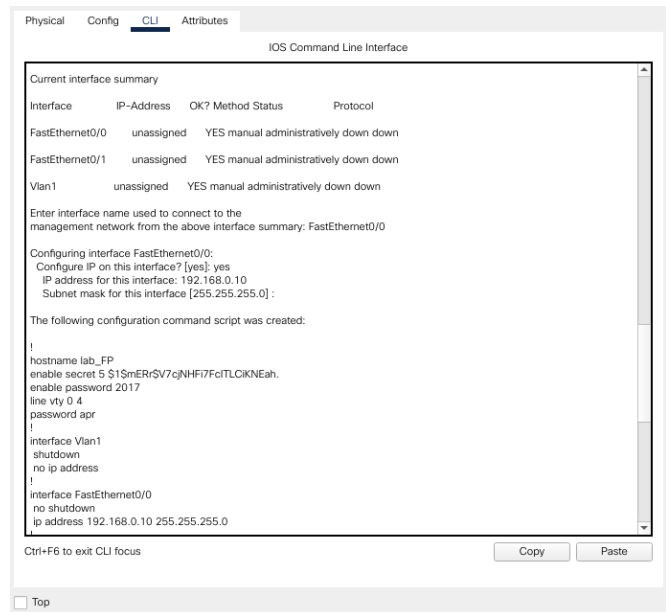


Fig. 3. Passo 2

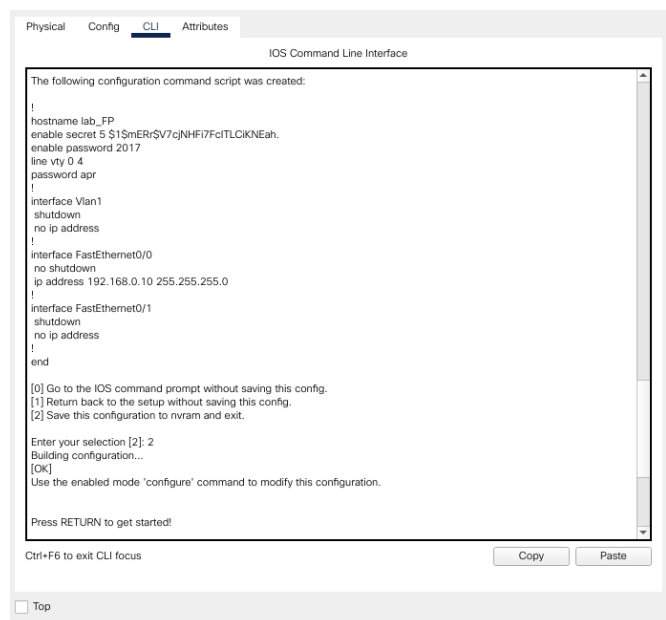


Fig. 4. Passo 3

Dessa maneira, o roteador foi configurado e na figura 4 no último passo, as configurações serão salvas na NVRAM, nos arquivos de inicialização do roteador, e a quando desligar e ligá-lo novamente, caso necessário, não será necessário configurá-lo.

C. Coletar informações sobre o equipamento e sua configuração

Aqui serão utilizados 2 comandos no CLI:

- 1) `>show version`
- 2) `>show interfaces`

Com estes comandos espera-se obter algumas informações importantes como:

- Versão do sistema operacional do CISCO IOS;
- Tempo em que o sistema está ativo e rodando;
- Forma pela qual o roteador foi reinicializado pela última vez;
- Interfaces de Rede existentes no roteador: status administrativo e operacional de camada 1(física) e 2(enlace).

Estas informações podem ser encontradas como nas figuras abaixo:

```
lab_FP>show version
Cisco IOS Software (C1841-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(15)T1, RELEASE SOFTWARE (fc2)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 18-Jul-07 04:52 by pt_team

ROM: System Bootstrap, Version 12.3(8r)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)

System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c1841-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin"

This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and
use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply
third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
Importers, exporters, distributors and users are responsible for
compliance with U.S. and local country laws. By using this product you
agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable
to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.

A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at:
http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
```

Fig. 5. Show Version

```
lab_FP>show interfaces
FastEthernet0/0 is up, line protocol is down (disabled)
Hardware is Lance, address is 0001.644e.da01 (bia 0001.644e.da01)
Internet address is 192.168.0.10/24
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Full-duplex, 100Mb/s, media type is RJ45
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
Last input 00:00:08, output 00:00:05, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0 (size/max/drops); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue :0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
0 input packets with dribble condition detected
0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
```

Fig. 6. Show Interfaces

D. Protocolo CDP - Cisco Discovery Protocol

Aqui o objetivo é explorar o protocolo CDP, um protocolo da CISCO para obter informações sobre os dispositivos CISCO que estejam conectados ao roteador configurado. Para isso será necessário usar o comando `#show cdp e/ou show cdp neighbors`.

Estes comandos serão realizados duas vezes, uma sem estar conectado a outro dispositivo e outra estando conectado a outro dispositivo para podermos comparar suas saídas. Para habilitar

o modo `#` é necessário executar `>enable`, em seguida digitar a senha que configuramos no primeiro passo do experimento.

```
lab_FP#show cdp
Global CDP information:
  Sending CDP packets every 60 seconds
  Sending a holdtime value of 180 seconds
  Sending CDPv2 advertisements is enabled
lab_FP#show cdp neighbor
lab_FP#show cdp neighbor
lab_FP#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID Local Intrfce Holdtme Capability Platform Port ID
lab_FP#^Z
```

Fig. 7. Roteador sem conexão

Na figura acima, vê-se que não foi encontrado nenhum dispositivo conectado ao roteador, o que realmente era esperado.

```
lab_FP#show cdp
Global CDP information:
  Sending CDP packets every 60 seconds
  Sending a holdtime value of 180 seconds
  Sending CDPv2 advertisements is enabled
lab_FP#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID Local Intrfce Holdtme Capability Platform Port ID
Switch Fas 0/0 137 S 2950 Fas 0/1
lab_FP#
```

Fig. 8. Roteador conectado a Switch

Na figura acima, pode-se ver um dispositivo reconhecido pelo protocolo e identificado pelo roteador como sendo um Switch, conectado a FastEthernet0/0 do roteador e na FastEthernet0/1 do Switch, informações bem intuitivas. A figura ilustra como o CDP funciona, mostrando na prática.

E. Protocolos da camada 3 habilitados no roteador

É importante saber quais protocolos estão rodando no roteador, em quais interfaces eles estão acontecendo, possivelmente irão ser informações necessárias para próximos experimentos. Essa informação se encontra no campo *Global values*.

```
lab_FP>show protocols
Global values:
  Internet Protocol routing is enabled
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.0.10/24
FastEthernet0/1 is administratively down, line protocol is down
Vlan1 is administratively down, line protocol is down
lab_FP>
```

Fig. 9. Protocolos roteados

F. Salvar configuração do roteador

Aqui, como passo final do experimento é importante salvar as configurações, como foi feito no primeiro passo, porém, aqui será feito via linha de comando e não como uma pergunta a ser respondida. Pode ser feito por meio dos comandos:

- 1) `>enable ;`
- 2) `#copy running-config startup-config`

Fazendo estes comandos, as configurações serão salvas nos arquivos de inicialização do roteador(NVRAM) e não será preciso reconfigurá-lo até chegar aqui.

IV. ANÁLISE DE RESULTADOS

Analisando o experimento, os resultados foram os esperados, o roteador foi devidamente configurado e pôde ser observado que os comandos, ambientação ao CLI, ao *software Packet Tracer* foram executados nas figuras da Descrição dos Procedimentos.

Analisando-os individualmente:

A. Configuração do ambiente

A configuração do ambiente foi feita com sucesso, uma parte bem simples, pois somente foi necessário selecionar um roteador para estudo dentro do *software* e colocá-lo na camada lógica para que fosse possível acessar seu CLI.

B. Entrar no modo *#setup* e configurar o roteador

Após inserir o roteador no projeto, o próximo passo é configurá-lo para criar uma rede abaixo dele, no caso denominada *lab_FP*. As senhas configuradas foram: *apr;2017* como pedido no roteiro. O IP do roteador para a interface *FastEthernet0/0*, que foi escolhida, é o *192.168.0.10*, máscara *255.255.255.0*, após isso, a opção mais relevante é a opção de salvar as configurações feitas na NVRAM, a qual já explicamos a função.

Assim, o roteador está devidamente configurado. Todos os passos foram ilustrados nas figuras 2,3 e 4.

C. Coletar informações sobre o equipamento e sua configuração

Nesta etapa, foram coletados quase todos os dados pedidos, somente um não foi encontrado, no caso o dado que mostra o tempo em que o sistema está ativo e rodando. Todos os outros foram devidamente encontrados e mostrados nas figuras, 5,6, onde nas setas indicadas estão os dados pedidos.

D. Protocolo CDP - Cisco Discovery Protocol

O Protocolo CDP foi feito para facilitar a vida de desenvolvedores, engenheiros que trabalham com os dispositivos da CISCO. Ele padroniza uma comunicação entre os dispositivos que permite identificar por meio de uma mensagem simples quais dispositivos estão conectados ao dispositivo em análise, no caso deste experimento, um roteador.

Foi mostrado como há diferença em quando há(Fig.7) e quando não há(Fig.8) dispositivos conectados e como eles respondem a esta mensagem, enviando qual dispositivo está em questão, por quais interfaces estão conectados e qual a versão do dispositivo encontrado. Estes fatos propiciam e ajudam quem trabalha com estes e outros dispositivos da CISCO pois podem facilmente descobrir seu modelo e assim diversas outras informações.

Logo, este protocolo será de grande valia para os próximos experimentos

E. Protocolos da camada 3 habilitados no roteador

Aqui foi analisado quais protocolos roteados estão habilitados no roteador, não utilizamos essa informação para mais nada neste experimento, porém, é uma informação importante para saber como o roteador conversa com outros dispositivos, no caso o Protocolo de Roteamento estava habilitado, o que nos confirma que o roteador estava fazendo sua função como vimos na Introdução deste artigo.

F. Salvar configuração do roteador

Como último passo nada mais justo que aprender salvar as configurações na NVRAM para não perder tudo que foi feito até aqui. Logo, este passo será muito utilizado nos próximos experimentos para salvar as configurações dos passos realizados, por isso a importância de uma parte deste relatório para isto.

Caso não realizar esse passo, assim que fechar o *software* as configurações do roteador não serão lembradas e perderá todas as configurações feitas anteriormente, o que pode significar uma grande perda para o projeto e uma grande carga de retrabalho terá de ser feita. A boa prática de executar os comandos deste passo terão de ser muito utilizadas.

V. CONCLUSÃO

É possível que cada dispositivo que foi abordado aqui desempenha um papel importante em sua determinada camada, contendo vantagens e desvantagens no uso, entendendo o funcionamento e o porque daquele dispositivo atuar naquela determinada área, podemos ter uma visão mais completa da arquitetura e de seu entendimento. Ademais, configurando o roteador e utilizando os comandos do protocolo *CDP - Cisco Discovery Protocol*, que como já dito facilita muito o trabalho de quem está configurando o roteador, tivemos uma dimensão maior de como alguns comandos retornam respostas que são de importância para a inicialização do roteador.

REFERENCES

- [1] Flavio Elias de Deus. Universidade de Brasília. (Brasil) [Laboratório de arquitetura e protocolos de redes]. *Roteiro do Experimento 1 - Introdução aos dispositivos de redes*, https://aprender3.unb.br/pluginfile.php/727977/mod_resource/content/1/Roteiro%20Exp01%20-%20Dispositivos%20de%20Redes.pdf (Acessado em 11/02/2021).
- [2] J. F. Kurose e K. W. Ross, *Computer Networks: A Top-Down Approach*. (5th ed.). Pearson Addison-Wesley, 2009.
- [3] Documentação do site da cisco. Disponível em <https://bit.ly/2Ua819U>. (Acessado em 11/02/2021).
- [4] Apresentação "Aula 01". Disponível em: https://aprender3.unb.br/pluginfile.php/727930/mod_resource/content/1/Aula01_Dispositivos%20de%20Redes.pdf (Acessado em 11/02/2021).