

**LABORATÓRIO 1: Montagem da rede física, definição do endereçamento IP com diferentes sistemas operacionais e roteamento estático.**

**Roteiro:**

- 1) Montar a rede física, que deve ser baseada na lista de material disponível na bancada. Observar a compatibilidade das interfaces e taxa de transmissão dos equipamentos para que a ligação ocorra de forma harmônica. Levantadas todas as conexões necessárias e como essas deverão ser feitas (se cabo direto ou cruzado), o grupo deve iniciar a confecção dos cabos UTP necessários. A ligação entre Router2 e Router 3 pode ser feita via interface serial, usando para isso um cabo V.35 DTE/DCE de 60 pinos.
- 2) Desenvolver o endereçamento lógico da rede, conforme Figura 1. Use endereços de rede privados 192.168.x.x e 10.x.x.x na sua configuração. Observar a utilização correta das máscaras.
- 3) Configurar as tabelas de rotas destes equipamentos de forma que seja possível estabelecer uma rotina de testes de conectividade da rede. Observar a sintaxe fornecida por cada sistema operacional usado no experimento.
- 4) Provocar alterações na topologia da rede para verificar o que ocorre com a conectividade da rede.

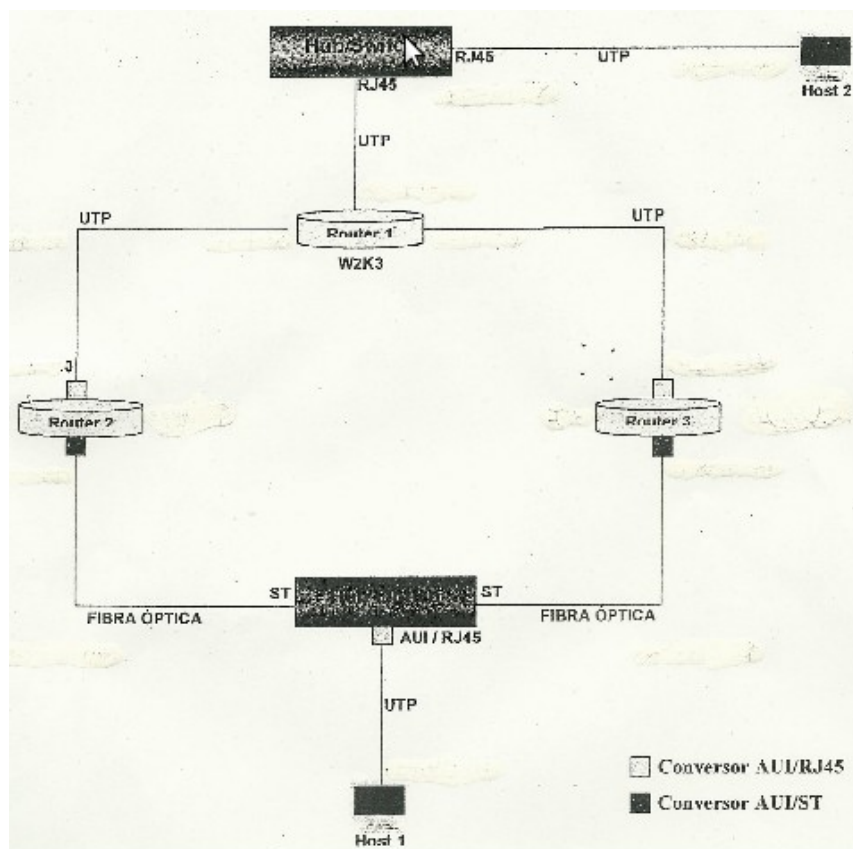


Figura 1 - Rede física do laboratório 1.

### 1) Configurando o número IP nas máquinas:

Para cada S.O. existe uma maneira adequada de se configurar os endereços das interfaces de rede. A seguir é mostrada uma forma de configurar o número IP em cada sistema operacional envolvido na experiência:

1. Roteador CISCO (password: lprm, lprm01, trash, netadm ou trek1)
  - o Para configurar os roteadores Cisco a primeira medida é conectar um cabo na saída identificada por *console* do roteador, colocando a outra extremidade na saída serial da estação (Windows). Em seguida, através de um software chamado Hyper Terminal, ou outro equivalente, podemos ter acesso à console da máquina para configurá-la;
  - o Depois disso, é preciso identificar de forma clara qual interface queremos configurar. Para ter esta informação, dentro do *prompt* de comando da máquina devemos digitar **show interface**. Executando este comando, aparecerá uma lista de interfaces. Devemos então anotar qual interface iremos efetivamente utilizar (por exemplo, eth0 ou eth1). Caso se queira ver a configuração IP atual da máquina, podemos usar o comando **show conf**.
  - o Em seguida, devemos entrar no modo de configuração utilizando o comando **conf t** (antes, digitar “**enable**” para entrar no modo de configuração privilegiado. A senha é “*netadm*”). Após isso, devemos entrar na interface desejada utilizando o comando **interface xxx**, onde xxx é o nome da interface em questão;
  - o Estando dentro da interface devemos utilizar o comando **ip address** [número ip] [máscara de rede]. Este procedimento deve ser repetido para cada interface que desejamos configurar um número IP. Após a definição do endereço, deve-se colocar a interface “*up*” com o comando **no shutdown**;
  - o Terminada a fase de configuração, devemos digitar **exit** ou **ctrl z** para finalizar este modo e retornar ao *prompt* de comando. Devemos em seguida utilizar o comando **write mem** para salvar a configuração;
  - o Feitas todas as etapas acima descritas, podemos ir ao *prompt* de comando da console e digitar **show conf** para visualizar toda a configuração e conferir se os comandos foram efetivamente gravados.
  
2. Roteador 3COM (login: “root”, password: “trash”) (Obs.: não usado nesse experimento)
  - o No roteador 3COM, também devemos conectar um cabo na saída identificada por *console*. Observe que o cabo não será o mesmo que foi utilizado no Cisco, e sim um cabo específico que também foi fornecido. Este cabo deverá ter a outra extremidade ligada na saída serial do computador. Em seguida através do software Hyper Terminal ou outro equivalente, podemos ter acesso a console da máquina para configurar a mesma;
  - o Em seguida, tendo acesso ao *prompt* de comando, devemos digitar **Menu**. Com isto aparecerá na tela um menu de opções de configuração do roteador. Selecionamos então a opção **12 – IP**, e, na seqüência, **15 – NETAddr** e depois **1 – SetD**. Neste momento, devemos estar atentos a qual interface estamos configurando para selecionar corretamente a porta. Escolhida corretamente a porta, deve ser fornecido o número IP e a máscara.

3. Windows

o Dependendo da versão do Windows utilizada teremos algumas diferenças na forma de configurar o número IP. Em geral, entra-se no painel de controle, escolhe-se a parte de configuração de rede e procura-se a parte relacionada ao protocolo TCP/IP. No Windows, a configuração é toda gráfica ficando um pouco mais simples o trabalho de definir um número IP na máquina.

4. Linux

o Para configurar o endereço IP e a máscara de uma interface de rede e na sequência ativá-la, usamos o comando **ifconfig** [ interface ] [ endereço IP ] **netmask** [ máscara ] **up**. Exemplo: **ifconfig** eth0 192.168.0.6 **netmask** 255.255.255.0 **up**. Para torná-la administrativamente desativada usamos **ifconfig** eth0 **down**.

## 2) Configurando as rotas estáticas nas máquinas:

Finalizada a etapa de configuração dos números IP em cada máquina devemos partir para a etapa de criação das Tabelas de Rotas. Novamente, para cada sistema operacional, devem ser utilizados comandos específicos.

1. Roteador CISCO

o Com o acesso ao *prompt* de configuração da console, devemos entrar no modo de configuração utilizando o comando **conf t**;

o Para cada rota que será adicionada devemos digitar o comando: **ip route** [ rede destino ] [ máscara ] [ gateway ] [ métrica ];

o O comando deve ser digitado quantas forem as rotas a inserir na tabela. Ao término da digitação, deve ser utilizado o comando **exit** ou **ctrl z**, e o comando de gravação **write mem**;

o Após a inclusão da rotas podemos verificar se as mesmas estão corretamente gravadas utilizando o comando **show conf**.

2. Roteador 3COM

o Com acesso ao *prompt* de comando devemos digitar o comando **MENU**. Deve ser feita a escolha pela opção **12 – IP**, seguido da opção **19 – Route** e depois **1 – ADD** [Destino] [máscara] [gateway] [métrica].

3. Windows

o Devemos ir ao *prompt* de comando do Windows (DOS) e digitar: **route add** [ rede destino ] **mask** [ máscara ] [ gateway ] **metric 1**

o O comando *route* pode ser utilizado junto com o flag “-f” (limpa a tabela) ou “-p” (torna a rota permanente).

5. Linux

o Para configurar uma rota estática usamos o comando **route add -net** [ rede destino ] **netmask** [ máscara ] [ interface ]. Exemplo1: **route add -net** 10.2.0.0 255.255.0.0 eth0. Para removê-la usamos o comando: **route del -net** 10.2.0.0 netmask 255.255.0.0 eth0.

Uso de rota default: caso seja necessário adicionar uma rota *default*, ela pode ser adicionada como uma rota comum, utilizando como endereço destino (0.0.0.0), máscara (0.0.0.0) e selecionando corretamente o *default gateway*.

### 3) Realizando testes na rede

Existem dois programas bem simples que são encontrados na maioria dos sistemas operacionais e que são bastante úteis para verificar a conectividade de uma rede:

**ping:** Com o ping podemos verificar se um endereço destino pode ser alcançado e se a conexão está intacta. Este comando aceita vários parâmetros diferentes: podemos alterar o tempo entre dois pings, o tamanho do pacote enviado, o tempo de espera pela resposta, entre outros. Para descobrir os parâmetros existentes utilize o **ping ?**. Existem versões gráficas do programa para Windows.

**tracert:** Este comando tem como objetivo traçar o caminho por onde um datagrama passou, ou seja, indica todo o trajeto feito pelo pacote. No *tracert* também é possível utilizar parâmetros de forma a mudarmos o seu funcionamento. No Windows o comando é **tracert**.

\*\*\*\*\*

## ANEXO I

### Comandos básicos/úteis para utilização no Cisco IOS, via CLI – Command Line Interface.

#### Modos de Configuração

roteador>	Modo Usuário
roteador#	Modo Privilegiado
roteador(config)#	Modo Global

#### Modo Usuário

<i>enable</i>	Entra no modo de configuração privilegiado
---------------	--

#### Modo Privilegiado

<i>?</i>	Mostra os comandos disponíveis
<i>conf t</i> (“ <i>configure terminal</i> ”)	Entra no modo de configuração global
<i>clock set</i>	Configura a data e hora no equipamento
<i>delete flash:/nome_do_arquivo</i>	Apaga o arquivo da flash
<i>dir</i>	Mostra o conteúdo da flash
<i>disable</i>	Sai do modo de configuração privilegiado
<i>ping 10.1.1.1</i>	Pinga o host 10.1.1.1 e mostra o resultado
<i>reload</i>	Reinicia o roteador
<i>tracert 172.16.1.1</i>	Mostra o caminho até o IP 172.16.1.1

### Modo configuração global

*enable secret* Define a senha de enable  
*hostname* Define o "nome" no roteador  
*interface f0/0* Entra no modo de configuração da interface  
fastethernet 0/0 (ou *interface eth0*)  
*ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1* cria uma rota padrão para 10.1.1.1  
*ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 172.16.1.1* cria uma rota estática para a rede  
192.168.0.0, através de 172.16.1.1

### Modo configuração de interface

*description* Coloca uma descrição na interface  
*end* Volta para o modo privilegiado  
*exit* Sai do modo de configuração de Interface  
*ip address 5.5.5.5 255.255.255.0* Configura o IP e máscara na interface  
*shutdown* Desabilita a interface  
*no shutdown* Habilita a interface

### Verificação básica

*show arp* Mostra a tabela arp do roteador  
*show diag* Mostra informações dos módulos  
*show history* Mostra os últimos comandos digitados  
*show version* Mostra a versão do IOS e informações de hardware  
*show running-config* Mostra a configuração (ou *show conf*)  
*show interface* Mostra informações das interfaces  
*show ip interface* Mostra informações do protocolo IP na interface  
*show ip route* Mostra a tabela de rotas  
*show users* Mostra os usuários conectados  
*show tech-support* Informação completa do sistema

### Salvando a configuração

*wr (ou write mem)* Salva configuração da memória DRAM para NVRAM  
*copy running-config startup-config* Salva configuração da memória DRAM  
para NVRAM

\*\*\*\*\*

## ANEXO II

### O comando ifconfig

O *ifconfig* é o principal comando para configurarmos interfaces no Linux. A sua forma geral é "*ifconfig opções | endereço*". Consulte a página do manual para ver todas as opções (*man ifconfig*). Veremos a seguir alguns exemplos:

#### Para listar as interfaces e seus endereços:

```
# ifconfig
eth1 Link encap:Ethernet HWaddr 02:60:8C:F1:EB:CF
```

```
inet addr:10.10.10.1 Bcast:10.255.255.255 Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:858 (858.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)
Interrupt:5 Base address:0x2440
```

```
lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:55870 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:55870 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:124540531 (118.7 )MiB( ) TX bytes:124540531 (118.7 )MiB( )
```

**Para configurar e levantar uma interface com um determinado IP:**

```
# ifconfig eth0 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0 up
```

**Para desabilitar uma interface:**

```
# ifconfig eth0 down
```

**Para configurar placa com uma conexão ponto-a-ponto:**

```
# ifconfig eth0 192.168.2.1 netmask 255.255.255.255 pointtopoint 192.168.2.2
```

\*\*\*\*\*

### ANEXO III

#### Teclas de Atalho / Combinação

**Função**

<i>ctrl+a</i>	Move o cursor para o início da linha (beginning of line??)
<i>ctrl+b</i> ou <i>seta esquerda</i>	Move o cursor um caractere para trás (back character)
<i>ctrl+c</i>	Interrompe comando ou “prompt de diálogo”
<i>ctrl+d</i>	Deleta o caractere onde está o cursor (delete character)
<i>ctrl+e</i>	Move o cursor para o fim da linha (end of line)
<i>ctrl+f</i> ou <i>seta direita</i>	Move o cursor um caractere para frente (forward character)
<i>ctrl+k</i>	Deleta a partir de onde está o cursor até o fim da linha
<i>ctrl+l</i> ou <i>ctrl+r</i>	Repete a linha de comando em uma nova linha (redisplay current command)
<i>ctrl+n</i> ou <i>seta para baixo</i>	Apresenta a próxima comando armazenado no “history buffer”
<i>ctrl+p</i> ou <i>seta para cima</i>	Apresenta o comando anterior, armazenado no “history buffer”
<i>ctrl+u</i> ou <i>ctrl+x</i>	Deleta a partir do cursor até o início da linha

<i>ctrl+t</i> character)	Transporta o caractere uma casa para a trás (transport character)
<i>ctrl+w</i>	Deleta a última palavra digitada (delete word)
<i>esc, b</i>	Faz o cursor voltar um palavra (back word)
<i>esc, d</i>	Deleta a partir do cursor até o fim da palavra
<i>esc, f</i>	Faz o cursor avançar uma palavra na linha (forward word)
<i>backspace</i>	Apaga um caractere
<i>tab</i>	Completa o comando

\* O “+” representa que as teclas devem ser pressionadas em conjunto, e a “,” indica que deve ser pressionadas na seqüência.