

# Sistemas de Conectividade

## Aula 15 - Exercitando o que Aprendemos

# Apresentação

---

Ao longo das 14 aulas passadas, nós estudamos temas da área de sistemas de conectividade. Estudamos os tipos de meios físicos e suas capacidades de transmissão, os equipamentos, suas características, suas funções e a camada na qual se encaixam dentro do modelo OSI. Aprendemos que existem técnicas para fazer a comutação dos pacotes, que existem perdas ao longo do caminho, que existem limites para os comprimentos dos cabos e que existem vários padrões e tipos de meios de transmissão. Por fim, vimos o que são máquinas e redes virtuais. Nesta aula, portanto, iremos trabalhar com exercícios de fixação, para aplicarmos os conteúdos estudados.

## Objetivos

- Configurar uma rede no Windows.
- Configurar uma rede no Linux.
- Criar e configurar máquinas virtuais com o Virtualbox.
- Utilizar o Cisco Packet Tracer para praticar configurações de redes.
- Segmentar uma rede do Packet Tracer em duas VLANs de um Switch.

## Considerações Iniciais

---

Como você já sabe, para utilizar uma máquina, é normal ter que se identificar com um usuário e uma senha, e essa identificação é utilizada para controlar quais atividades um usuário pode realizar. Existem usuários que têm permissões especiais e podem executar qualquer tarefa. Esses usuários com permissões especiais são conhecidos como **administradores**, como **superusuários** ou, ainda, como **root**. Portanto, para executar as tarefas mostradas nesta aula, é necessário que você esteja conectado na máquina com um usuário que tenha esse tipo de permissão.

No caso do Linux, quando for fazer as configurações através da digitação de comandos (e não da interface gráfica), você pode utilizar o comando “sudo su” para se tornar o usuário **root**, que tem permissão total na máquina. Vale ressaltar que será pedida a sua senha e que nem todos os usuários da máquina têm permissão para executar esse comando (apenas tem essa permissão os **superusuários**).

## Definindo uma Rede

---

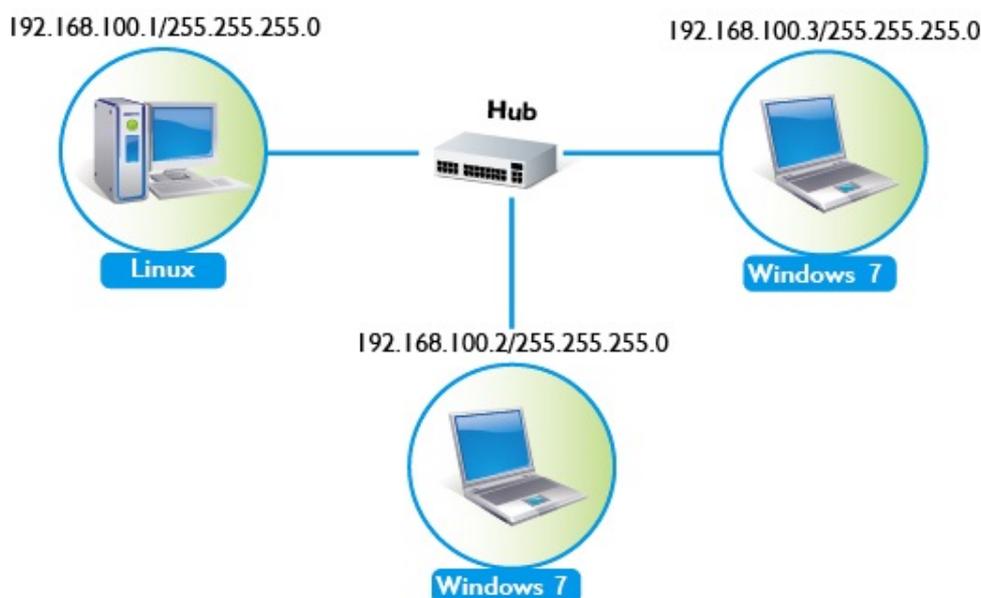
Suponha que na sua casa existam três computadores, sendo um, por exemplo, Desktop (Computador de mesa) e dois *Notebooks*. Imaginemos, ainda, que no Desktop roda o Sistema Operacional Linux Ubuntu (versão 12.04) e que nos dois *Notebooks* rodam o Windows 7.

Como vez por outra você precisa pegar arquivos que estão em um dos outros computadores, você resolveu criar uma pequena rede para facilitar esse trabalho e ainda tornar possíveis várias outras coisas, como por exemplo, jogar em rede. Vamos ver, então, o que será necessário e como configurá-la.

Como são três computadores ligados em rede, precisaremos de um *hub* (ou *switch*), de cabos de rede e de uma placa em cada um dos equipamentos. Na **Figura 1**, você pode ver como ficará a topologia da rede. Você percebe que deverá ligar cada computador ao *hub* com um cabo de rede? Pois bem, vamos continuar. Como são apenas três máquinas, não faz muita diferença se você utiliza um *hub* ou *switch*.

Portanto, iremos usar um *hub*, que é mais barato; mas se fosse utilizado um *switch*, nada mudaria em termos das tarefas que terá que fazer. Os cabos devem ser Par Trançado com conectores RJ45.

**Figura 01** - Topologia da rede usando 3 computadores e um *hub*



Vamos ver como fazer para configurar as interfaces de rede de cada um dos computadores.

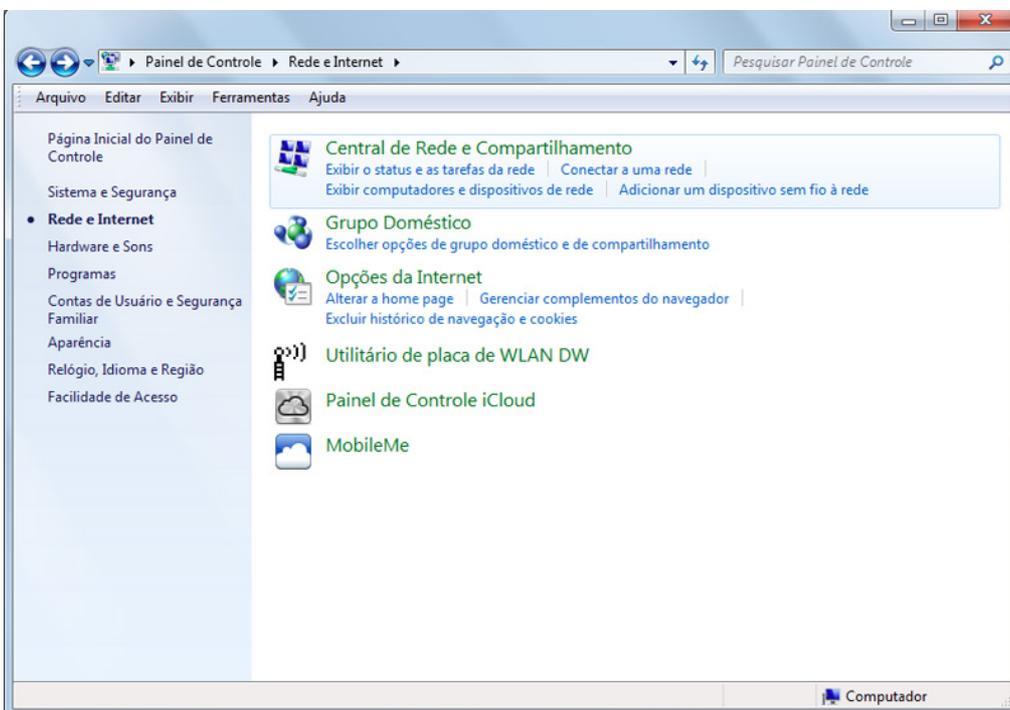
Para as máquinas com Windows 7, a mesma configuração servirá para os dois *Notebooks*, precisando apenas colocar um endereço IP diferente em cada uma. Com o computador ligado e na tela inicial do Windows, você deverá se orientar pelos seguintes passos para configurar a rede: clique no Botão **"Iniciar"** > **"Painel de Controle"**. Nessa tela, ilustrada na **Figura 2**, escolha a opção **"Rede e Internet"**.

**Figura 02** - Configuração IP no Windows



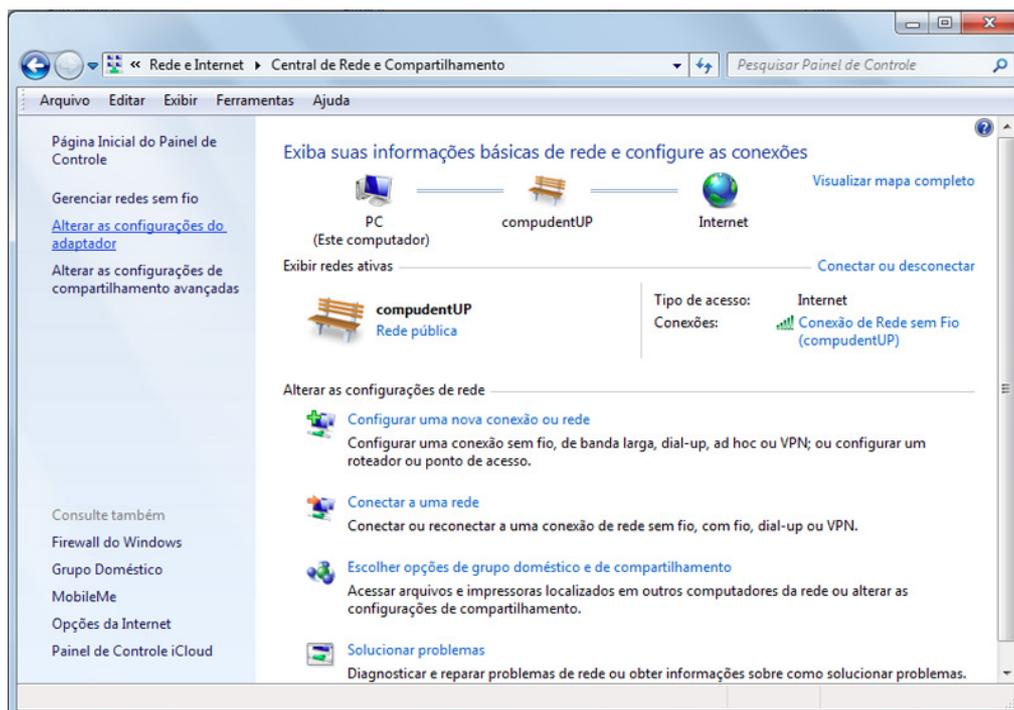
Após clicar em “**Rede e Internet**”, aparecerá a tela ilustrada na **Figura 3**. Você deverá clicar em “**Central de Rede e Compartilhamento**”, em destaque na figura.

**Figura 03** - Configuração IP no Windows



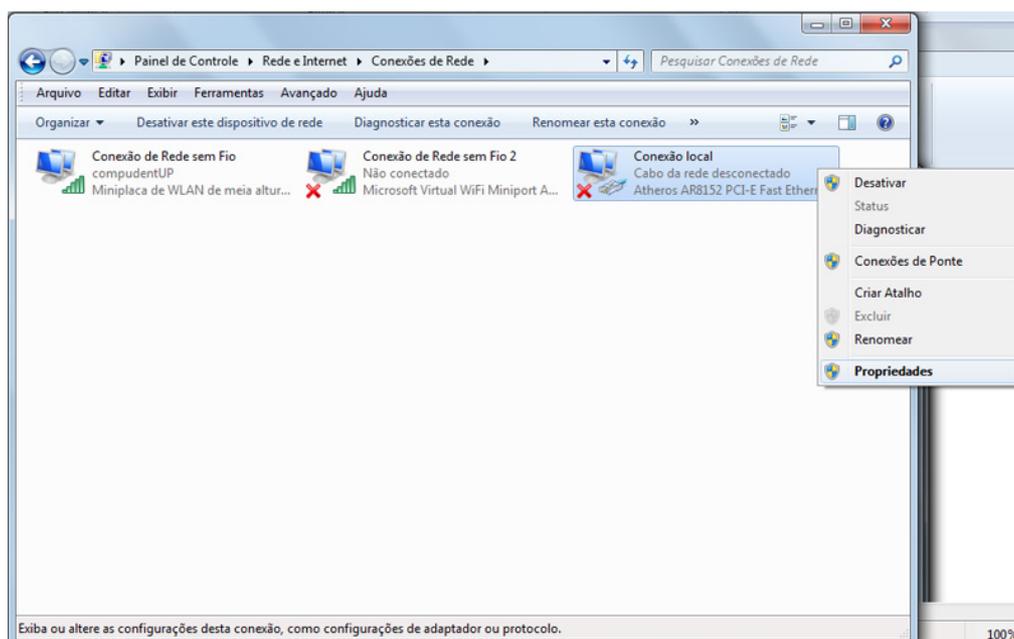
A tela apresentada na **Figura 4** aparecerá em seguida. Nessa tela, clique em “**Alterar as configurações do adaptador**”, em destaque à esquerda.

**Figura 04** - Configuração IP no Windows



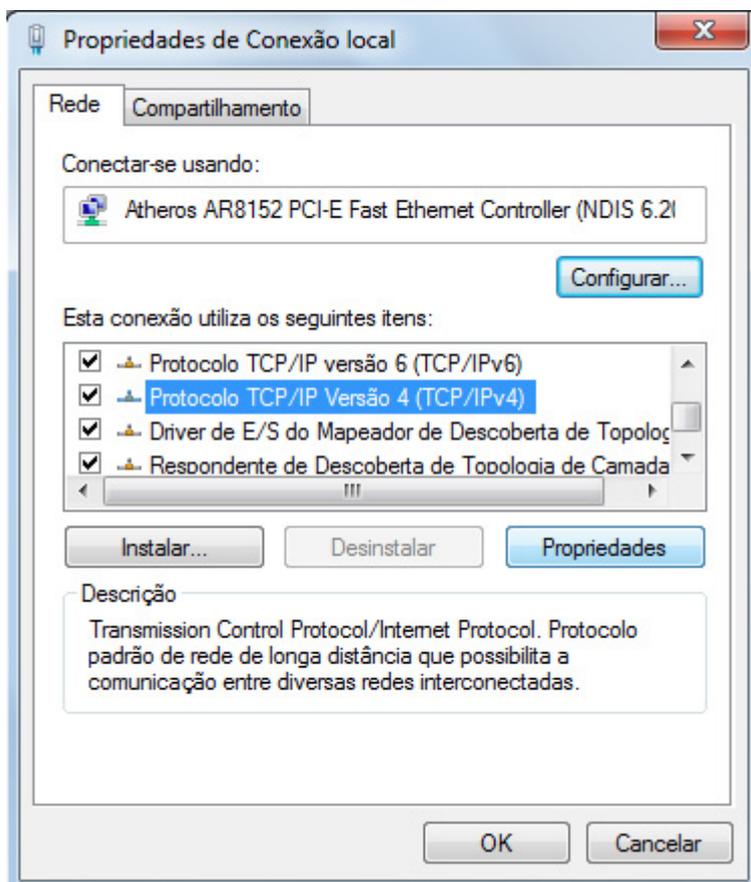
Em seguida, todos os adaptadores para conexões que existem em seu computador serão apresentados. No exemplo da **Figura 5**, existem três adaptadores de conexão, sendo dois adaptadores para conexões sem fio (placas de rede wireless) e um para conexão por rede cabeada (placa de rede com conexão por cabo). Clique com o botão direito sobre o adaptador para conexão cabeada (Conexão local) e escolha a opção "**Propriedades**" da conexão local que se parecerá com a **Figura 5**.

**Figura 05** - Configuração IP no Windows



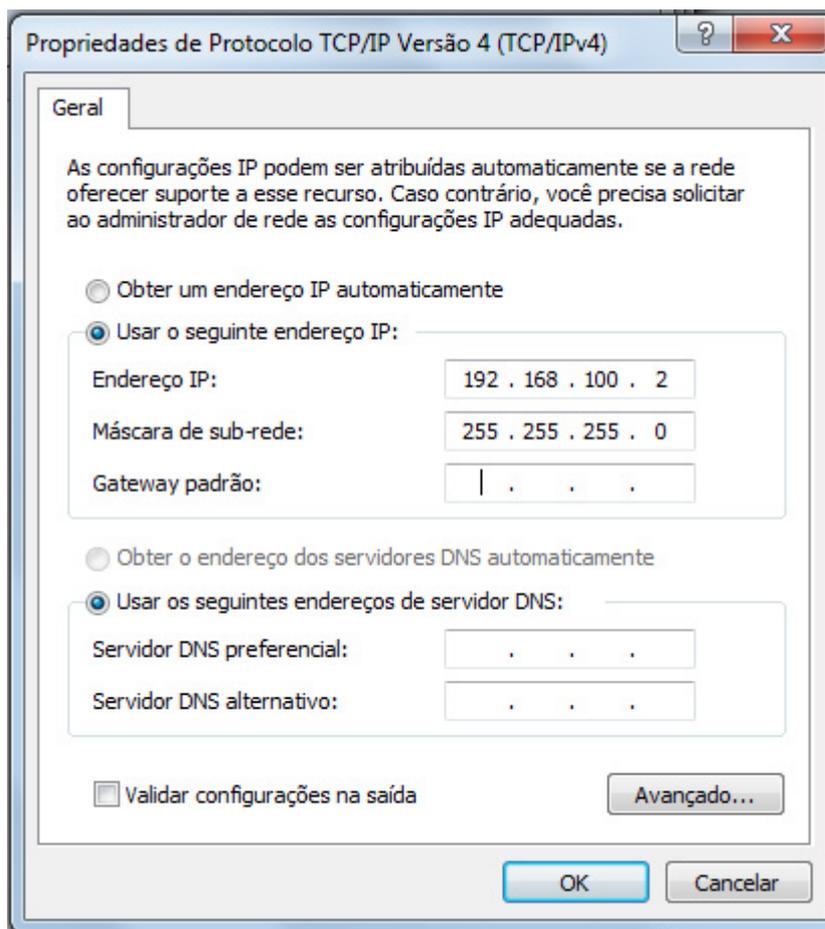
Após isso, selecione a opção **“Protocolo TCP/IP Versão 4”** e clique novamente no botão **“Propriedades”**, como ilustrado na **Figura 6**.

**Figura 06** - Configuração IP no Windows



“Assim, você terá acesso à tela ilustrada na **Figura 7**, na qual poderá definir uma série de informações sobre o TCP/IP. Selecione a opção **“Usar o seguinte endereço IP”**, defina o endereço 192.168.100.2 e, na máscara de rede, coloque 255.255.255.0. As opções de “Gateway padrão”, “Servidor DNS Preferencial” e “Servidor DNS secundário” não precisam serem informadas para esse exercício, pois são assuntos que serão vistos em outras disciplinas.”

**Figura 07** - Configuração IP no Windows

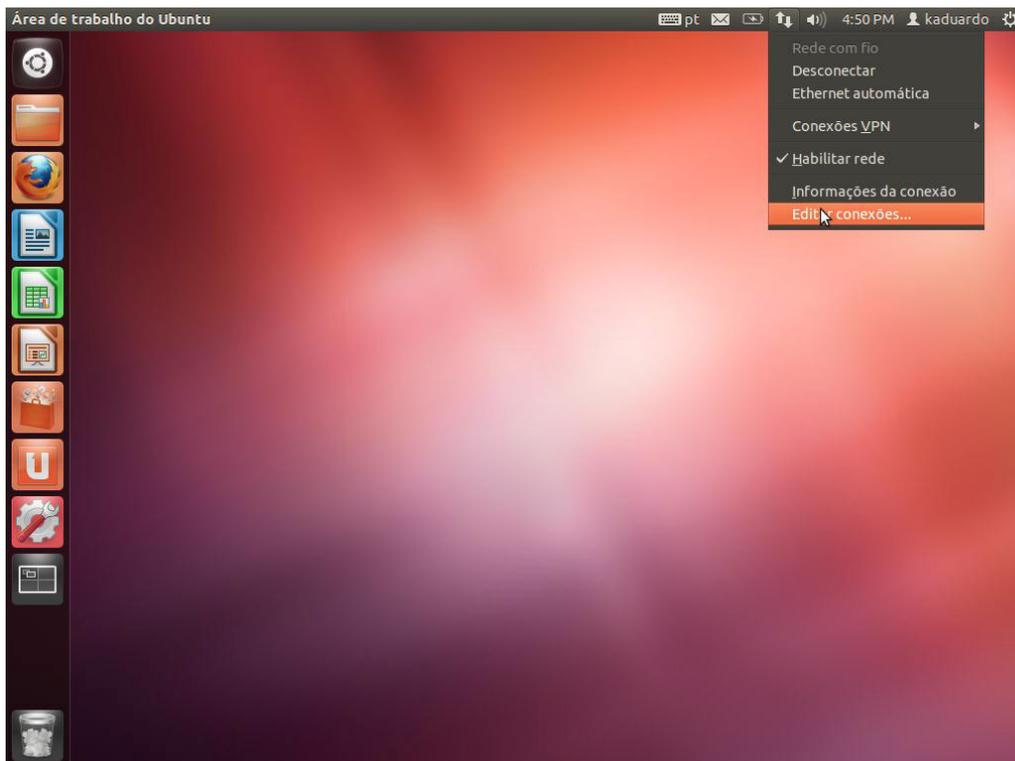


Você deverá repetir esse procedimento para o outro computador que está com o Windows 7, trocando apenas o final do endereço IP de “2” para “3”. Após isso, os computadores já poderão se comunicar. Para testar, use o comando “**ping**”. Supondo que você esteja na máquina cujo final do IP é “2”, vá para o “**prompt de comando**” e digite o seguinte comando: ping 192.168.100.3 e você deverá ter uma resposta de que todos os pacotes foram recebidos.

---

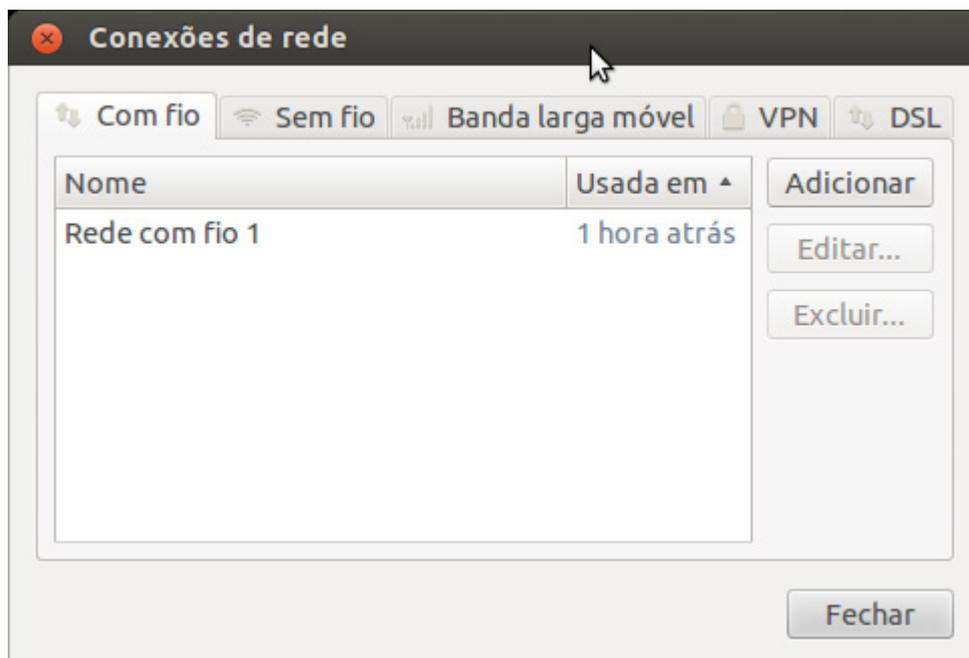
Agora, vamos ver como fazemos a configuração no Desktop que usa o sistema Operacional Linux (Ubuntu 12.04). Ao iniciar o Sistema Operacional, clique no ícone à esquerda do relógio e do configurador do volume e clique em Editar conexões..., de acordo com a **Figura 8**.

**Figura 08** - Configurando endereço IP no Linux



Em seguida, aparecerá a tela **"Conexões de rede"**, conforme a **Figura 9**. Nessa tela, selecione a opção **"Com Fio"**, depois selecione a **Rede com fio 1** e, então, clique no botão **"Editar"**.

**Figura 09** - Configurando endereço IP no Linux



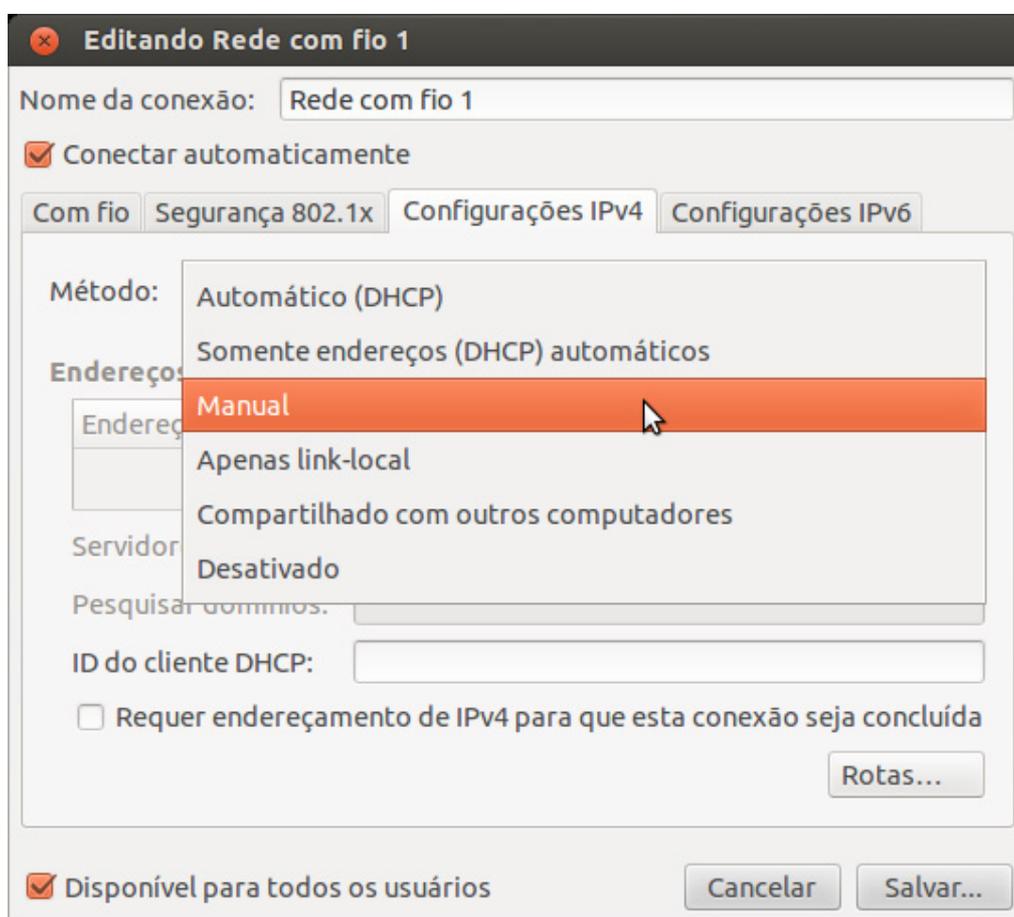
Mas, e quem define os padrões? Na aula passada, você conheceu a ISO (*International Standard Organization*). Existem diversas organizações associadas a ISO, sendo o IEEE (*Institute of Electrical and Eletronics Engineers*) uma dessas organizações, e tem um grupo de padronização que desenvolve padrões nas áreas de engenharia elétrica e informática. O comitê 802 do IEEE é responsável pela definição de padrões para redes locais (LANs) e metropolitanas (MANs). Os padrões são definidos por diversos grupos de trabalhos. A Tabela 1 mostra os principais grupos de trabalho 802, em que se pode ver que todos eles recebem como prefixo do nome o termo 802.

<b>Padrão 802</b>	<b>Descrição do Padrão</b>
802.1b	Gerência de rede
802.1d	Controle de acesso ao meio
802.2	Atua no LLC (Controle de Link Lógico)
802.3	Ethernet
802.5	Especificações do método de acesso Token Ring da camada física
802.7	MANs de banda larga
802.9	Integração de redes locais
802.10	Protocolo para provimento de segurança em uma MAN
802.11	LANs sem fio (Wi-Fi)
802.15	Redes pessoais baseadas em Bluetooth e Zigbee
802.16	Banda larga sem fio (WiMAX)

**Tabela 1** – Padrões 802 do IEEE

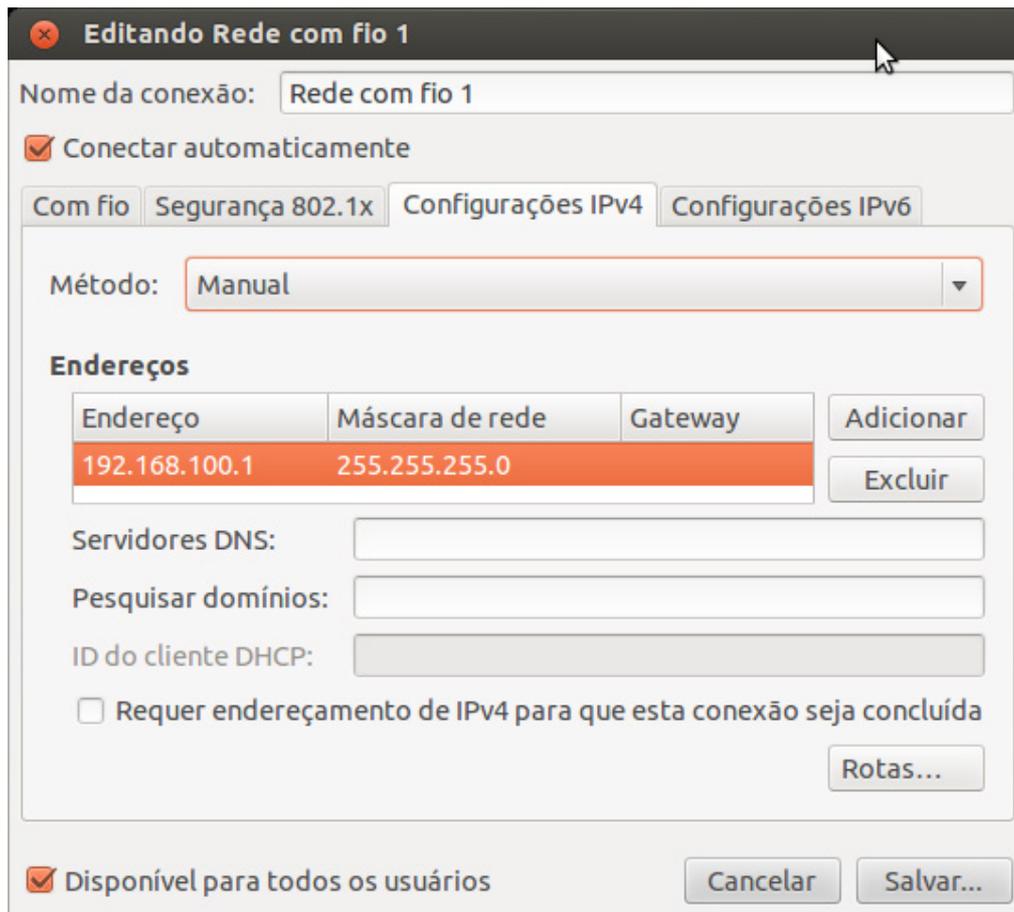
Após clicar em **“Editar”**, será aberta a janela mostrada na **Figura 10**. Escolha a opção **“configuração IPv4”** e depois selecione a opção **“Manual”**.

**Figura 10** - Configurando endereço IP no Linux



Mais uma tela será aberta, conforme mostrado na **Figura 11**. Estamos quase terminando. Clique no botão **“Adicionar”** e preencha os campos **“Endereço”** e **“Máscara de rede”**, conforme indicado. Clicamos em **“Salvar”** e terminamos.

**Figura 11** - Configurando endereço IP no Linux



Mas, e agora, como fazemos para testar? Bem, da mesma forma que fizemos no Windows. Você poderá ir para uma das máquinas Windows já configuradas nessa aula e testar com o comando **"ping"**, como fez antes, ou digitar o comando na própria máquina Linux. Lembre-se apenas de utilizar no comando ping o endereço IP da outra máquina com a qual quer se comunicar (e não o seu próprio endereço). Esse comando é comum aos dois sistemas operacionais!

## Atenção

Você pode verificar a configuração IP de uma placa de rede no prompt de comando através do comando "ifconfig" no Linux, e "ipconfig" no Windows. Além do endereço IP da placa, esses comandos também mostram seu endereço Ethernet.

Uma curiosidade é que nas versões mais antigas do Windows era necessário reiniciar a máquina após trocar seu endereço IP. Nas versões atuais, isso não é mais necessário. Por outro lado, no Linux, isso nunca foi necessário.

O Linux também permite, quando desejado, trocar o endereço IP apenas temporariamente (a modificação será perdida após a reinicialização da máquina). Para isso, utiliza-se o comando `ifconfig`. A sintaxe é: `ifconfig netmask .Por exemplo, para se colocar o endereço 192.168.1.2, com máscara 255.255.255.0, na interface eth0, o comando seria: ifconfig eth0 192.168.2.1 netmask 255.255.255.0.`

## Atividade 01

---

1. Tente criar uma rede com dois computadores, seguindo os passos mostrados nesse exercício. Veja que, se você não tiver como conseguir um **hub** ou um **switch**, pode interligar duas máquinas em rede utilizando um cabo **cross-over**.

## Praticando a Criação e a Configuração de Máquinas Virtuais com o Virtualbox

---

Você se lembra o que são máquinas virtuais? Nesse momento, vamos praticar o que aprendemos sobre máquinas virtuais (Aula 12). Para isso, vamos precisar de duas máquinas virtuais (Maquina\_A e Maquina\_B) com o sistema operacional Linux Ubuntu através do Virtualbox. Antes de começar essa prática, é interessante que você reveja a aula 12.

Sugerimos as seguintes tarefas para chegar ao objetivo proposto dessa prática:

- Criar as duas máquinas virtuais com o Ubuntu através do Virtualbox;
- Configurar as placas de rede de cada uma dessas duas máquinas, ambas para o modo "Rede Interna". Utilize como endereços IP 192.168.1.1 e 192.168.1.2, e como máscara, nas duas máquinas, 255.255.255.0. Lembre-se de que ambas as máquinas devem ser configuradas utilizando o mesmo nome da rede (por exemplo, "Rede1");

- Realize um ping da máquina 192.168.1.2 para 192.168.1.1. Se funcionar, ou seja, se o ping obtiver resposta, então ambas as máquinas estão na mesma rede. Se não funcionar, reveja a configuração de rede de ambas as máquinas;

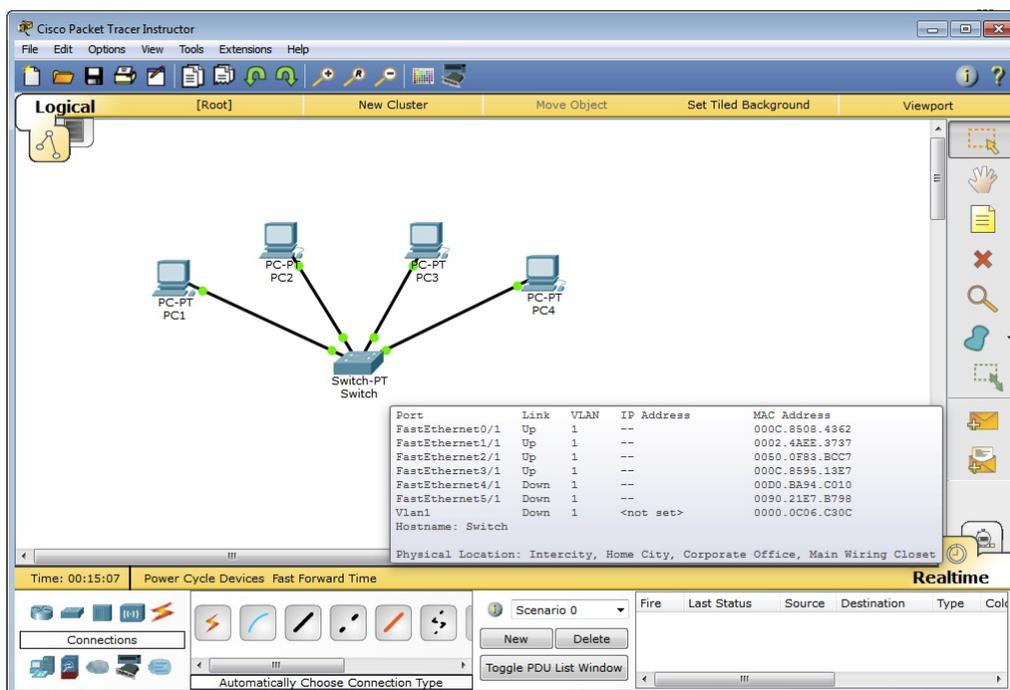
## Praticando a Criação e Configuração de VLANs com o Cisco Packet Tracer

---

Agora, vamos praticar um pouco mais o que aprendemos na Aula 14 sobre VLAN. Para isso, iremos utilizar o software Packet Tracer da Cisco Systems. Este software educacional é um simulador de redes bastante poderoso e que foi desenvolvido pela Cisco para uso em seus próprios cursos oficiais de certificação CCNA. Ele possui versões para Windows e Linux. Ele pode ser obtido gratuitamente através dos centros de treinamento oficiais da Cisco e o Instituto Metr pole Digital já é um destes centros. Informe-se junto aos professores do IMD como obter sua cópia.

Nesta prática, partiremos de uma rede previamente desenhada no Packet Tracer, como a mostrada na **Figura 12**. Baixe o arquivo do Packet Tracer correspondente a esta prática clicando aqui: [VLAN.pkt](#). Este arquivo foi criado com a versão 5.3.0.0088 do Packet Tracer e só pode ser aberto a partir desta versão do software.

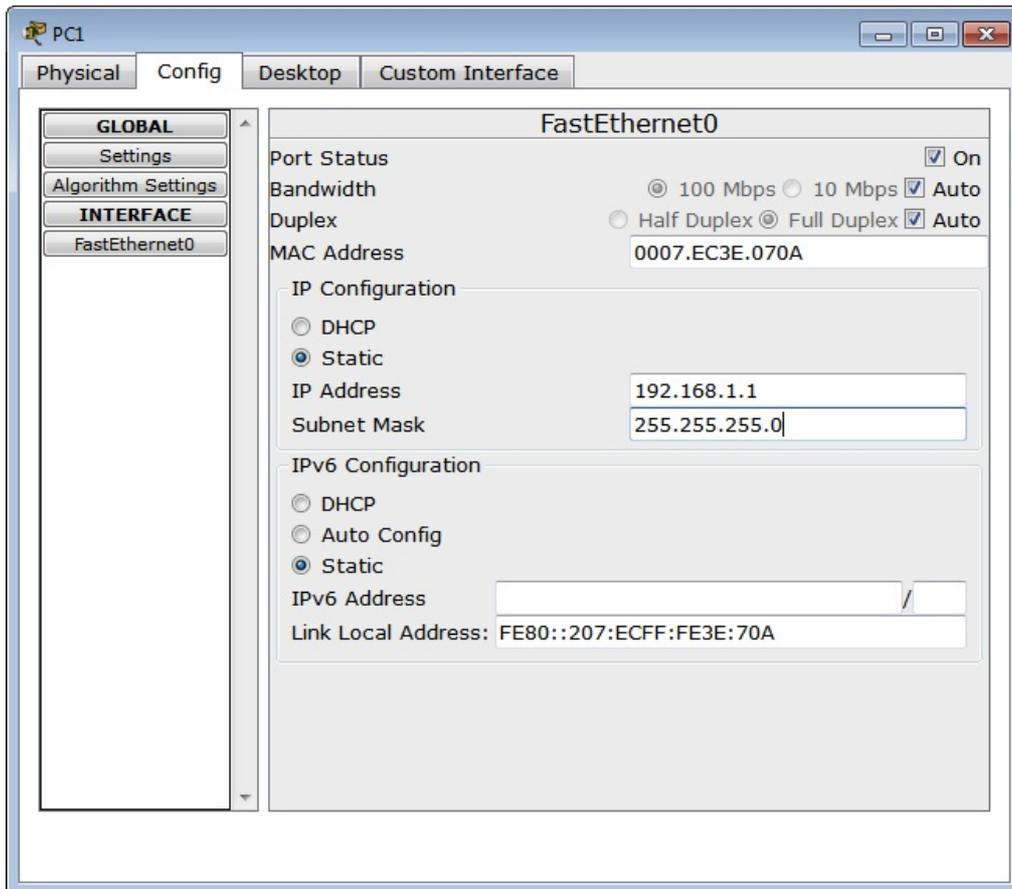
**Figura 12** - Topologia da rede para a prática de VLAN



Após baixar em seu computador, execute o Packet Tracer e abra este arquivo através do menu **"File"**, opção **"Open..."**. Após abrir o VLAN.pkt você verá quatro computadores nomeados de PC1 a PC4 e um Switch interligando todos eles. As linhas entre os equipamentos representam os enlaces da tecnologia de rede utilizada, que neste caso são cabos UTP e o protocolo de enlace é o FastEthernet. Ao parar o mouse sobre o ícone do Switch o Packet Tracer mostra um pop-up com as informações gerais do dispositivo, como mostrado na Figura 12. Observe que é um Switch de 6 portas, nomeadas de FastEthernet0/1 a FastEthernet5/1 e que as portas de 0/1 a 3/1 estão com o enlace ativo (Up), pois estão ligando os PCs 1 a 4, na mesma sequência.

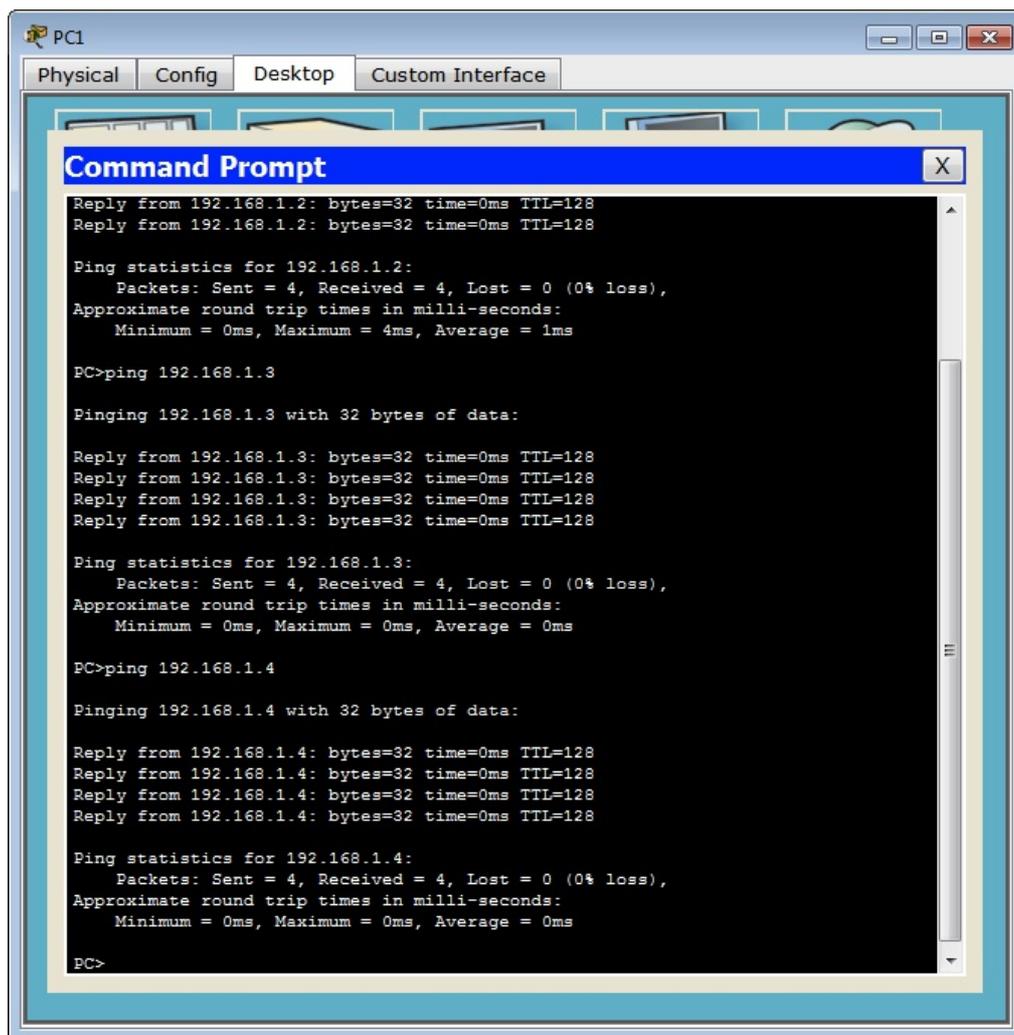
Já foram configurados os endereços IPs de cada PC usando a faixa de endereços 192.168.1.0/24. Para facilitar, o PC1 recebeu o IP 192.168.1.1, o PC2 o IP 192.168.1.2 e assim por diante. Para configurar o endereço IP em um PC, clique no ícone do PC desejado e na janela que se abre, clique na aba **"Config"** e selecione a placa de rede do PC que se deseja configurar. Neste caso, os PCs só possuem uma placa de rede nomeada como FastEthernet0. Clique na interface FastEthernet0 e as configurações desta placa aparecerão na parte direita da janela, como mostra a **Figura 13**.

**Figura 13** - Configuração IP do PC1



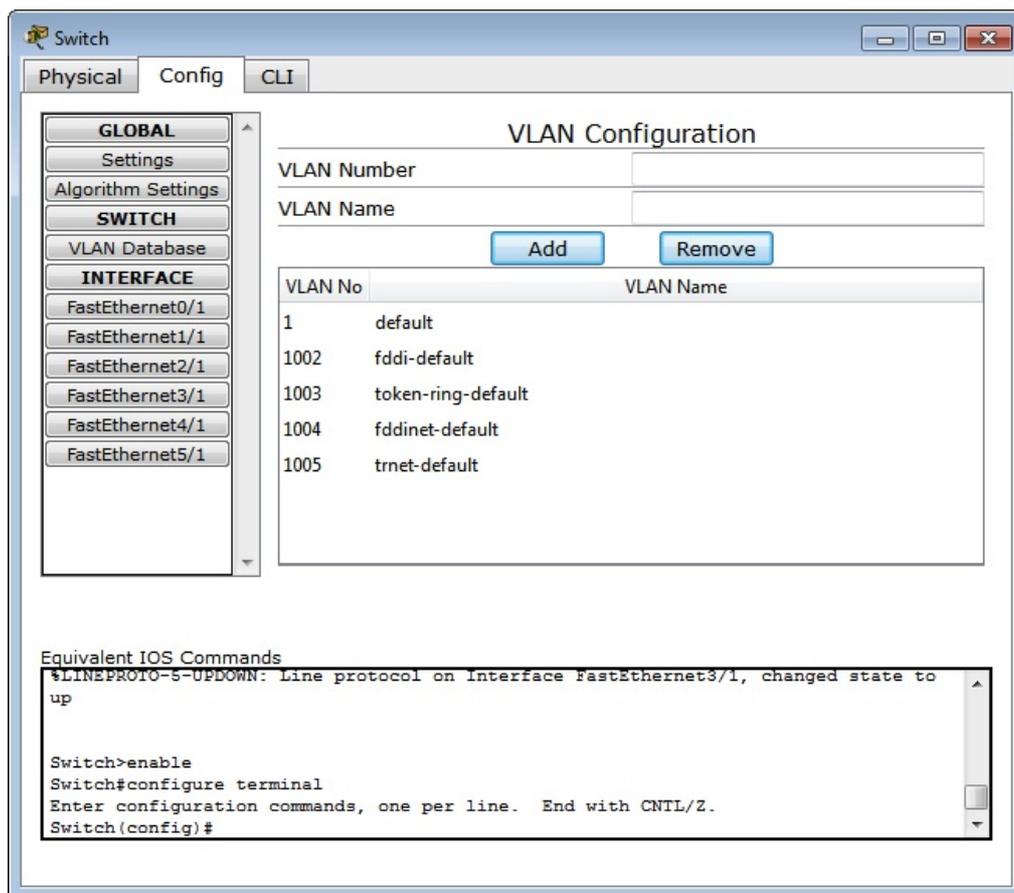
Agora vamos testar a conectividade entre os computadores através de comandos ping entre eles. Abra um Prompt de comandos no PC1 clicando sobre o ícone dele e selecionando a aba "Desktop" e, em seguida, a opção "Command Prompt". Ao abrir o Command Prompt, digite o comando: ping 192.168.1.2. Repita o comando colocando o endereço IP dos outros computadores. Observe que você consegue obter resposta de cada um deles, conforme **Figura 14**.

**Figura 14** - Realizando pings de PC1 para os outros computadores



Conectividade funcionando, chegou a hora de criarmos as VLANs para separarmos os computadores em redes LANs distintas, chamadas de Virtual LAN. Conforme você observou na Aula 14, essa configuração de VLAN tem que ser feita no Switch, informando para cada porta qual é a sua VLAN. Por padrão, todo switch gerenciável que suporta o recurso de VLAN coloca todas suas portas na VLAN 1, também chamada de VLAN Default. Assim, o trabalho a ser feito é criar outras VLANs e mover as portas para estas outras. Vamos criar as VLANs de número 101 e 102. Para isso, clique no ícone do Switch e na janela que se abre, clique na aba "Config" e, em seguida, no botão da esquerda "VLAN Database". Aparecerá a janela da **Figura 15**.

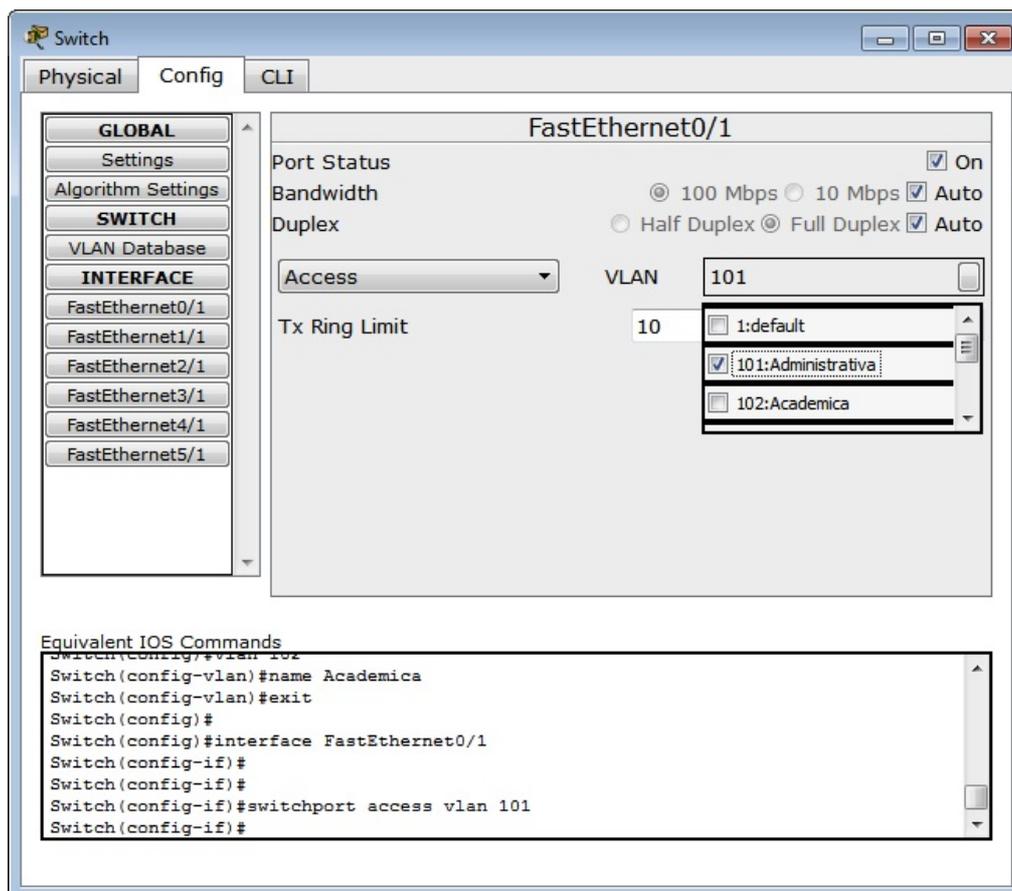
**Figura 15** - Configuração de VLAN do Switch.



Observe na **Figura 15** que, neste caso deste modelo de switch que estamos utilizando, além da VLAN Default, aparecem outras VLANs pré-configuradas. Vamos ignorá-las e vamos criar as nossas VLANs. No campo VLAN Number informe o número 101 e no campo VLAN Name informe "**Administrativa**" e clique no botão "Add". Vamos repetir estes passos para a segunda VLAN. No campo VLAN Number informe **102**, e no campo VLAN Name informe "**Academica**" e clique no botão "Add". Observe que a medida que criamos uma VLAN ela já aparece na lista de VLANs logo abaixo.

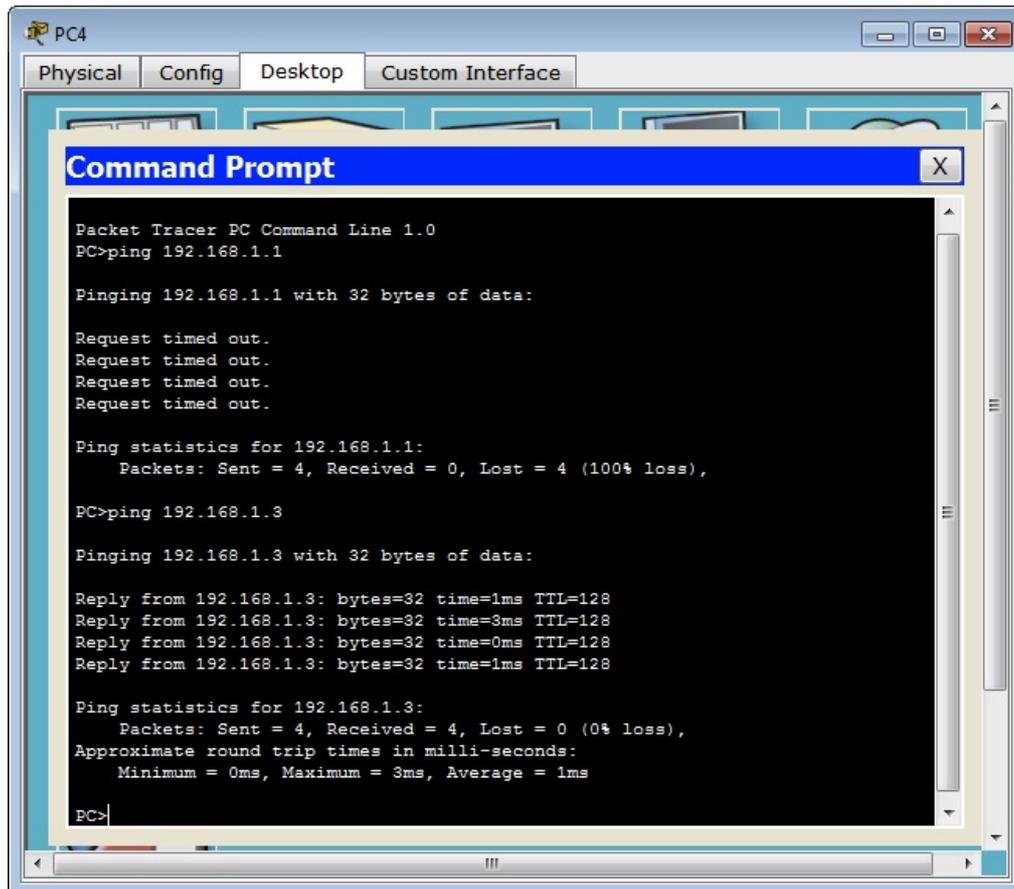
Agora vamos colocar os computadores PC1 e PC2 na VLAN Administrativa e PC3 e PC4 na VLAN Acadêmica. Na mesma janela da **Figura 15**, selecione a porta FastEthernet0/1 clicando no botão correspondente. No campo VLAN, do tipo menu cortina, marque a VLAN 101:Administrativa. Observe que automaticamente ele retira a porta da VLAN 1, conforme mostra a **Figura 16**. Repita este procedimento para a porta FastEthernet1/1 onde está o PC2. E nas portas FastEthernet2/1 e FastEthernet3/1, onde estão PC3 e PC4 respectivamente, selecione no campo VLAN a opção "102:Academica".

**Figura 16** - Definindo a VLAN da porta FastEthernet0/1.



Pronto, após fechar a janela de configuração das VLANs, se você parar o mouse sobre o ícone do Switch vai observar que ele mostra que as duas primeiras portas estão na VLAN 101, as duas seguintes na VLAN 102, e as portas restante na VLAN 1. Vamos repetir os testes de ping para verificarmos se as configurações estão corretas. Abra novamente o Prompt de Comandos de PC1 e digite [ping 192.168.1.2] e depois [ping 192.168.1.3] e [ping 192.168.1.4]. Observe que você recebe resposta de PC2 mas não recebe de PC3 e PC4. Teste a conectividade também a partir de PC3 ou PC4 e veja que eles também não conseguem se comunicar com PC1 e PC2, como mostrado na **Figura 17**.

**Figura 17** - Testando a conectividade de PC4 para PC1 e PC3.



```
PC4
Physical Config Desktop Custom Interface
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

PC>
```

## Atividade 02

Considerando o mesmo cenário da rede da prática anterior, já com as VLANs criadas, responda o seguinte:

1. Qual equipamento deverá ser adicionado à rede para que os computadores entre as VLANs possam se comunicar? Explique como ficaria a topologia da rede com este novo equipamento.
2. Seria necessário alterar os endereços IPs dos computadores PC3 e PC4 para que eles pudessem se comunicar com PC1 e PC2, os quais estão em uma VLAN diferente? Justique sua resposta.

## Dica!

Saiba que o endereço IP é subdividido em duas partes: prefixo e sufixo. O prefixo determina o endereço da rede e o sufixo determina o endereço do host naquela rede. Quando temos duas redes interligadas pelo protocolo IP, cada rede deve possuir um endereço de prefixo diferente.

## Resumo

---

Nesta aula, você aprendeu como configurar uma rede utilizando o protocolo IP, dando um enfoque mais prático aos conhecimentos adquiridos ao longo desta disciplina. Inicialmente, viu como fazer a configuração de máquinas Linux e Windows. Depois, você praticou a criação e configuração de máquinas virtuais com o Virtualbox. Finalmente, você foi apresentado ao software simulador de redes chamado Cisco Packet Tracer. Neste, você pôde configurar VLANs em um Switch separando as máquinas existentes em redes virtuais diferentes. Unindo os conhecimentos teóricos e práticos desta disciplina, você tem a base de conhecimentos necessários para estudar a disciplina Redes de Computadores, a qual aprofundará seus conhecimentos nesta belíssima área profissional.

## Autoavaliação

---

1. Como se configura o endereço IP e a máscara de rede em uma máquina Windows?
2. No Windows 7 e no Linux, é necessário reiniciar a máquina após trocar seu endereço IP?
3. Qual o comando no Linux para colocar o endereço 10.1.2.3 com máscara 255.255.0.0 na interface eth1?
4. Observe no Packet Tracer e diga quais são os comandos necessários para configurar uma VLAN em um Switch da Cisco.

## Referências

---

GUIA FOCA LINUX. Disponível em: <<http://focalinux.cipsga.org.br/index.html>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

HILL, B.; BACON, J. **O livro oficial do Ubuntu**. 2. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

KUROSE, J.; ROSS, K. **Redes de computadores e a internet**. 5. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2012.

MORIMOTO, C. **Linux**: guia prático. São Paulo: Editora GDH Press e Sul Editores, 2009.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2003.