
AGENDA 8

ENDEREÇAMENTO DE REDES



Endereçamento de Redes

Para realizar o endereçamento de computadores em redes, primeiro vamos adotar uma arquitetura e protocolo. Será utilizada a arquitetura TCP/IP que é a mais difundida atualmente.

Na arquitetura TCP/IP cada computador é endereçado utilizando-se um endereço IP. Este computador, logicamente, pertence a uma rede e tanto o computador quanto a rede devem ter endereços únicos, ou seja, não podem se repetir em lugar nenhum do mundo. Quanto a isso podemos fazer uma analogia com o sistema telefônico. Um número de telefone, seja ele móvel ou fixo é único no mundo se incluirmos os códigos de país, área e o número do telefone propriamente dito.

Exemplo: +55 11 91234-1234 de um telefone celular, sendo +55 o código do país (Brasil), 11 o código de área (Grande São Paulo) e 91234-1234 o número do telefone celular.

Mas como funciona o endereço IP versão 4 (IPv4)?

Imagem 03



IPv4 e IPv6 permitem que os aparelhos se conectem na Internet

Um endereço IP é um endereço lógico que funciona com 32bits (4 bytes) de comprimento divididos de 8 em 8 (1 byte), ou os famosos octetos. Esses octetos geram uma representação em números decimais de 0 a 255 (1 octeto = 8bits, logo para representação em decimal temos $2^8 = 256$ endereços).

O protocolo IPv4 possui um número de endereços limitado que já se esgotou. Para resolver o problema foi desenvolvido o protocolo IPv6 que resolve essa questão utilizando 128bits. Essa transição já está em curso, mas como o IPv4 ainda é amplamente utilizado é nele que focaremos nossos estudos.



Quer saber mais sobre IPv6. Na seção Ampliando Horizontes assista ao vídeo:

O que é IPv6, em português claro.

https://www.youtube.com/watch?v=H_a_woBKfpU. Acessado em 04/04/2025.

Exemplo de um endereço IP:

	Endereço IP
Binário	0000 1010.0000 0000.0000 0000.0110 0100
Decimal	10.0.0.100

Observando a tabela acima, notamos que é muito mais simples representar um endereço IP em decimal que em binário; porém, para realizar os cálculos para determinar os endereços de rede e *broadcast* deve-se utilizar a notação binária.



Para aprender a converter um número decimal em binário assista ao vídeo: [Como transformar um Número Decimal em Binário](https://www.youtube.com/watch?v=mttrG_kbHN4). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=mttrG_kbHN4. Acessado em 04/04/2025.

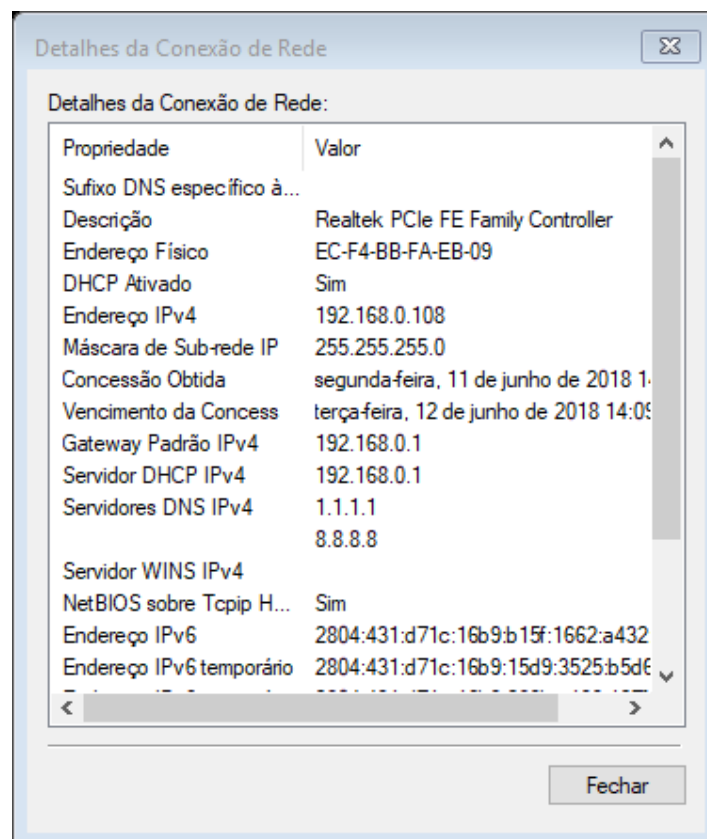
O endereço IP possui uma hierarquia composta por endereço de rede, de sub-rede e de *host* (computadores). A parte do endereço de rede é utilizada pelos roteadores de rede para encaminhar os dados com os pacotes IP até a rede de destino.

No exemplo da tabela, o número 10 corresponde ao endereço de rede e os números 0.0.100 ao endereço de *host*.

Mas como determinamos qual é a parte correspondente ao endereço de rede, sub-rede e *host*?

Veremos a seguir, mas antes temos que aprender o conceito de classes de endereços IP.

Imagem 04



Exemplo de Endereço IPv4 utilizado no Windows 10.

Assista ao vídeo “O que é um endereço IP?” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=okYCzbUjwHI>, acessado em 04/04/2025.

Classes de IP

O endereçamento IP está dividido em 5 classes. A classe do IP determina o número de Bytes que são utilizados para representar o endereço de rede e o de *hosts*. Para determinar a classe de um endereço de IP devemos analisar os 4 primeiros bits do primeiro octeto dos 32 existentes.

Tabela 02

Classe	Regra	Exemplo
A	Primeiro bit é 0	0000 1010. 0000 0000. 0000 0000. 0000 0001 = 10.0.0.1
B	Primeiros dois bits são 10	1010 1100. 0001 0000. 0000 0000. 0000 0001 = 172.16.0.1
C	Primeiros três bits são 110	1100 0000. 1010 1000. 0000 0000. 0000 0001 = 192.168.0.1
D	Primeiros quatro bits são 1110	1110 0000. 1111 1111. 0000 0000. 0000 1010 = 224.255.0.10
E	Primeiros quatro bits são 1111	1111 0000. 1010 1010. 0101 0101. 0000 1111 = 240.170.85.15

Considere um número de IP com a seguinte notação X.Y.Z.W, onde:

- 1º octeto = X
- 2º octeto = Y
- 3º octeto = Z
- 4º octeto = W

Com base na regra apresentada na tabela anterior, podemos chegar à seguinte conclusão:

Tabela 03

Classe	Faixa de endereços (X)	Indicador de rede	Indicador de host	Nº de redes disponíveis	Nº de hosts disponíveis
A	0 a 127	X (7bits)	Y.Z.W (24bits)	126	16.777.214
B	128 a 191	X.Y (14 bits)	Z.W (16bits)	16.384	65.534
C	192 a 223	X.Y.Z (21bits)	W (8bits)	2.097.152	254
D	224 a 239	-	-	-	-
E	240 a 255	-	-	-	-

Observação: as classes D e E não podem ser utilizadas sendo reservadas. A classe D é reservada para *multicast* (envio de dados específico para um grupo) e a classe E para pesquisa e desenvolvimento. Por esse motivo que alguns parâmetros na tabela aparecem em branco.

Note na tabela 3 que na coluna Indicador de rede temos alguns bits a menos entre os parênteses, deveriam ser múltiplos de 8 (1 byte). Isso porque, no caso de um endereço de rede:

- Classe A o primeiro bit sempre vai ser zero, logo 8 bits – 1 = 7.
- Classe B os dois primeiros bits serão 10, logo 16 – 2 = 14.
- Classe C os três primeiros bits serão 110, logo 24 – 3 = 21.

Para explicar melhor a divisão entre o endereço de rede e o endereço de *host*, como exemplo vamos utilizar os endereços de IP da tabela 2 para demonstrar quais octetos são parte do endereço de rede e quais são endereço de *host*:

Tabela 04

Classe	Binário				Decimal
A	0000 1010.	0000 0000.	0000 0000.	0000 0001	10.0.0.1
B	1010 1100.	0001 0000.	0000 0000.	0000 0001	172.16.0.1
C	1100 0000.	1010 1000.	0000 0000.	0000 0001	192.168.0.1

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*



VOCÊ NO COMANDO

Dados os endereços de IP 30.56.120.240 e 200.123.6.8 você sabe identificar a classe de cada um deles?

Alguma sugestão de como começáramos o processo?

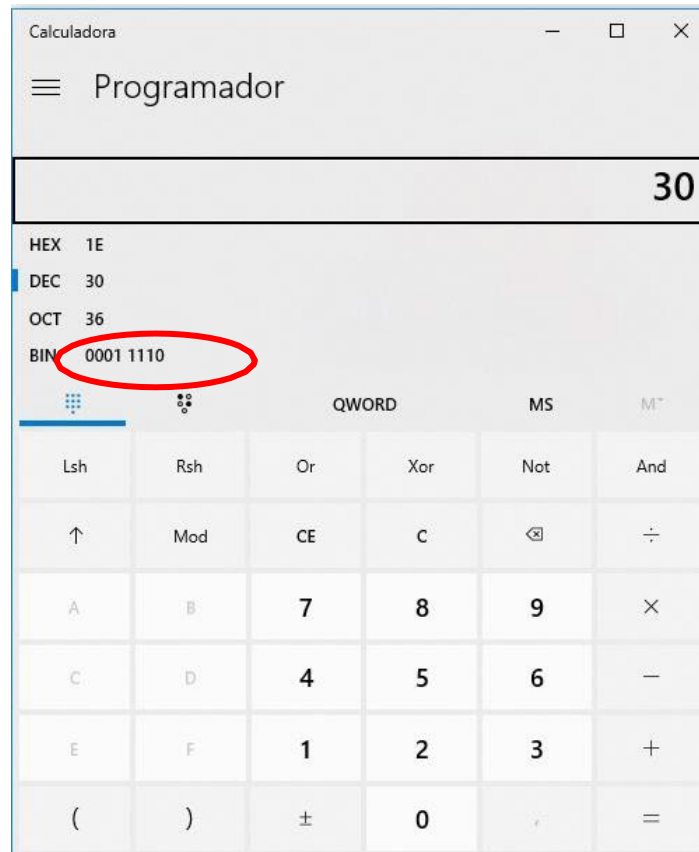
Como o explicado, é bem simples. Basta pegar o primeiro octeto e converter para um valor binário.

Dica: a calculadora do Windows no modo programador realiza essa conversão.

Vamos ver o exemplo do número 30.56.120.240.

O primeiro octeto é o número 30, logo, convertendo:

Imagem 05



Calculadora do Windows 10.

Então temos 30 (decimal) = 0001 1110 (binário). Analisando o primeiro bit à esquerda que é zero, determinamos que o IP pertence à **classe A** de endereços.

Já o segundo número 200.123.6.8, convertendo 200 para binário temos 11001000, como os três primeiros bits são um, um e zero (110) temos um IP **classe C**.

Viu como é simples identificar uma classe de um endereço de IP!

Redes Classe A

Já sabemos que uma rede classe A utiliza o primeiro octeto para o endereçamento de rede e os três restantes para o endereçamento de *host*, dessa forma temos, que o formato de um número de IP X.Y.Z.W, X corresponde ao endereço de rede e Y.Z.W ao endereço de *host*.

Conforme vimos da tabela 3, a classe A permite somente 126 redes com 16.777.214 *hosts*. Devido ao grande número de *hosts* na rede, podemos subdividi-los em sub-redes para poder gerenciar esta rede. Um número elevado de *hosts* em uma única rede pode levar a alguns problemas como, por exemplo, colisões dentro dessa rede ou um grande número simultâneo de *broadcasts* de mensagens congestionando-a.

Um *Broadcast* é um tipo de transmissão especial de dados cujo pacote transmitido é recebido por todos os *hosts* da rede.

A divisão em sub-redes é feita por meio da utilização de máscaras de sub-redes. Apesar do conceito de classes de IP (A, B, C, D e E) já definir qual parte do endereço de IP é um endereço de rede e qual é um endereço de *host*, a máscara de sub-rede confirma quantos bits (dos 32) serão utilizados para identificar a rede e quantos para identificar *host*. Assim, podemos dividir uma rede com elevado número de *hosts* em redes menores (sub-redes) facilitando a manutenção, solução de problemas e aumentando o seu desempenho.

A máscara de sub- rede determina que o endereço de rede é representado pelo bit 1 e o endereço de *host* é representado pelo bit 0.

Por exemplo, considere o IP 20.1.0.30, com uma máscara de sub-rede 255.0.0.0. convertendo a máscara de sub-rede para binário:

Tabela 05

decimal	binário
255.0.0.0	1111 1111. 0000 0000. 0000 0000. 0000 0000

Para o IP 20.1.0.30, o primeiro octeto (20) representa rede e os três últimos (1.0.30) endereços representa *hosts*, de acordo com a máscara de sub-rede utilizada (255.0.0.0). Logo, o endereço da rede é 20.0.0.0

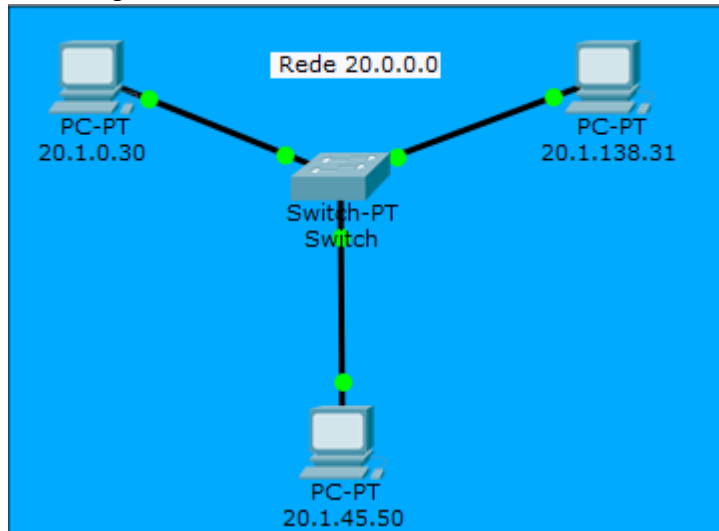
IP	Binário	Decimal
20.1.0.30	0001 0100. 0000 0001. 0000 0000. 0001 1110	20.1.0.30

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*

Imagem 06



Rede com endereço 20.0.0.0 com máscara 255.0.0.0

A máscara de sub-rede padrão para um endereço de IP classe A é 255.0.0.0

Assim, os oito primeiros bits (primeiro octeto) representam o endereço de rede e os 24 restantes o endereço de *host*. Nesse exemplo, como foi usada uma máscara padrão, não criamos uma sub-rede.

Em um endereço de IP classe A, para criar uma sub-rede podemos utilizar o segundo octeto. Desta forma, os dois primeiros octetos representam o endereço de rede e os dois últimos o endereço de *host*. Como o segundo octeto passa a representar o endereço de rede, a máscara de sub-rede será 255.255.0.0, uma vez que para representar o endereço de rede, os bits têm que obrigatoriamente ser 1.

Tabela 06

decimal	binário
255.255.0.0	1111 1111. 1111 1111. 0000 0000. 0000 0000

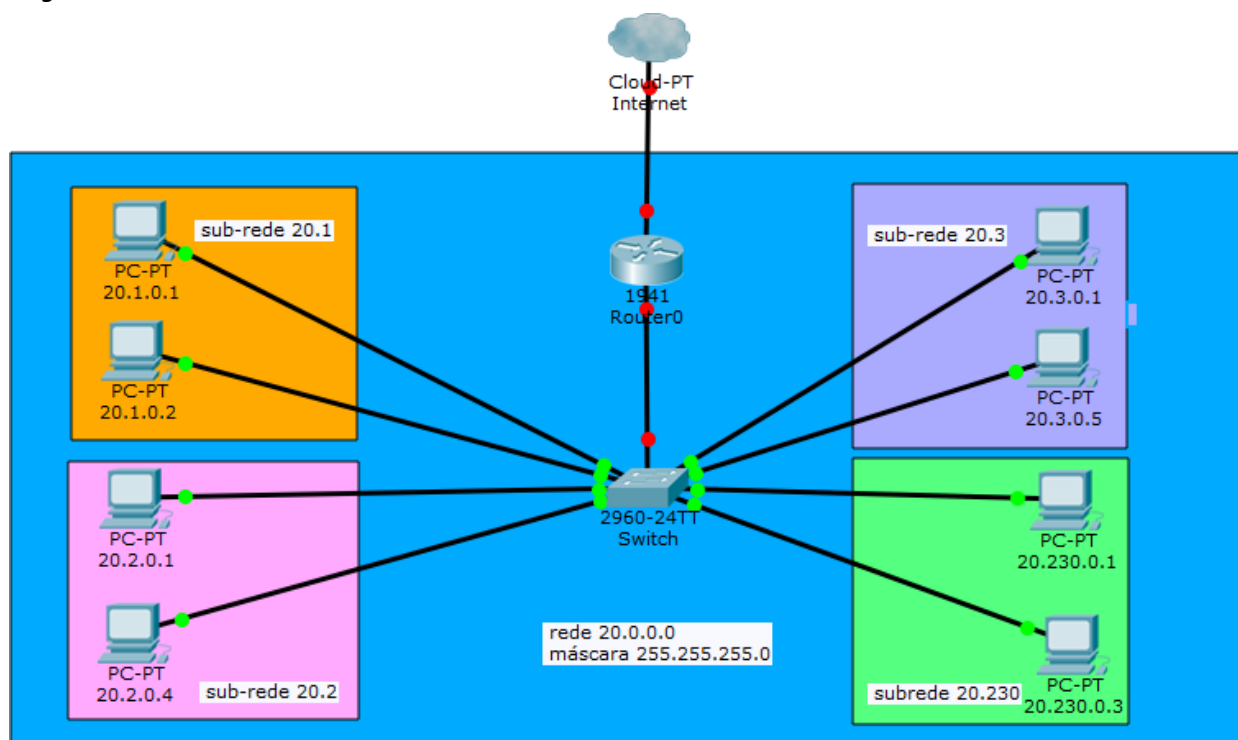
Considerando a rede 20, podem ser criadas as sub-redes de 20.1, 20.2, 20.3 até 20.255.

Sub-redes com endereços de *hosts*:

Tabela 07

Rede 20.0.0.0	<i>hosts</i>				
Sub-rede 20.1	20.1.0.1	20.1.0.2	20.1.0.3	20.1.0.4	20.1.0.5
Sub-rede 20.2	20.2.0.1	20.2.0.2	20.2.0.3	20.2.0.4	20.2.0.5
Sub-rede 20.3	20.3.0.1	20.3.0.2	20.3.0.3	20.3.0.4	20.3.0.5
Sub-rede 20.230	20.230.0.1	20.230.0.2	20.230.0.3	20.230.0.4	20.230.0.5

Imagem 07



Rede 20.0.0.0 com quatro sub-redes internas.

Exemplificando o endereço de rede e *host* para o endereço 20.3.0.2, com a máscara 255.255.0.0 temos:

Tabela 08

IP	Binário		Decimal
20.3.0.2	0001 0100. 0000 0011	0000 0000. 0000 001	20.3.0.2

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*



VOCÊ NO COMANDO

Quantos endereços de *host* estão disponíveis em cada sub-rede de um ip 20.1.0.1 com uma máscara de sub-rede 255.255.0.0?

Sugestão de resposta: comece observando a máscara de sub-rede.

A resposta é simples: $2^{16} - 2 = 65534$. Mas como chegamos a esse número? Basta observar a máscara de sub-rede. A máscara é 255.255.0.0. como o número 255 decimal

é igual a 1111 1111 em binário, convertendo temos: 1111 1111. 1111 1111. 0000 0000. 0000 0000.

Na máscara de sub-rede o bit 1 representa o endereço de rede e o bit 0 endereço de *host*. Como temos 16 bits 0 (zero) representando os *hosts*, o número de *hosts* é $2^{16} - 2 = 65534$.

Fácil. Contudo, por que a subtração de duas unidades?

Porque o primeiro endereço no caso do nosso exemplo 20.1.0.0 é o endereço da rede e não pode ser utilizado. E o último 20.1.255.255 é o endereço de *broadcast* da rede e, também, não pode ser utilizado. Por esse motivo, subtraímos duas unidades do cálculo.

Redes Classe B

Uma rede classe B utiliza os dois primeiros octetos para o endereçamento de rede e os dois restantes para o endereçamento de *host*, dessa forma, temos que um número de IP X.Y.Z.W, X.Y corresponde ao endereço de rede e Z.W ao endereço de *host*.

Uma rede classe B permite 16.384 redes com 65534 *hosts* cada.

A máscara de sub-rede padrão para um endereço de IP classe B é 255.255.0.0

Exemplo, considere o IP 140.105.0.76, com uma máscara de sub-rede 255.255.0.0. convertendo a máscara de sub-rede para binário:

Tabela 09	
decimal	binário
255.255.0.0	1111 1111. 1111 1111. 0000 0000. 0000 0000

No IP 140.105.0.76 os primeiros dois octetos (140.105) representam a rede e os dois últimos (0.76) endereços de *hosts*, de acordo com a máscara de sub-rede padrão utilizada (255.255.0.0). Logo, o endereço da rede é 140.105.0.0

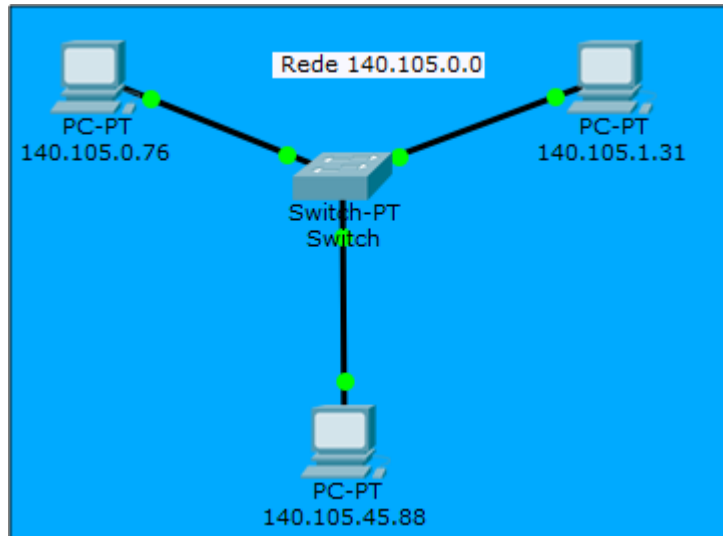
Tabela 10		
IP	Binário	Decimal
140.105.0.76	1000 1100. 0110 1001. 0000 0000. 0100 1100	140.105.0.76

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*

Imagem 08



Rede com endereço 140.105.0.0 com máscara 255.255.0.0

Os 16 primeiros bits (primeiro e segundo octetos) representam o endereço de rede e os 16 restantes o endereço de *host*. Nesse exemplo, como foi usada uma máscara padrão nenhuma sub-rede foi criada.

Em um endereço de IP classe B, para criar uma sub-rede utilizamos o terceiro octeto. Assim, os três primeiros octetos representam o endereço de rede e o último o endereço de *host*. Como o terceiro octeto passa a representar o endereço de rede, a máscara de sub-rede será 255.255.255.0, uma vez que para representar o endereço de rede os bits têm que obrigatoriamente ser 1.

Tabela 11

decimal	binário
255.255.255.0	1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 0000 0000

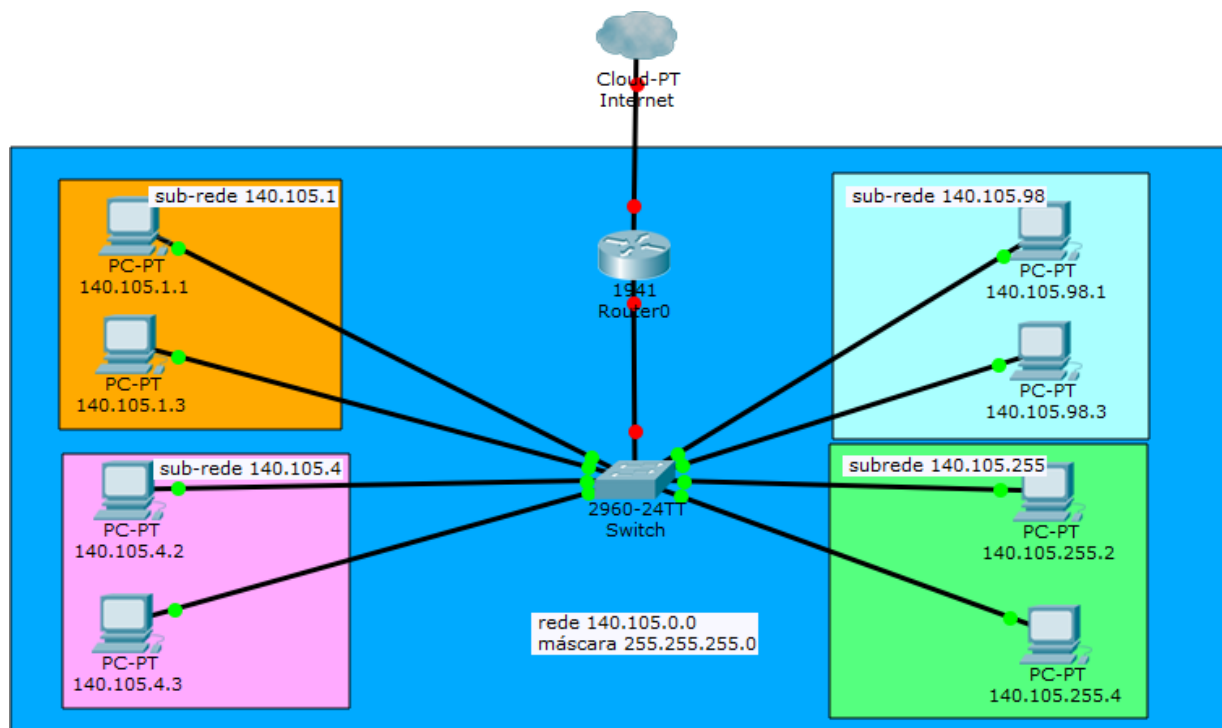
Considerando a rede 140.105, as sub-redes 140.105.1, 140.105.4, 140.105.98 até a 20.255 podem ser criadas.

Sub-redes com endereços de *hosts*:

Tabela 12

Rede	<i>hosts</i>				
140.105.0.0					
Sub-rede 140.105.1	140.105.1.1	140.105.1.2	140.105.1.3	140.105.1.4	140.105.1.5
Sub-rede 140.105.4	140.105.4.1	140.105.4.2	140.105.4.3	140.105.4.4	140.105.4.5
Sub-rede 140.105.98	104.105.98.1	104.105.98.2	104.105.98.3	104.105.98.4	104.105.98.5
Sub-rede 140.105.255	104.105.255.1	104.105.255.2	104.105.255.3	104.105.255.4	104.105.255.5

Imagem 09



Rede 20 com quatro sub-redes internas.

Exemplificando o endereço de rede e *host* para o endereço 140.105.4.3, com a máscara 255.255.255.0 temos:

Tabela 13

IP	Binário	Decimal
140.105.4.3	1000 1100. 0110 1001. 0000 0100. 0000 011	140.105.4.3

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*

Redes Classe C

Uma rede classe C utiliza os três primeiros octetos para o endereçamento de rede e último para o endereçamento de *host*, dessa forma temos, o formato de um número de IP X.Y.Z.W, X.Y.Z corresponde ao endereço de rede e W ao endereço de *host*.

Uma rede classe C permite 2.097.152 redes com 254 *hosts* cada.

A máscara de sub-rede padrão para um endereço de IP classe C é 255.255.255.0

Exemplo, considere o IP 200.90.250.45 com uma máscara de sub-rede 255.255.255.0. convertendo a máscara de sub-rede para binário:

Tabela 14

decimal	binário
255.255.255.0	1111 1111. 1111 1111. 1111 1111. 0000 0000

No IP 200.90.250.45, os três dois octetos (200.90.250) representam a rede e o último (45) endereços de *hosts*, de acordo com a máscara de sub-rede padrão utilizada (255.255.255.0). Logo o endereço da rede é 200.90.250.0

Tabela 15

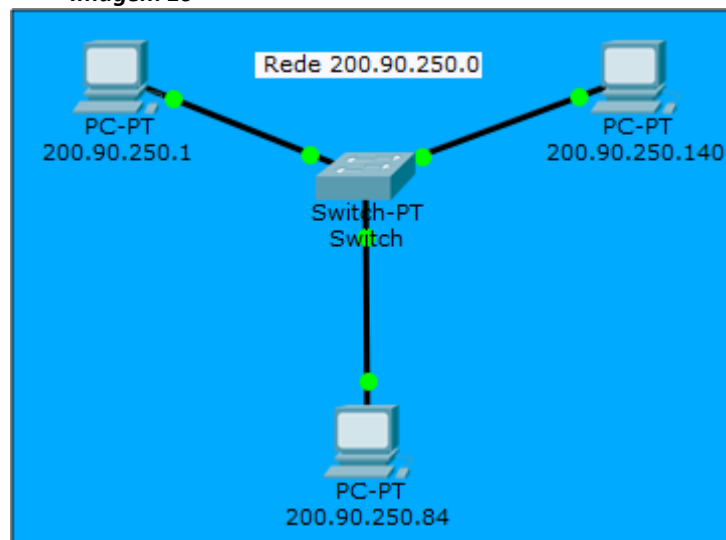
IP	Binário	Decimal
200.90.250.45	1100 1000. 0101 1010. 1111 1010. 0010 1101	140.105.0.76

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*

Imagem 10



Rede com endereço 200.90.250.0 com máscara 255.255.255.0

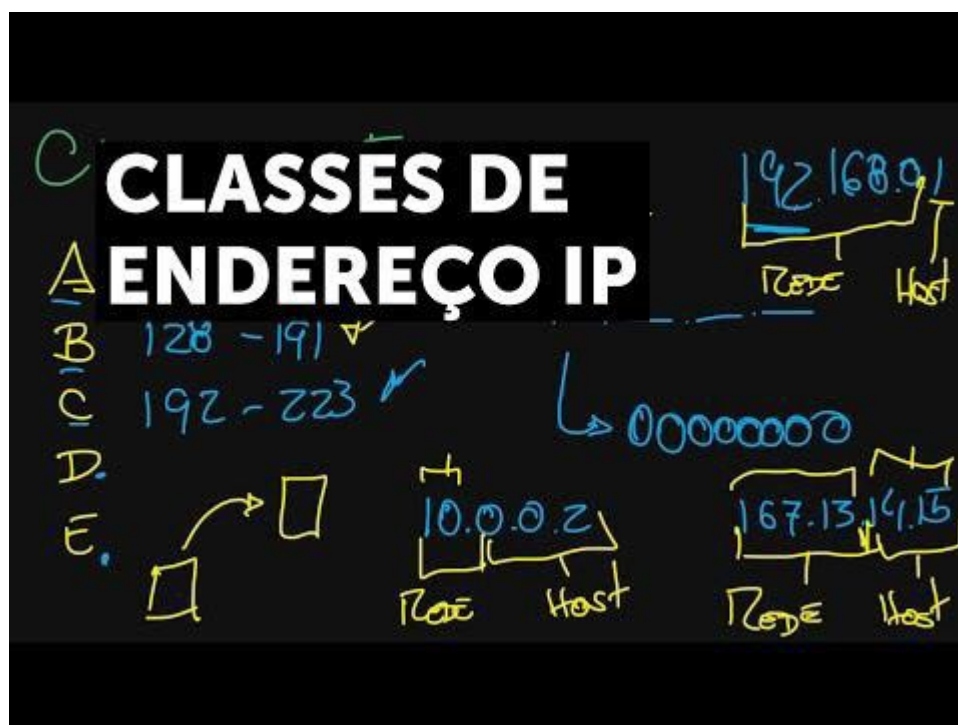
Os 24 primeiros bits (primeiro, segundo e terceiro octetos) representam o endereço de rede e os oito restantes o endereço de *host*. Nesse exemplo, como foi usada uma máscara padrão nenhuma sub-rede foi criada.

Em um endereço de IP classe C, é possível criar uma sub-rede utilizando o quarto octeto. Contudo, isso não será abordado neste curso pois os cálculos são um pouco mais complexos.

Assista ao vídeo “As classes de Endereços IP”

Arquivos Mastertech, disponível em

<https://www.youtube.com/watch?v=zuiaQkmlW54>, acessado em 04/04/2025.



Endereços Reservados

Alguns endereços de rede são reservados para usos especiais e para redes internas.

Uso especial:

Endereços de 127.0.0.0 a 127.255.255.255 são reservados para a comunicação com o computador local ou *localhost* e para teste de *loopback*.

Redes Provadas (Internas):

- Classe A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255 com máscara de sub-rede 255.0.0.0 (8bits)
- Classe B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255 com máscara de sub-rede 255.240.0.0 (12bits)
- Classe C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255 com máscara de sub-rede 255.255.0.0 (16bits)

Para isso, Faz-se necessária a reserva de endereços de redes privadas pois estes endereços não são usados na internet e, portanto, os roteadores não encaminham os pacotes contendo como destinatários endereços privados, isto é, esses endereços são válidos somente em redes locais de empresas e residências.



Para saber um pouco mais sobre endereços de IP reservados, assista aos vídeos: **Os endereços de IP não são todos iguais**, na seção Ampliando os Horizontes.

Os endereços IP não são todos iguais – parte 1

The diagram shows the following content:

- Prefixo**
- 2001:db8::/32**
- 192.168.0.0/16**
- A list of five IPv6 addresses, each followed by **/64**, grouped by a large curly brace:
 - 2001:db8:1 /64
 - 2001:db8:10 /64
 - 2001:db8:abcd:1 /64
 - 2001:db8:bebe:2 /64
 - 2001:db8:abcd /64
- A diagram at the bottom showing two boxes: the first is labeled **64 bits** with an arrow pointing to it labeled **Rede**; the second is labeled **64**.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=jnuHODaLcO8>. Acessado em 04/04/2025.

Os endereços IP não são todos iguais – parte 2



Link: <https://www.youtube.com/watch?v=63M61wttuMk> – acessado em 04/04/2025

Configuração de uma rede local com Wi-Fi

Agora que já conhecemos como realizamos o endereçamento de computadores em uma rede, podemos realizar a configuração de uma rede doméstica ou de uma pequena empresa.

Para realizar a configuração da rede necessitaremos de:

- Roteador sem fio;
- Cabo(s) de rede;
- Computador(es);

O roteador utilizado neste exemplo é um roteador com três antenas destacáveis, *dual band* (opera tanto em redes Wi-Fi de 2,4 e 5GHz) e com uma porta USB para a ligação de impressoras ou HDs externos.

1. Identificando o dispositivo:

Leds indicadores de estado superiores:

Imagem 11

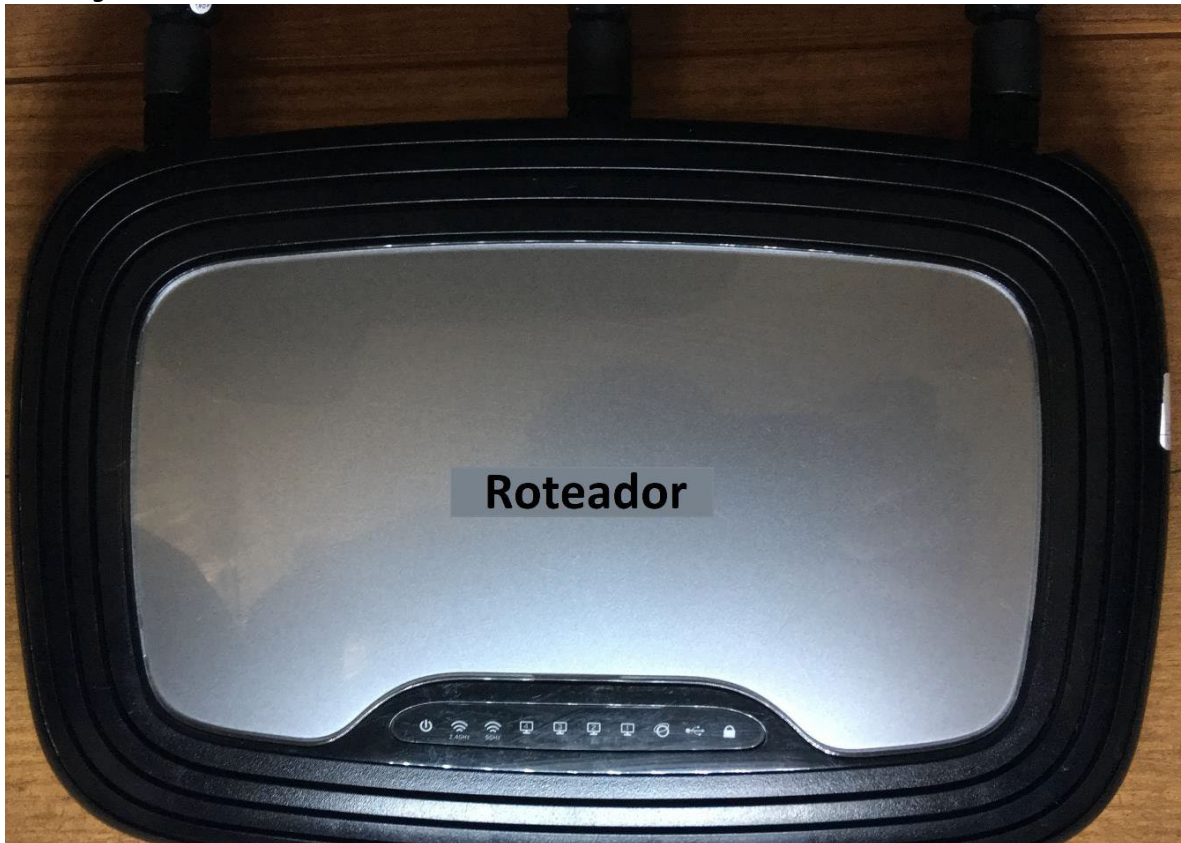


1. Indicador de Ligado/desligado
2. Rede sem fio de 2,4GHZ ativa
3. Rede sem fio de 5,0GHz ativa.
4. Computadores ligados à porta LAN (1-4)
5. Conexão de Internet ativa
6. Impressora ou dispositivo de Armazenamento conectado à porta USB
7. Indicador de conexão WPS

WPS – *Wi-Fi Protected Setup* – permite, facilmente, que os usuários conectem dispositivos à rede sem fio sem utilizar as senhas. É aconselhável deixar a função desabilitada para evitar a invasão de redes sem fio por terceiros não autorizados.

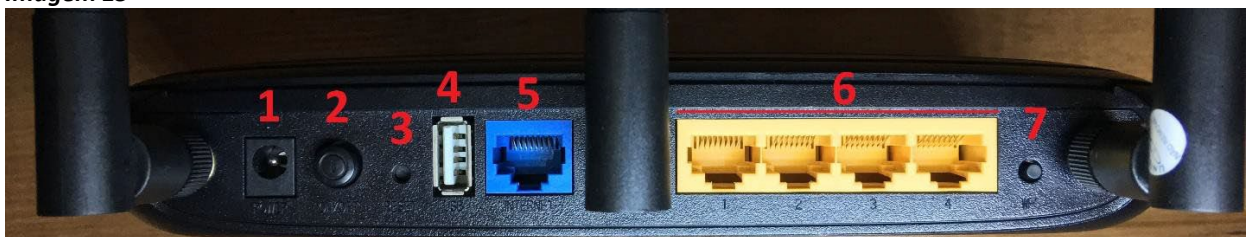
Vista superior do Roteador:

Imagem 12



Painel Traseiro:

Imagem 13



1. Fonte de alimentação
2. Botão liga/desliga
3. Botão de reset
4. Porta USB
5. Porta de conexão com a internet pela Ethernet ou modem DSL
6. Portas de conexão LAN para computadores locais
7. Botão WPS para conexão rápida de dispositivos de rede sem fio.

Nota: as configurações descritas nesse passo-a-passo são específicas para o roteador usado no exemplo. Pode haver variações entre os modelos e marcas de roteadores.

2. Conectando e ligando o roteador:

Devemos conectar a fonte de alimentação no conector número 1, depois ligar o cabo de rede proveniente do modem ou da rede Ethernet na porta número 5 (azul) e outro cabo de rede que vai para o computador, em qualquer uma das quatro portas identificadas pelo número 6 (amarelo).

Feito isso, podemos ligar o roteador pelo botão liga/desliga (2).

As informações como endereço de rede do roteador (IP), usuário e senha para login, em geral, estão impressas em uma etiqueta na parte inferior do roteador. Caso não estejam, consulte o manual do usuário do dispositivo.

No caso deste passo-a-passo as configurações são:

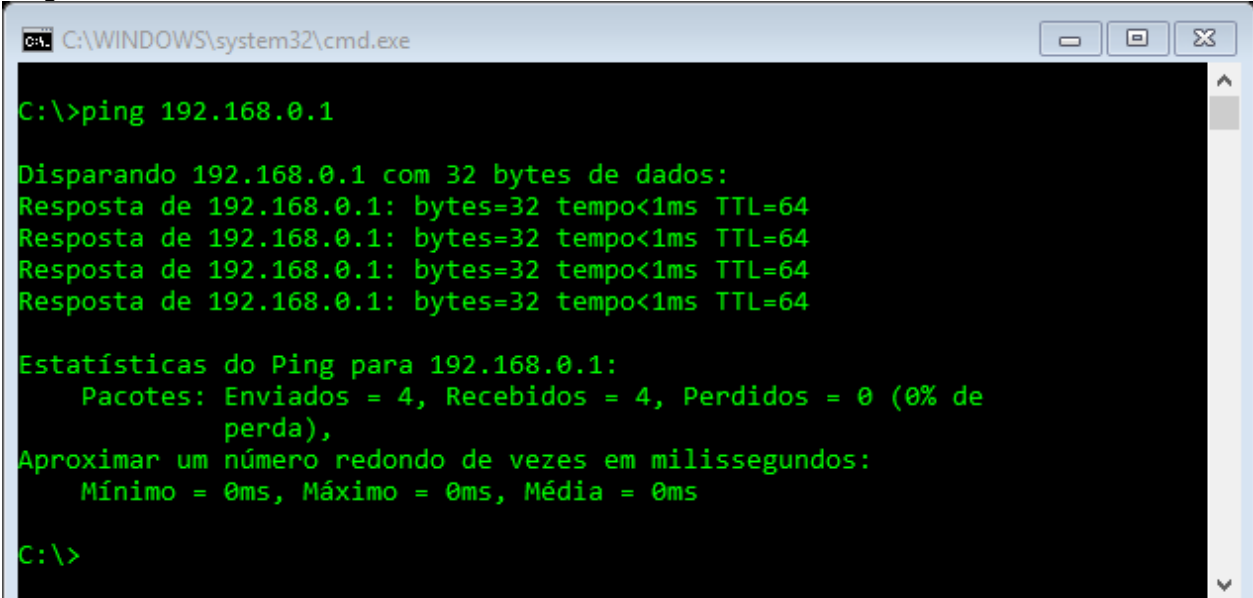
Endereço de ip do roteador: 192.168.0.1 / máscara de sub-rede 255.255.255.0

Usuário: admin

Senha admin

Assim que o dispositivo ligar, para efetuar o teste, devemos abrir o *prompt* de comando (CMD) e digitar: **ping 192.168.0.1** para ver se o roteador está corretamente conectado.

Imagem 14



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>ping 192.168.0.1

Disparando 192.168.0.1 com 32 bytes de dados:
Resposta de 192.168.0.1: bytes=32 tempo<1ms TTL=64
Resposta de 192.168.0.1: bytes=32 tempo<1ms TTL=64
Resposta de 192.168.0.1: bytes=32 tempo<1ms TTL=64
Resposta de 192.168.0.1: bytes=32 tempo<1ms TTL=64

Estatísticas do Ping para 192.168.0.1:
    Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 4, Perdidos = 0 (0% de
    perda),
Aproximar um número redondo de vezes em milissegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Média = 0ms

C:\>
```

Conforme podemos ver na ilustração anterior, o roteador respondeu ao comando *ping*. Se receber uma mensagem escrita “Host de destino inacessível” verifique as ligações entre os equipamentos.

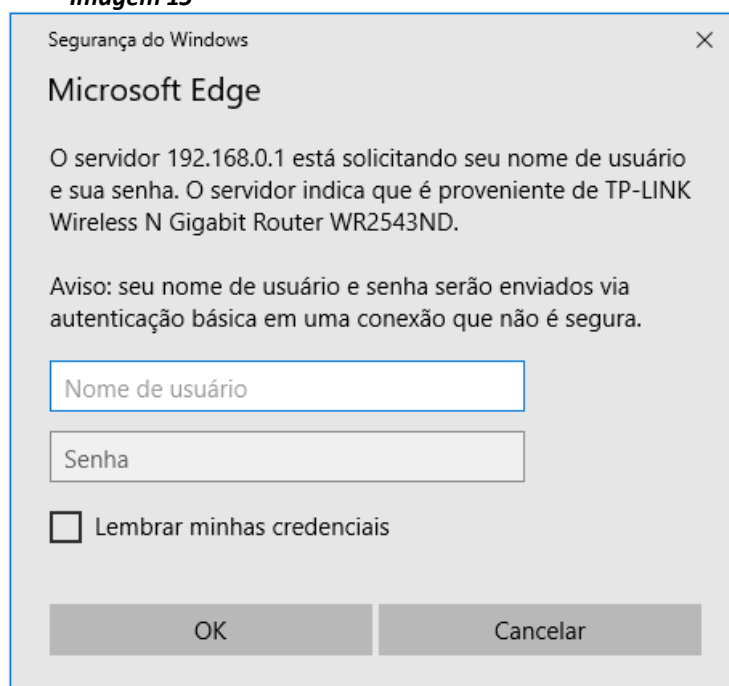
O comando *ping* testa se a conexão com o *host* ou servidor de destino está funcionando corretamente. A sintaxe é: `ping <endereço ip ou endereço na internet>`.
Exemplo: **ping www.cps.sp.gov.br** ou **ping 10.0.0.1**

3. Configurando o roteador

Com o roteador conectado corretamente no computador, abra o navegador de sua preferência e digite o endereço IP deste. No caso: 192.168.0.1

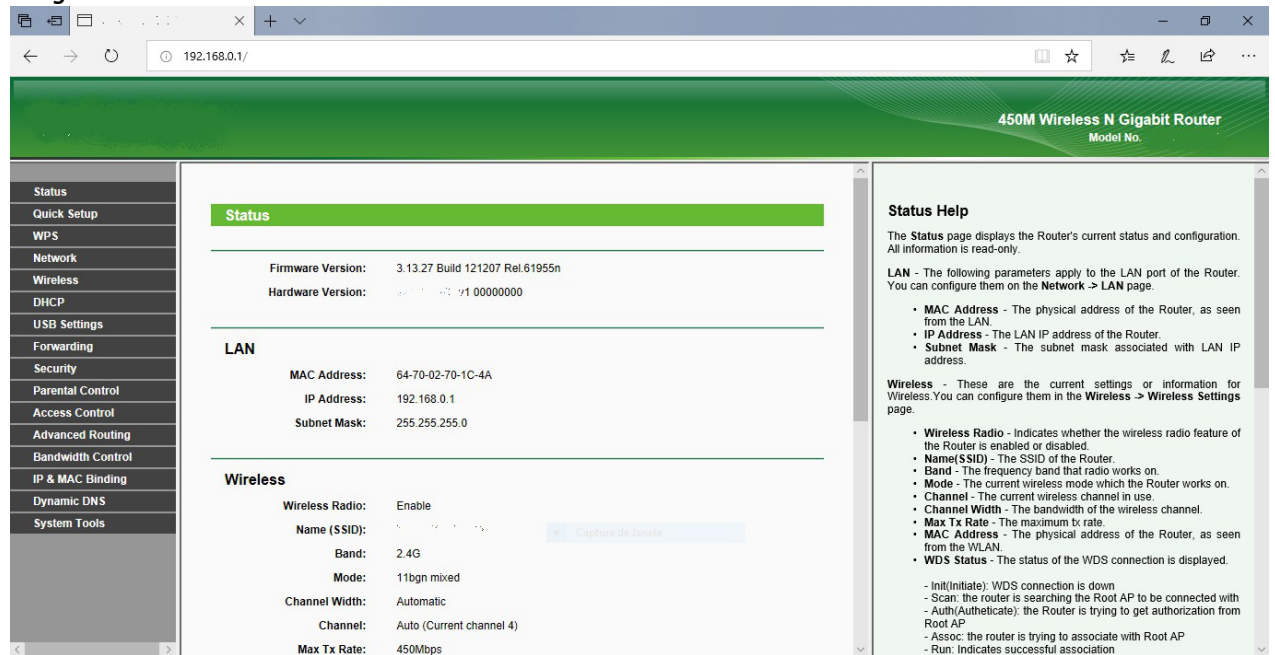
Serão solicitados o nome de usuário e a senha.

Imagem 15



Insira o nome de usuário e senha constantes na etiqueta/manual do dispositivo.
Uma vez efetuado o login, a seguinte tela aparecerá:

Imagem 16

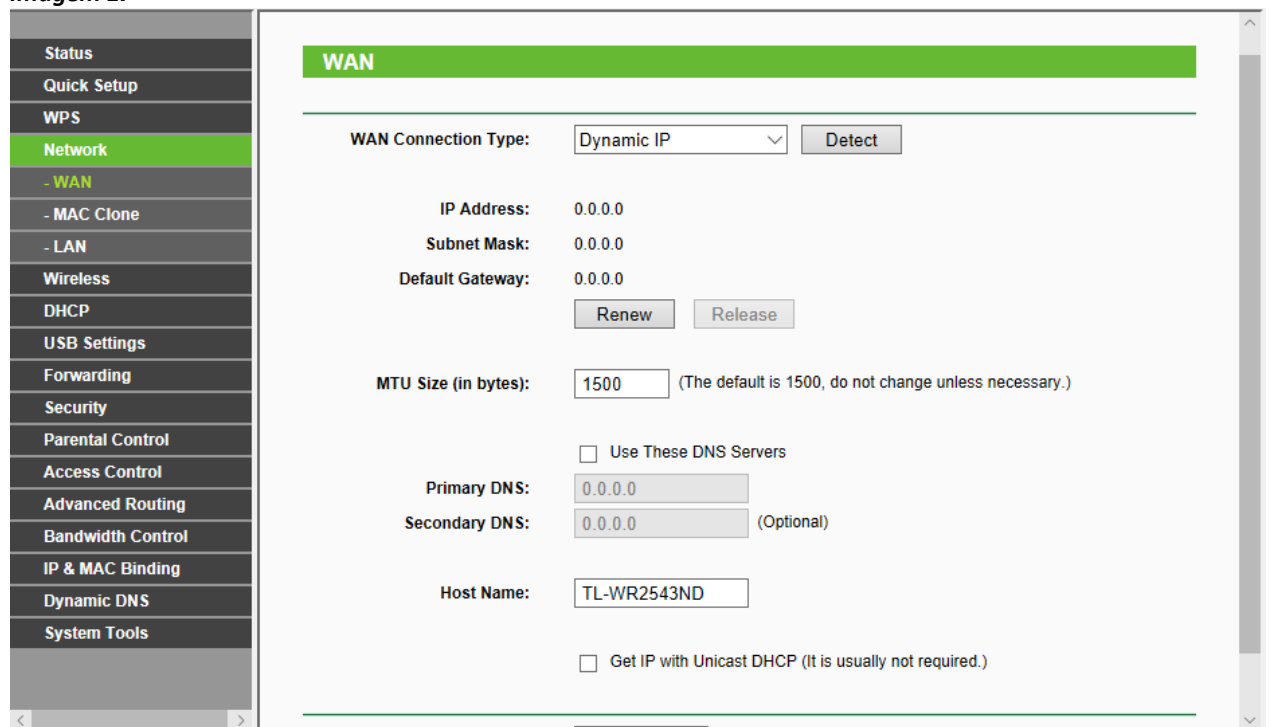


Nela consta o resumo das configurações do roteador.

Para conectar a internet vamos alterar as configurações de rede (network), sem fio (Wireless).

Vamos clicar em *network* no menu À esquerda.

Imagem 17



Nessa tela com a WAN selecionada, configuramos os dados do provedor de acesso à internet. Vamos utilizar os dados para uma conexão ADSL, a mais comum.

Em *WAN connection type* selecionamos PPPoE ou PPPoE/Russia PPPoE que é a conexão utilizada em ADSL e a página mudará para:

Imagem 18

The screenshot shows the WAN configuration page of a router. The left sidebar contains a menu with the following items: Status, Quick Setup, WPS, Network (selected), - WAN (highlighted), - MAC Clone, - LAN, Wireless, DHCP, USB Settings, Forwarding, Security, Parental Control, Access Control, Advanced Routing, Bandwidth Control, IP & MAC Binding, Dynamic DNS, and System Tools. The main content area is titled 'WAN' and includes the following settings:

- WAN Connection Type:** A dropdown menu set to 'PPPoE/Russia PPPoE' with a 'Detect' button next to it.
- PPPoE Connection:**
 - User Name:** A text input field containing 'username'.
 - Password:** A password input field with 8 dots.
 - Confirm Password:** A password input field with 8 dots.
- Secondary Connection:** Radio buttons for 'Disabled' (selected), 'Dynamic IP', and 'Static IP' (For Dual Access/Russia PPPoE).
- Wan Connection Mode:**
 - ☐ Connect on Demand: Max Idle Time: 15 minutes (0 means remain active at all times.)
 - ☒ Connect Automatically
 - ☐ Time-based Connecting: Period of Time: from 0 : 0 (HH:MM) to 23 : 59 (HH:MM)
 - ☐ Connect Manually: Max Idle Time: 15 minutes (0 means remain active at all times.)

At the bottom of the page, there are 'Connect' and 'Disconnect' buttons, and a status indicator that says 'Disconnected!'. The URL at the bottom left is 'http://192.168.0.1/userRpm/StatusRpm.htm'.

Altere somente o seu nome de usuário (*User Name*) e senha (*Password*) e confirme a sua senha (*Confirm Password*).

Depois clique em *Save* no final da página.

Na guia LAN, clique para verificar as configurações de endereço IP do roteador. No nosso exemplo: 192.168.0.1 e máscara de sub-rede 255.255.255.0. Não é necessário alterar nada.

Imagem 19

The screenshot shows the LAN configuration page. On the left is a sidebar menu with options: Status, Quick Setup, WPS, Network (highlighted), - WAN, - MAC Clone, - LAN, Wireless, DHCP, USB Settings, Forwarding, Security, Parental Control, Access Control, Advanced Routing, Bandwidth Control, IP & MAC Binding, Dynamic DNS, and System Tools. The main content area has a green header 'LAN'. Below it, the MAC Address is 64-70-02-70-1C-4A. The IP Address is 192.168.0.1 and the Subnet Mask is 255.255.255.0. A 'Save' button is at the bottom.

Status
Quick Setup
WPS
Network
- WAN
- MAC Clone
- LAN
Wireless
DHCP
USB Settings
Forwarding
Security
Parental Control
Access Control
Advanced Routing
Bandwidth Control
IP & MAC Binding
Dynamic DNS
System Tools

LAN

MAC Address: 64-70-02-70-1C-4A

IP Address: 192.168.0.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Save

Vamos agora configurar o DHCP, clicando em DHCP no menu à esquerda:

Imagem 20

The screenshot shows the DHCP Settings page. The sidebar menu is the same as in Image 19, but 'DHCP' is highlighted. The main content area has a green header 'DHCP Settings'. Below it, the DHCP Server is set to 'Enable'. The Start IP Address is 192.168.0.100 and the End IP Address is 192.168.0.199. The Address Lease Time is 120 minutes. The Default Gateway is 192.168.0.1 (Optional). The Default Domain is empty (Optional). The Primary DNS is 0.0.0.0 (Optional). The Secondary DNS is 0.0.0.0 (Optional). A 'Save' button is at the bottom.

Status
Quick Setup
WPS
Network
Wireless
DHCP
- DHCP Settings
- DHCP Client List
- Address Reservation
USB Settings
Forwarding
Security
Parental Control
Access Control
Advanced Routing
Bandwidth Control
IP & MAC Binding
Dynamic DNS
System Tools

DHCP Settings

DHCP Server: ☐ Disable ☒ Enable

Start IP Address: 192.168.0.100

End IP Address: 192.168.0.199

Address Lease Time: 120 minutes (1~2880 minutes, the default value is 120)

Default Gateway: 192.168.0.1 (Optional)

Default Domain: (Optional)

Primary DNS: 0.0.0.0 (Optional)

Secondary DNS: 0.0.0.0 (Optional)

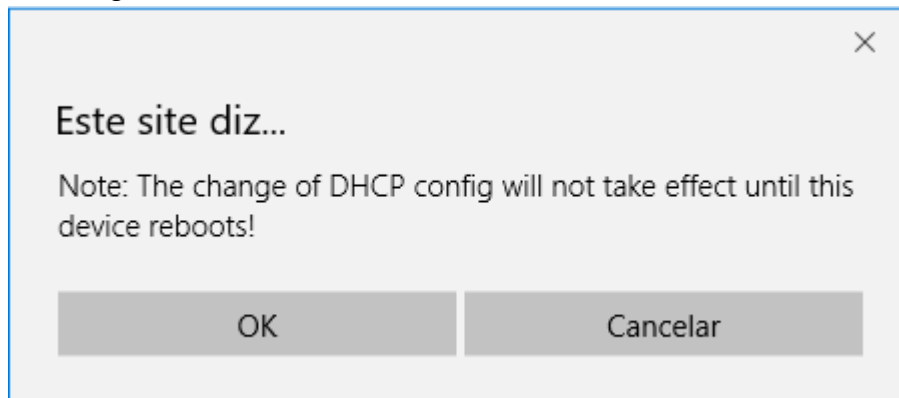
Save

Como já aprendemos, o DHCP é um protocolo de *host* dinâmico que distribui endereços IP automaticamente para os computadores da rede sem a necessidade de configurá-los um a um.

Observe na figura que ele está habilitado (*enable*) com um endereço de IP inicial (*start IP Address*) de 192.168.0.100 e final (*End IP Address*) de 192.168.0.199. Logo, podemos endereçar 100 dispositivos na rede entre impressoras, computadores, tablets, telefones etc.

Não necessitamos realizar nenhuma alteração nessa tela. Caso altere algo, não se esqueça de clicar em *save*. Ao clicar em *Save*, o roteador poderá exibir a seguinte mensagem solicitando a sua reinicialização:

Imagem 21



Clicamos em OK e a seguinte mensagem é exibida ao final da página:

Imagem 22

The change of DHCP config will not take effect until this device reboots, please [click here](#) to reboot.

Clique no “*click here*” e aguarde o roteador reiniciar.

Pronto! O roteador está conectado à internet utilizando cabos.

4. Configuração da Rede Sem Fio

Para configurar a rede sem fio, devemos clicar em *Wireless* no menu à esquerda.

Imagem 23

No campo:

- “Wireless Network Name” digite o nome da sua rede.
- *Region*: Selecione “Brazil”
- *Band*: selecione a banda de frequência utilizada: “2,4G” ou “5G”. Devemos selecionar 2,4G (ou 2,4GHz) porque é o padrão de comunicação sem fio que funciona com praticamente todos os dispositivos. Caso tenha certeza de que todos os dispositivos conectados à sua rede suportam a comunicação da 5GHz, pode selecionar 5G.
- *Mode*: modo de comunicação, selecione “11bgnmixed”, ou para modelos mais recentes somente “n”, ou “ac”.
- *Channel Width*: podemos deixar em “auto”.
- *Channel*: canal do Wi-fi, pode-se selecionar os canais de 1 a 11. Os melhores são 1, 6 ou 11, escolha um deles.
- *Max Tx Rate*: não alteramos

Clique em *Save*.



Para saber um pouco mais sobre a diferença entre 2,4GHz e 5GHz, acesse: TecMundo Explica:: WiFi – qual a diferença entre 2,4GHZ e 5GHz? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TILUry0srIM> - Acessado em 19/06/2018.

Exemplo de configuração que realizamos:

Imagem 24

Status

Quick Setup

WPS

Network

Wireless

- Wireless Settings

- Wireless Security

- Wireless MAC Filtering

- Wireless Advanced

- Wireless Statistics

DHCP

USB Settings

Forwarding

Security

Parental Control

Access Control

Advanced Routing

Bandwidth Control

IP & MAC Binding

Dynamic DNS

System Tools

Wireless Settings

Wireless Network Name:

Exemplo

(Also called the SSID)

Region:

Brazil

Warning:

Ensure you select a correct country to conform local law. Incorrect settings may cause interference.

Band:

2.4G

Mode:

11bgn mixed

Channel Width:

Auto

Channel:

1

Max Tx Rate:

450Mbps

☒ Enable Wireless Router Radio

☒ Enable SSID Broadcast

☐ Enable WDS Bridging

Save

Agora vamos configurar a segurança da rede sem fio, clicando em *wireless Security* no menu à esquerda:

Imagem 25

Status

Quick Setup

WPS

Network

Wireless

- Wireless Settings

- Wireless Security

- Wireless MAC Filtering

- Wireless Advanced

- Wireless Statistics

DHCP

USB Settings

Forwarding

Security

Parental Control

Access Control

Advanced Routing

Bandwidth Control

IP & MAC Binding

Dynamic DNS

System Tools

Wireless Security

☒ Disable Security

☐ WPA/WPA2 - Personal(Recommended)

☐ WPA/WPA2 - Enterprise

Version:

Automatic(Recommended)

Encryption:

Automatic(Recommended)

Wireless Password:

(You can enter ASCII characters between 8 and 63 or Hexadecimal characters)

Group Key Update Period:

0

Seconds (Keep it default if you are not sure, minimum is 30)

Version:

Automatic

Encryption:

Automatic

Radius Server IP:

Radius Port:

1812

(1-65535, 0 stands for default port 1812)

Radius Password:

Group Key Update Period:

0

(in second, minimum is 30, 0 means no update)

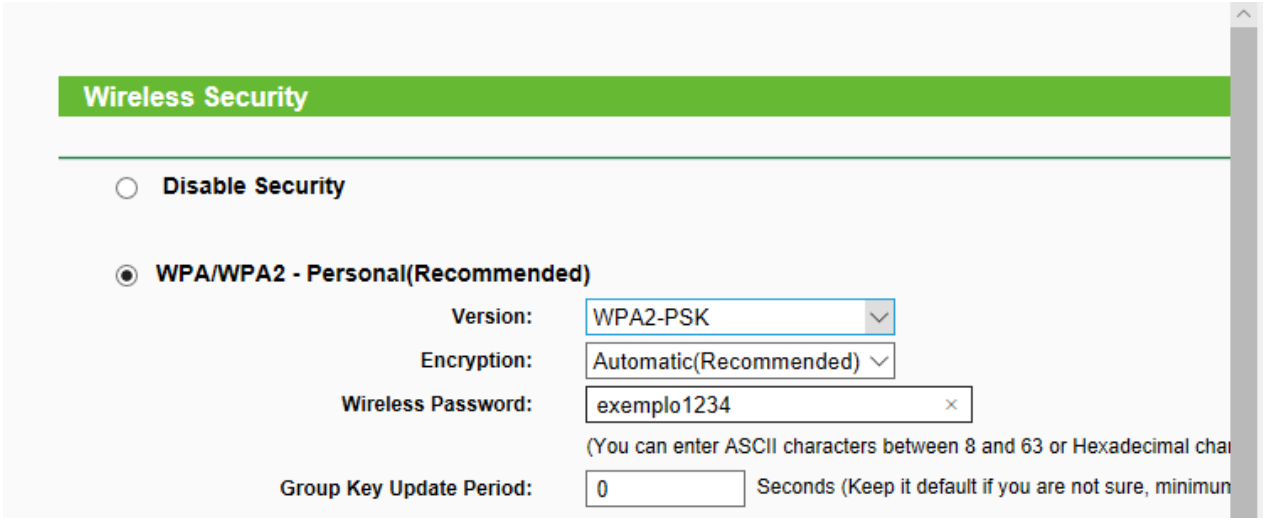
Temos as opções de:

- *Disable Security* - sem segurança: qualquer pessoa tem acesso à rede sem senha – não recomendado.
- *WPA/WPA2 – Personal*: possibilita a utilização de uma senha para conexão – é a segurança recomendada, vamos trabalhar com essa.
- *WPA/WPA2 – Enterprise*: para redes corporativas
- *WEP*: segurança com senha, mas fácil de ser quebrada. Não recomendada. Está presente por questões de compatibilidade de dispositivos antigos.

Vamos selecionar *WPA/WPA2 – Personal* e configurar:

- *Version*: WPA2-PSK
- *Encryption*: Automatic
- *Wireless Password*: defina uma senha forte de sua preferência com letras maiúsculas e minúsculas, números e caracteres especiais, de preferência.
- *Group key Update Period*: não alteramos.

Imagem 26



The screenshot shows the 'Wireless Security' configuration interface. At the top, there's a green header with the text 'Wireless Security'. Below it, there are two radio button options: 'Disable Security' (unselected) and 'WPA/WPA2 - Personal(Recommended)' (selected). Under the selected option, there are four configuration fields: 'Version' (a dropdown menu showing 'WPA2-PSK'), 'Encryption' (a dropdown menu showing 'Automatic(Recommended)'), 'Wireless Password' (a text input field containing 'exemplo1234' with a clear button 'x' on the right), and 'Group Key Update Period' (a text input field containing '0' followed by the text 'Seconds (Keep it default if you are not sure, minimum)'). A small note below the password field states: '(You can enter ASCII characters between 8 and 63 or Hexadecimal characters)'. The interface has a light gray background and a vertical scrollbar on the right side.

Obs.: nesse passo-a-passo definimos uma senha fácil.

Clique em *Save*.

Se tudo estiver configurado certo, já temos conexão com a internet, inclusive sem fio. Para conectar o seu telefone celular na rede sem fio, basta inserir a senha colocada no “*Wireless Password*”, que no nosso exemplo foi “*exemplo1234*”.

Imagem27



Mas calma! Ainda faltam algumas configurações de segurança importantes!

5. Configurações de segurança.

Devemos desabilitar o WPS clicando no menu WPS à esquerda.

Observação: Esse menu pode estar na configuração *Wireless* em outros modelos de roteadores.

Imagem 28

WPS (Wi-Fi Protected Setup)

WPS Status: **Enabled** [Disable WPS](#)

Current PIN: **52252884** [Restore PIN](#) [Gen New PIN](#)

☐ Disable PIN of this device

Add a new device: [Add Device](#)

Note que o estado do WPS está habilitado (*Enabled*), vamos clicar em “*Disable WPS*” para desabilitá-lo.

Imagem 29

WPS (Wi-Fi Protected Setup)

WPS Status: **Enabled** [Disable WPS](#)

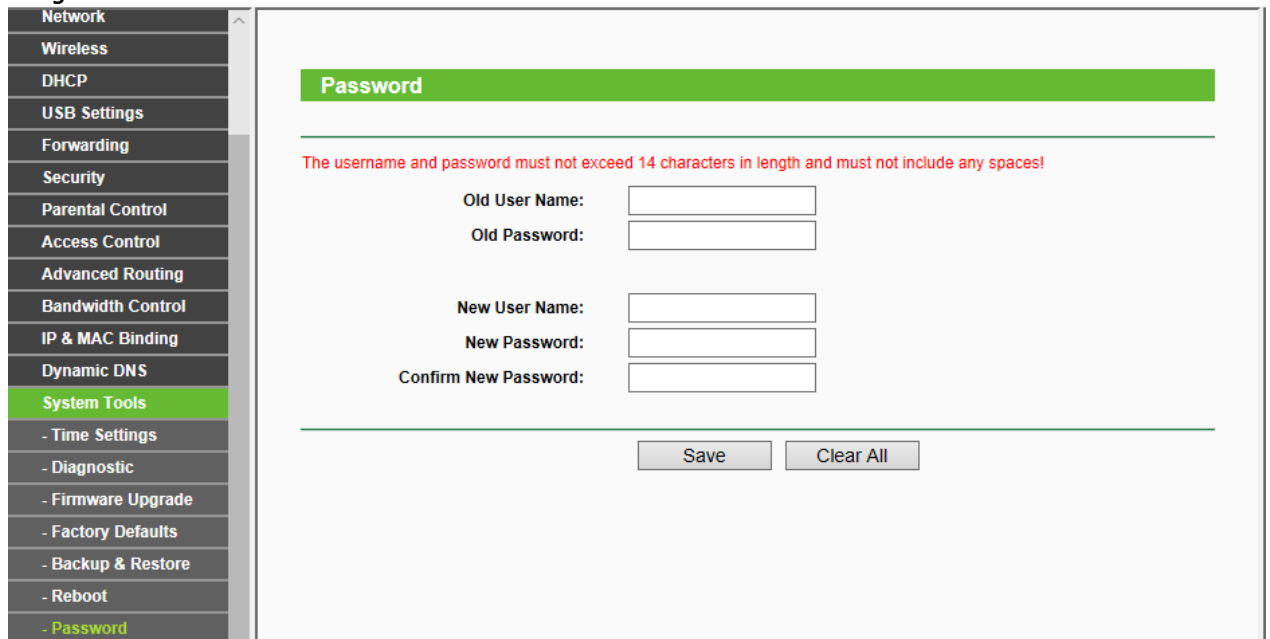
Current PIN: **52252884** [Restore PIN](#) [Gen New PIN](#)

☐ Disable PIN of this device

Add a new device: [Add Device](#)

Pronto! Agora só falta alterar a senha padrão. Para o acesso às configurações do roteador, vamos clicar em “*System Tools*” e depois em “*Password*”.

Imagem 30



Password

The username and password must not exceed 14 characters in length and must not include any spaces!

Old User Name:

Old Password:

New User Name:

New Password:

Confirm New Password:

Save Clear All

Para alterar a senha:

1. Preencha o campo “*Old User Name*” com o usuário “admin” para o roteador que estamos usando ou o usuário fornecido pelo fabricante do roteador.
2. Preencha o campo “*Old Password*” com a senha “admin” para o roteador que estamos usando ou a senha fornecida pelo fabricante do roteador.
3. Coloque o novo nome de Usuário em “*New User Name*”. O recomendado é manter como “admin”.
4. Coloque a nova senha em “*New Password*” com os mesmos critérios da senha da rede sem fio. Mas atenção, não use a mesma senha da rede sem fio.
5. Repita a senha em “*Confirm New Password*”.

Parabéns! Temos conexão com a Internet via cabo e sem fio funcionando de forma segura!



VOCÊ NO COMANDO

No roteador de sua casa, experimente verificar essas configurações explicadas para saber se a sua rede está segura.

1. Quantas classes de IP existem? Como identificamos cada uma delas?
2. Qual é a máscara de sub-rede padrão das classes A, B e C?
3. Dado o endereço de IP 10.2.40.1.
 - a) Qual é a classe de IP?
 - b) Qual é a máscara de sub-rede padrão?
 - c) Qual(is) octeto(s) representa(m) o endereço de rede?
4. O que é *broadcast*?
5. Quais são as faixas de endereços de IP reservados para redes internas?
6. O que é WPS? É seguro deixá-lo habilitado?

Respostas:

1. Existem 5 classes de endereços IP: A, B, C, D e E.
Para identificar cada uma delas devemos analisar os primeiros bits do primeiro octeto?
 - Classe A: o primeiro bit é zero. (0).
 - Classe B: os dois primeiros bits são um e zero (10).
 - Classe C: os três primeiros bits são um, um e zero (110).
 - Classe D: os quatro primeiros bits são um, um, um e zero (1110).
 - Classe E: os quatro primeiros bits são um, um, um e um (1111).
2. As máscaras de sub rede padrão são:
 - Classe A: 255.0.0.0
 - Classe B: 255.255.0.0
 - Classe C: 255.255.255.0
3. O endereço de IP 10.2.40.1
 - a) é um endereço de IP Classe A, pois convertendo para binário temos:

Decimal	Binário
10.2.40.1	0000 1010. 0000 0010. 0010 1000. 0000 0001

- b) a máscara de sub-rede padrão é 255.0.0.0
- c)

Decimal	Binário
10.2.40.1	0000 1010. 0000 0010. 0010 1000. 0000 0001

Legenda:

Amarelo – endereço de rede

Verde – endereço de *host*

4. Um *Broadcast* é um tipo de transmissão especial de dados cujo pacote transmitido é recebido por todos os *hosts* da rede.
5. Os endereços de IP reservados para redes internas são:
 - Classe A: 10.0.0.0 a 10.255.255.255 com máscara de sub-rede 255.0.0.0 (8bits)
 - Classe B: 172.16.0.0 a 172.31.255.255 com máscara de sub-rede 255.240.0.0 (12bits)
 - Classe C: 192.168.0.0 a 192.168.255.255 com máscara de sub-rede 255.255.0.0 (16bits)
6. WPS é um método para facilitar a conexão de dispositivos *wireless* (sem fio) sem necessidade de inserirmos a senha da rede sem fio. Não é seguro deixar essa função habilitada, já que possui brechas de segurança que permitem a invasão da rede sem fio.