

Treinamento oficial



MTCNA

Mikrotik Certified Network Associate

Slide Versão 2019.29

ContractTI®
Soluções em Tecnologia



Sobre este material

Este material é de uso exclusivo de alunos da Contract TI, não poderá ser compartilhado em hipótese alguma, sob pena de responder legalmente a Lei de Direitos Autorais vigente. (Lei nº 9.610/98)

Contract TI ® é uma marca registrada junto ao INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial e de uso exclusivo da Contract TI Com e Serv de Inf Ltda.



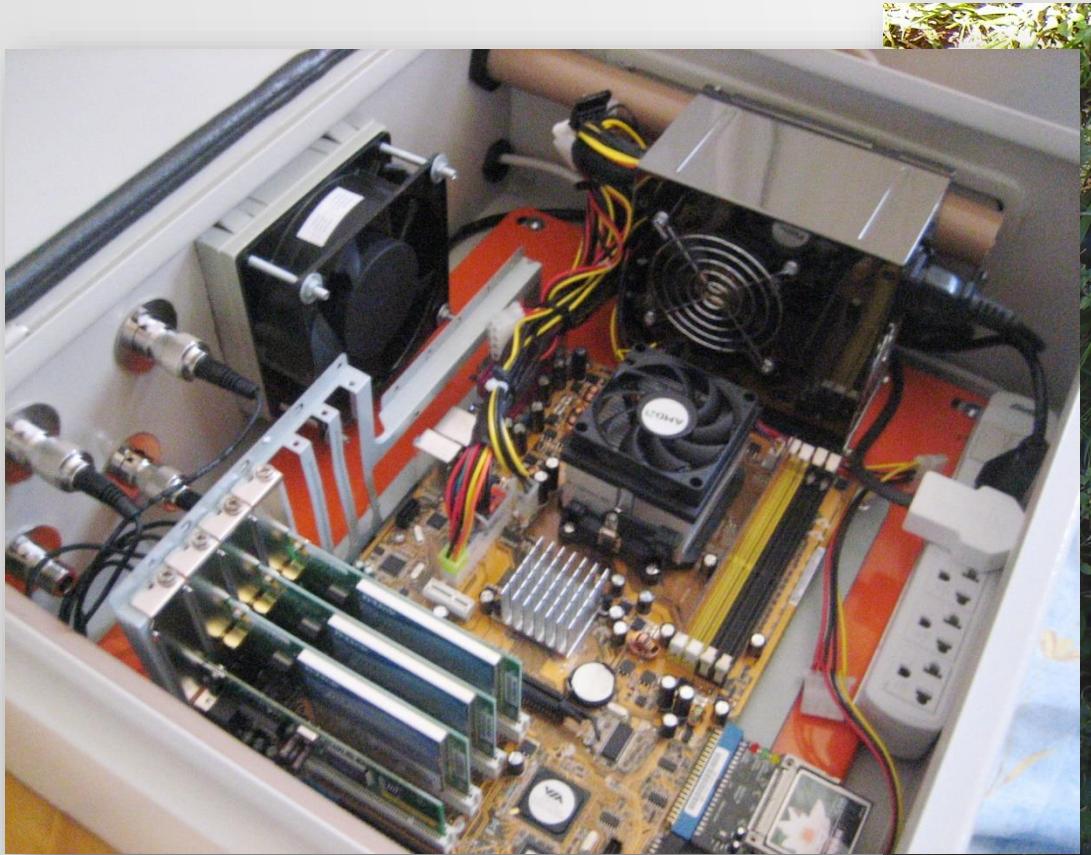
Apresente-se

- Diga seu nome;
- Empresa;
- Qual seu conhecimento sobre MikroTik ?
- Qual seu conhecimento sobre redes ?
- O que você espera do curso ?

Antes do RouterOS o que usei



Antes das RB's



Leonardo Vieira “leomikrotik”

- Mais de 20 anos experiência.
- Em 2009 iniciei com MikroTik
- Contract TI / Redes Brasil
- Palestrante MUM – Brasil
- Comunidade Telegram, Instagram, Youtube



[Facebook.com/Leonardo.mikrotik](https://www.facebook.com/Leonardo.mikrotik)

[linkedin.com/in/albuquerqueleonardo/](https://www.linkedin.com/in/albuquerqueleonardo/)



@Contract_ti



youtube.com/leomikrotik



facebook.com/contractti/

Certificação



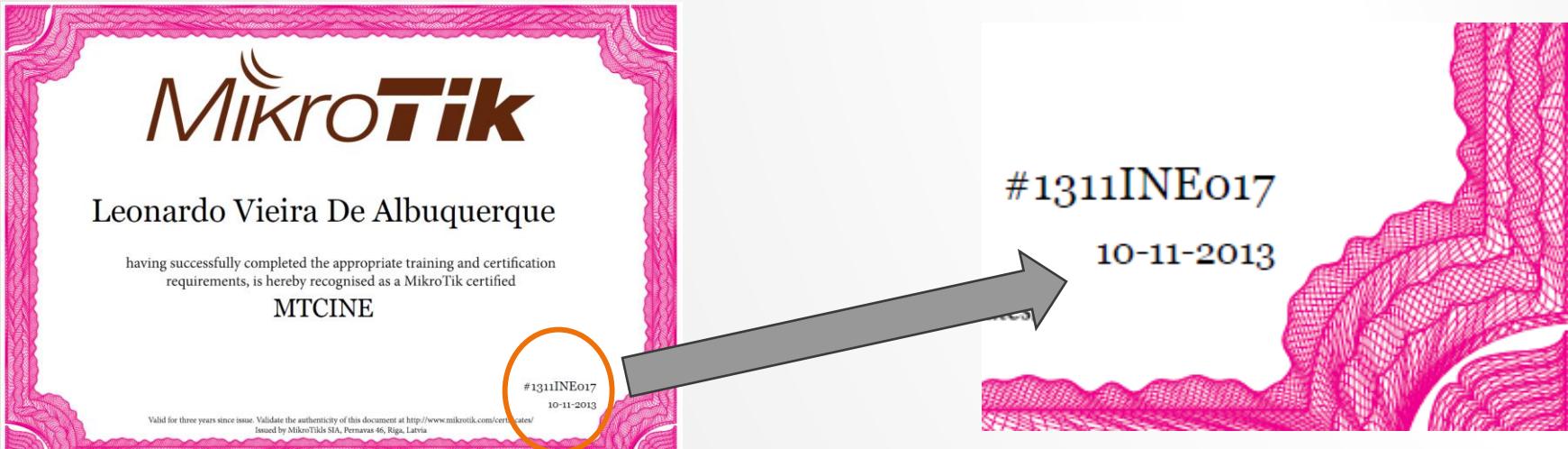
#1104NA110
18-04-2011



#1203RE019
23-03-2012



Sobre o Professor



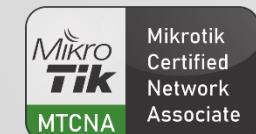
Certificado

- Todos alunos receberam um certificado de participação emitido pela Contract TI em PDF.
- O aluno que **realizar a prova** e passar com nota igual ou superior a 60% receberá o certificado oficial da MikroTik em PDF dentro do site da mikrotik.com em sua conta.



Prova de certificação

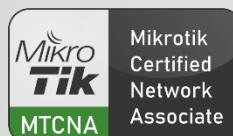
- 25 Questões
- Inglês, algumas questões em português.
- Pode usar o tradutor
- 1 hora de duração. (2,4 min por questão em média)
- Nota igual ou superior a 60% para ser aprovado.
- Pode consultar apenas anotações, slide, RB e site da MikroTik.
- Se o aluno for **reprovado** terá que refazer o curso.
- Presença no treinamento é obrigatória.



Como verificar um certificado?

<https://mikrotik.com/certificates>

The screenshot shows the MikroTik Training website. At the top, there is a navigation bar with links: Home, About, Buy, Jobs, Hardware, Software, Support, Training (which is highlighted with a red box), and Account. Below this, a secondary navigation bar has links: Schedule, About, Training centers & trainers, Academies, Train the Trainer, Certificate search (which is highlighted with a red box), and Archive. The main content area features a large input field with placeholder text "Number or a person" and a blue "Search" button. Above the input field, the text "Please enter certificate number or person" is displayed.



Importante!

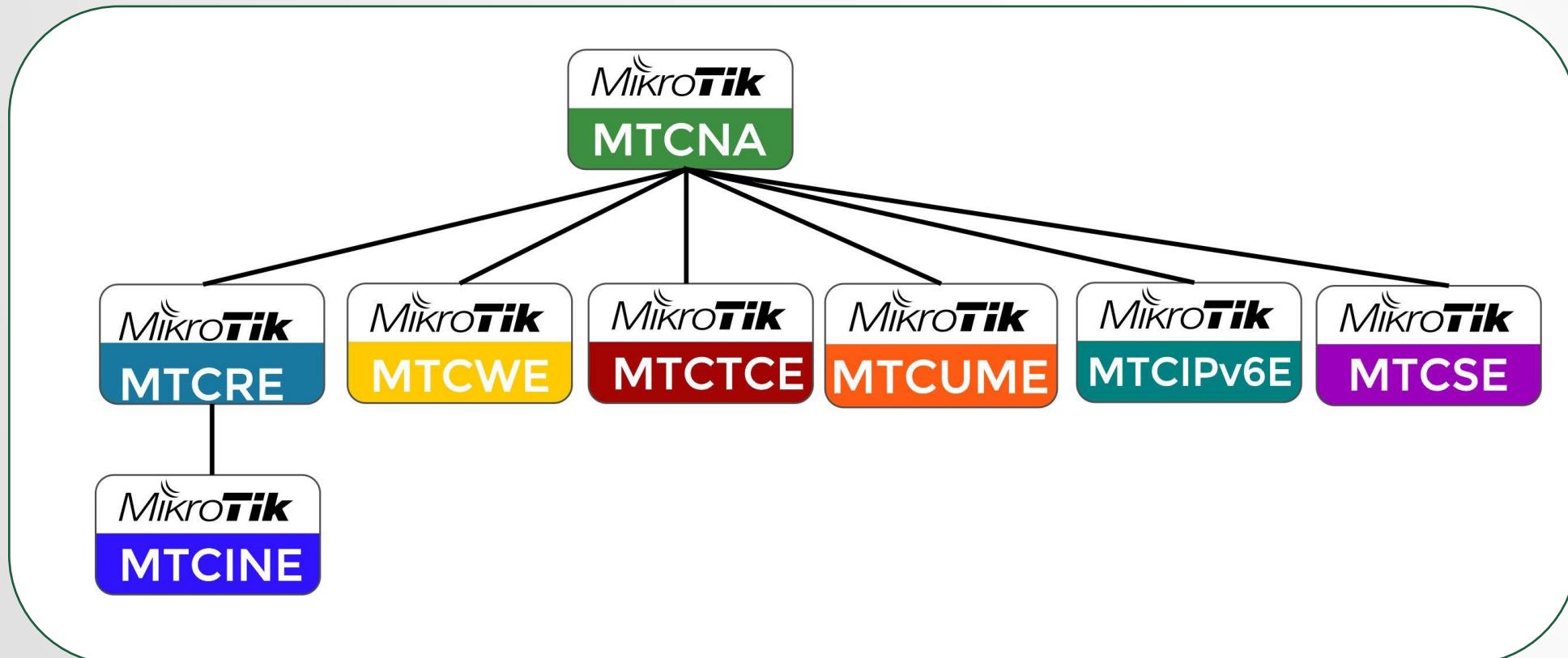
- **Curso Oficial:** Não pode filmar, gravar nem repassar slides e demais materiais.
- **Localização:** Banheiro, água e café
- **Celular:** Modo silencioso ou desligado.
- **Internet:** Evite usar para não se distrair.
- **Perguntas são sempre bem vindas.**
- **Faça anotações e absorva conceitos.**

- Treinamento de 9:00 as 18:00hs
- Intervalo para almoço 12hs com 1:30 de duração.
- Coffe break as 15:30hs
- Após as 18hs reforço, refazer LAB etc.

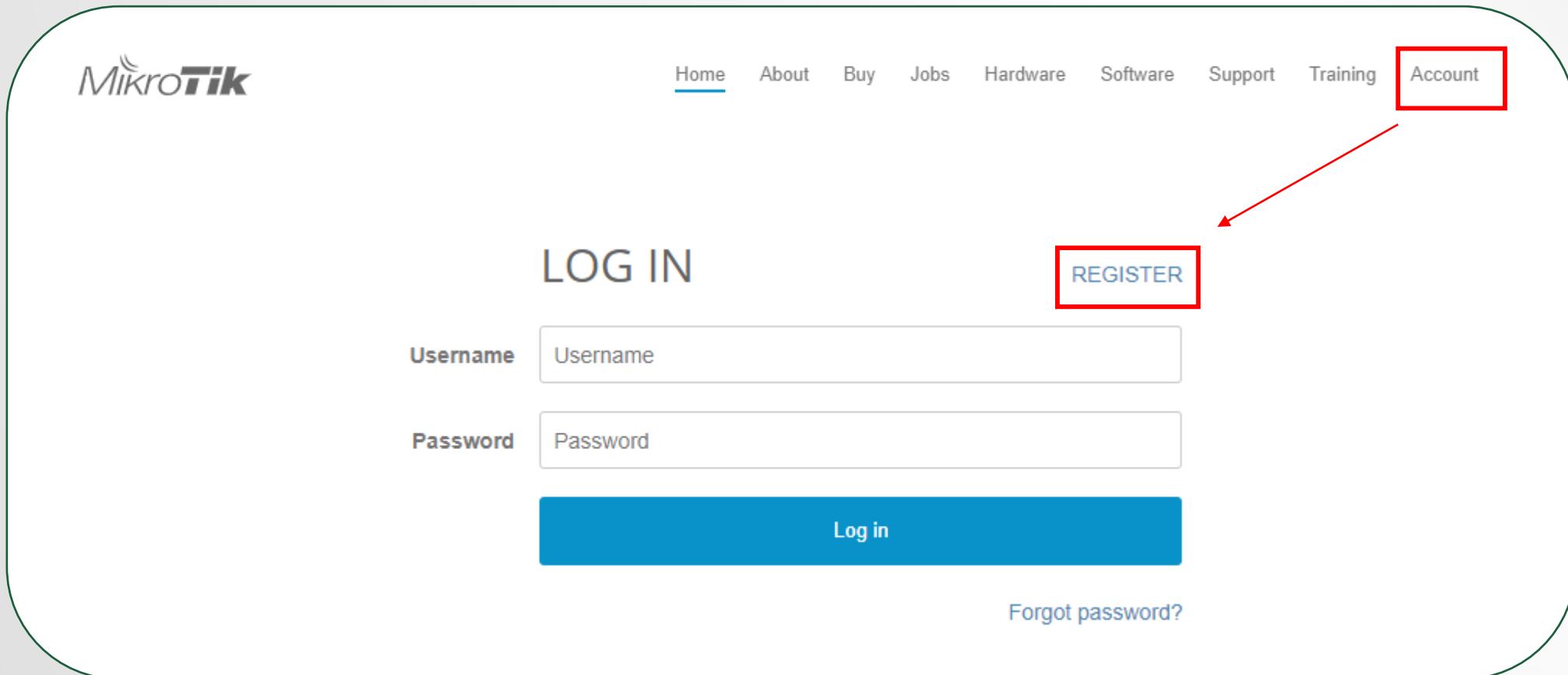
Objetivos do curso

- Promover uma visão geral sobre MikroTik, RouterOS e dos produtos RouterBoard.
- Treinamento prático em configurações MikroTik RouterOS, manutenção e resolução de problemas sobre os tópicos abordados.

Carreira Certificações MikroTik



Conta no site da MikroTik



Conta no site da MikroTik

The screenshot shows the MikroTik registration page. At the top, there is a navigation bar with links: Home (underlined), About, Buy, Jobs, Hardware, Software, Support, Training, and Account. The main title is "REGISTER". On the right side, there is a "LOG IN" link. Below the title, there are two input fields: "E-mail" and "Full name", both labeled "Required". Red arrows point to the "E-mail" and "Full name" labels, indicating they are mandatory fields.

- Use seu melhor e-mail pessoal.
- FULL NAME é o nome que aparecerá no certificado após passar no exame de certificação.

- Módulo 1 – Introdução
- Módulo 2 – DHCP
- Módulo 3 – Bridges
- Módulo 4 – Roteamento estático
- Módulo 5 – Wireless
- Módulo 6 – Firewall
- Módulo 7 – QoS
- Módulo 8 – Túneis e VPNs
- Módulo 9 – Diversos Tools
- LAB prático

https://mikrotik.com/pdf/MTCNA_Outline.pdf





Introdução



- Localizada na Latvia – Riga
- São mais de 280 funcionários
- mikrotik.com
- MikroTik(MK): Empresa
- Routerboard(RB): Hardware
- RouterOS(ROS): Software



- 1996 – Iniciou as atividades
- 1997 – RouterOS Software para x86
- 2002 – Primeira RouterBoard (Hardware)
- 2006 – Primeiro MUM – Prague, Czech Republic
- 2018 – MUM Indonésia, mais de 3.700 pessoas
- 31 Eventos MUM realizado em 2018



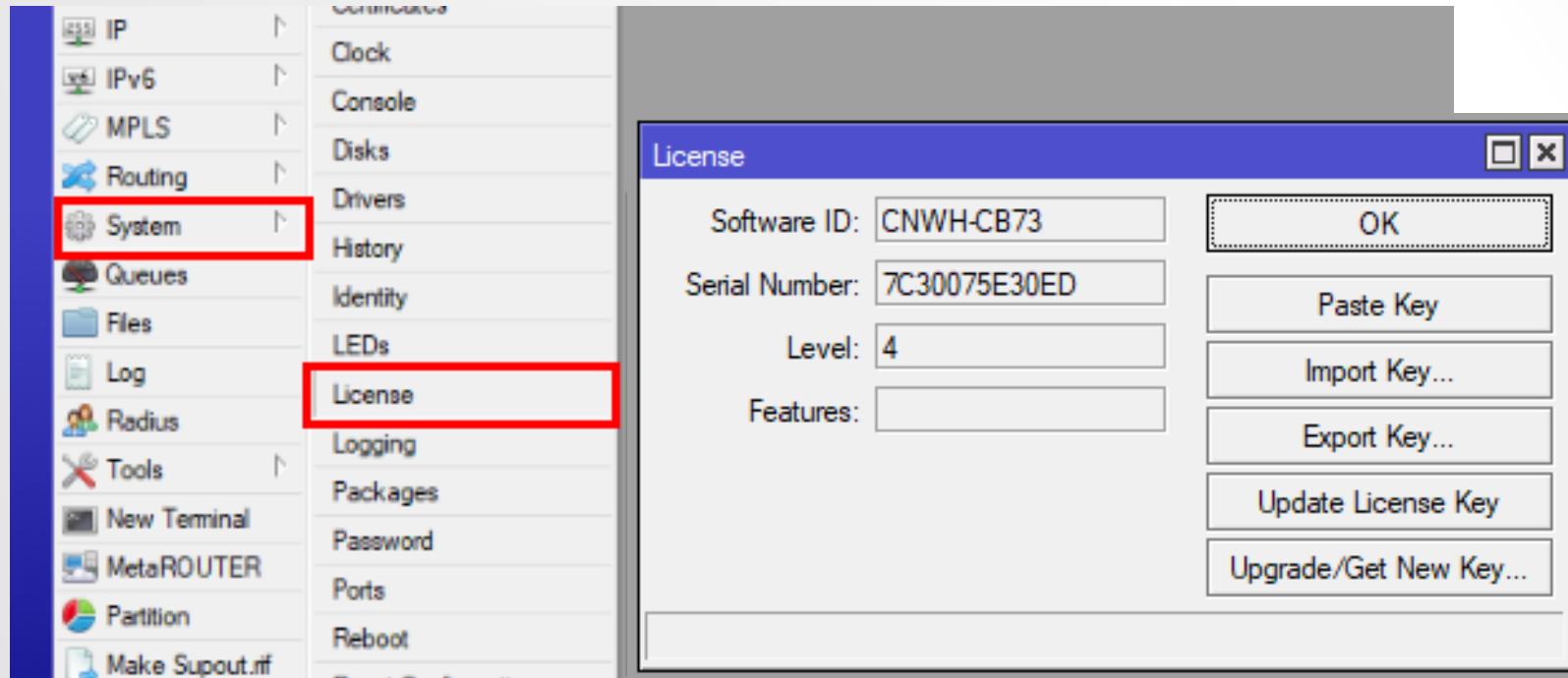
- RouterOS é um sistema operacional independente com Kernel Linux.
- Vem instalado, licenciado em
 - RouterBoard (RB)
 - Cloud Router Switch (CRS)
 - Cloud Core Router (CCR)
- Pode Ser instalado em PC X86

- Roteamento estático e dinâmico (OSPF, BGP, RIP)
- Firewall simples e avançado (layer 2, 3 e 7)
- Controlador de conteúdo (Web Proxy http)
- Controle de Banda e QOS
- Wireless
- Hotspot
- Failover, Load Balacing
- Concentrador de VPN, Server e Client e muito mais....

- Os níveis de licença são para determinar os recursos.
- A chave é gerada sobre um software-id fornecido pelo sistema.
- A licença fica vinculada ao HD, Flash e ou placa mãe.
- A formatação com outros aplicativos pode alterar algumas destas informações e gerar a perda da licença.

- É possível comprar uma licença e trocar no equipamento. Ex: SXT
- Licença compatível com a capacidade do hardware.
- Você pode adquirir uma licença com um distribuidor ou diretamente em sua conta no site da MikroTik.

Licença RouterOS



System → License

Level License

Level number	0 (Trial mode)	1 (Free Demo)	3 (WISP CPE)	4 (WISP)	5 (WISP)	6 (Controller)
Price	no key ↗	registration required ↗	volume only ↗	\$45	\$95	\$250
Initial Config Support	-	-	-	15 days	30 days	30 days
Wireless AP	24h trial	-	-	yes	yes	yes
Wireless Client and Bridge	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
RIP, OSPF, BGP protocols	24h trial	-	yes(*)	yes	yes	yes
EoIP tunnels	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
PPPoE tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
PPTP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
L2TP tunnels	24h trial	1	200	200	500	unlimited
OVpn tunnels	24h trial	1	200	200	unlimited	unlimited
VLAN interfaces	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
HotSpot active users	24h trial	1	1	200	500	unlimited
RADIUS client	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
Queues	24h trial	1	unlimited	unlimited	unlimited	unlimited
Web proxy	24h trial	-	yes	yes	yes	yes
User manager active sessions	24h trial	1	10	20	50	Unlimited
Number of KVM guests	none	1	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited

*BGP Level3 só para RB

Level3 não pode rodar em PCs, só CPE

<https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:License>

Cloud Hosted Router (CHR)

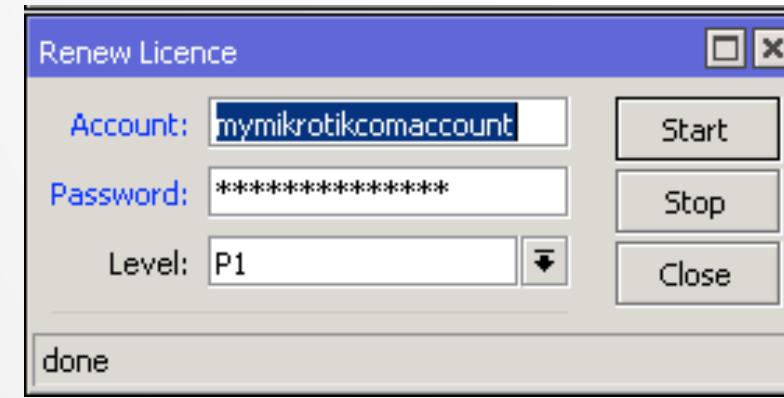
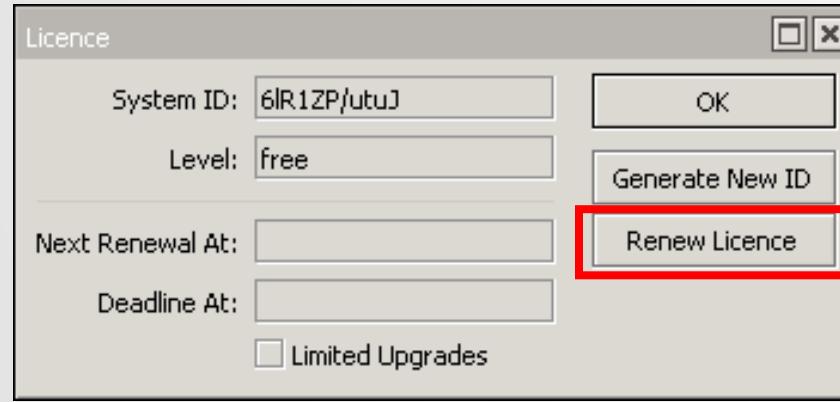
- CHR é uma versão do RouterOS destinada a ser executada como máquina virtual x86 de 64-Bits.
- Compatível com VMWare, Hyper-V, XenServer, VirtualBox, Qemu KVM e outros.
- AWS Amazon, Google Cloud, Linode e Microsoft Azure.

- CPU de 64 Bits com suporte a virtualização
- 128 MB de RAM ou mais
- 128 MB de espaço em disco e no máximo 16 GB

License	Speed limit	Price
Free	1 Mbit	FREE
P1	1 Gbit	\$45
P10	10 Gbit	\$95
P-Unlimited	Unlimited	\$250

- Teste de 60 dias você precisa ter uma conta no site da MikroTik

CHR - Licensing



System → License

MikroTik

Home About Buy Jobs Hardware **Software** Support Training Account

Software Downloads Changelogs Download archive RouterOS The Dude Mobile app

Cloud Hosted Router ?

	6.43.16 (Long-term)	6.44.3 (Stable)	6.45beta50 (Testing)
Images	vmdk, vhdx, vdi, ova, img		
VHDX image			
VMDK image			
VDI image			
OVA template			-
Raw disk image			
Extra packages			
The Dude server			
The Dude client			
Changelog			
Checksum	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

<https://mikrotik.com/download>

- É um sistema operacional para gerenciar switchs MikroTik
 - Configurável pelo navegador
 - Gerencia de porta-a-porta
 - Filtro de MAC
 - VLANs
 - Etc.
 - A partir da versão 6.45 beta54 foi adicionado a opção no winbox System -> SwOS para equip com inicialização dupla.



- Uma família de soluções de hardware criadas pela MikroTik
- Variando de pequenos roteadores domésticos a concentradores de acesso de classe de provedores.
- Milhões de RouterBOARDS estão em operação “roteando o mundo”



Home About Buy Jobs Hardware Software Support Training Account

Products

Search

Ethernet routers

Product categories

All products

Ethernet routers

Switches

Wireless systems

Wireless for home and office

RouterBOARD

Enclosures



hEX lite

5x Ethernet, Small plastic case, 850MHz CPU, 64MB RAM, Most affordable MPLS router, RouterOS L4



\$39.95



hEX

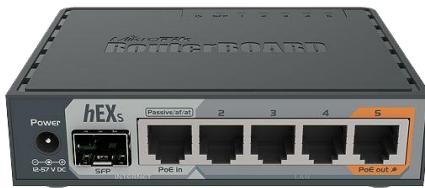
5x Gigabit Ethernet, Dual Core 880MHz CPU, 256MB RAM, USB, microSD, RouterOS L4



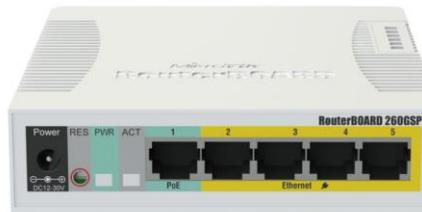
\$59.95

<https://mikrotik.com/product/>

Routers



Switches (CRS e CSS)



Interfaces



Wireless for Home and Office



Wireless Systems



Antennas



RouterBOARD



Enclosures



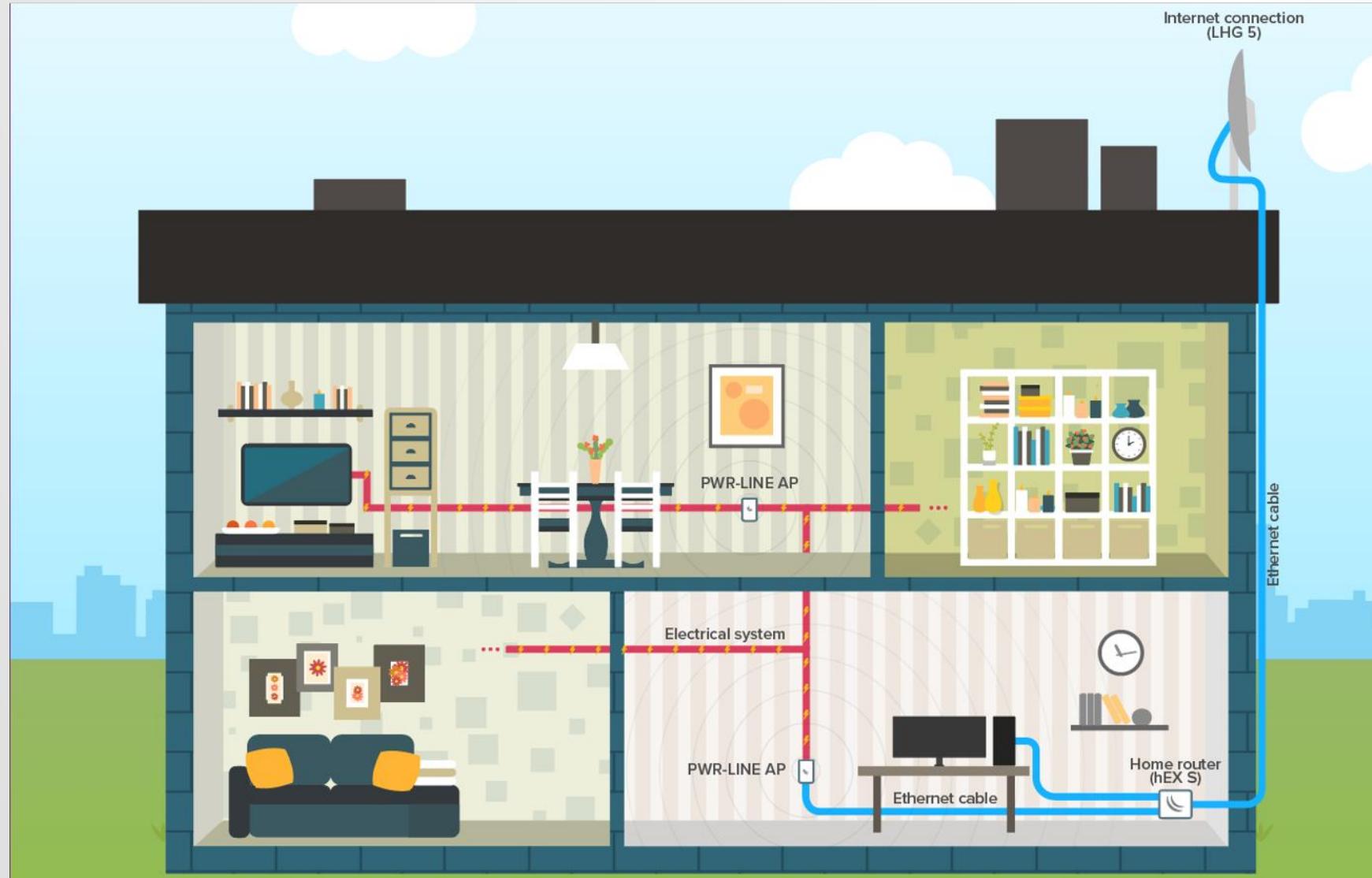
Accessories



- Em locais que tem muitas barreiras para a rede Wifi e complicado de passar cabo UTP.
- Use até 8 PL

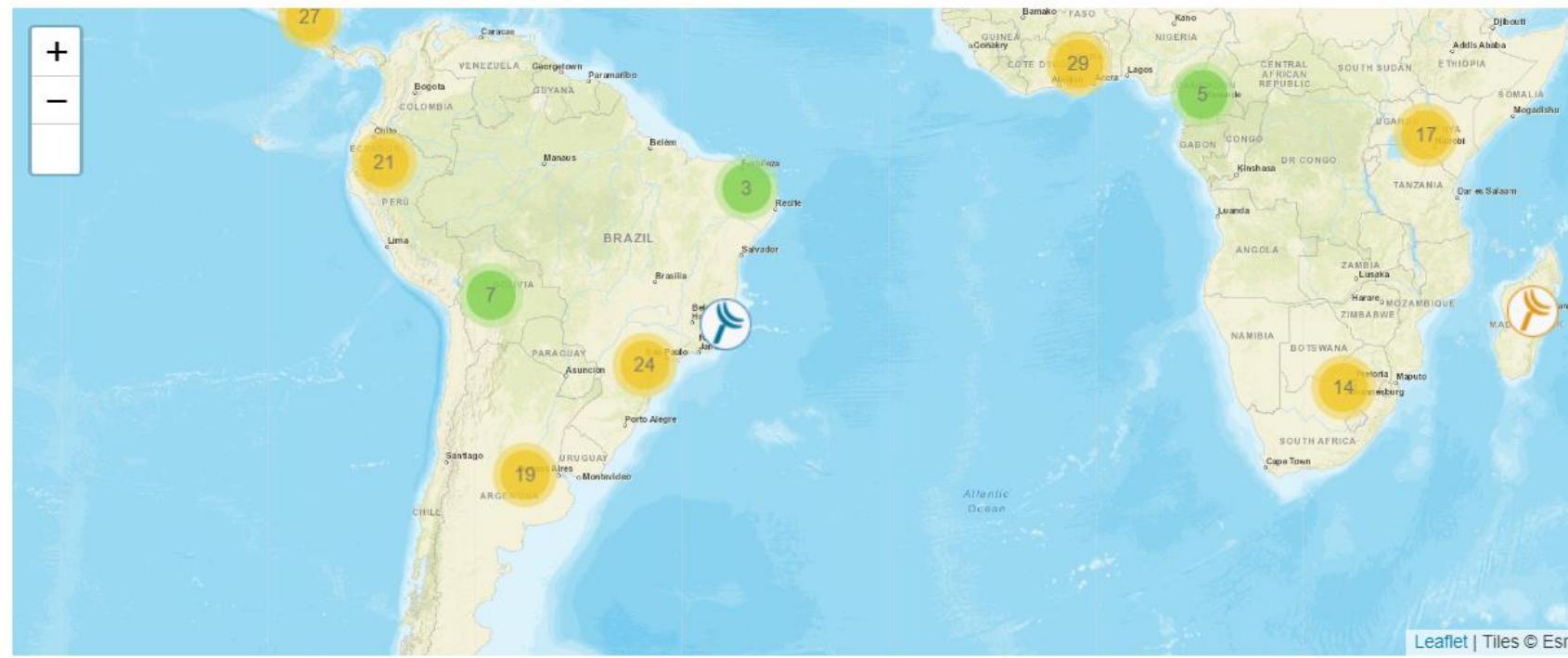


https://mikrotik.com/product/pwr_line_ap#fndtn-specifications



MikroTik Distributors around the world

For purchases of Hardware or MikroTik RouterOS please contact our Official Distributors



<https://mikrotik.com/buy/latinamerica/brazil>

Exemplo: RB912UAG-5HPnD



RB (RouterBOARD)

912 – 9 série 1 ethernet interface e 2 wireless interfaces

UAG – USB Porta, A mais memória e G Gigabit ethernet

5HPnD – 5 Ghz de Alta Potencia com cartão dual Chain e suporte 802.11n

Board Features

U – USB

P – Alimentação por PoE

I – Saída única com Energia

A – Mais memória

H – CPU mais potente

G – Gigabit Porta

x<n> - N é o numero de núcleos da CPU ex: x2, x16, x36

R – Slot MiniPCI ou MiniPCIe

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Product_Naming

Exemplo: CCR1072-1G-8S+

CCR (CloudCoreRouter)

1º Dígito – Série

2º Dígito – Reservado

3º e 4º Dígito – Total de núcleo

<n> G - número de portas Gigabit Ethernet

<n> número C de portas combo Ethernet / SFP

<n> S - número de portas SFP (não suporta 10G)

<n> S + - número de portas SFP + (suporta 10G)



Exemplo: CRS328-4C-20S-4S+RM



CRS (CloudRouterSwitch)

1º Dígito – Série

2º e 3º Dígito – Total de Portas (Ethernet, SFP, SFP+)

- <n> número G de portas Ethernet 1G
- <n> número P de portas Ethernet 1G com saída PoE
- <n> número C de portas Ethernet / SFP de combinação 1G
- <n> número S de portas 1G SFP
- <n> número G + de portas Ethernet 2.5G
- <n> número P + de portas Ethernet 2.5G com saída PoE
- <n> número C + de portas 10G Ethernet / SFP de combinação
- <n> S + número de portas 10G SFP +
- ... Outras opções veja na wiki.

CSS326-24G-2S+RM



- Vem com o SwOS projetado pela MikroTik que a configuração é pelo navegador.
- SwOS não tem suporte a recursos de Layer3 como Rota etc.

Ethernet test results

RB3011UiAS-RM		IPQ-8064 All port test					
Mode	Configuration	1518 byte		512 byte		64 byte	
		kpps	Mbps	kpps	Mbps	kpps	Mbps
Bridging	none (fast path)	325.0	3,946.8	939.8	3,849.4	1,530.2	783.5
Bridging	25 bridge filter rules	325.0	3,946.8	384.2	1,573.7	348.6	178.5
Routing	none (fast path)	325.0	3,946.8	939.8	3,849.4	1,437.6	736.1
Routing	25 simple queues	325.0	3,946.8	419.6	1,718.7	419.7	214.9
Routing	25 ip filter rules	202.0	2,453.1	204.1	836.0	188.4	96.5

1. All tests are done with Xena Networks specialized test equipment (XenaBay), and done according to RFC2544 (Xena2544)
2. Max throughput is determined with 30+ second attempts with 0,1% packet loss tolerance in 64, 512, 1518 byte packet sizes
3. Test results show device maximum performance, and are reached using mentioned hardware and software configuration, different configurations most likely will result in lower results

<https://mikrotik.com/product/RB3011UiAS-RM#fndtn-testresults>

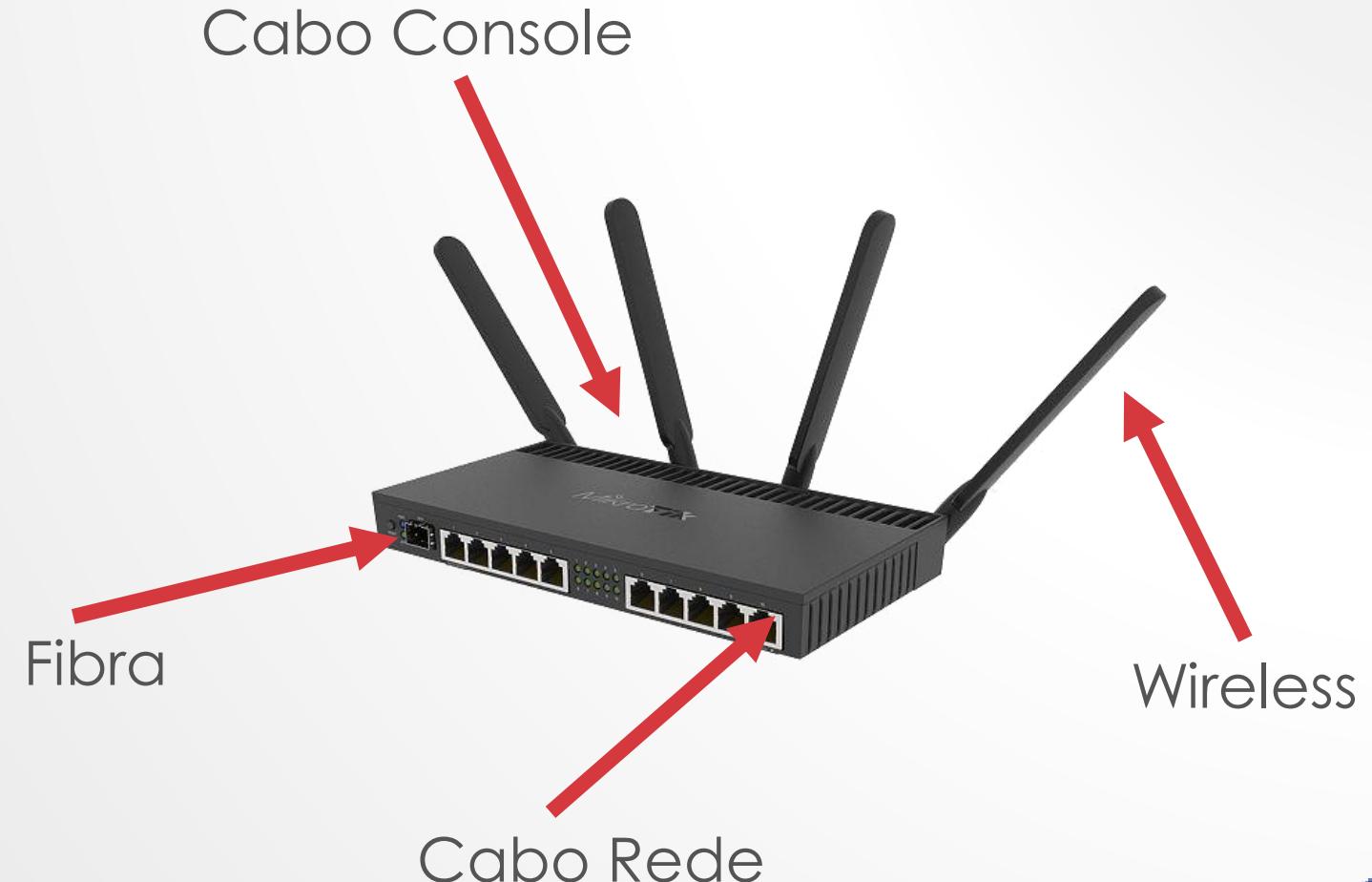
Request for Comments - RFC

São documentos técnicos desenvolvidos e mantidos pelo IETF
Instituição que especifica os padrões que serão implementados
e utilizados em toda a internet.

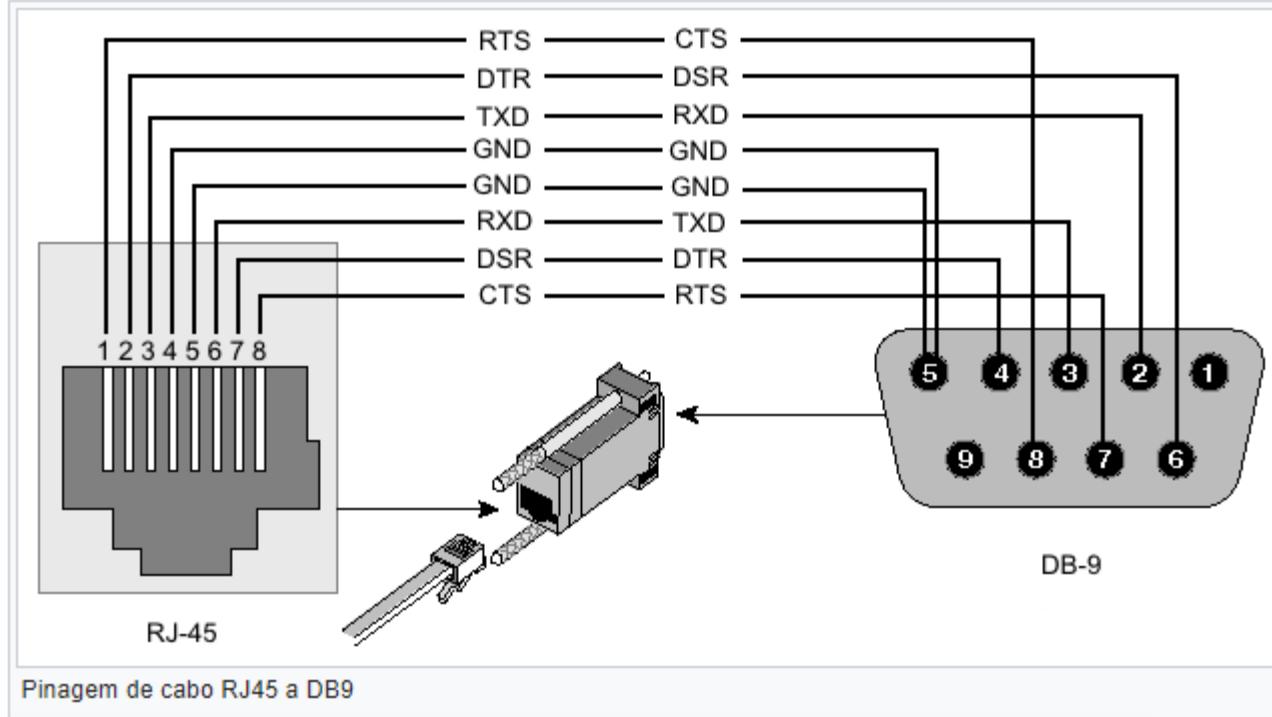
Onde pesquisar um tópico RFC ? Link abaixo

https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search.php

- Cabo console
- Ethernet
- Wireless
- SFP/Fibra



Pinagem Cabo Console



Pinagem de cabo RJ45 a DB9

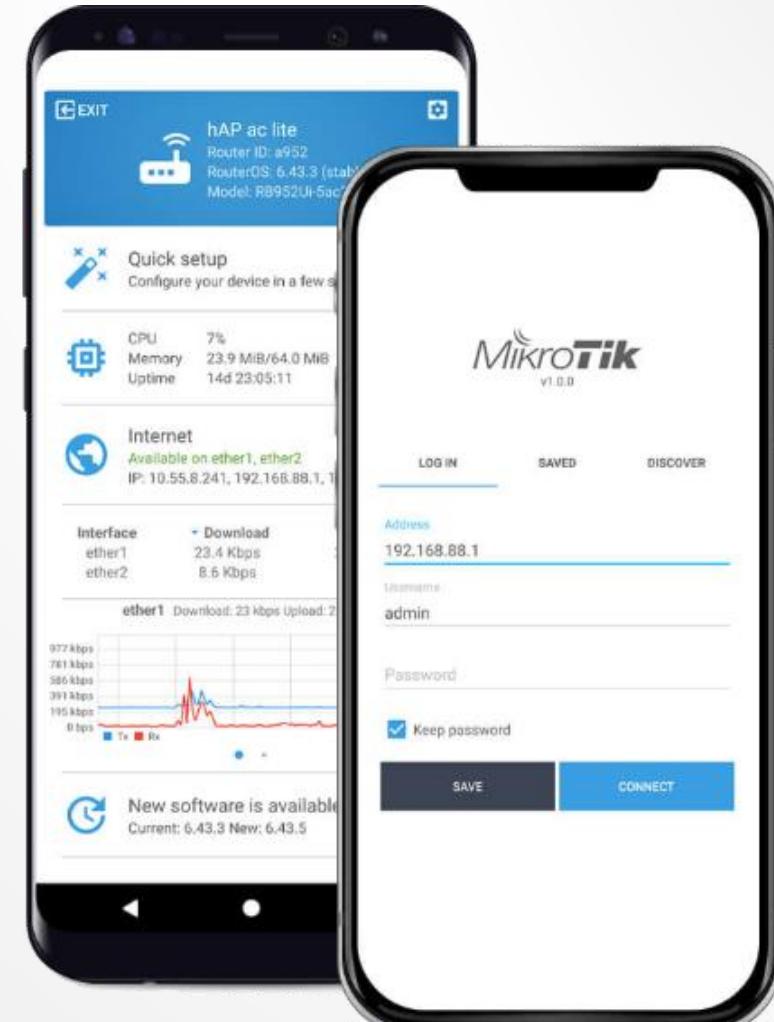


https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:System/Serial_Console

- Winbox - mikrotik.com/download/winbox.exe
- WebFig – usando navegador web
- SSH
- Telnet “não é seguro”
- Emulador de terminal, em caso de conexão por porta serial
- TikAPP

Aplicativo para Celular

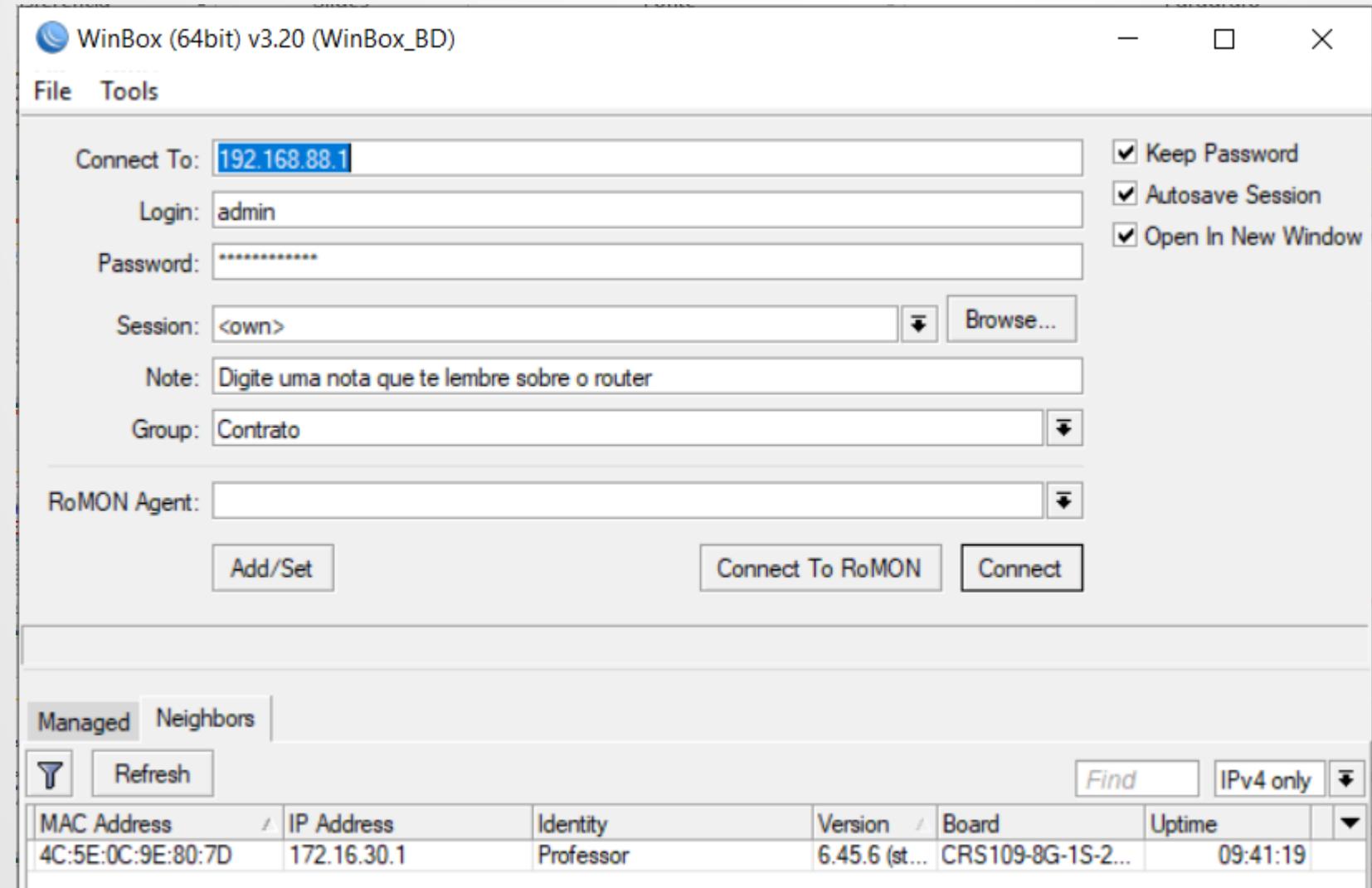
- APP oficial da MikroTik para você realizar o acesso ao seu router e realizar configurações.



https://mikrotik.com/mobile_app

- Winbox é um utilitário para facilitar a configuração do RouterOS tendo o acesso por endereço MAC, IP ou nome.
- Funciona no Linux e MacOS usando o Wine.
- O acesso por endereço IP é feita pela porta 8291/TCP (Sugestão Altere a porta padrão).
- O acesso por endereço MAC é pela porta 20561 /UDP
- Suporte a acesso por IPv6, neste caso usa-se colchetes **[fe80 :: 4e5e: cff: fef6: c0ab% 3]**

Usuário padrão: Admin
Sem senha.



leomikrotik@172.16.10.1 (Home) - WinBox v6.44.3 on CRS109-8G-1S-2HnD (mips...)

Session Settings Dashboard

Safe Mode Session: 172.16.10.1

Quick Set CAPsMAN Interfaces Wireless Bridge PPP Switch Mesh IP System Queues Files Log RADIUS Tools

Interface List

Interface Interface List Ethernet EoIP Tunnel IP Tunnel GRE Tunnel VLAN ...

+ - ✓ ✕ 🔍 Find Detect Internet

	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx
R	bridge1	Bridge	1500	1588	
R	ether1-Link1	Ethernet	1500	1588	153
	ether2	Ethernet	1500	1588	
	ether3	Ethernet	1500	1588	
X	ether4	Ethernet	1500	1588	
S	ether5	Ethernet	1500	1588	
	ether6	Ethernet	1500	1588	
S	ether7	Ethernet	1500	1588	
	ether8	Ethernet	1500	1588	
R	pptp	PPTP Client	1450		
X	sfp1	Ethernet	1500	1588	
R	wlan1	Wireless (Atheros AR9...)	1500	1600	141.1

12 items (1 selected)

The screenshot shows the WinBox interface for managing network interfaces on a MikroTik router. The main window title is "leomikrotik@172.16.10.1 (Home) - WinBox v6.44.3 on CRS109-8G-1S-2HnD (mips...)". The left sidebar contains navigation links like Quick Set, CAPsMAN, Interfaces, Wireless, Bridge, PPP, Switch, Mesh, IP, System, Queues, Files, Log, RADIUS, and Tools. The main content area is titled "Interface List" and lists 12 items. The table has columns for Name, Type, Actual MTU, L2 MTU, and Tx. Some rows have specific icons: a plus sign for ether1-Link1, red X's for ether4, ether7, and wlan1, and red S's for ether2, ether3, ether5, ether6, and ether8. A red box highlights the "Find" button in the toolbar above the table.



- Realiza as configurações básicas do roteador em uma única janela
- É possível ter acesso tanto pelo Winbox quanto pela Webfig
- Mais detalhes é visto em um curso “Introdução ao MikroTik RouterOS e RouterBOARDS”

Quick Set – Home AP

Home AP Quick Set

Wireless

Network Name: AP_Contract
Frequency: 2412 MHz
Band: 2GHz-B/G
Country: no_country_set
MAC Address: 4C:5E:0C:9E:80:7F
 Use Access List (ACL)

WiFi Password: deeeeeeee Hide

Guest Wireless Network

Guest Network:

Wireless Clients

MAC Address	In ACL	Last IP	Uptime	Signal Strength
00:F4:6F:C7:24:95	no	172.16.4.215	08:03:05	-53
14:2D:27:E2:4C:E9	yes	172.16.4.219	13:28:51	-64
14:30:C6:24:DC:D5	yes			
38:2D:D1:6F:36:A7	yes	172.16.4.227	1d 18:59:... -57	
40:B0:FA:96:BA:3F	yes			
54:27:1E:F8:20:BB	yes			
60:BE:B5:9E:54:BC	yes			
68:C4:4D:7C:AE:06	no	172.16.4.252	08:06:57 -49	
70:05:14:A2:1C:A0	yes			
9C:D3:5B:48:3C:F8	yes	172.16.4.254	08:06:24 -52	

Signal Strength:

Internet

Port: Eth1
Address Acquisition: Static Automatic PPPoE
IP Address: 192.168.0.253
Netmask: 255.255.255.0 (/24)
Gateway: 192.168.0.1
DNS Servers: 8.8.8
8.8.4.4

MAC Address: 4C:5E:0C:9E:80:76
 Firewall Router
 MAC Server
 MAC Winbox
 Discovery

Local Network

IP Address: 0.0.0
Netmask: 255.0.0.0 (/8)
 Bridge All LAN Ports
 DHCP Server
 NAT
 UPnP

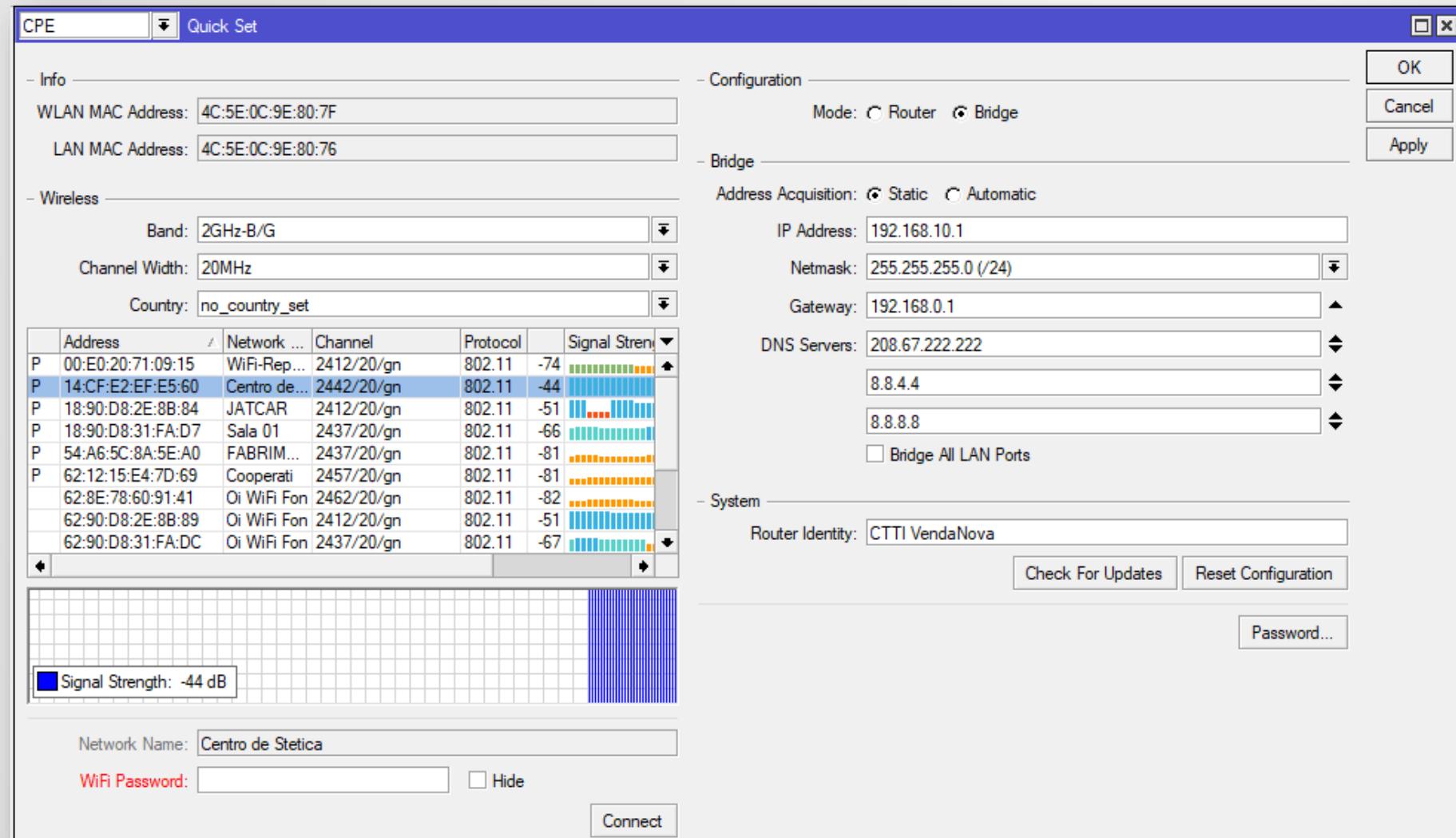
VPN

VPN Access
VPN Address: 500 sn.mynetname.net

System

OK Cancel Apply

Quick Set – CPE



Quick Set – PTP Bridge AP

PTP Bridge AP | Quick Set

Wireless

Wireless Protocol: 802.11 802.3 IEEE 802.3 802.15.4 IEEE 802.15.4

Network Name: AP_Contract

Frequency: 2412 MHz

Band: 2GHz-B/G

Channel Width: 20MHz

Country: no_country_set

MAC Address: 4C:5E:0C:9E:80:7F

Use Access List (ACL)

Security: WPA WPA2

Encryption: aes ccm tkip

WiFi Password: ctti#linux. Hide

Configuration

Address Acquisition: Static Automatic

IP Address: 192.168.10.1

Netmask: 255.255.255.0 (/24)

Gateway: 192.168.0.1

DNS Servers: 208.67.222.222
8.8.4.4
8.8.8.8

System

Router Identity: CTTI VendaNova

Check For Updates Reset Configuration

Password...

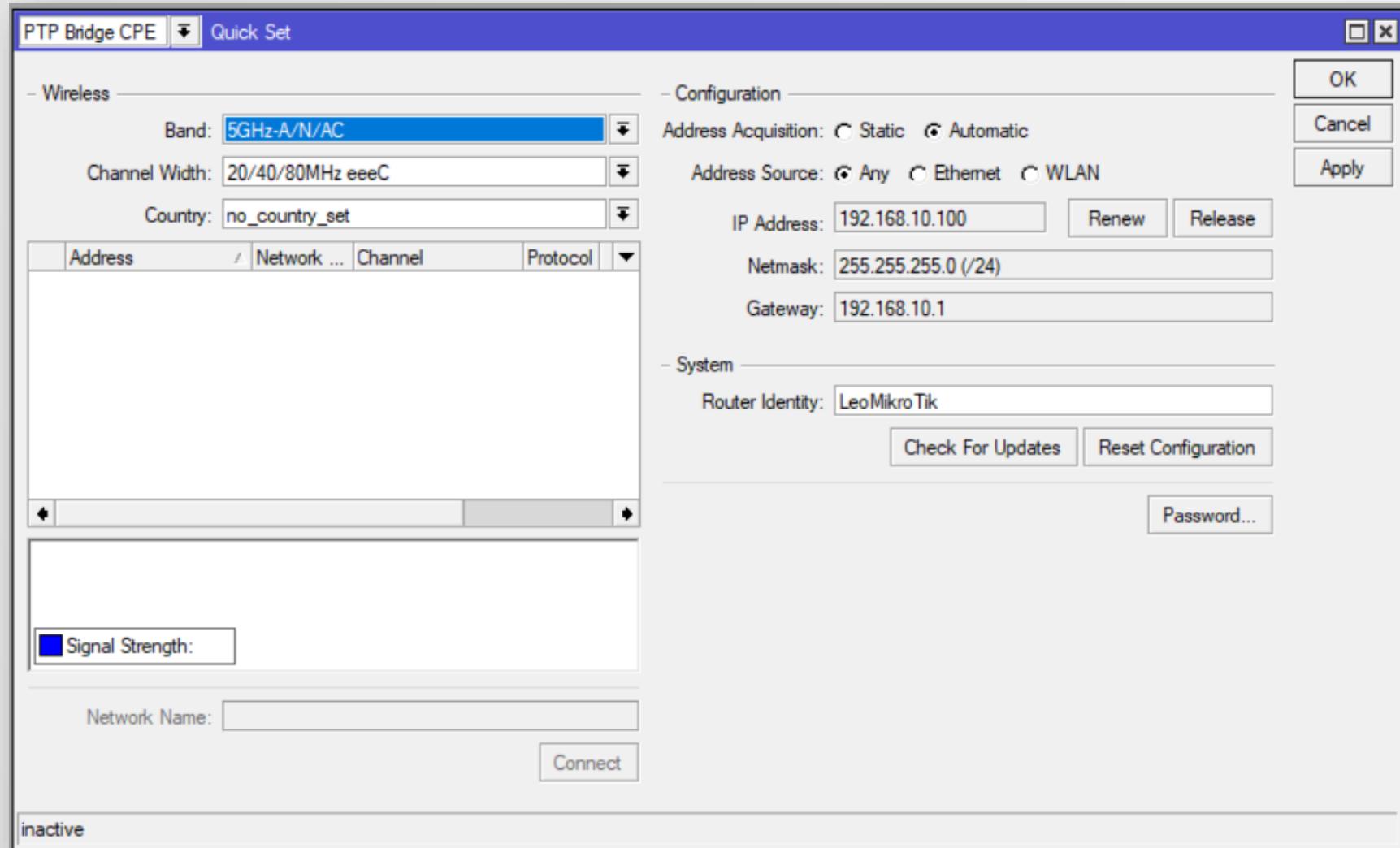
Wireless Clients

MAC Address	In ACL	Last IP	Uptime	Signal Strength
14:D2:27:E2:4C:E9	yes	172.16.4.195	00:34:06	-62
14:30:C6:24:DC:D5	yes			
34:AF:2C:42:91:B3	yes			
38:2D:D1:6F:36:A7	yes	172.16.4.227	05:34:51	-69
40:B0:FA:96:BA:3F	yes			
54:27:1E:F8:20:BB	yes			
58:40:4E:6D:6E:66	no	172.16.4.196	00:02:26	-83
60:BE:B5:9E:54:BC	yes			
68:C4:4D:7C:AE:06	no	172.16.4.252	05:36:48	-46
70:05:14:A2:1C:A0	yes			

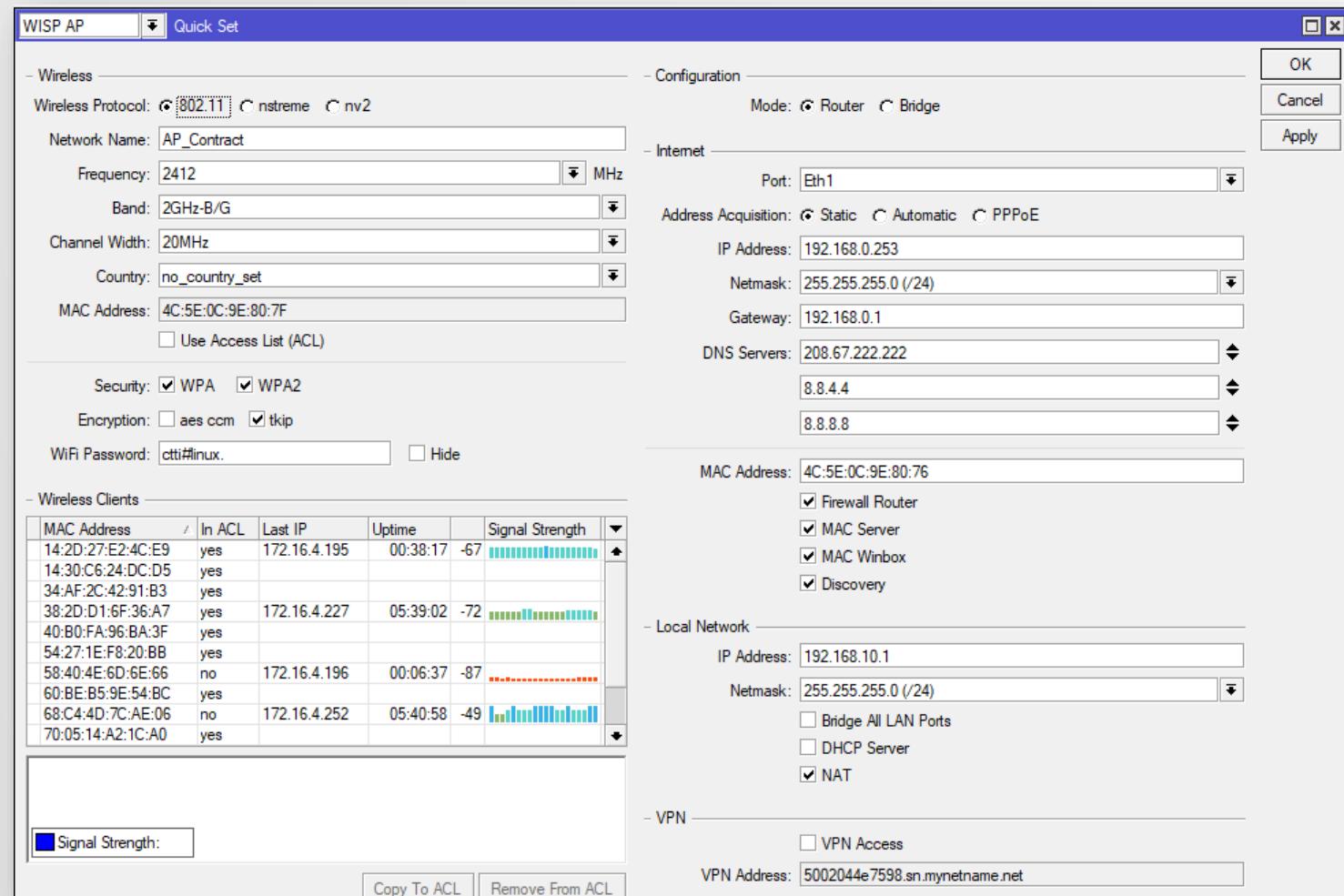
Signal Strength:

Copy To ACL Remove From ACL

Quick Set – PTP Bridge CPE



Quick Set – WISP AP



Nossa Rede



200.202.230.1

200.202.230.2



172.25.1.254 /24

172.25.1.X /24

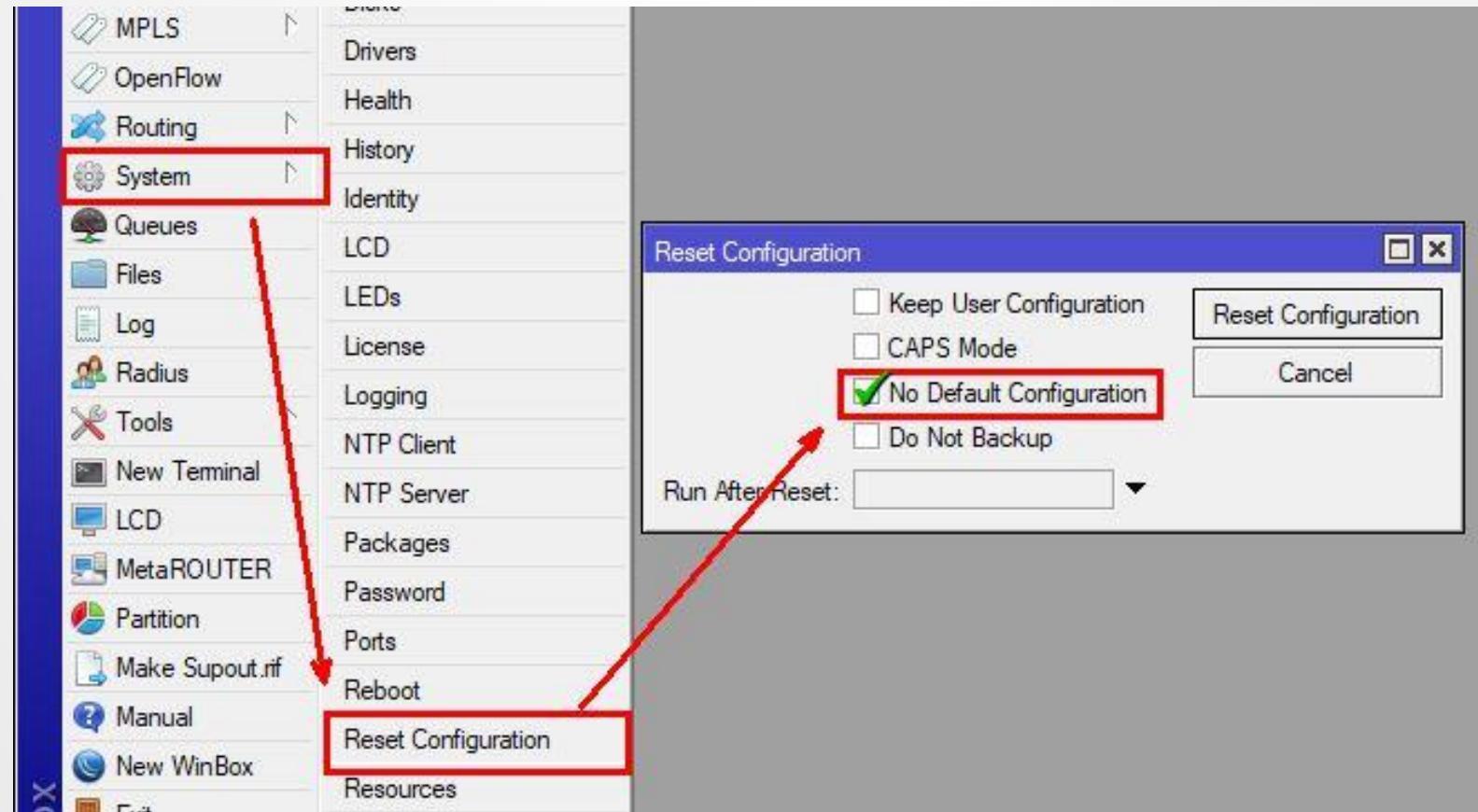


192.168.X.1/24

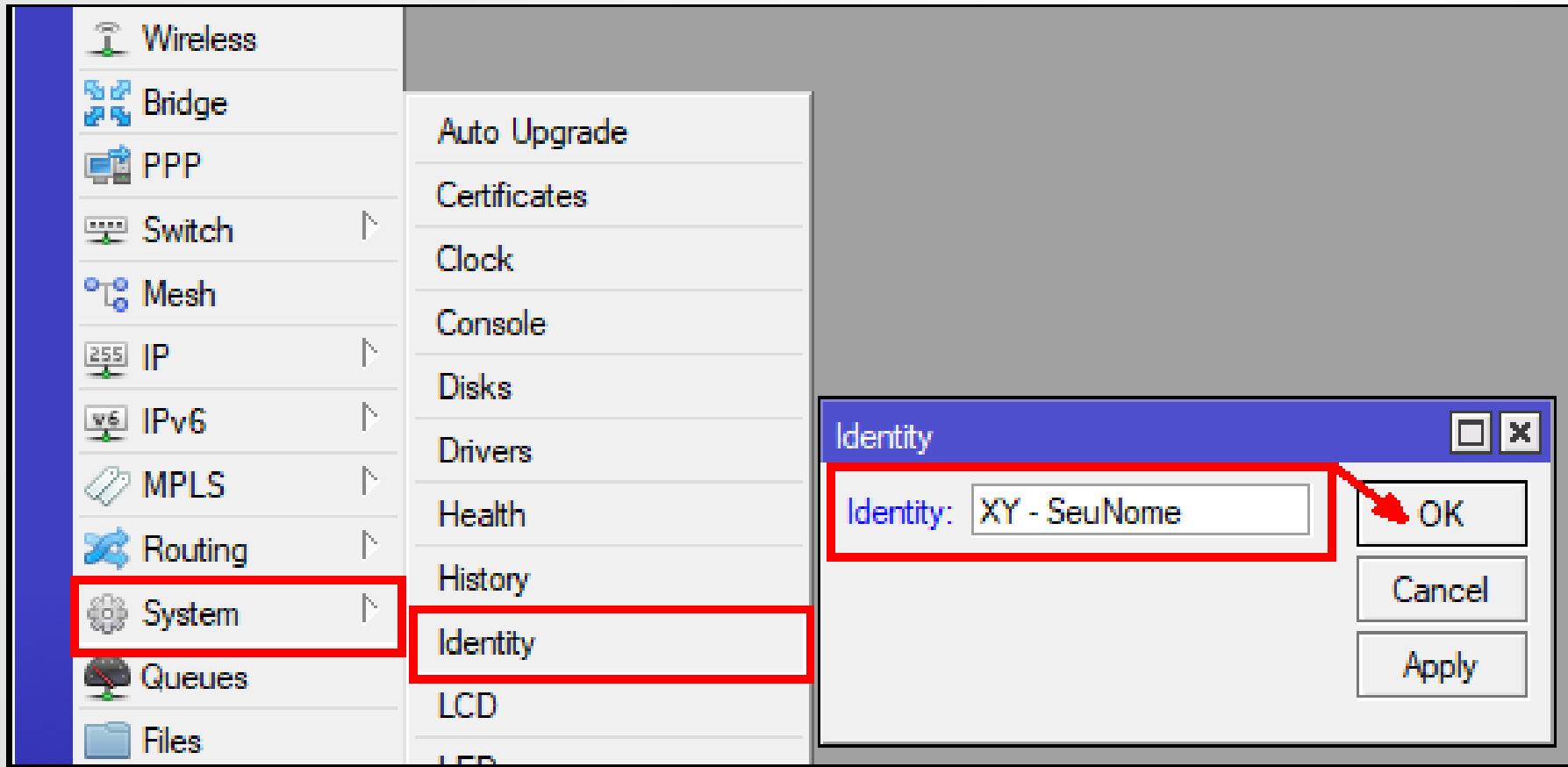


Reset do RouterOS

- Ligar o PC na Ether3
- Abra o winbox – Neighbors
- Clique no endereço MAC ou IP
- Usuário: admin
- Senha:
- Clique em connect



Identificação do Roteador



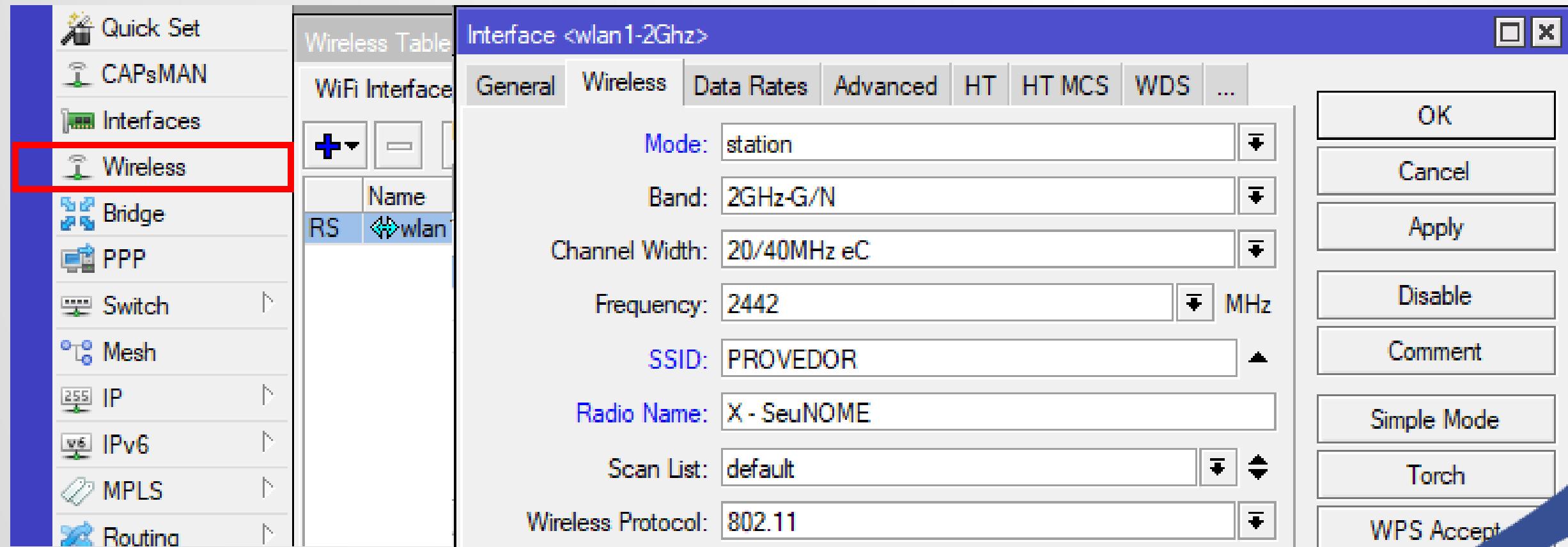
Nome das Interfaces

The screenshot shows the 'Interface List' window in Winbox. The left sidebar has a tree view with 'Interfaces' selected. The main window title is 'Interface List'. The tab bar includes 'Interface' (selected), 'Ethernet', 'EoIP Tunnel', 'IP Tunnel', 'GRE Tunnel', 'VLAN', and 'VRRP'. Below the tabs are several icons: a blue plus sign, a minus sign, a checkmark, an X, a copy icon, and a filter icon. The table lists the following interfaces:

	Name	Type	L2 MTU	Tx
	ether1	Ethernet	1600	
	ether2	Ethernet	1598	
R	ether3-lan	Ethernet	1598	
	ether4	Ethernet	1598	
	ether5	Ethernet	1598	
X	wlan1-wan	Wireless (Atheros AR9...)	2290	

/interface print

Recebendo o Link pela Wireless

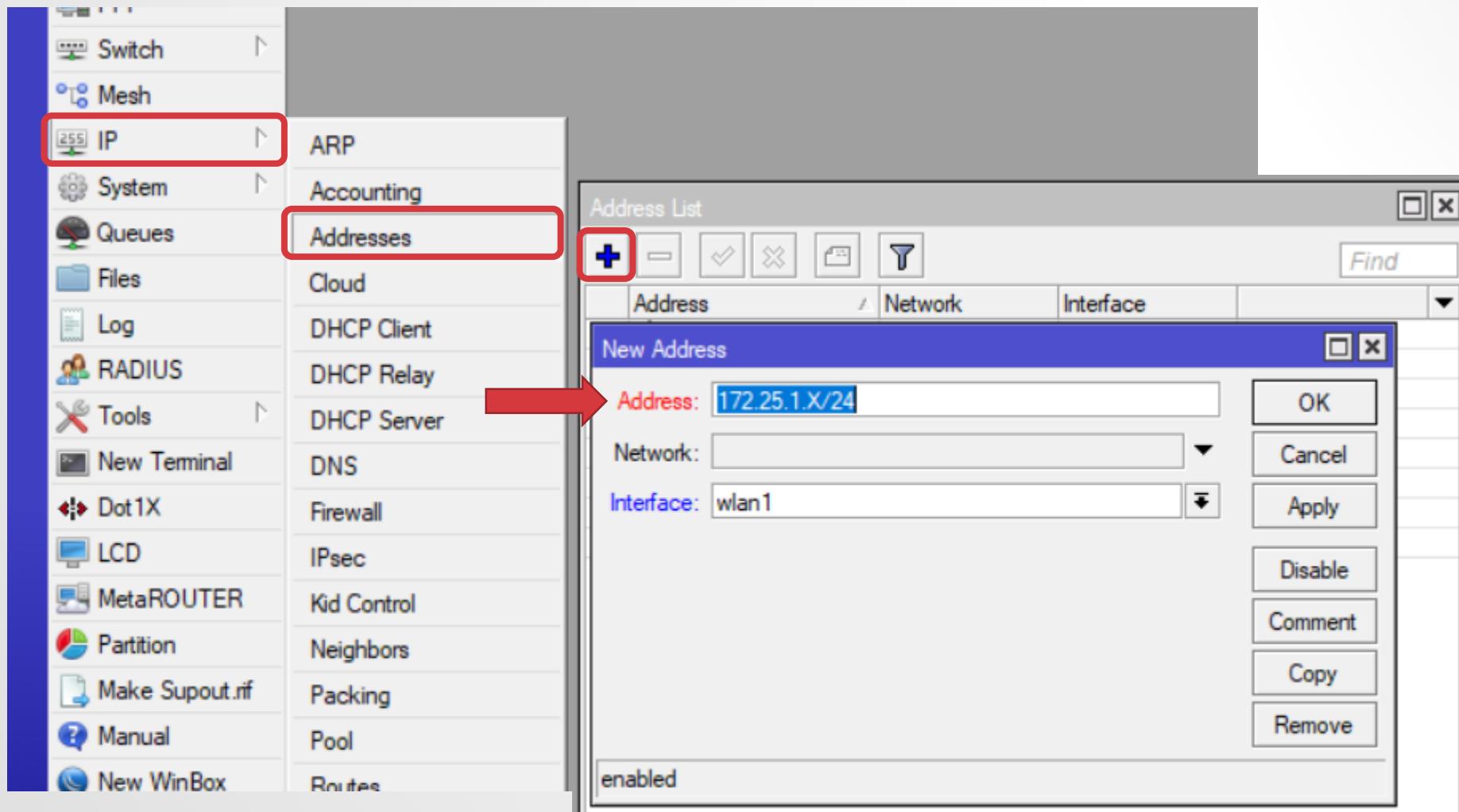


A Autoridade para Atribuição de Números na Internet (IANA) reservou a seguinte três blocos do espaço de endereço IP para internets privados:

Nome	Faixa de endereços IP	Número de IPs	<i>classful</i> Descrição
8-bit block	10.0.0.0 – 10.255.255.255	16,777,216	Uma classe A
12-bit block	172.16.0.0 – 172.31.255.255	1,048,576	16 classes B
16-bit block	192.168.0.0 – 192.168.255.255	65,536	256 classes C

<https://tools.ietf.org/html/rfc1918>

Configurando IP na WLAN1



IP → Address → +

Testes de conectividade da RB

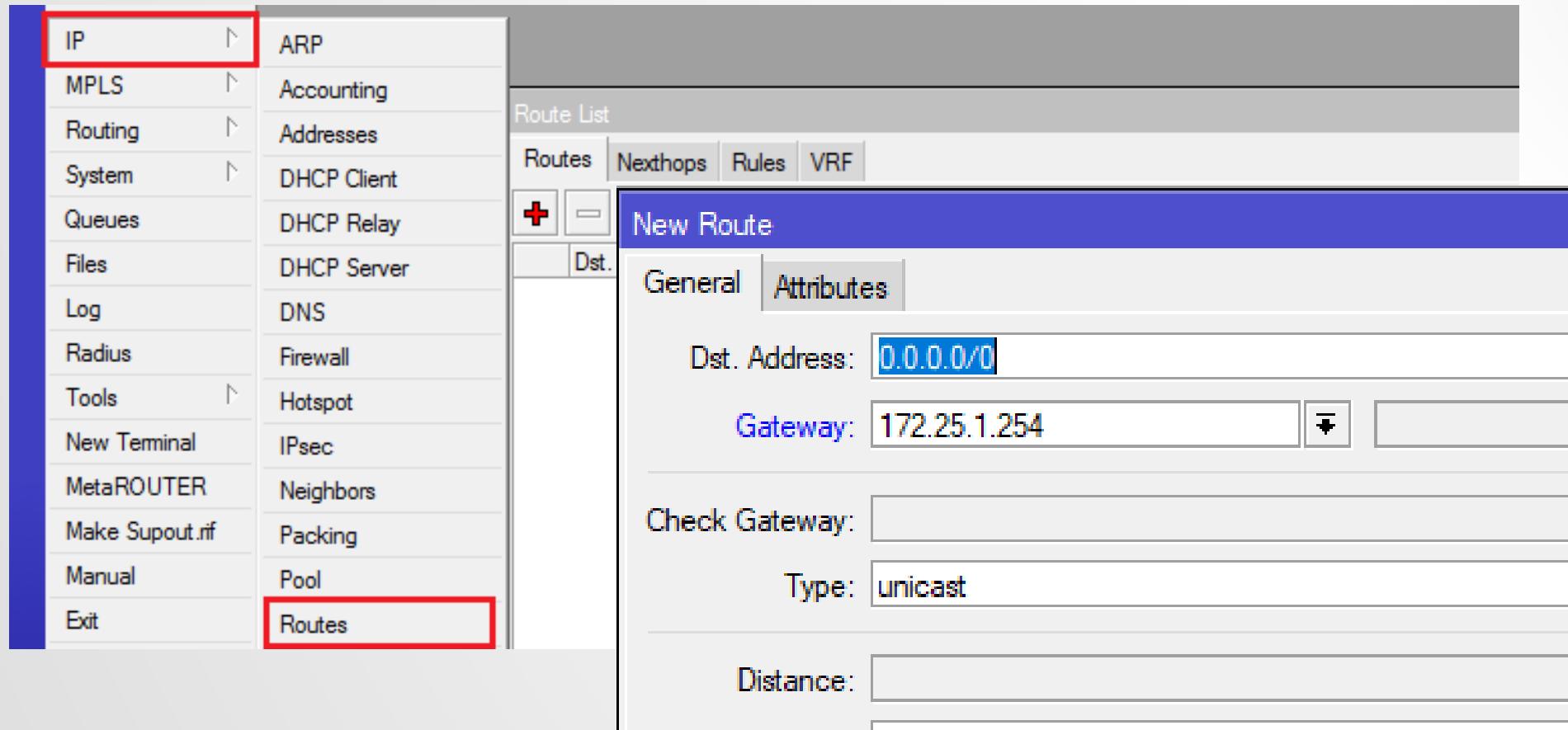
Ping 172.25.1.254

Ping o IP da WAN de outro aluno



Ping 8.8.8.8

Rota Default



IP → Routes → +

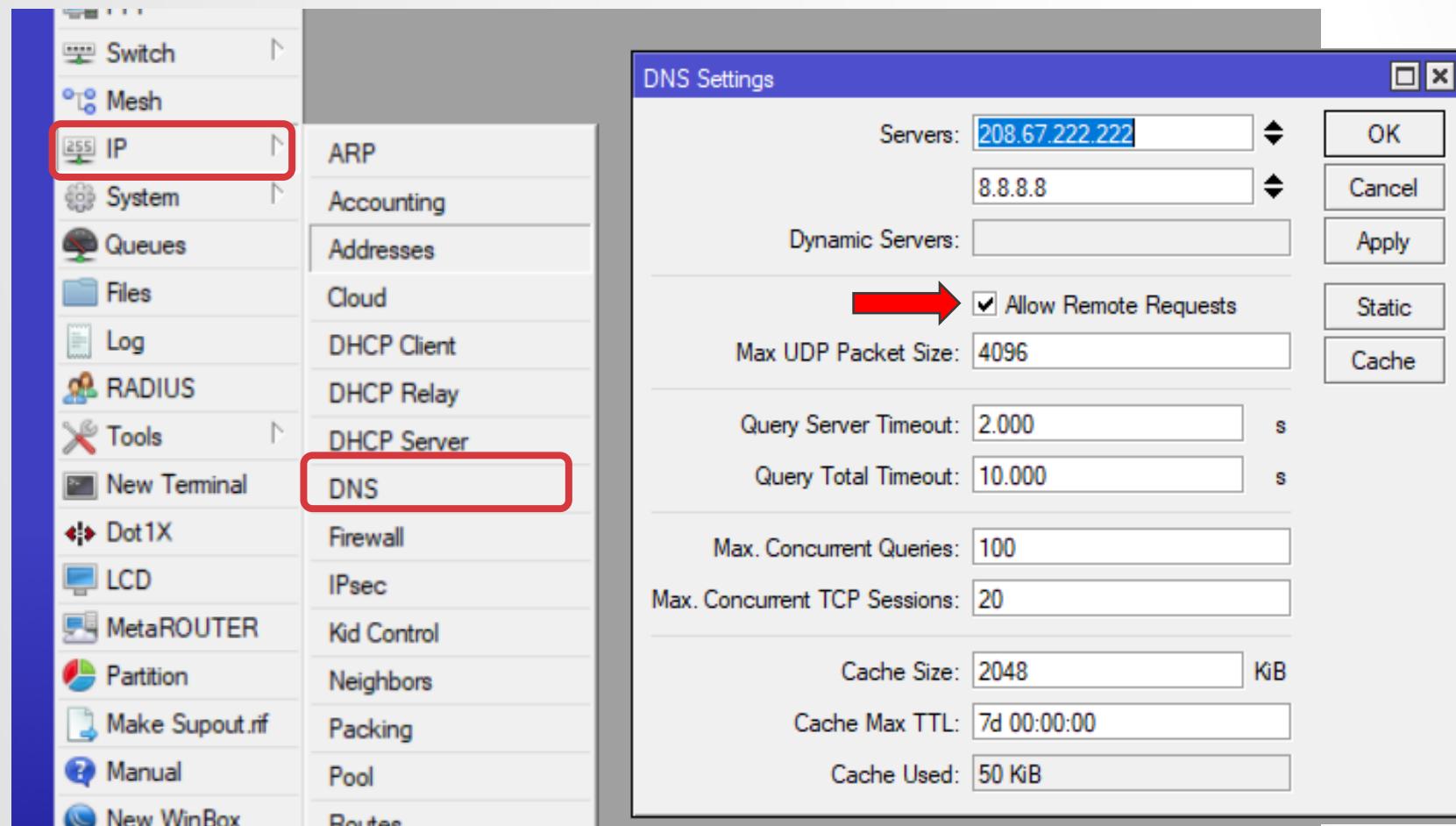
Teste de Conectividade da RB

Ping 8.8.8.8



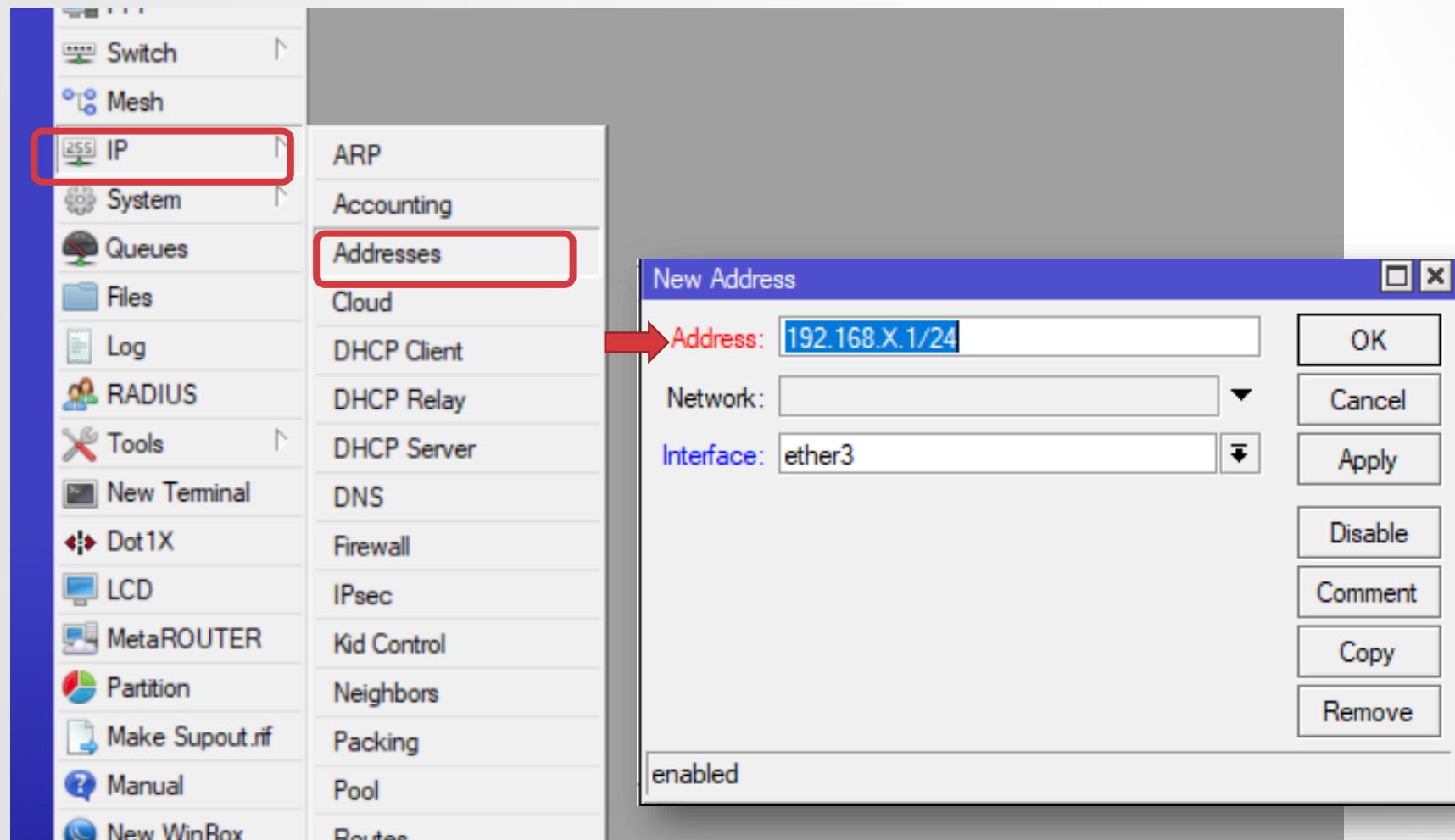
Ping uol.com.br

- O RouterOS suporta entradas estáticas de DNS
- Por padrão existe uma entrada estática do tipo A nomeada “router” a qual aponta para o IP 192.168.88.1 na conf default
- Isso significa que você pode acessar o router usando este nome.
- O server estático tem preferencia sobre o dinâmico.

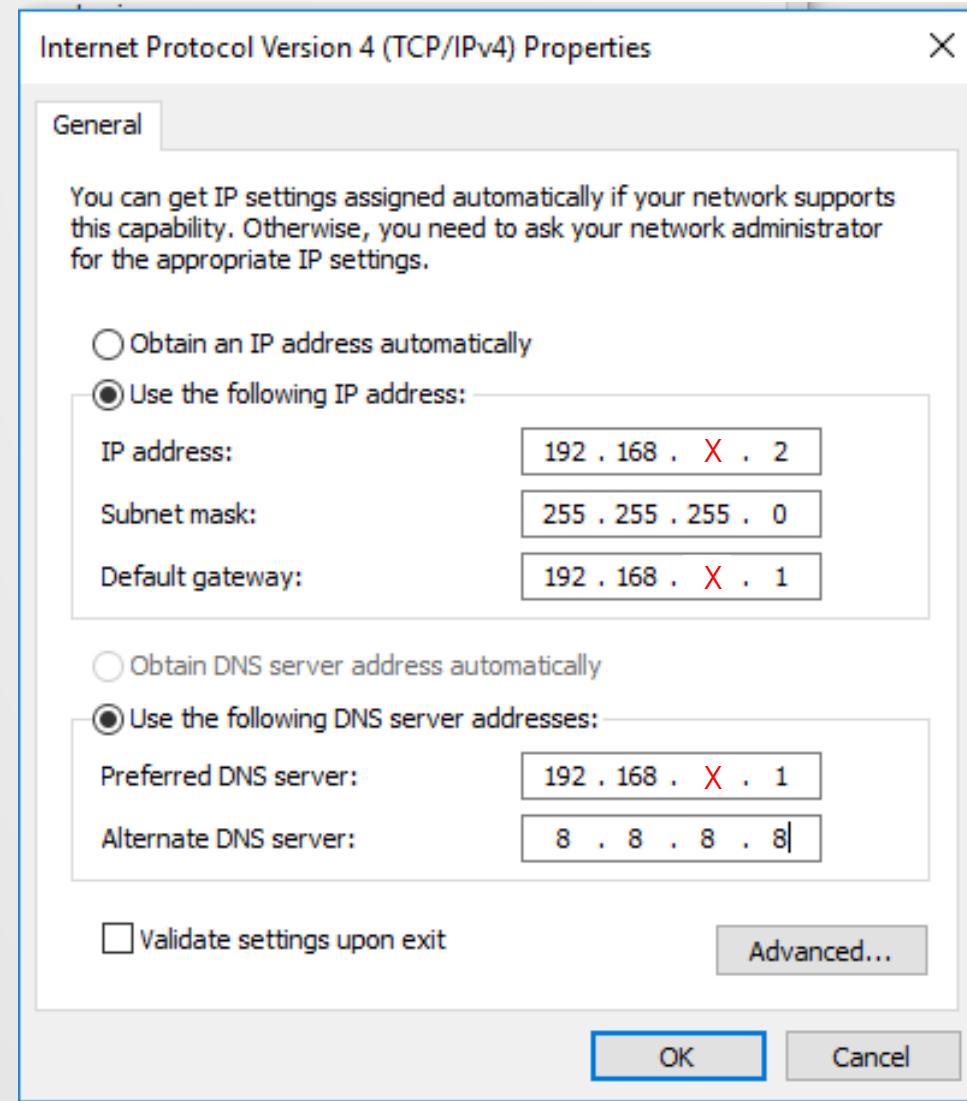


- Allow Remote Request – Torna sua RB um servidor cache DNS
- Router em produção é necessário proteger o uso indevido.

IP na interface LAN



IP → Address → +



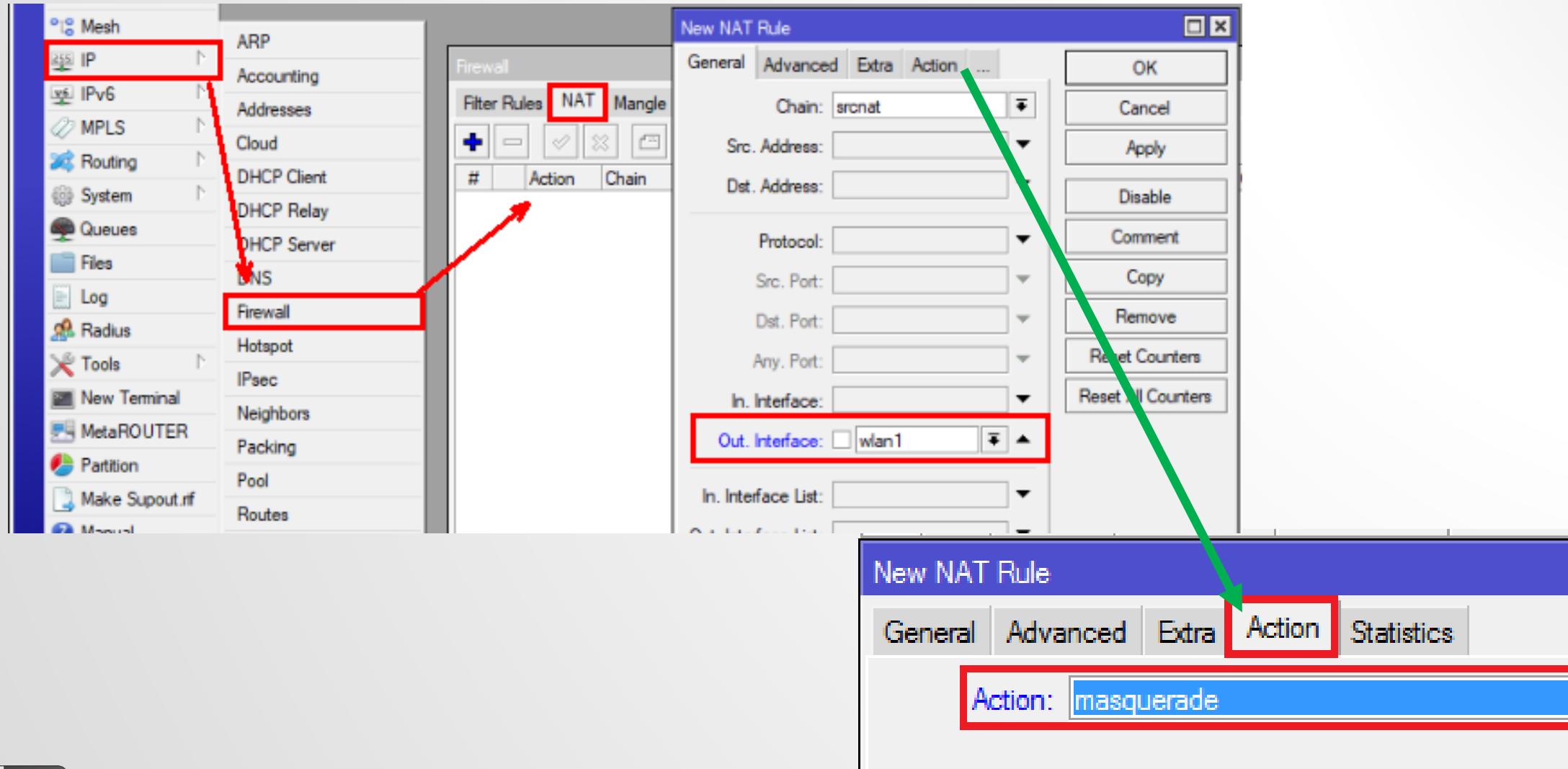
Ping do seu notebook para 192.168.X.1



Ping do seu notebook para 8.8.8.8



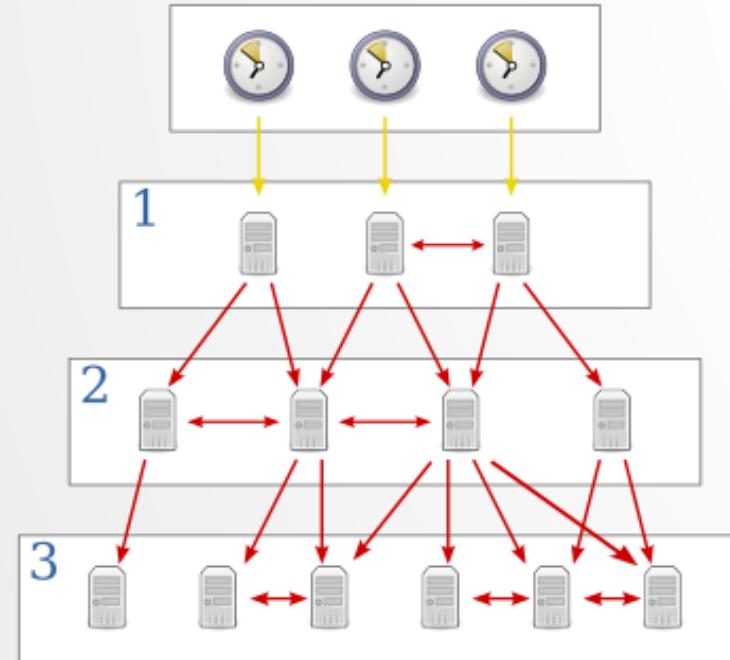
Ping do seu notebook para uol.com.br



Ping do seu notebook para 192.168.100.1

Ping do seu notebook para 8.8.8.8

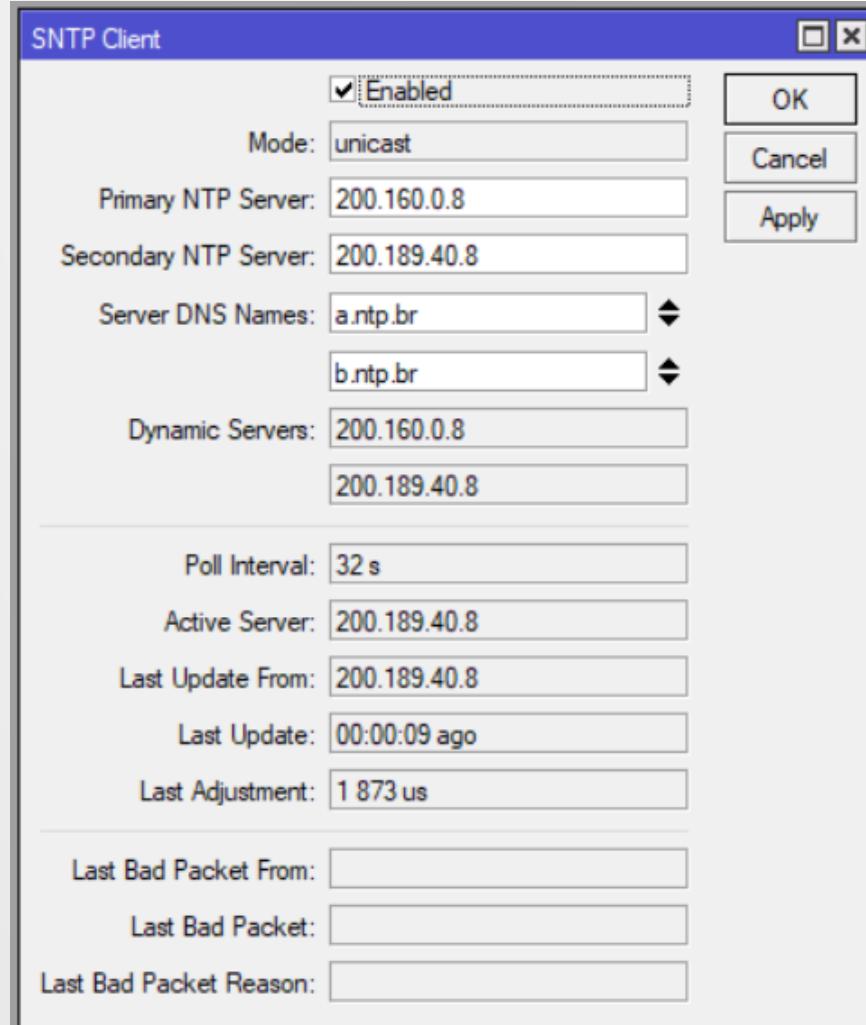
Ping do seu notebook para uol.com.br



- Por não ter uma bateria dentro da RouterBOARD, toda vez que desliga o router da energia ele perde data e hora.
- Isso é um problema para analisar log e versionamento de backup
- Para que seu router fique sempre com a data e hora correta usaremos o NTP Client (Network time protocol).
- Porta 123/UDP

SNTP Client

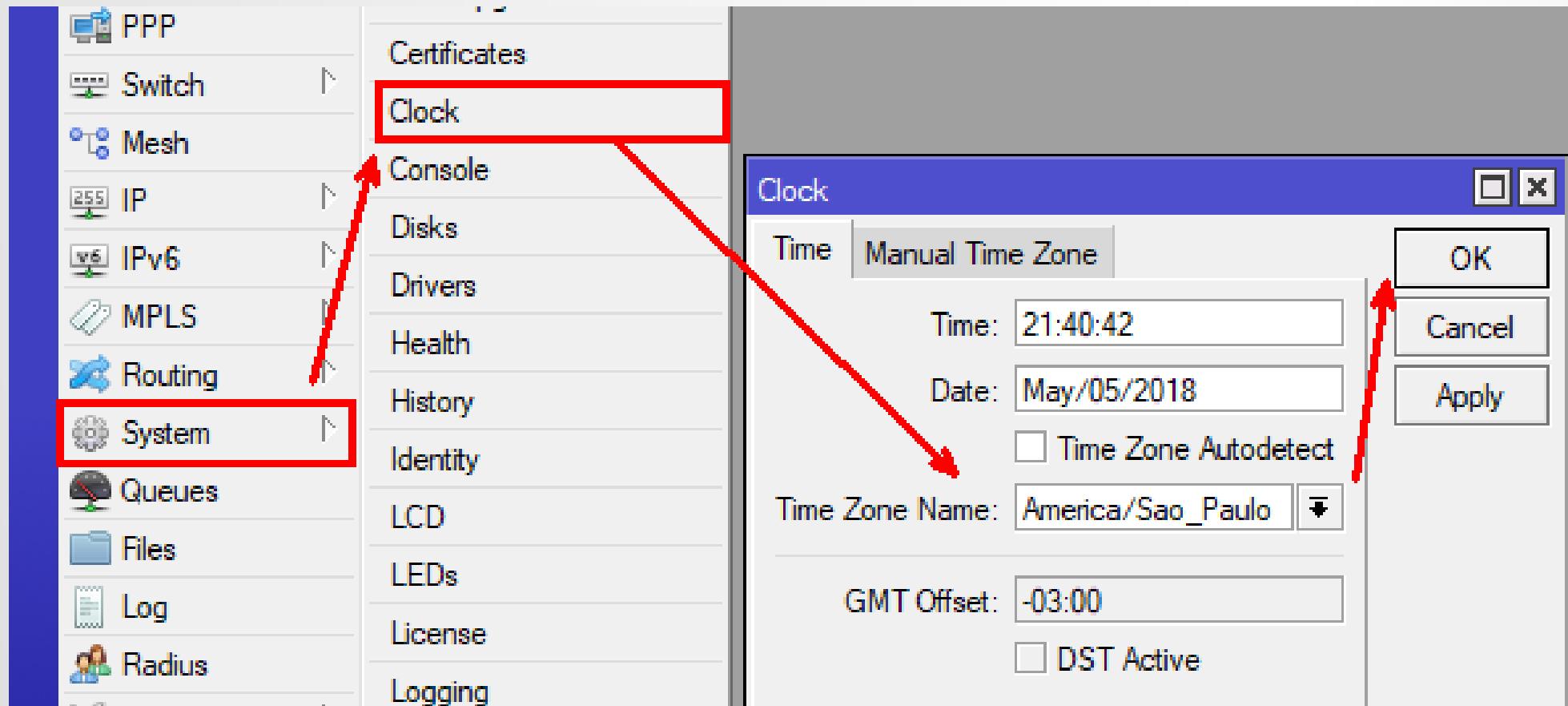
Para usar o Server DNS
Names tem que estar
configurado IP DNS



IPv6 a.ntp.br
2001:12ff::8

System → SNTP Client

System -> Clock

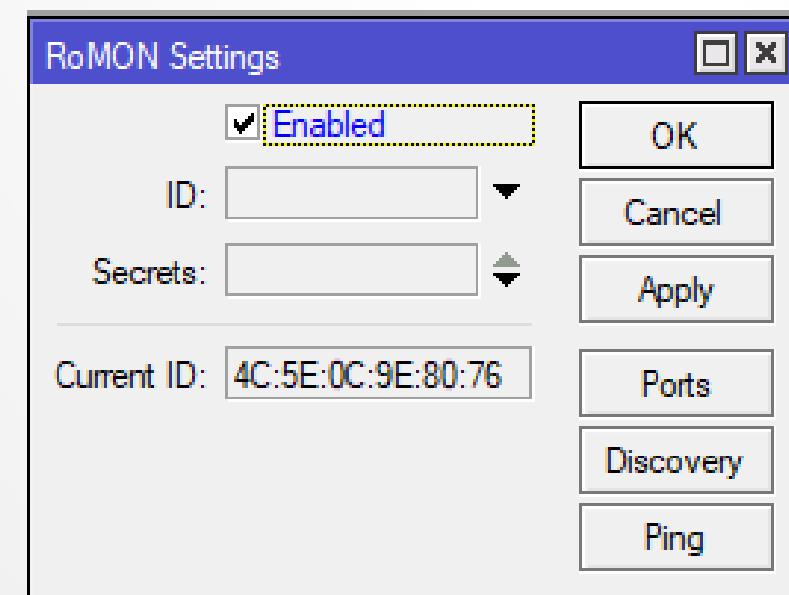


System → Clock

Router Management Overlay Network

Rede de Sobreposição de gerenciamento de roteador.

- É uma rede independente das camadas L2 e L3
- Não oferece criptografia, ela é feita a nível de aplicação “Winbox”



/tool romon set enabled=yes

Existe três formas de backup das configurações



.Backup



.RSC



Cloud

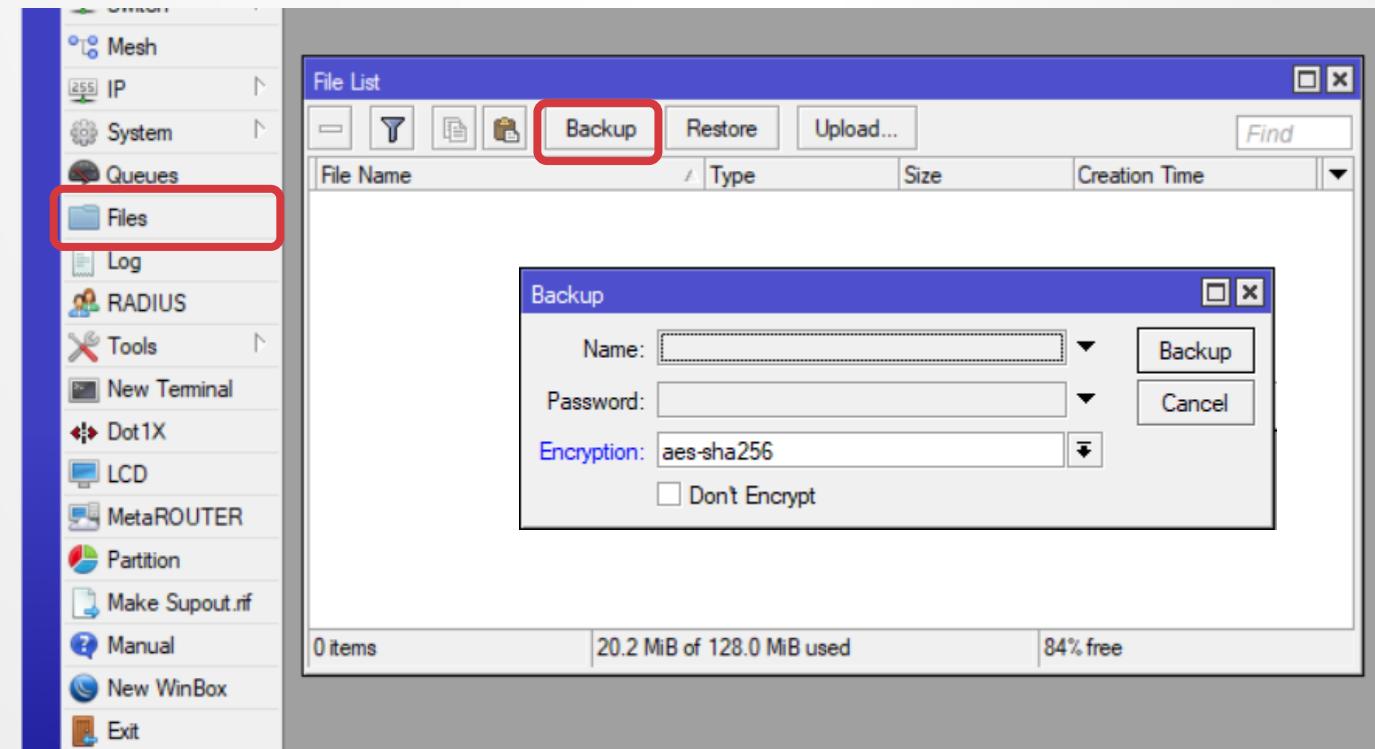
Backup

Arquivo Backup (.backup) usado para restaurar em equipamentos iguais.

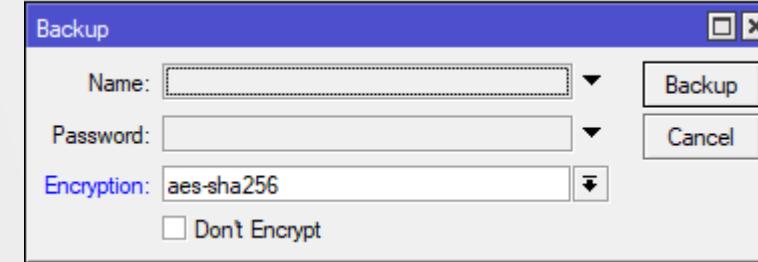
É possível proteger o backup com senha

Salva os usuários e senhas do RouterOS

Não é possível ler e ou editar o arquivo do backup.



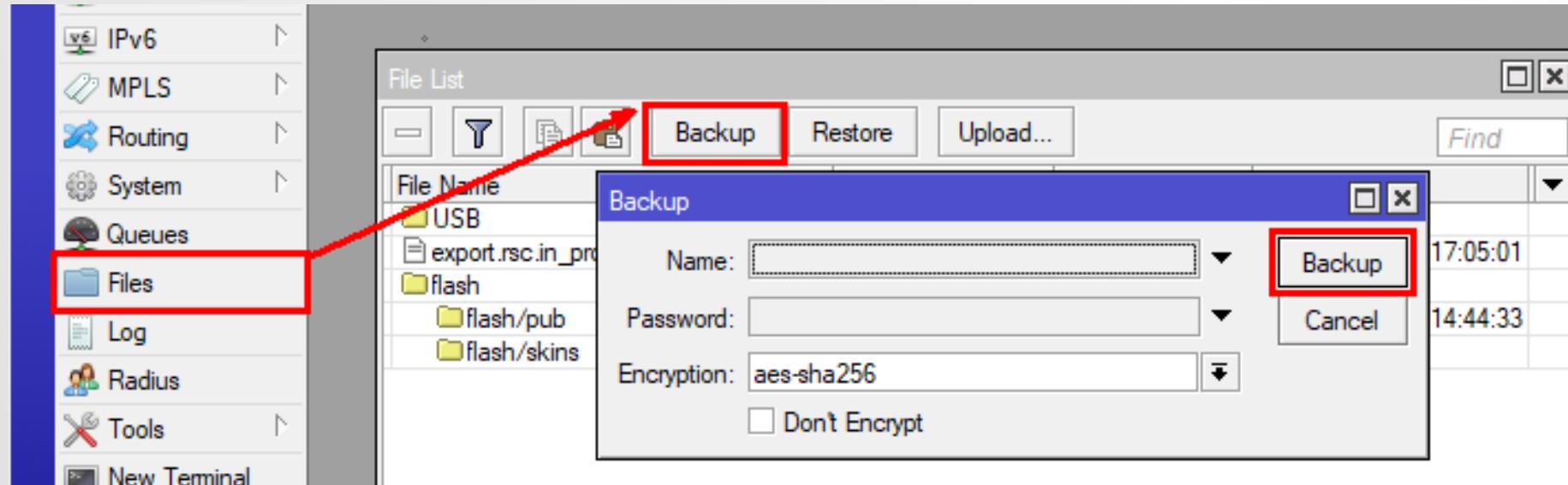
Files → Backup



Files → Backup

- SHA-256 são funções hash criptográficas desenvolvida pela NSA (Agencia de Segurança Nacional dos EUA) 256 é a função de dispersão é praticamente impossível inverter para obter os dados criptografados.
- RC4 – É o algoritmo simétrico de criptografia de fluxo usado por alguns protocolos como o SSL

Backup Criptografia

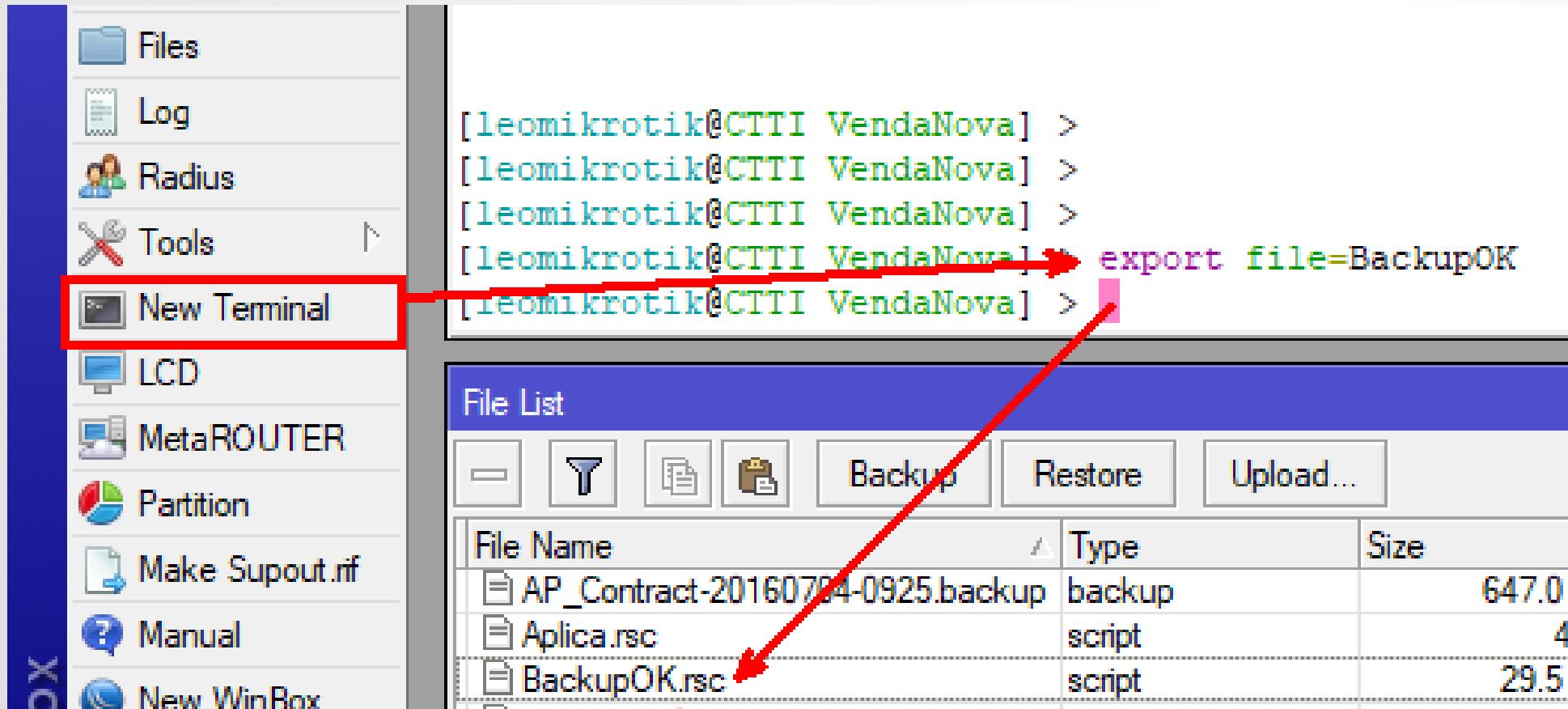


/system backup save

Copie o backup para o seu PC

- Arquivo Export (.rsc) que pode ser editável / lido
 - É editável
- Não irá salvar os usuários de acesso ao RouterOS
- Compatível com hardware diferente
- Possibilidade de importar e exportar por partes.

Backup Export/Script



- Você pode armazenar 1 backup na nuvem da MikroTik

```
[leomikrotik@Home] > system backup cloud upload-file action=create-and-upload password=123456  
status: finished
```

```
[leomikrotik@Home] >
```

```
[leomikrotik@Home] > system backup cloud print  
0 name="cloud-20190528-224526" size=551.1KiB ros-version="6.44.3" date=may/28/2019 22:45:30  
status="ok" secret-download-key="QQ6XHWUkFHLlk5ECTWIgj3G"
```

```
[leomikrotik@Home] >
```

```
[leomikrotik@Home] > system backup cloud download-file secret-download-key=QQ6XHWUkFHLlk5ECTWIgj3G action=download  
status: finished
```

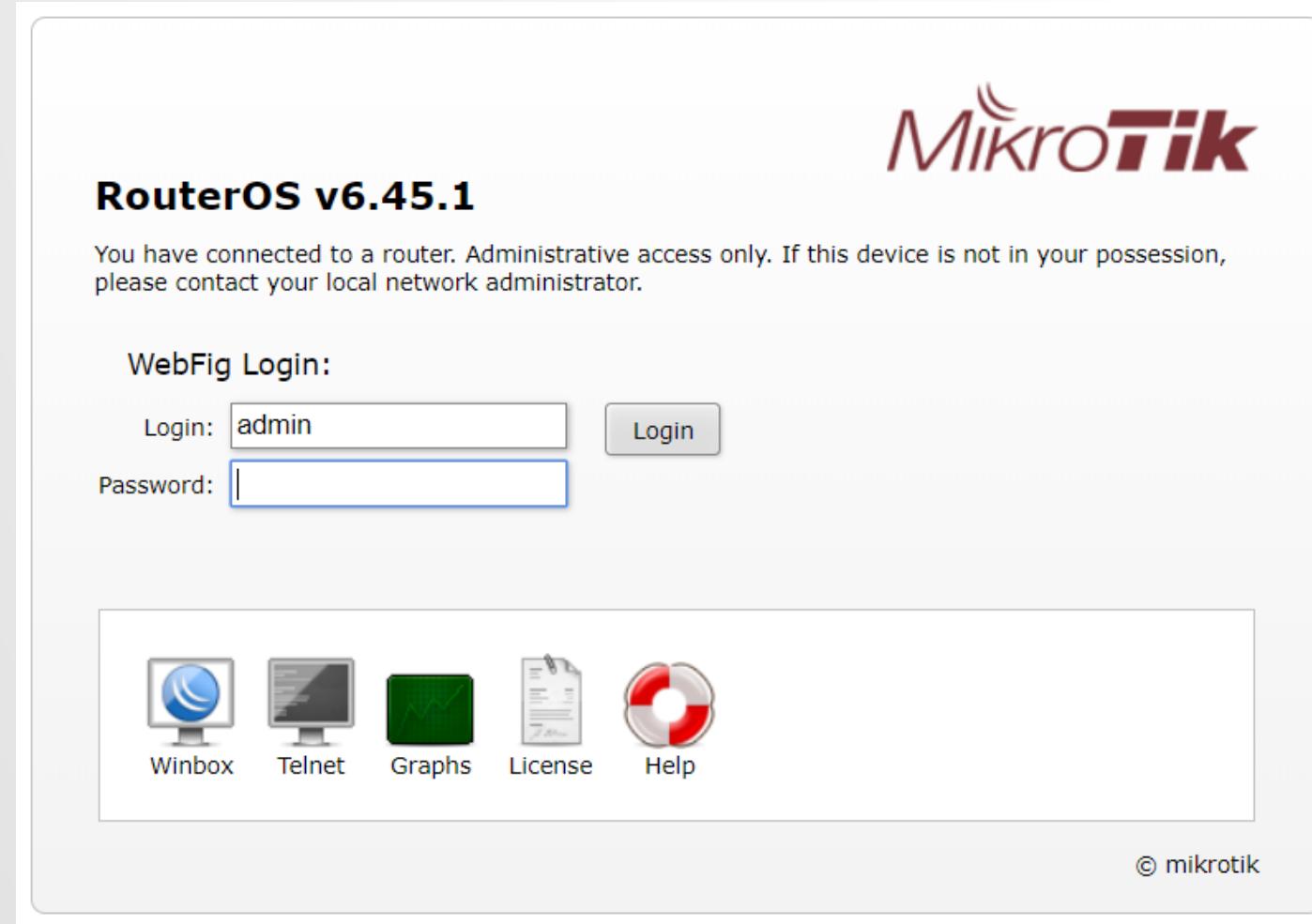
```
[leomikrotik@Home] >
```

Backup Cloud (remove)

```
[leomikrotik@Home] > system backup cloud remove-file number=0
    status: finished

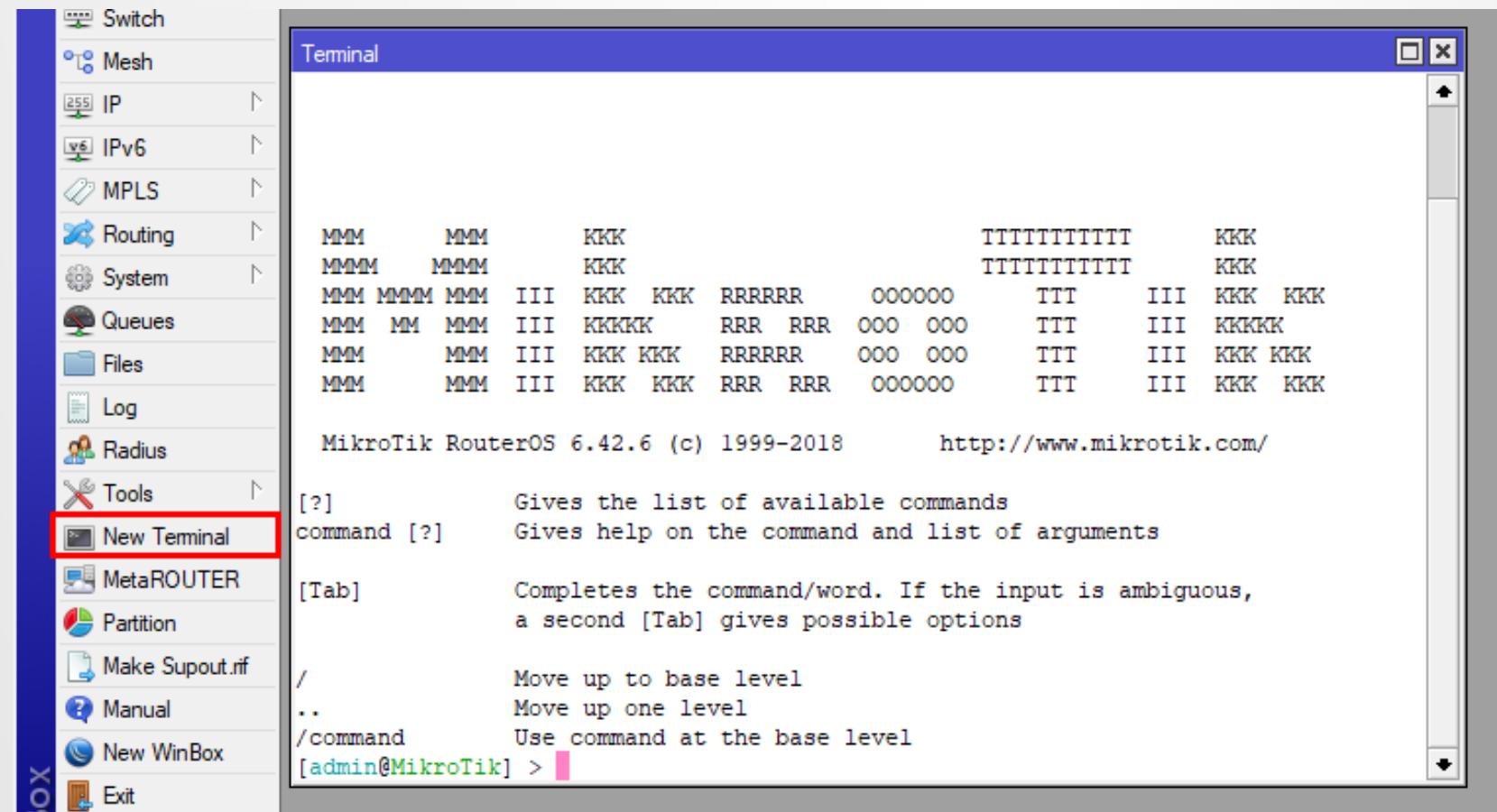
[leomikrotik@Home] >
```

No seu navegador digite <http://192.168.X.1>



Command Line

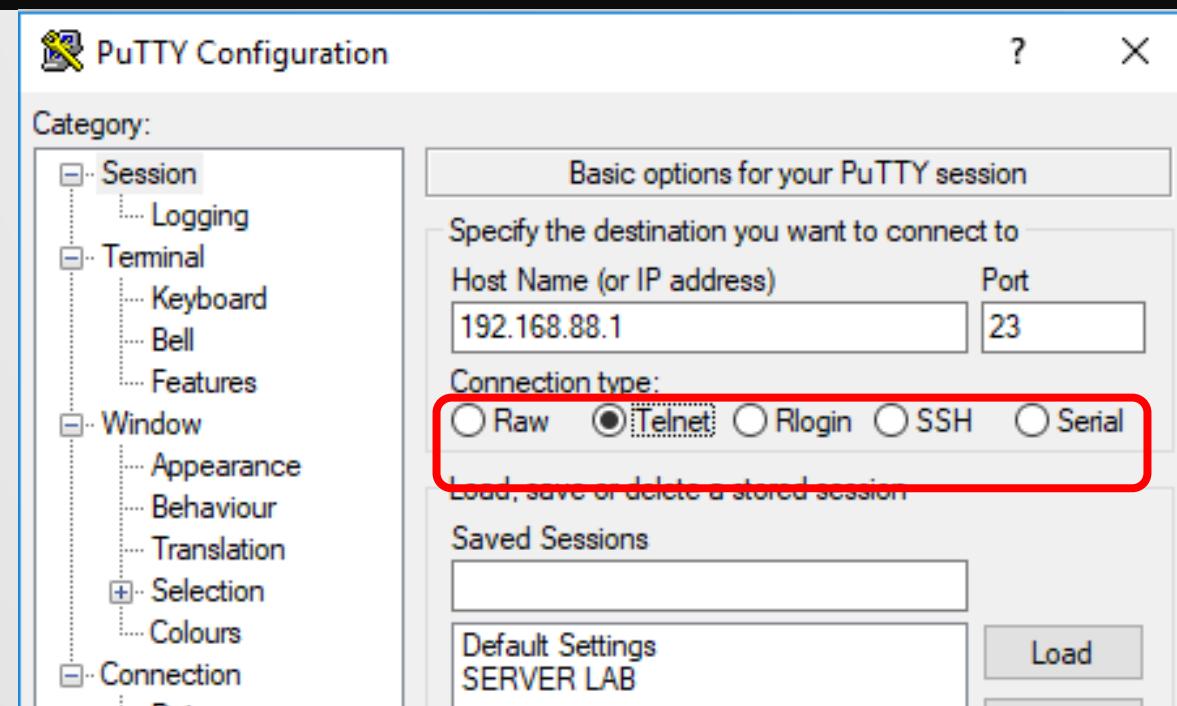
- SSH
- Telnet
- New Terminal
(winbox e webfig)



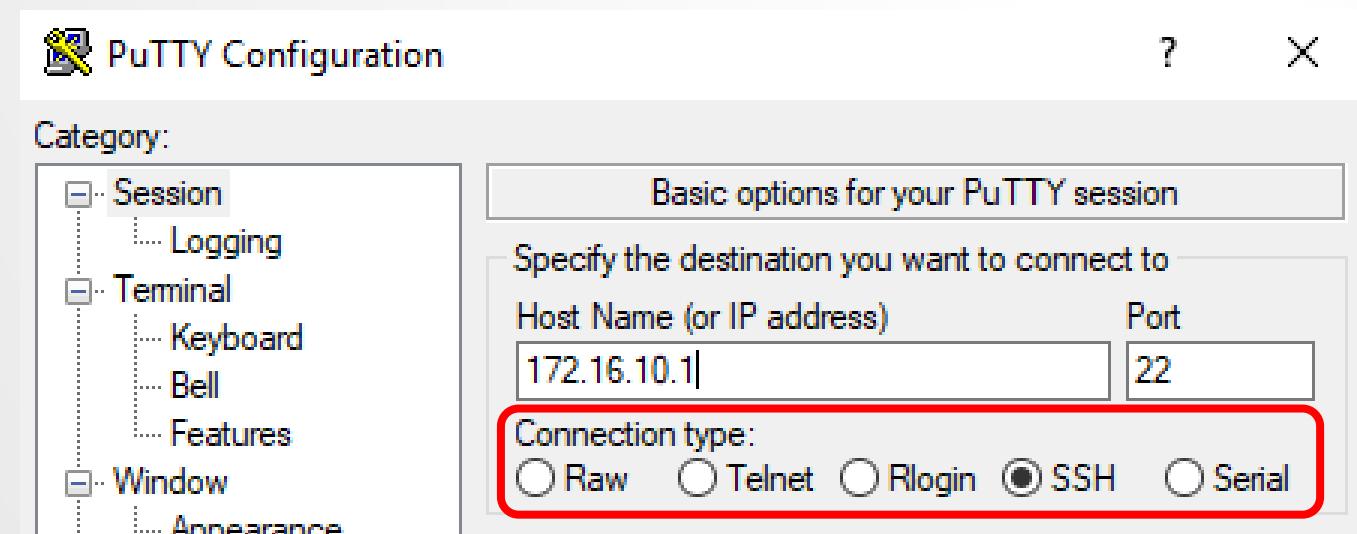
Acesso por Telnet (não é seguro)

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.765]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Leonardo>telnet 192.168.88.1
```



Secure Shell – é um protocolo de rede que fornece um canal seguro sobre uma rede insegura. Foi projetado como substituto do Telnet.



- Evite usar a porta padrão!

Comandos Texto (CLI)

```
[leomikrotik@Home] > interface ethernet printer  
bad command name printer (line 1 column 20)  
[leomikrotik@Home] > interface ethernet print  
Flags: X - disabled, R - running, S - slave  
# NAME MTU MAC-ADDRESS ARP SWITCH  
0 R ether1-Link1 1500 4C:5E:0C:9E:80:76 enabled switch  
1 ether2 1500 4C:5E:0C:9E:80:77 enabled switch  
2 ether3 1500 4C:5E:0C:9E:80:78 enabled switch  
3 ether4 1500 4C:5E:0C:9E:80:79 enabled switch  
4 S ether5 1500 4C:5E:0C:9E:80:7A enabled switch  
5 ether6 1500 4C:5E:0C:9E:80:7B enabled switch  
6 S ether7 1500 4C:5E:0C:9E:80:7C enabled switch  
7 ether8 1500 4C:5E:0C:9E:80:7D enabled switch  
8 X sfpl 1500 4C:5E:0C:9E:80:7E enabled switch  
[leomikrotik@Home] > interface  
[leomikrotik@Home] /interface> disable numbers=2
```

Vermelho = erro
Rosa = comando
Azul = nível
Verde = opções
Preto = dados

- <tab> completa o comando
- Duplo <tab> mostra os comandos
- ? Exibe o help
- Seta para cima e para baixo verá os últimos comandos executados

- Control-C keyboard interrupt.
- Control-D log out (se a linha estiver vazia)
- Control-K Limpar o cursor até o fim da linha
- Control-V hotlock mode (Preenche os commandos automaticamente)
- Control L ou F5 – Limpa o new terminal completo

/system note edit note

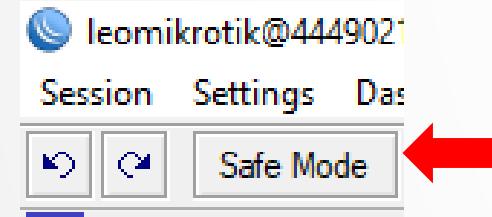
```
      MMM      MMM      KKK          TTTTTTTTTT      KKK
      MMMM      MMMM      KKK          TTTTTTTTTT      KKK
      MMM MMMM  MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR  000000  TTT  III  KKK  KKK
      MMM  MM  MMM  III  KKKKKK  RRR  RRR  000  000  TTT  III  KKKKKK
      MMM      MMM  III  KKK  KKK  RRRRRR  000  000  TTT  III  KKK  KKK
      MMM      MMM  III  KKK  KKK  RRR  RRR  000000  TTT  III  KKK  KKK

MikroTik RouterOS 6.45.3 (c) 1999-2019      http://www.mikrotik.com/

[?]           Gives the list of available commands
command [?]   Gives help on the command and list of arguments

[Tab]          Completes the command/word. If the input is ambiguous,
               a second [Tab] gives possible options

/              Move up to base level
..             Move up one level
/command       Use command at the base level
##      #####  #####
##      #####  #####
##      ##    ##    ##
##      ##    ##    ##
##      ##    ##    ##
#####  ##    #####
#####  ##    #####
-----  
SUPORTE MIKROTIK E NA CONTRACT TI * 31.3347-0627 CURTA FACEBOOK.COM/CONTRACTTI
*****
CUIDADO AO DIGITAR COMANDOS NESTE TERMINAL, UM ERRO PODE SER FATAL
*****
[leomikrotik@Professor] >
```



- Control-X safe mode - para sair do safe mode sem salvar use Control + D

```
[leomikrotik@Contract Router] >
Hijacking Safe Mode from someone - unroll/release/don't take it [u/r/d]:
```

[admin @ MikroTik]>

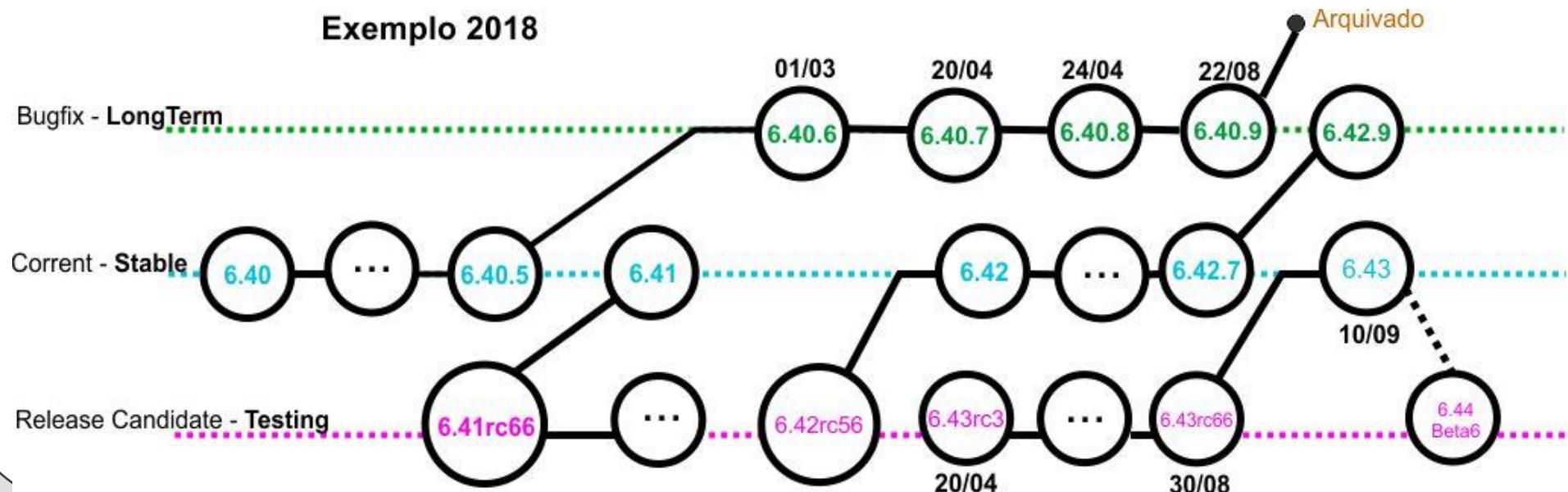
Sequestrar o Modo de Segurança de alguém [u / r / d]:

[u] - desfaz todas as alterações do modo de segurança e coloca a sessão atual no modo de segurança.

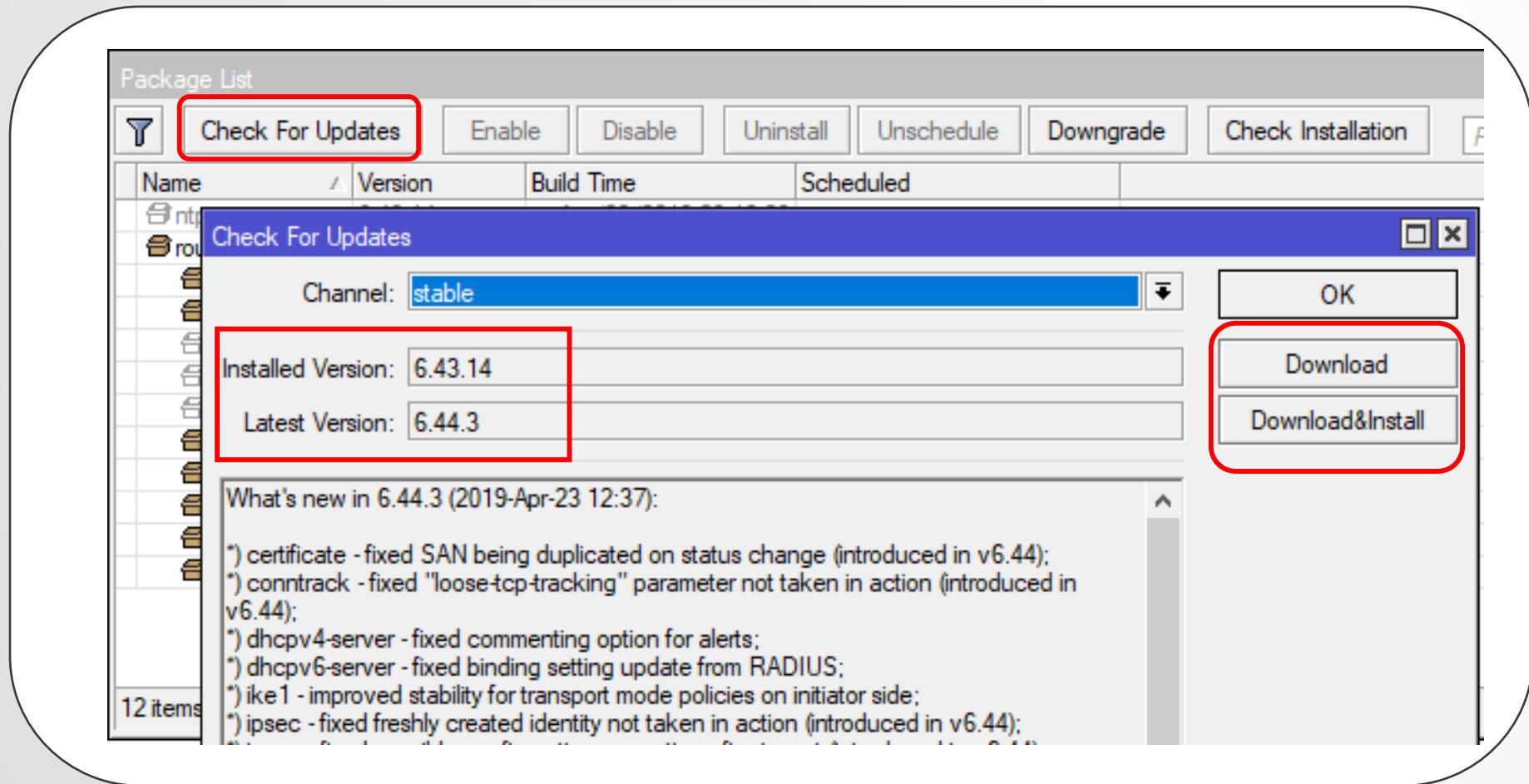
[r] - mantém todas as alterações do modo de segurança e coloca a sessão atual em um modo de segurança. O proprietário anterior do modo de segurança é notificado sobre isso:

[d] sair

- Bugfix → **LongTerm** – Correções, sem novos recursos
- Current → **Stable** - mesmas correções + novos recursos
- Release Candidate → **Testing** -Uma versão “teste”



Atualização RouterOS



Atualização Manual RouterOS

- Onde obter o arquivo de atualização
- www.mikrotik.com/download
- Verifique a arquitetura do seu roteador
- Salve o arquivo em Files, use Winbox ou WebFig, FTP, SFTP
- Reinicie o roteador. System -> Reboot

Atualização RouterOS

The screenshot shows the MikroTik Software download page for RouterOS. The top navigation bar includes links for Home, About, Buy, Jobs, Hardware, Software (underlined), Support, Training, and Account. Below this, a blue header bar contains the word "Software" and links for Downloads, Changelogs, Download archive, RouterOS, The Dude, and Mobile app.

The main content area is titled "RouterOS" with a feed icon. It displays three tabs for different software versions:

- 6.43.13 (Long-term)**
- 6.44.1 (Stable)**
- 6.45beta16 (Testing)**

For each version, there are sections for different architectures:

- MIPSBE**: Includes Main package and Extra packages.
- SMIPS**: Includes Main package and Extra packages.
- TILE**: Includes Main package, Extra packages, and The Dude server.

Each package section contains download links represented by floppy disk icons. Red arrows point from the text "MIPSBE" and "CRS1xx, CRS2xx, DISC, FiberBox, hAP, hAP ac, hAP ac lite, LDF, LHG, ltAP mini, mANTBox, mAP, NetBox, NetMetal, PowerBox, PWR-Line, QRT, RB9xx, SXTsq, cAP, hEX Lite, RB4xx, wAP, BaseBox, DynaDish, RB2011, SXT, OmniTik, Groove, Metal, Sextant, RB7xx" towards the download links.

Downgrade do RouterOS

- Onde obter o arquivo da versão anterior
- <https://mikrotik.com/download/archive>
- Verifique a arquitetura do seu roteador
- Salve o arquivo em Files, use Winbox ou WebFig, FTP
- Em System -> Packages, clique em Downgrade

Downgrade do RouterOS

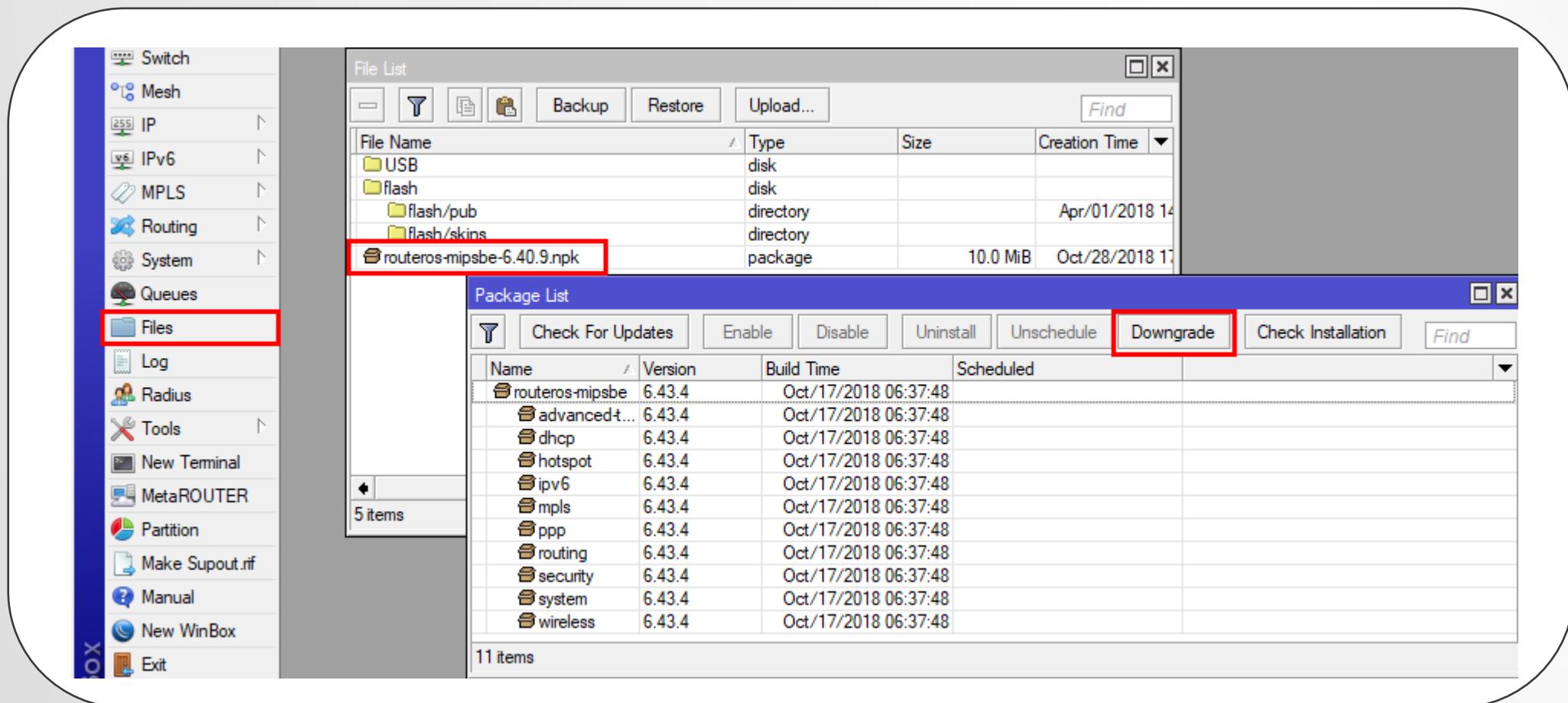
The screenshot shows the MikroTik software download page. At the top, there is a navigation bar with links: Home, About, Buy, Jobs, Hardware, Software, Support, Training, and Account. The 'Software' link is highlighted with a red box. Below this is a secondary navigation bar with links: Software, Downloads, Changelogs, Download archive, RouterOS, The Dude, and Mobile app. The 'Download archive' link is also highlighted with a red box. The main content area features a large blue button labeled 'Software'. Below it, there is a section titled 'All current and historical releases' with a small orange RSS icon. A 'Long-term release tree' section follows, showing two entries: 'Release 6.43.16' dated '2019-05-15' and 'Release 6.43.15' dated '2019-05-13'.

All current and historical releases

Long-term release tree

Release	Date
Release 6.43.16	2019-05-15
Release 6.43.15	2019-05-13

Downgrade do RouterOS



System → Packages

Package Management

Pacote	Funcionalidade
advanced-tools	Netwatch, wake-on-LAN, SMS, Advanced ping (Flood-ping, ping-speed), ip-scan.
dhcp	DHCP client e server
hotspot	HotSpot captive portal server
ipv6	IPv6 support
ppp	PPP, PPTP, L2TP, PPPoE clients e servers
routing	Dynamic routing: RIP, BGP, OSPF
security	Secure WinBox, SSH, Ipsec
system	Basico: static routing, firewall, bridging, bandwidth-test, torch, etc.
wireless-cm2	802.11 a/b/g/n/ac support, CAPsMAN v2

Habilita recursos extras

Pacote	Funcionalidade
GPS	GPS Dive support
NTP	Network Time Protocol Server
UPS	APC UPS management support
User-manager	MikroTik User Manager for managing HotSpot users

Não é possível adicionar drivers ou qualquer outro tipo de pacote que não seja desenvolvido pela MikroTik.

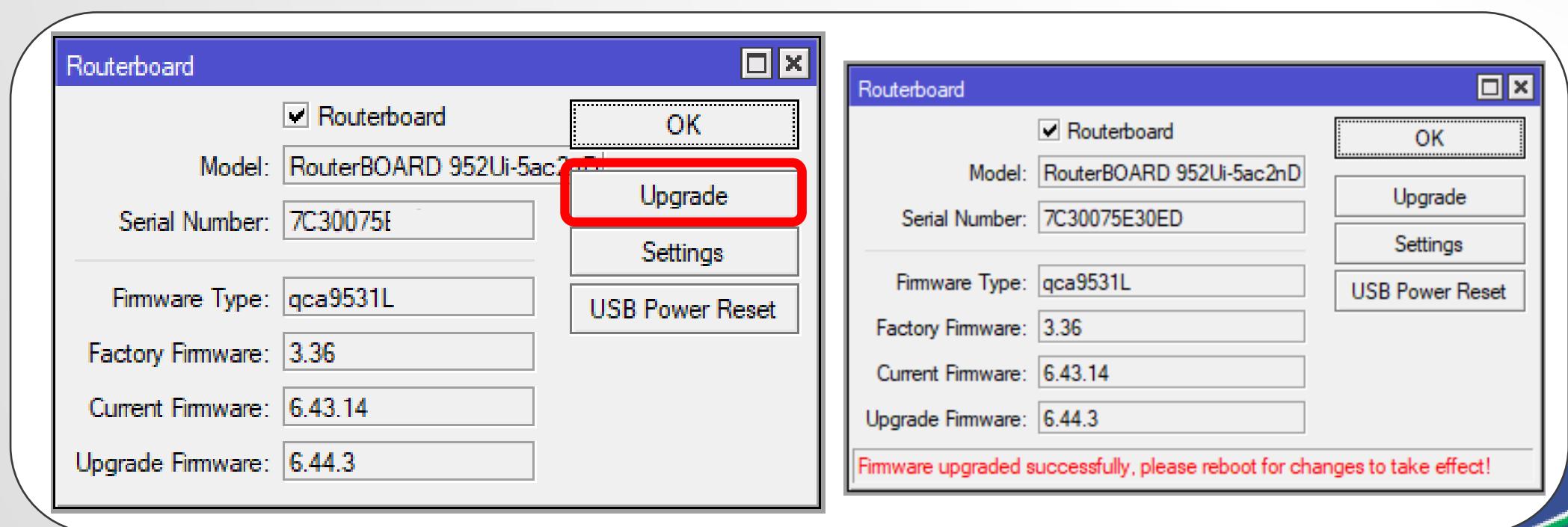
Package Management

Package List				
Name	Version	Build Time	Scheduled	
lcd	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
ntp	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
routeros-mipsbe	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
advanced-t...	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
dhcp	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
hotspot	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
ipv6	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
mpls	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
ppp	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
routing	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
security	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
system	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
wireless	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		
user-manager	6.44.3	Apr/23/2019 12:37:03		

14 items

System → Packages

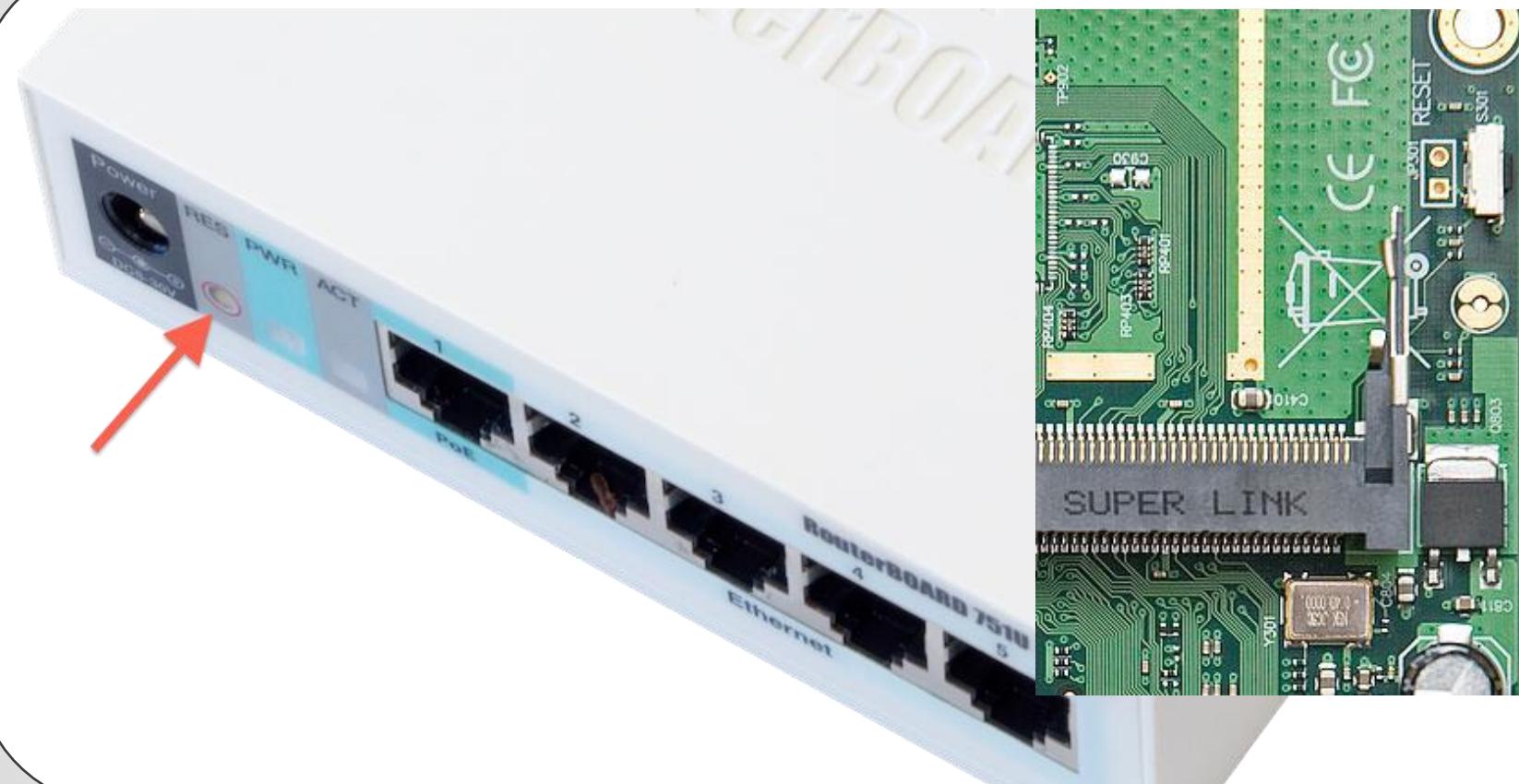
- ✓ Firmware responsável por inicializar o RouterOS em RouterBOARD.
- ✓ Possui um principal e um backup caso a principal falhe.



System → Routerboard

- ✓ O botão reset tem 4 funções acionadas da seguinte forma.
 - Desligar a fonte da RB
 - Ligar a RB com o botão reset pressionado.
 - Solte o botão de reset no tempo “x”
 - 3 seg ativa o backup da RouterBOOT
 - 5 seg reset do equipamento
 - 10 seg ativa o modo CAPS
 - 15 seg ou mais Reinstalação via Netinstall.

Botão Reset da RouterBOARD



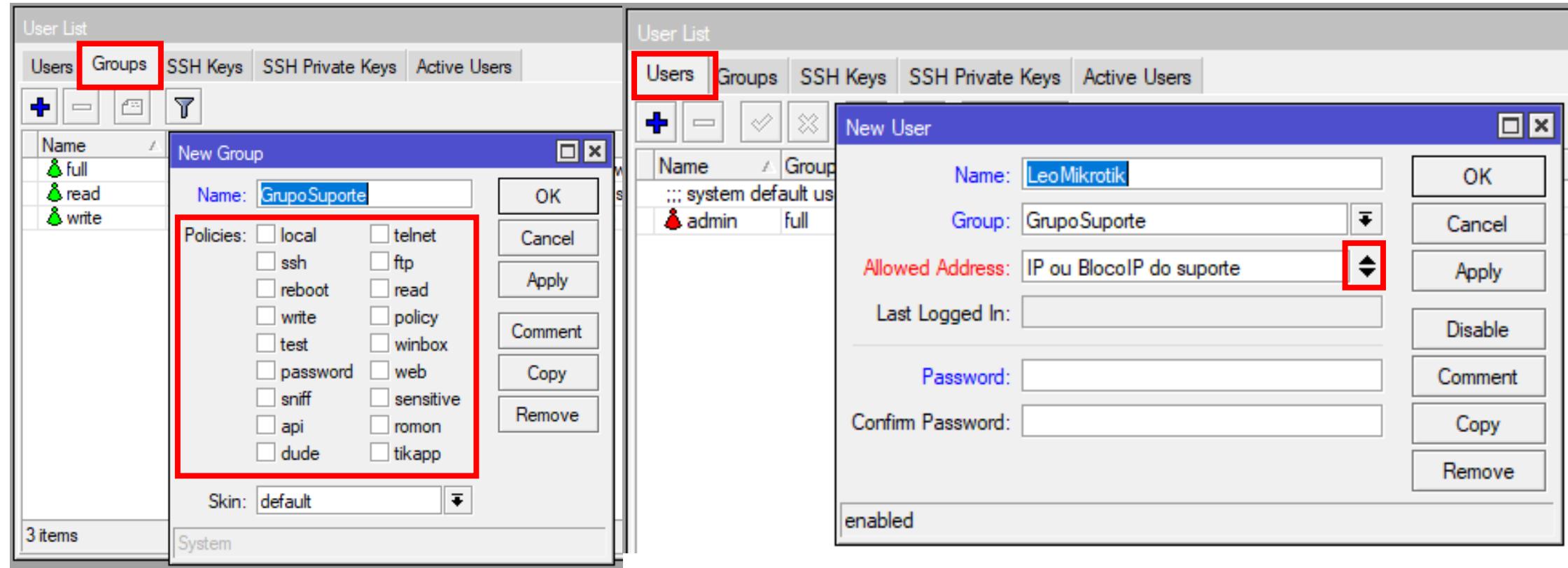
To reset RouterOS config
Hold metal object in here
while the board boots.



- O usuário padrão admin faz parte do grupo Full
- Tem outros dois grupos default (read e write)
- É recomendável criar mais usuários e grupos fornecendo permissões diferentes.
- Recomendo criar outro usuário com acesso FULL e remover o usuário admin (default).



RouterOS User



System → Users

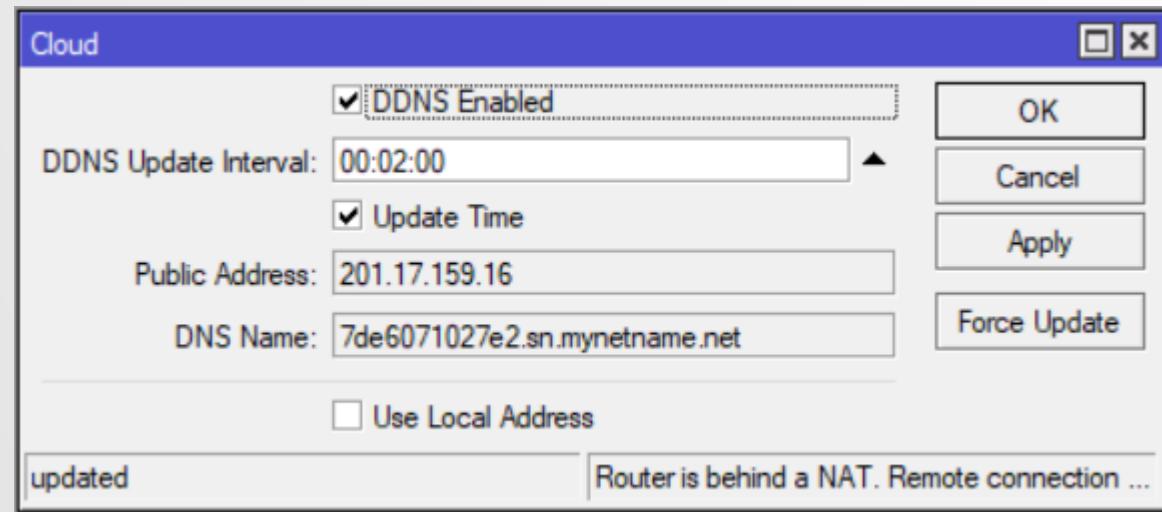
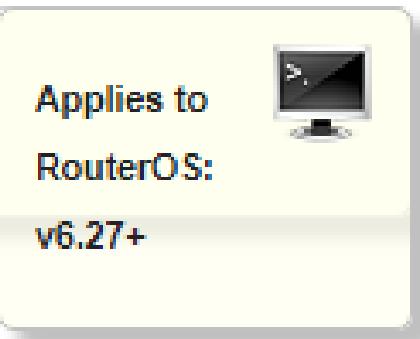
- Local: Concede direitos a efetuar login localmente via console
- SSH: Concede direito a efetuar login via ssh
- Reboot: Se permite realizar o reboot do router.
- Write: Permite gravar configurações exceto ler e alterar usuários
- Policy: Concede gerenciar usuários e deve ser usado junto com Write e requer a politica test
- Sensitive: Permite/Oculta senhas como SMS, radius, snmp community, hotspot user e ppp secret
- Winbox, API, Dude, explicaremos cada um a sua função.

- Diferentes formas de acesso ao RouterOS, você precisa definir quais deveram ficar ativos e recomendo a troca da porta padrão.

Name	Port	Available From	Certificate
api	8728		
api-ssl	8729		none
ftp	21		
ssh	22	172.16.3.0/24	
telnet	23		
winbox	8291		
www	80		
www-ssl	443		none

/IP SERVICE

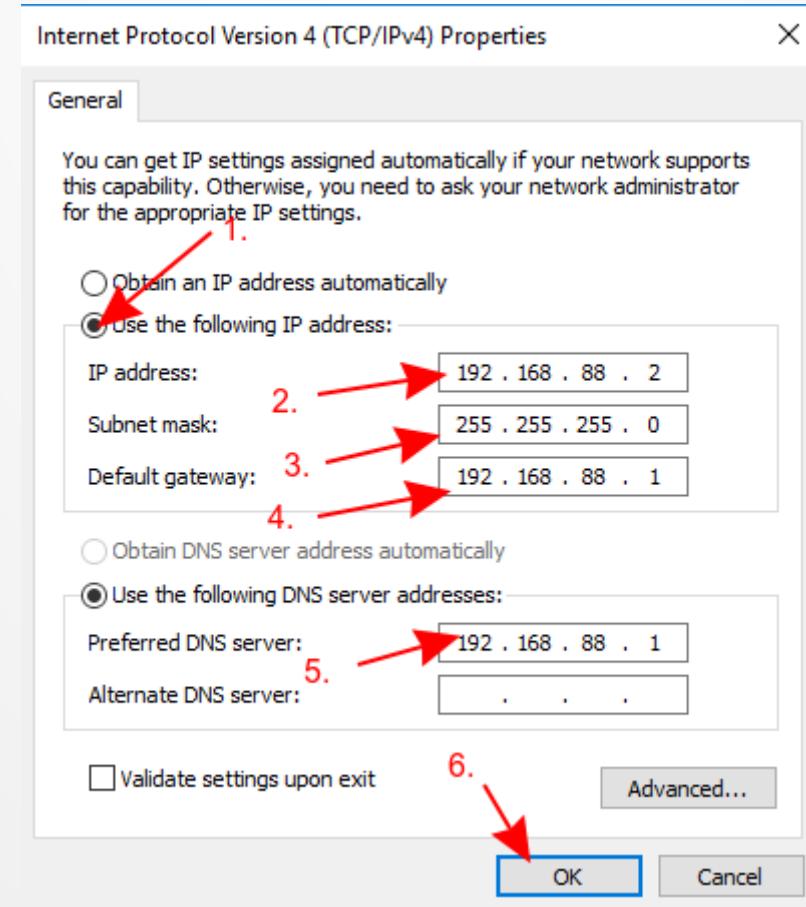
- Dynamic DNS - Suporte a Ipv4 e Ipv6 a partir da v6.43
- **UDP / 15252** que será resolvida no **cloud.mikrotik.com**
- Para CHR é necessário uma licença



/IP CLOUD

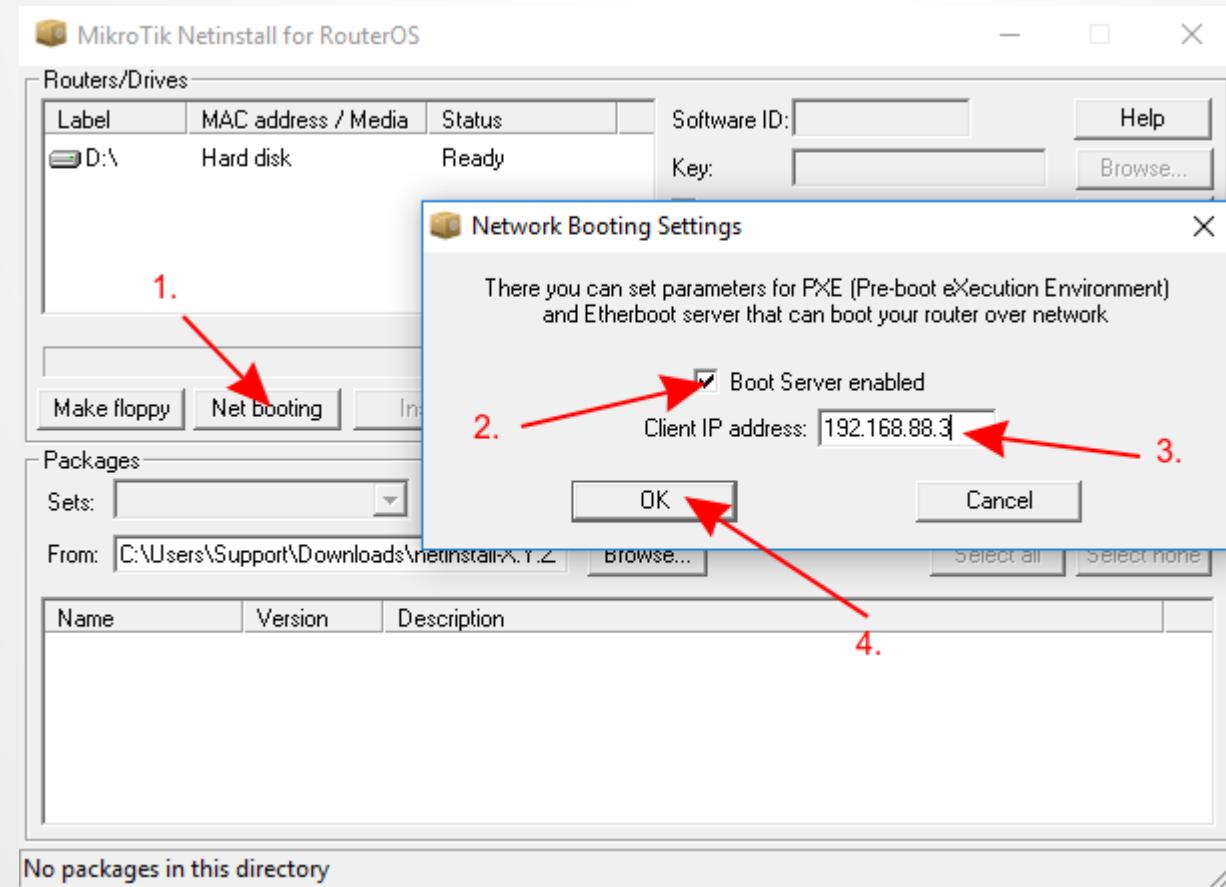
- Aplicativo para reinstalar o RouterOS usa o protocolo Bootp
- Os arquivos e configurações são apagados
- Ele não apaga a licença do RouterOS
- O cabo de Rede deve estar na ether1 exceto CCR e RB1x última porta.
- Recomendo desativar outras interfaces do seu Windows.

- Configure sua interface no Windows.

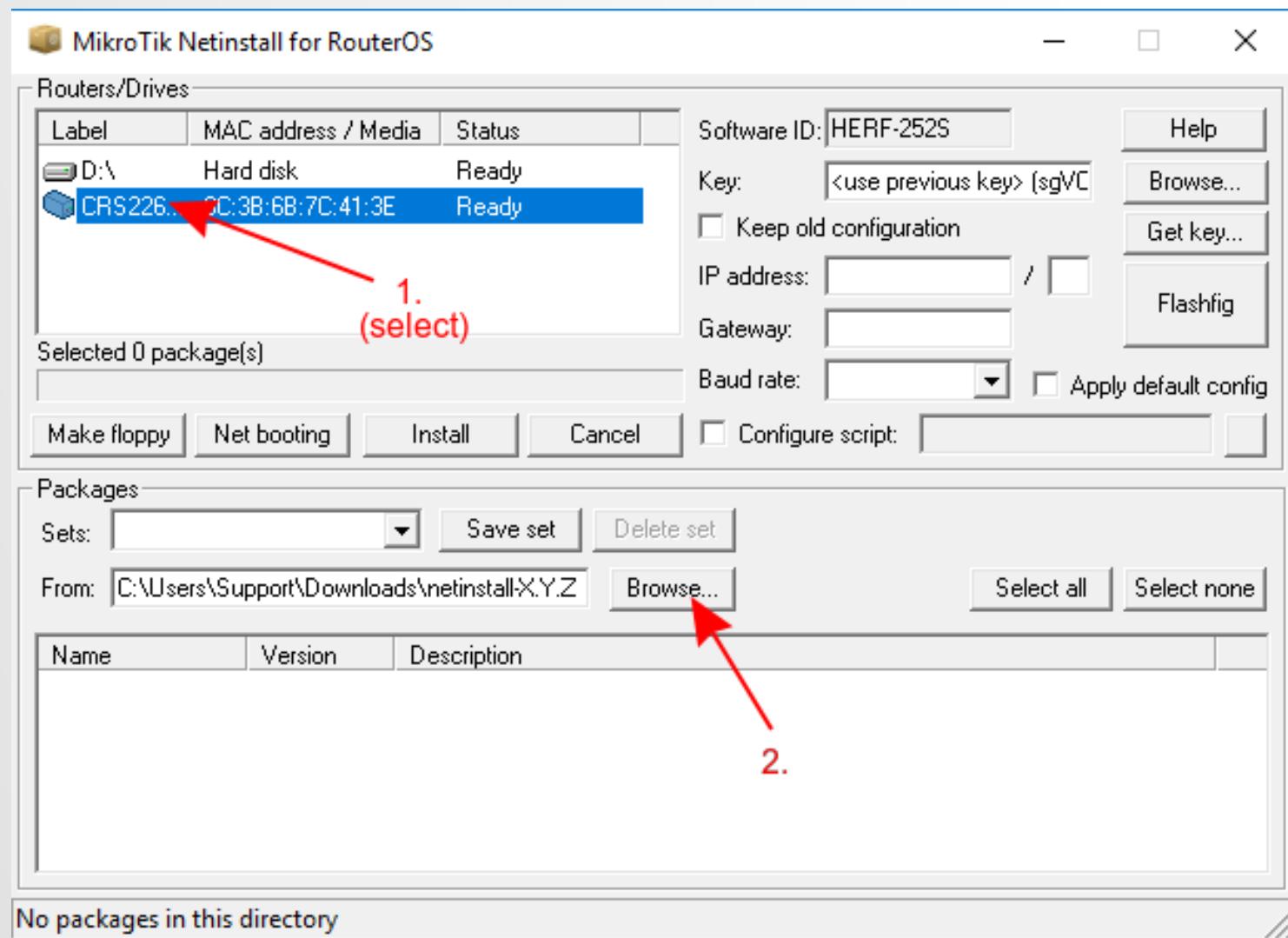


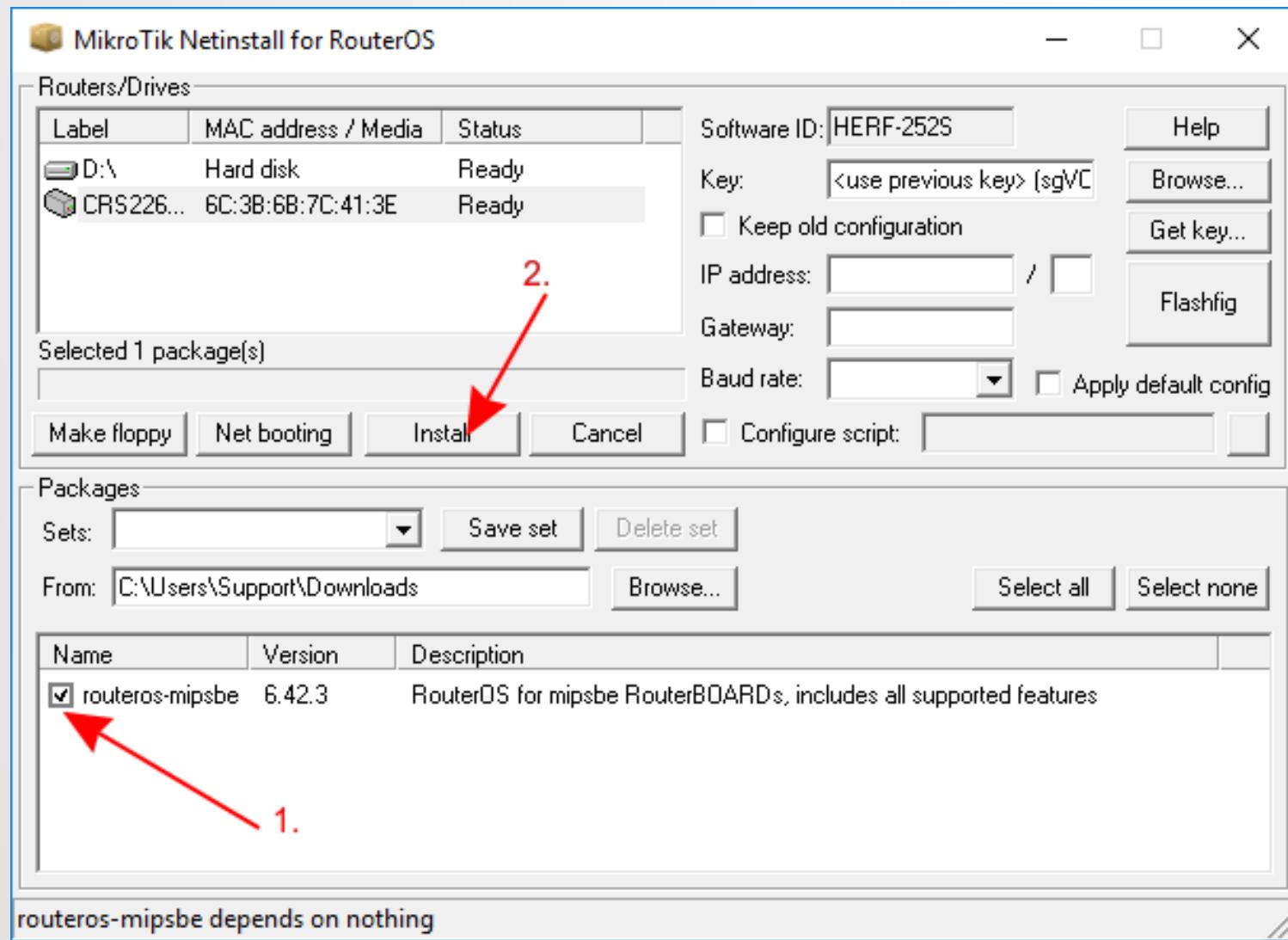
Netinstall

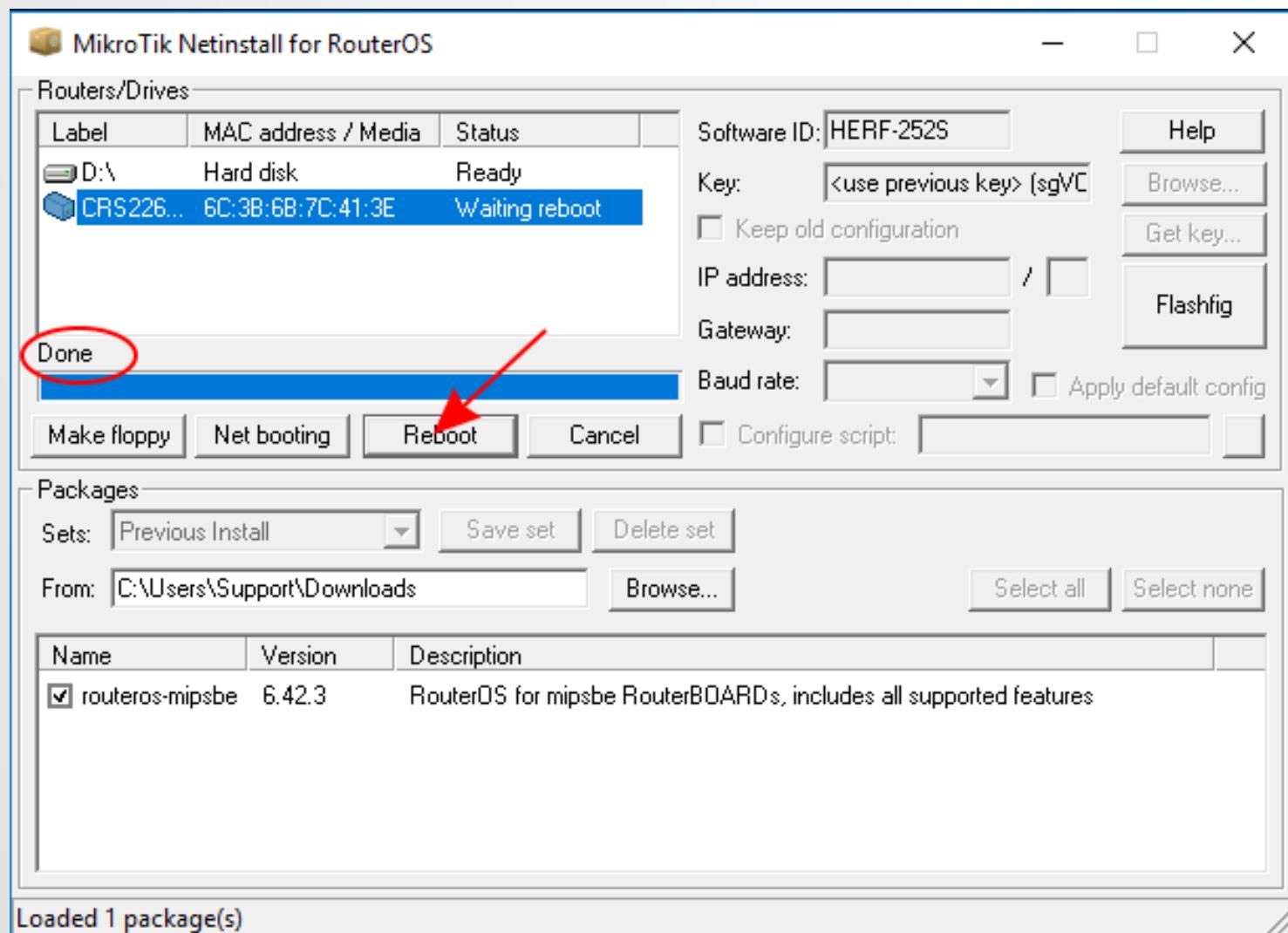
- Execute o netinstall como administrador do PC.



<https://download.mikrotik.com/routeros/6.45.2/netinstall-6.45.2.zip>



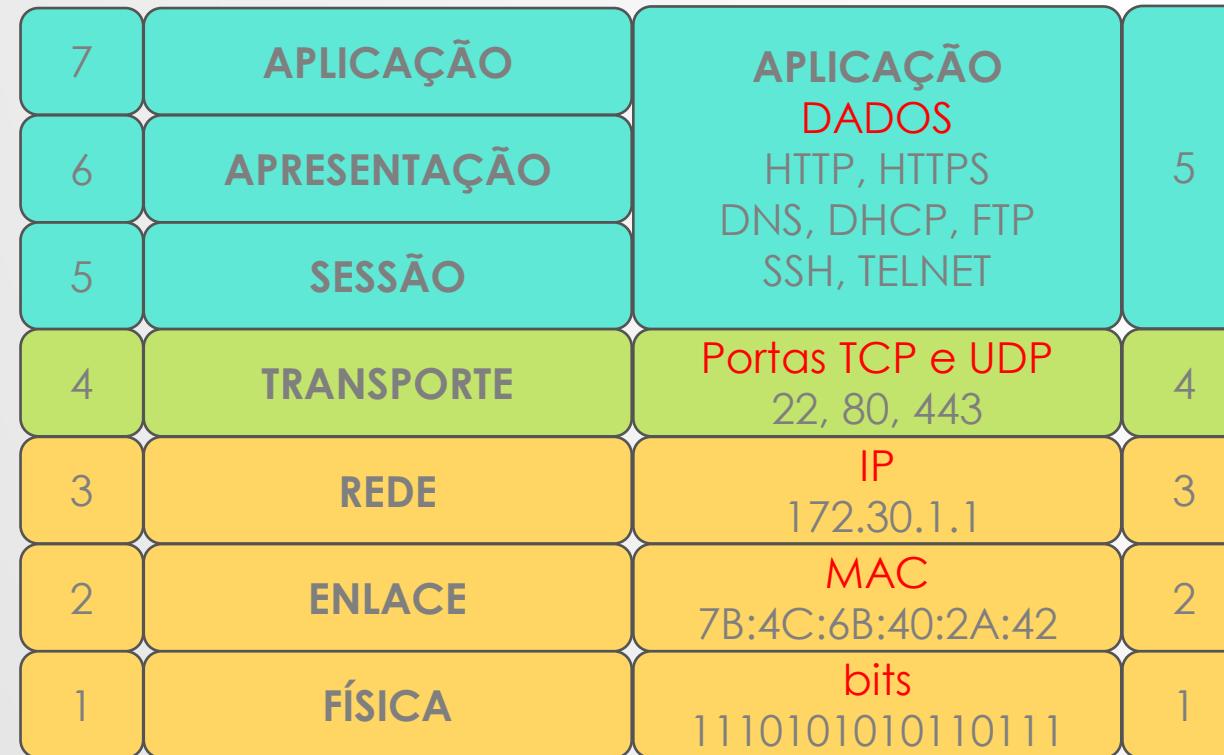




Módulo I – Dúvidas ?



Modelo OSI





DHCP



Dynamic Host Configuration Protocol – Layer 2

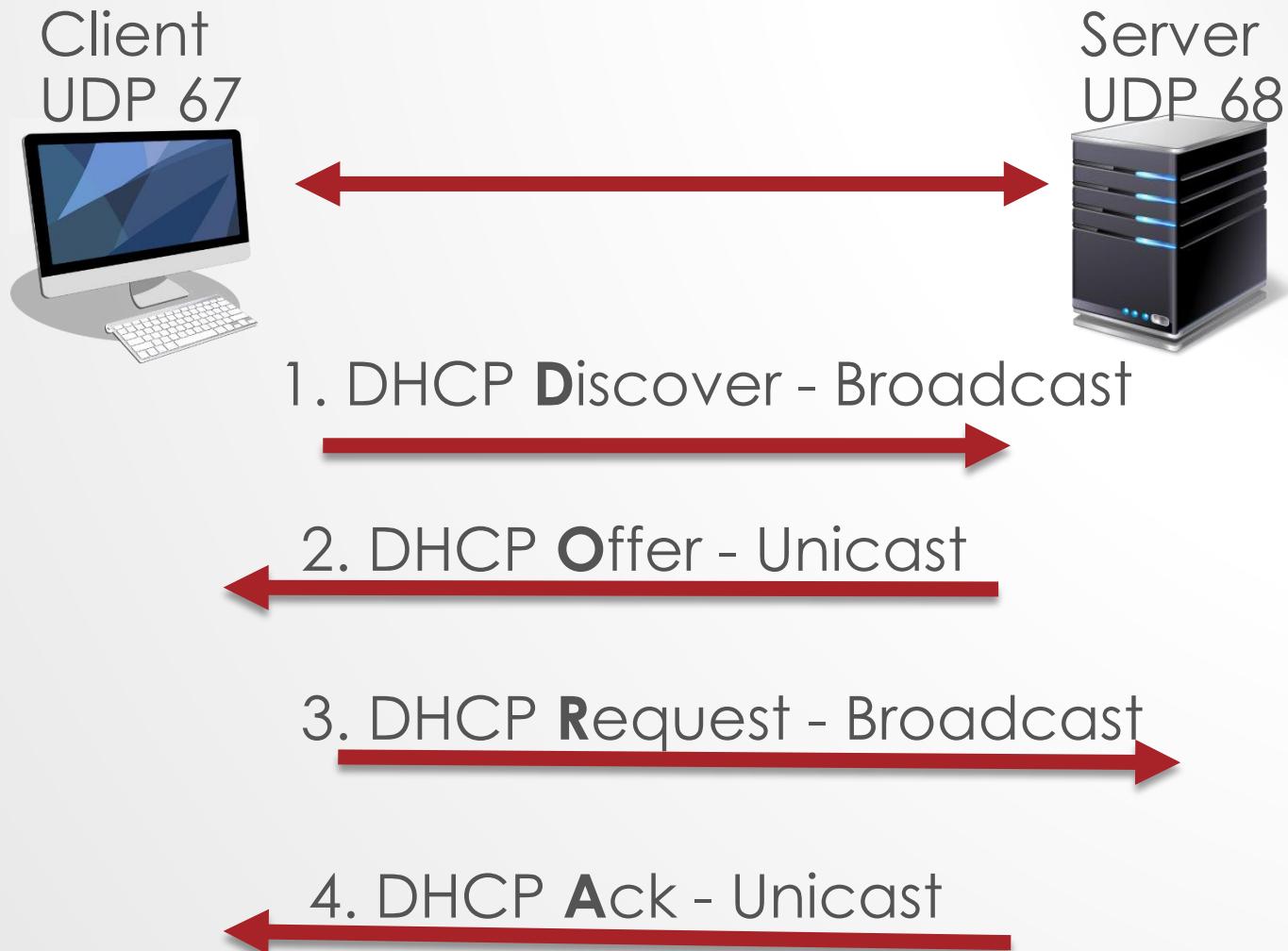
Utilizado para distribuir IP automaticamente em uma rede.

Use apenas em redes confiáveis

Opera no mesmo domínio de broadcast

O RouterOS suporta Client, Server e Relay

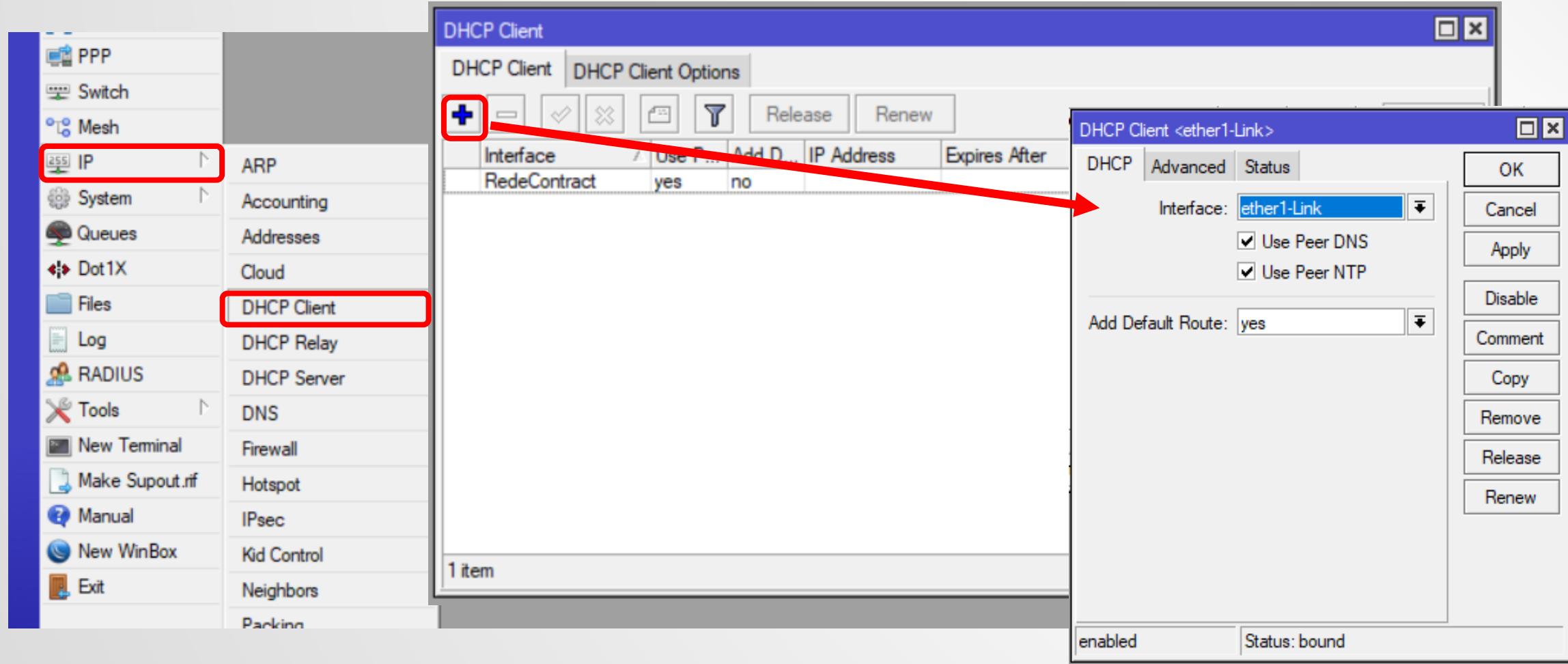
DHCP Cliente x Server



Utilizado para obter IP, mascara, DNS, Gateway
e outras configurações automaticamente

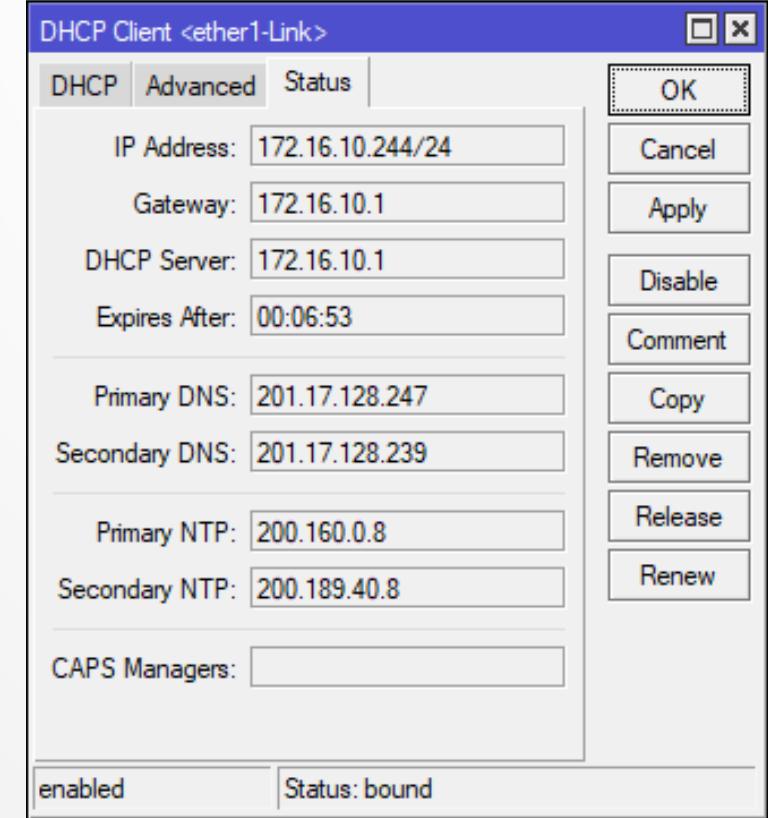
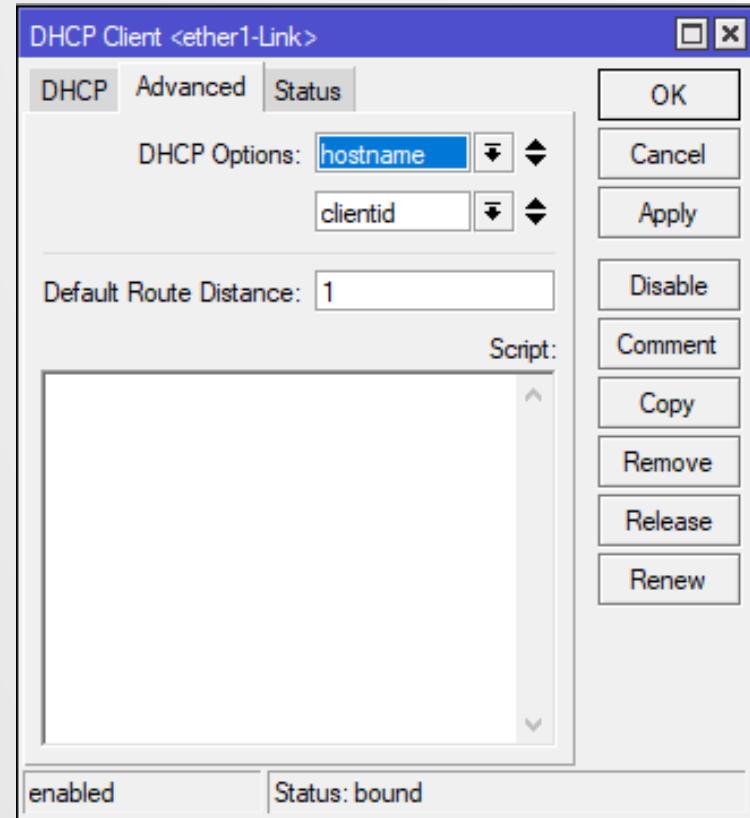
A configuração padrão “fabrica” vem com DHCP cliente
na ether1 ativo.

DHCP Client

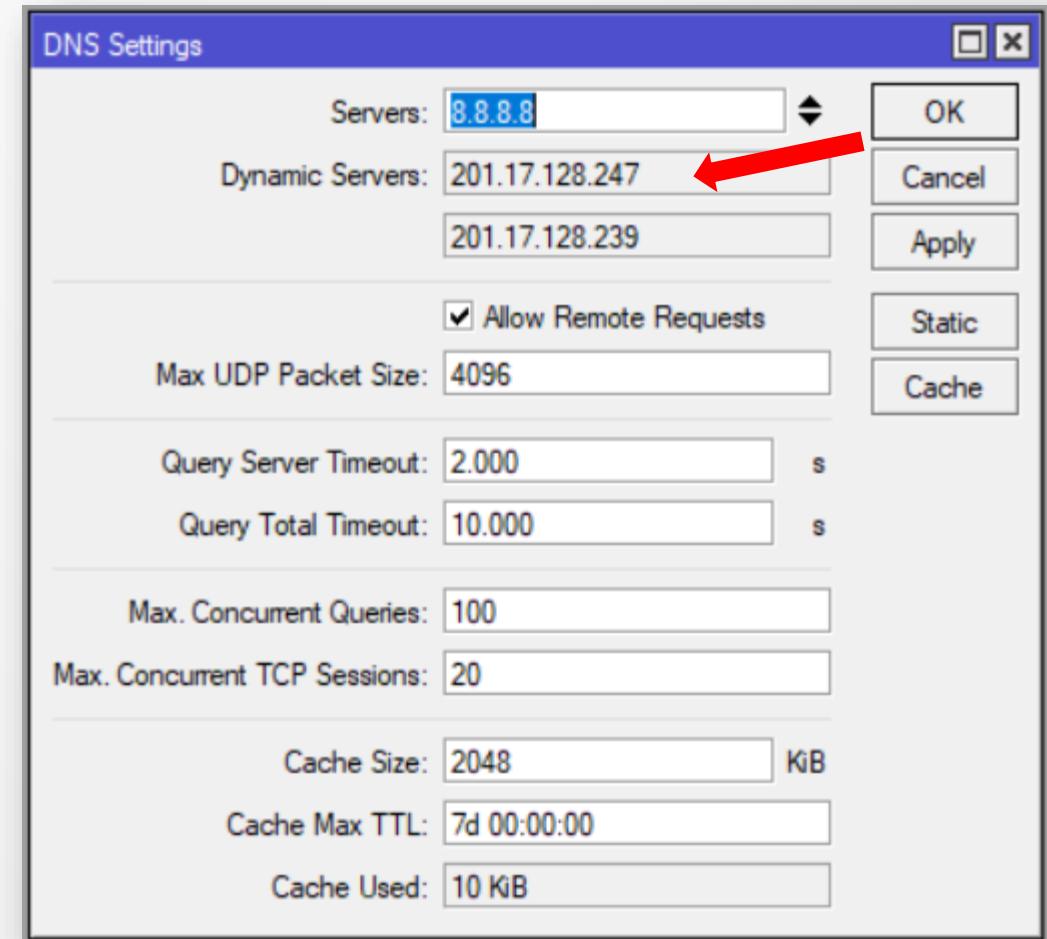


/ip dhcp-client add

Script Exemplo:
Failover de links que
usam o DHCP Client



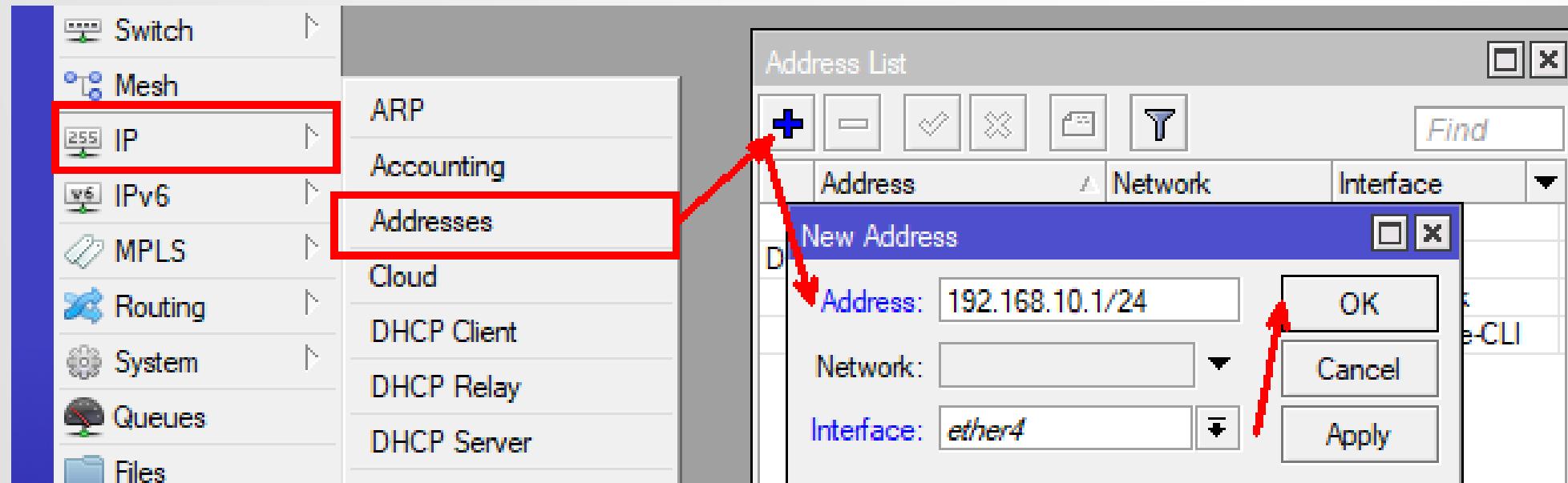
Ao deixar marcado a opção Use Peer DNS o DHCP Client irá obter o IP do DNS fornecido pelo DHCP Server.
O estático tem preferência sobre o dinâmico.



/ip dns

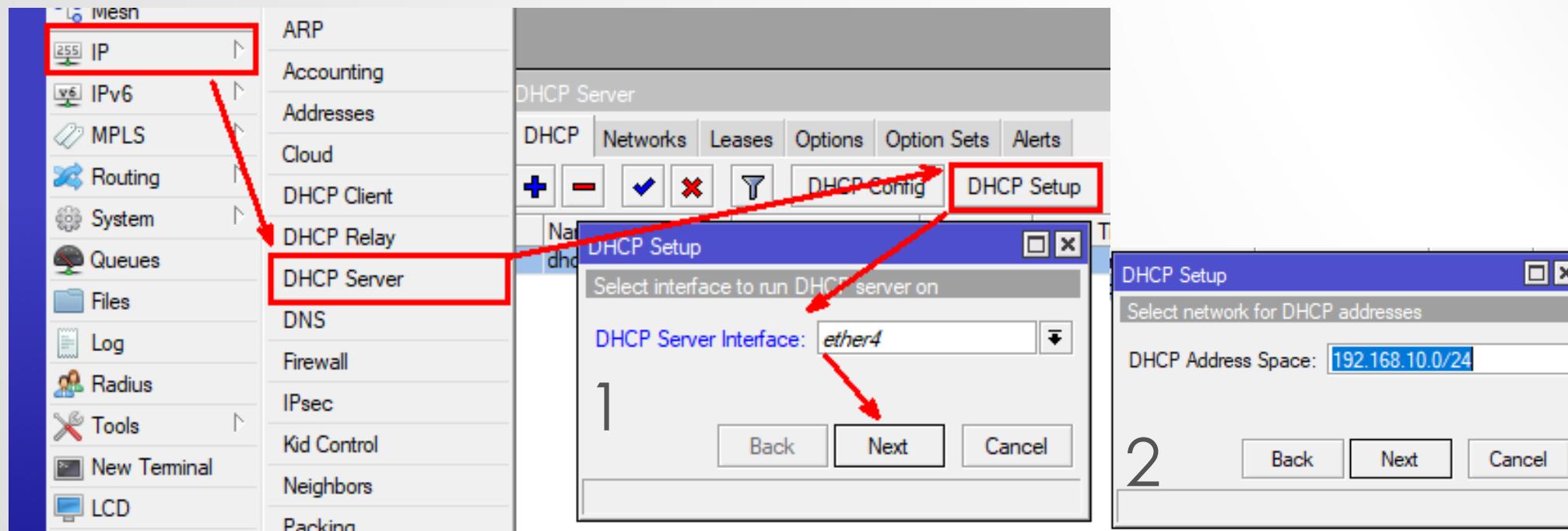
- Atribui endereços IP automaticamente para os hosts solicitantes.
- Um endereço IP deve ser configurado na mesma interface do DHCP Server.
- Para habilitar use o botão “**DHCP Setup**”

Adicionando IP



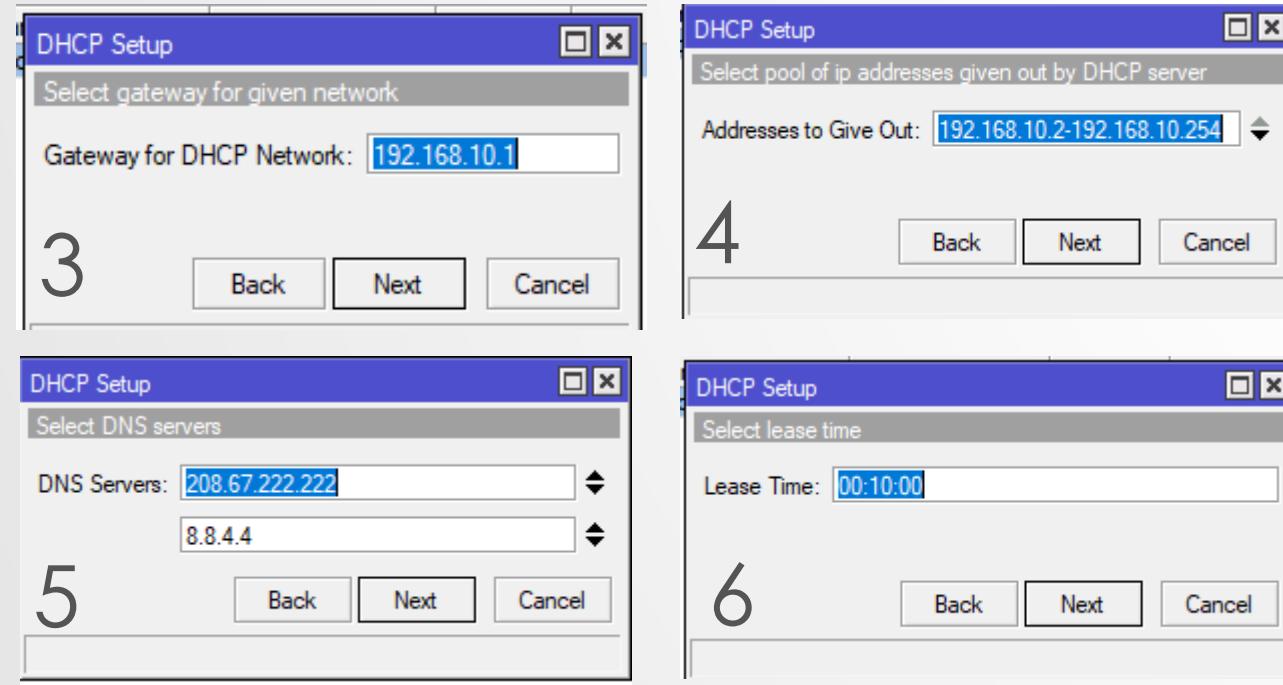
IP → Addresses → +

DHCP Server Setup

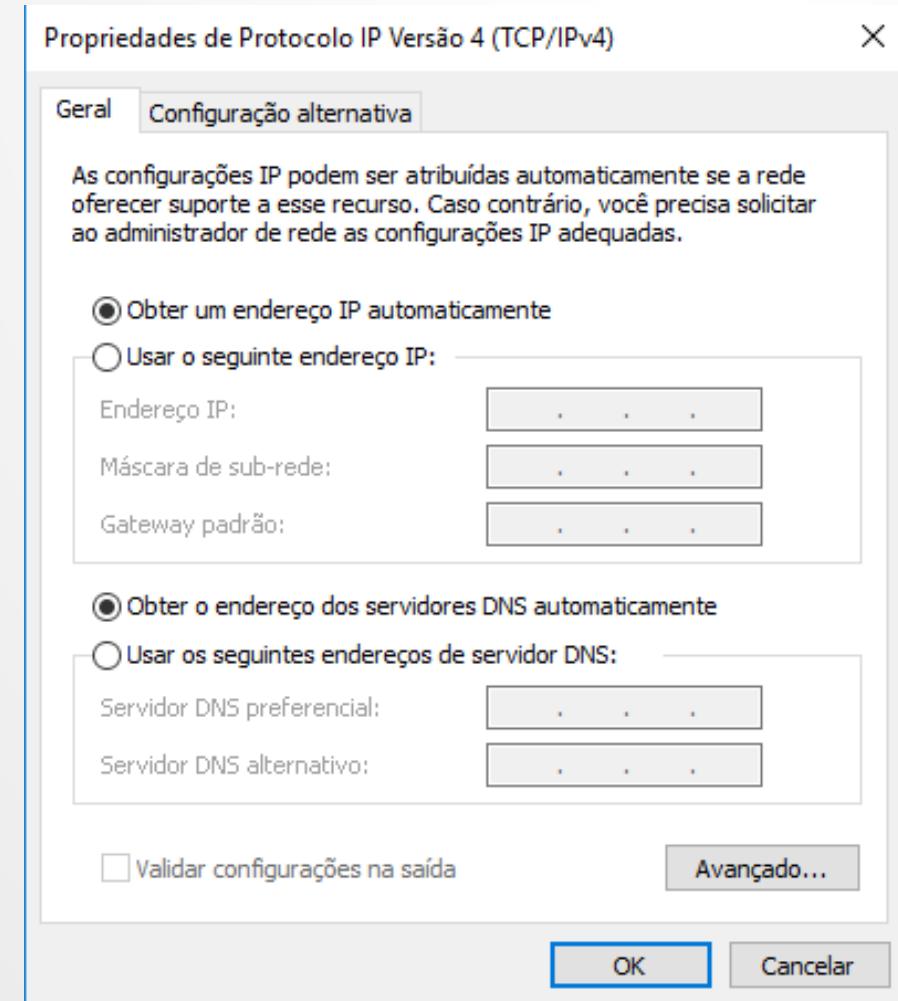


- A interface não pode fazer parte de uma Bridge; ou você remove da bridge e ou cria o DHCP Server na Bridge.

DHCP Server Setup



- Agora seu PC poderá obter IP dinâmicamente.

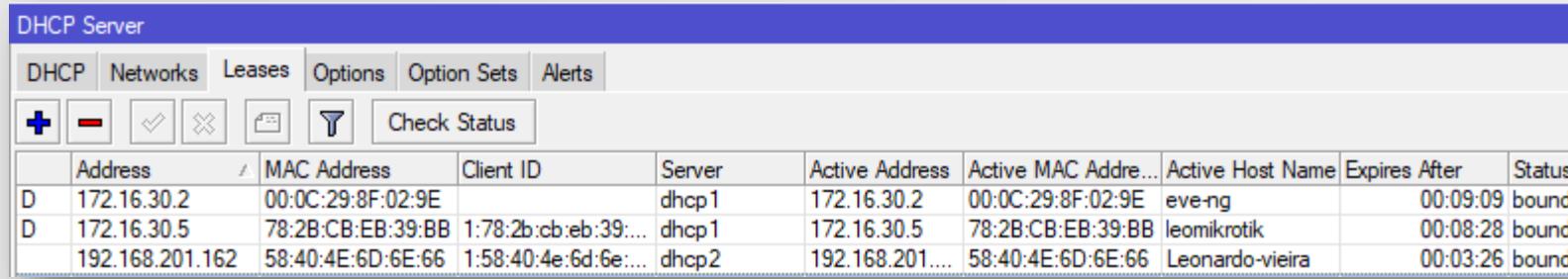


O DHCP Server Setup cria uma pool de endereços IP que serão utilizados pelos hosts solicitantes.

Name	Addresses	Next Pool
dhcp_pool1	172.16.4.2-172.16.4.30	none
dhcp_pool2	192.168.10.2-192.168.10.30	none
dhcp_pool3	192.168.10.236-192.168.10.253	none
dhcp_pool4	192.168.100.2-192.168.100.254	none
dhcp_pool5	192.168.11.2-192.168.11.254	none
dhcp_pool6	172.16.4.101-172.16.4.126	none
dhcp_pool7	172.16.4.100-172.16.4.254	none
dhcp_pool28	192.168.10.2-192.168.10.254	none

IP → Pool

DHCP Server Leases



The screenshot shows the 'Leases' tab of the MikroTik DHCP Server configuration. The table lists three active leases:

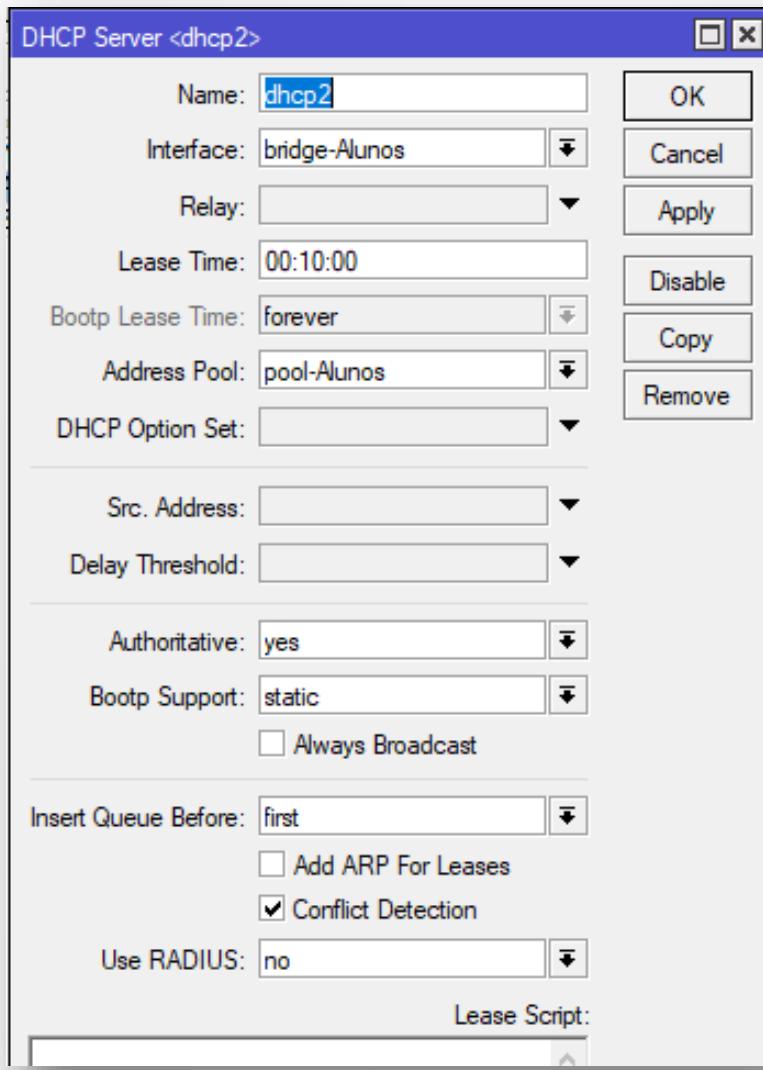
	Address	MAC Address	Client ID	Server	Active Address	Active MAC Addre...	Active Host Name	Expires After	Status
D	172.16.30.2	00:0C:29:8F:02:9E		dhcp1	172.16.30.2	00:0C:29:8F:02:9E	eve-ng	00:09:09	bound
D	172.16.30.5	78:2B:CB:EB:39:BB	1:78:2b:cb:eb:39:...:...	dhcp1	172.16.30.5	78:2B:CB:EB:39:BB	leomikrotik	00:08:28	bound
	192.168.201.162	58:40:4E:6D:6E:66	1:58:40:4e:6d:6e:...:...	dhcp2	192.168.201....	58:40:4E:6D:6E:66	Leonardo-vieira	00:03:26	bound

IP → DHCP Server → Leases

Usado para monitorar e gerenciar as concessões do DHCP; você pode realizar cadastros estáticos relacionando o MAC address ao IP

DHCP Server – algo mais...

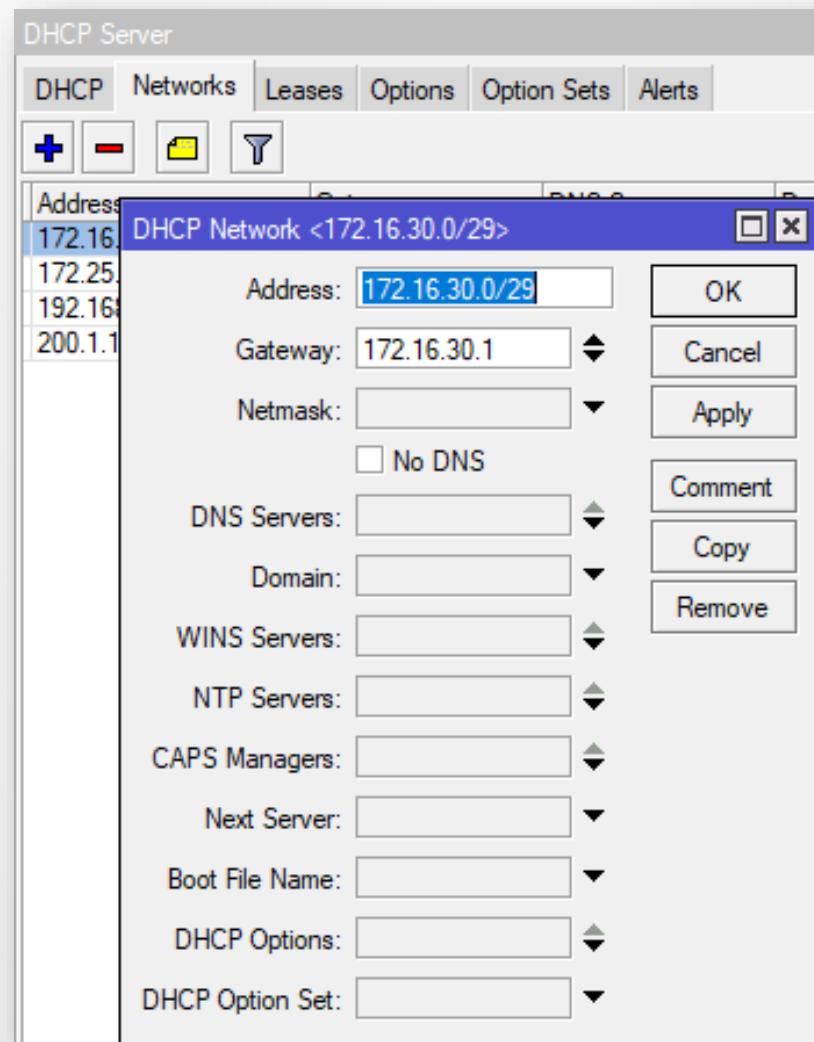
- Lease Time
- Address Pool
- Add ARP For Leases
- Conflict Detection



IP → DHCP Server

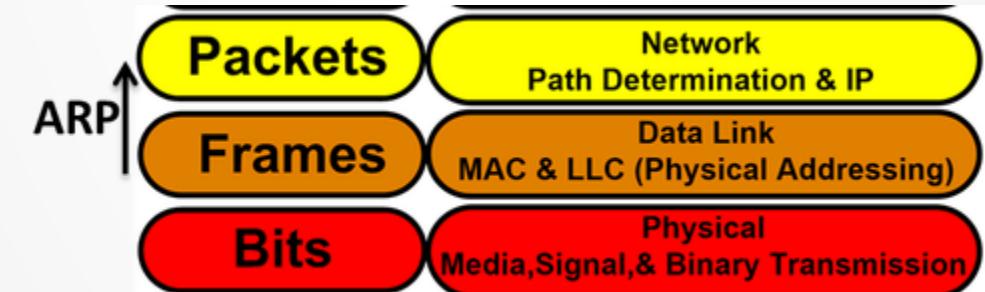
DHCP Server – algo mais...

- “No DNS” se configurado
não repassará DNS dinâmico
aos hosts solicitantes.

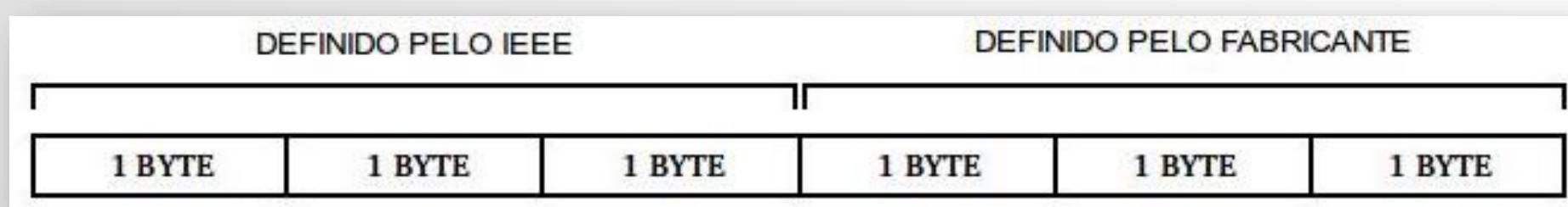


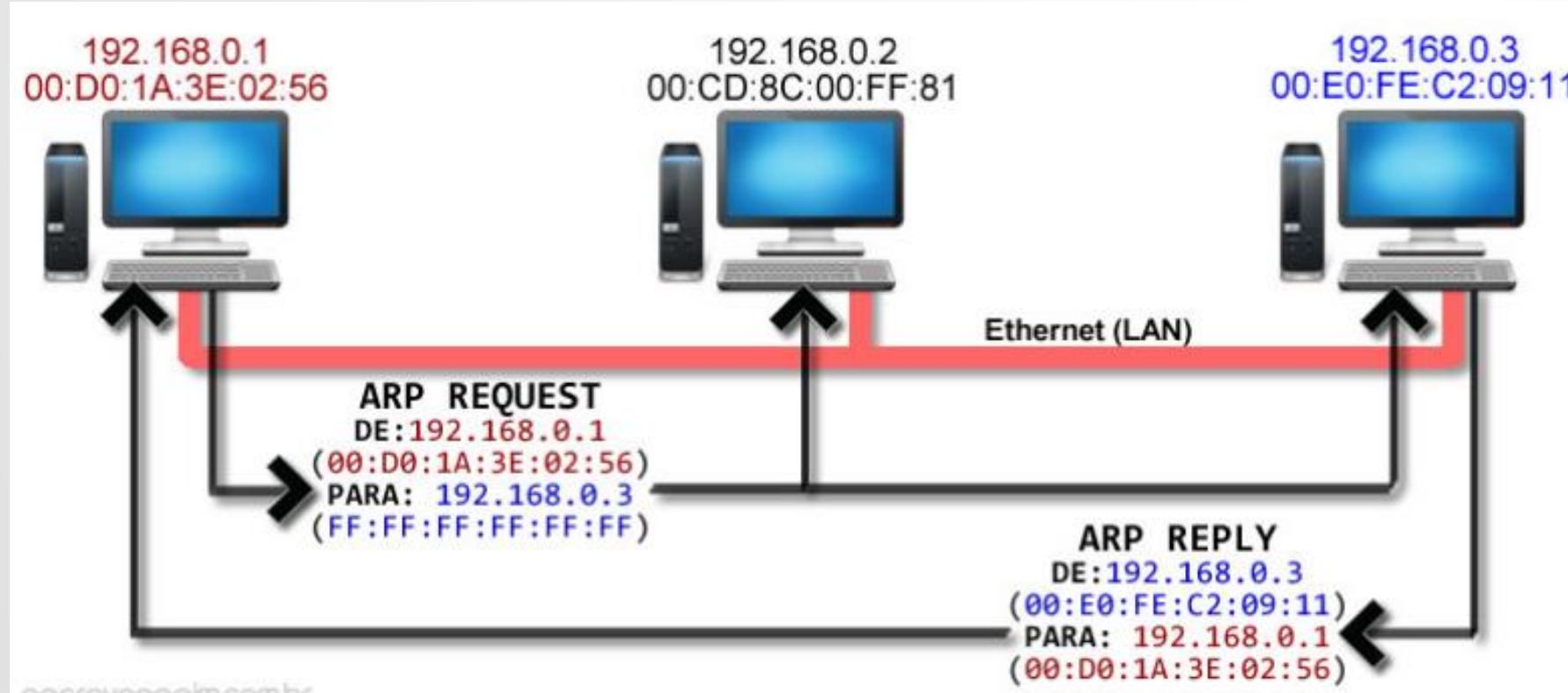
IP → DHCP Server → Net

- Address Resolution Protocol
RFC 826 de 1982
- Une a camada 2 (MAC) com a camada 3 (IP)
- Opera de forma dinâmica
- Podemos configurar manualmente



- Formado por um conjunto de 6 bytes
- É o endereço físico da interface / dispositivo
- Usado para comunicação na rede
- Ex: 00:19:B9:FB:E2:58 - Obs: 0 a 9 - A a F
- Consulte o fabricante: <https://www.macvendorlookup.com/>





ARP Estático - Interface

Arp Enable – comunicação arp dinâmica

Proxy-arp – responde com seu próprio MAC

Reply-only – Somente MAC já cadastrado.



Interface <ether1-Link>

General		Ethernet	Loop Protect	Overall Stats	Rx Stats	...
Name:	ether1-Link					
Type:	Ethernet					
MTU:	1500					
Actual MTU:	1500					
L2 MTU:	1588					
Max L2 MTU:	4064					
MAC Address:	4C:5E:0C:9E:80:76					
ARP:	reply-only					
ARP Timeout:						

A red arrow points to the "ARP:" dropdown menu, which is currently set to "reply-only".

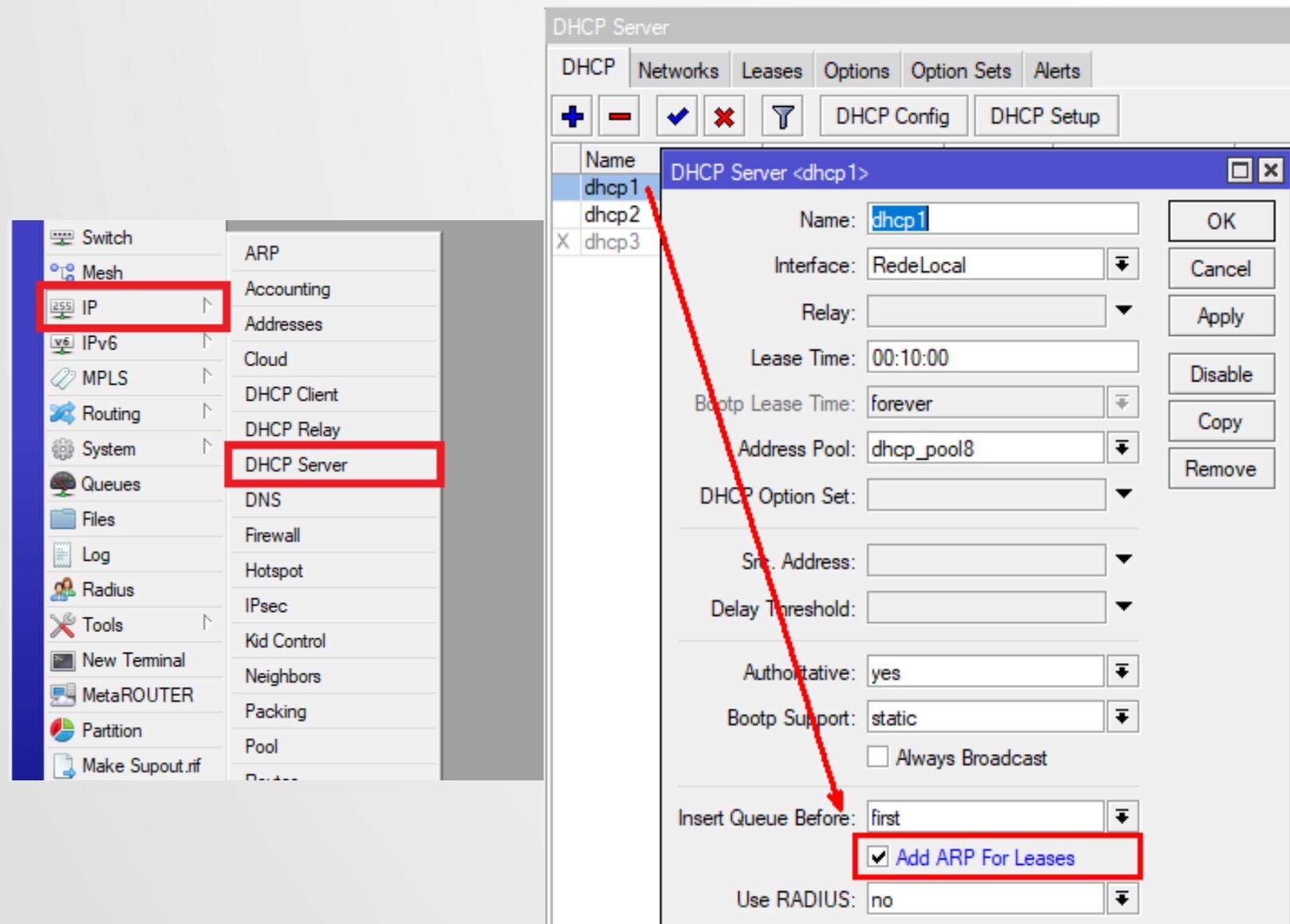
- As informações IP/MAC
são inseridas dinâmicamente.

	IP Address	MAC Address	Interface
D	192.168.201.162	58:40:4E:6D:6E:66	bridge-Alunos
D	192.168.201.174		bridge-Alunos
DC	192.168.15.1	AC:C6:62:F1:4D:D8	ether1-Link
DC	200.1.1.200	70:5A:0F:69:30:34	ether4-Servidor
DCH	172.16.30.2	00:0C:29:8F:02:9E	ether5-Note
DCH	172.16.30.5	78:2B:CB:EB:39:BB	ether5-Note
C	172.16.30.6	00:0C:29:D8:DF:51	ether5-Note

IP → ARP

- O DHCP Server pode adicionar entradas ARP automaticamente.
- Usando concessões de IP Leases e reply-only ARP pode aumentar a segurança da rede mantendo a facilidade de uso para os usuários.

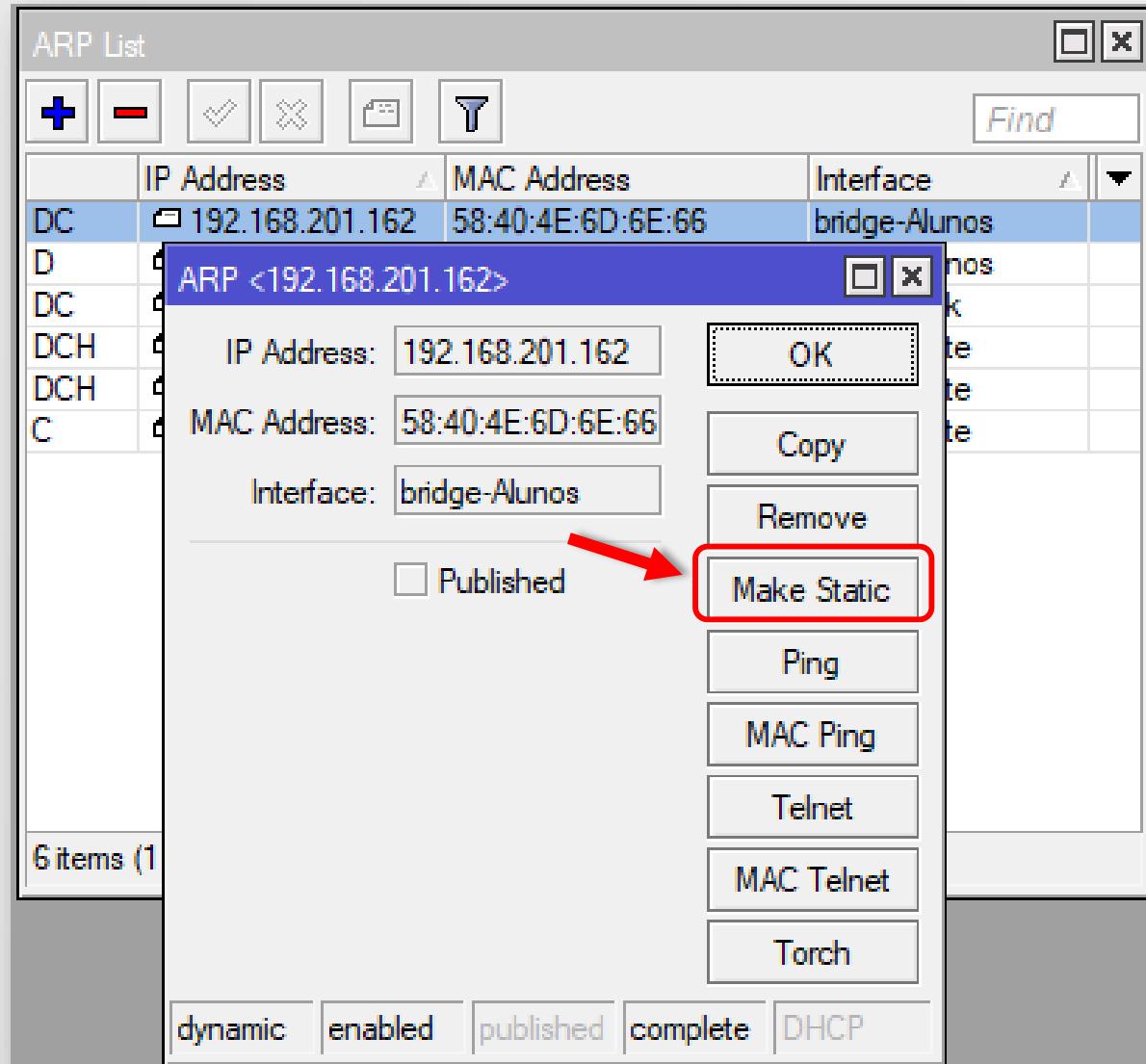
DHCP - ARP



	IP Address	MAC Address	Interface
DCH	172.16.3.27	B0:25:AA:00:A0:C1	RedeContract
DCH	172.16.3.31	2A:1B:4C:3D:6E:6F	RedeContract
DCH	172.16.3.34	00:0B:82:CA:21:EA	RedeContract
DCH	172.16.3.35	00:14:0B:0D:50:7B	RedeContract
DCH	172.16.3.36	00:25:64:E5:72:2C	RedeContract
DCH	172.16.3.37	44:87:FC:66:21:10	RedeContract
DCH	172.16.3.39	DC:9F:DB:EE:BA:4B	RedeContract
DCH	172.16.3.40	88:6B:6E:6F:5D:31	RedeContract
DCH	172.16.3.41	E0:3F:49:23:8C:37	RedeContract

IP → ARP

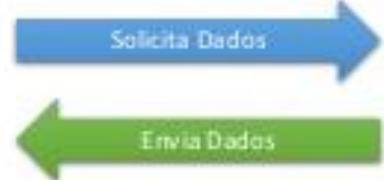
ARP Estático



Comparação Simplificada

Funcionamento do Protocolo UDP

Cliente



- Funcionamento mais simples
- Mais rápido por ter menos Controles
- Menos Seguro em relação ao recebimento dos Dados (Transporte)
- Não estabelece conexão

Funcionamento do Protocolo TCP

Cliente



- Funcionamento mais complexo
- Mais Controles
- Mais Seguro em relação ao recebimento dos Dados (Transporte)
- Estabelece conexão antes de transmitir os dados.
- Solicita retransmissão dos dados não recebidos ou corrompidos.

- Internet Control Message Protocol
- Na RB usamos por exemplo em duas ferramentas que são:
 - Traceroute e Ping

The image displays two windows from the MikroTik RouterOS interface:

Ping Window:

- General Tab:** Shows "Ping To: 8.8.8.8", "Interface: (dropdown)", "ARP Ping" checkbox, "Packet Count: (dropdown)", and "Timeout: 1000 ms".
- Advanced Tab:** (not visible)
- Buttons:** Start, Stop, Close, New Window.
- Table:** Shows a list of ping results:

Seq #	Host	Time	Reply Size	TTL	Status
0	8.8.8.8	25ms	50	114	
1	8.8.8.8	25ms	50	114	
2	8.8.8.8	25ms	50	114	
3	8.8.8.8	26ms	50	114	
4	8.8.8.8	25ms	50	114	

Traceroute Window:

- General Tab:** Shows "Traceroute To: 8.8.8.8", "Packet Size: 56", "Timeout: 1000 ms", "Protocol: icmp", "Port: 33434", and "Use DNS" checkbox.
- Advanced Tab:** (not visible)
- Buttons:** Start, Stop, Close, New Window.
- Fields:** Count: (dropdown), Max Hops: (dropdown), Src. Address: (dropdown), Interface: (dropdown), DSCP: (dropdown), Routing Table: (dropdown).
- Table:** Shows a list of traceroute results:

Hop	Host	Loss	Sent	Last	Avg.	Best	Worst	Std. Dev.	History	Stat
11	189.86.190.26	0.0%	3	26.2ms	26.4	26.2	26.6	0.2	■■■	▲
12	108.170.245.161	0.0%	3	25.8ms	26.1	25.8	26.8	0.5	■■■	▲
13	209.85.142.99	0.0%	3	23.7ms	23.7	23.7	23.8	0.0	■■■	▲
14	8.8.8.8	0.0%	3	25.0ms	25.4	25.0	25.7	0.3	■■■	▲

Módulo 2 – Dúvidas ?



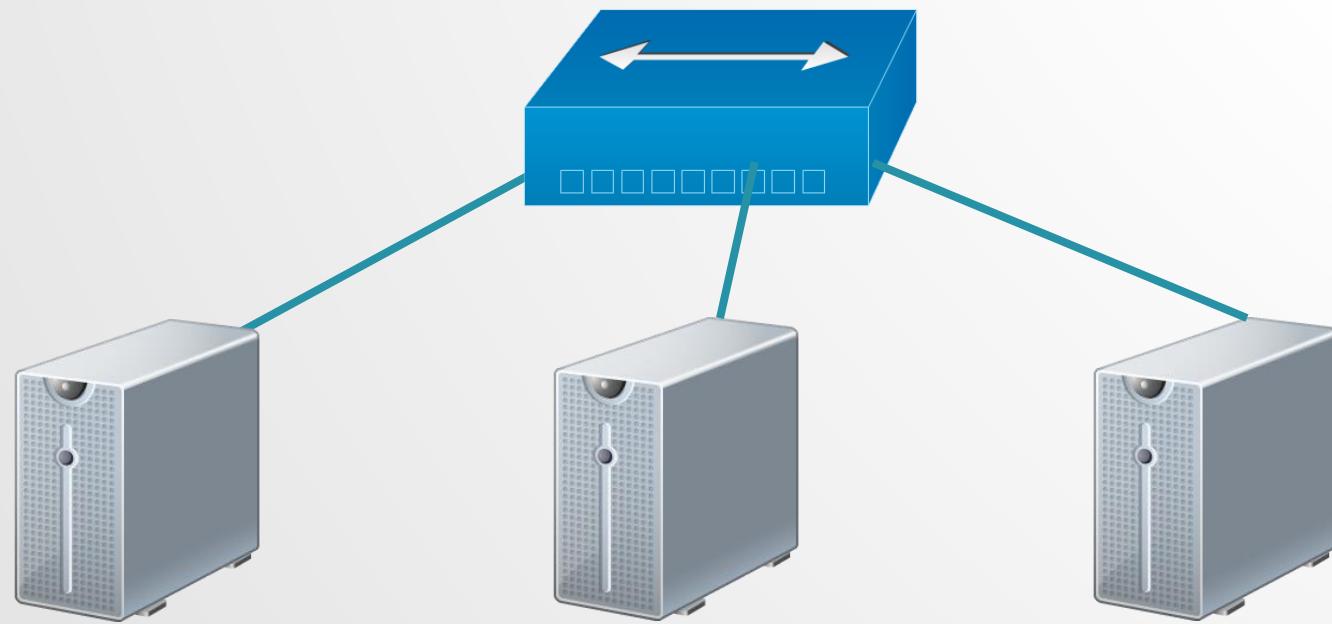


BRIDGE

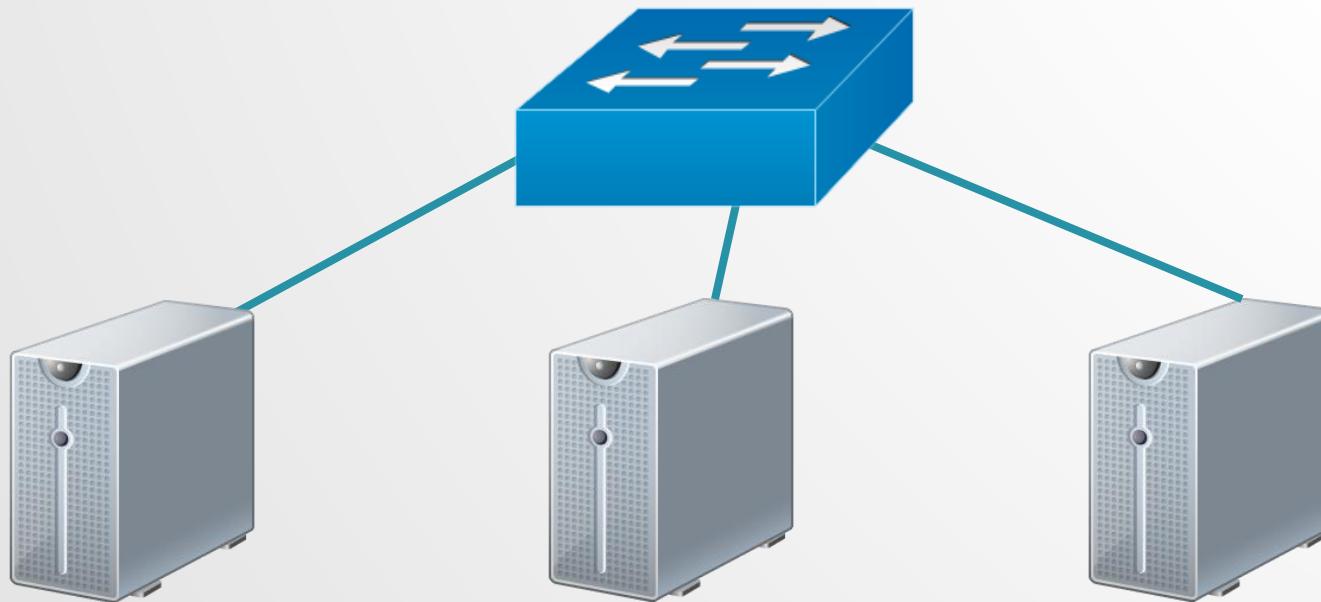


- Bridges são dispositivos de camada 2 OSI
- São dispositivos transparentes
- Tradicionalmente usado para unir dois segmentos de rede
- Uma bridge separa o domínio de colisão em duas partes
- Um switch de rede é uma bridge com múltiplas portas.

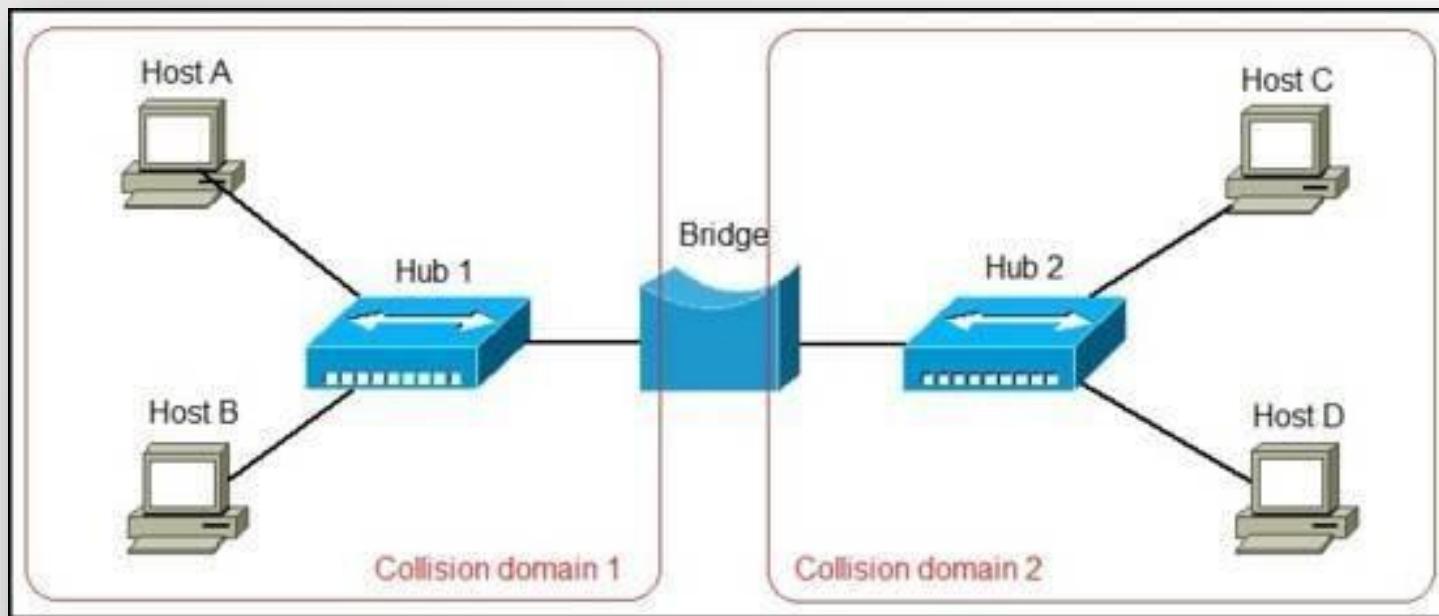
- Todos os hosts comunicam uns com os outros.
- Todos compartilham o mesmo domínio de colisão.
- Estão no mesmo domínio de broadcast.
- Hub é um repetidor de sinal!



- Todos os hosts comunicam uns com os outros.
- Cada porta é um domínio de colisão
- Estão no mesmo domínio de broadcast.
- O swtich é uma Bridge com múltiplas portas.



- Todos os hosts comunicam uns com os outros.
- São dispositivos transparentes.
- A bridge está unindo dois domínios de colisão.



RouterOS antes da v6.41

- Usar porta Master x Slave para uso wire speed
- Desta forma não usa a CPU

Interface List

Ethernet

	Name	Type	Tx	Rx	Master Port	Switch
	ether1	Ethernet	0 bps	0 bps	none	switch1
RS	ether2-master	Ethernet	68.2 kbps	4.7 kbps	none	switch1
S	ether3	Ethernet	0 bps	0 bps	ether2-master	switch1
S	ether4	Ethernet	0 bps	0 bps	ether2-master	switch1

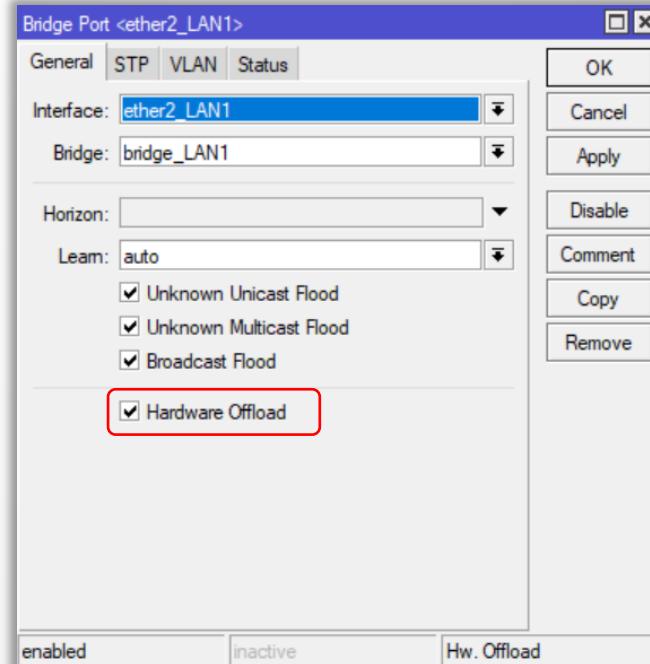
Bridge

Ports

Interface	Bridge	Priority (h...)	Path Cost	Role	Forwarding	Root Path Cost	Comment
ether2-master	bridge	80	10	designated port	yes		defconf
DI ether3	bridge	80	10	disabled port	no		
DI ether4	bridge	80	10	disabled port	no		
DI wlan1	bridge	80	10	disabled port	no		defconf

RouterOS v6.41 em diante

- Use Hardware Offload
- Velocidade Wire Speed
- Com Switch Chip não aumenta uso da CPU



The screenshot shows the 'Bridge' configuration window with the 'Ports' tab selected. The table lists four ports:

#	Interface	Bridge	Trusted	Priority (hex)	Path Cost	Role	Forwarding	Root Path Cost	Comment
0	H ether2	bridge	no	80	10	designated port	yes		defconf
1	IH ether3	bridge	no	80	10	disabled port	no		defconf
2	IH ether4	bridge	no	80	10	disabled port	no		defconf
3	I wlan1	bridge	no	80	10	disabled port	no		defconf

Diagram Block

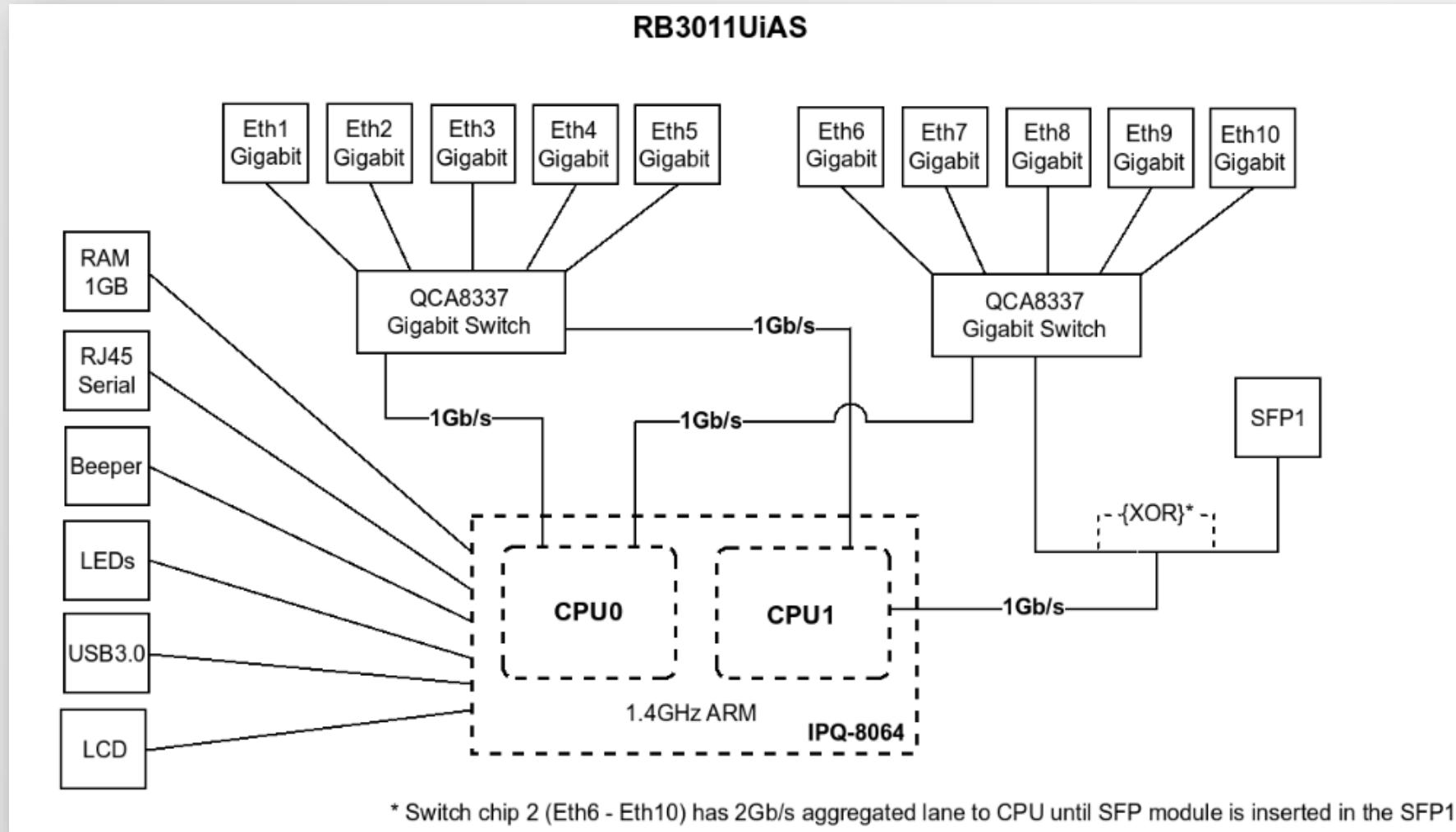
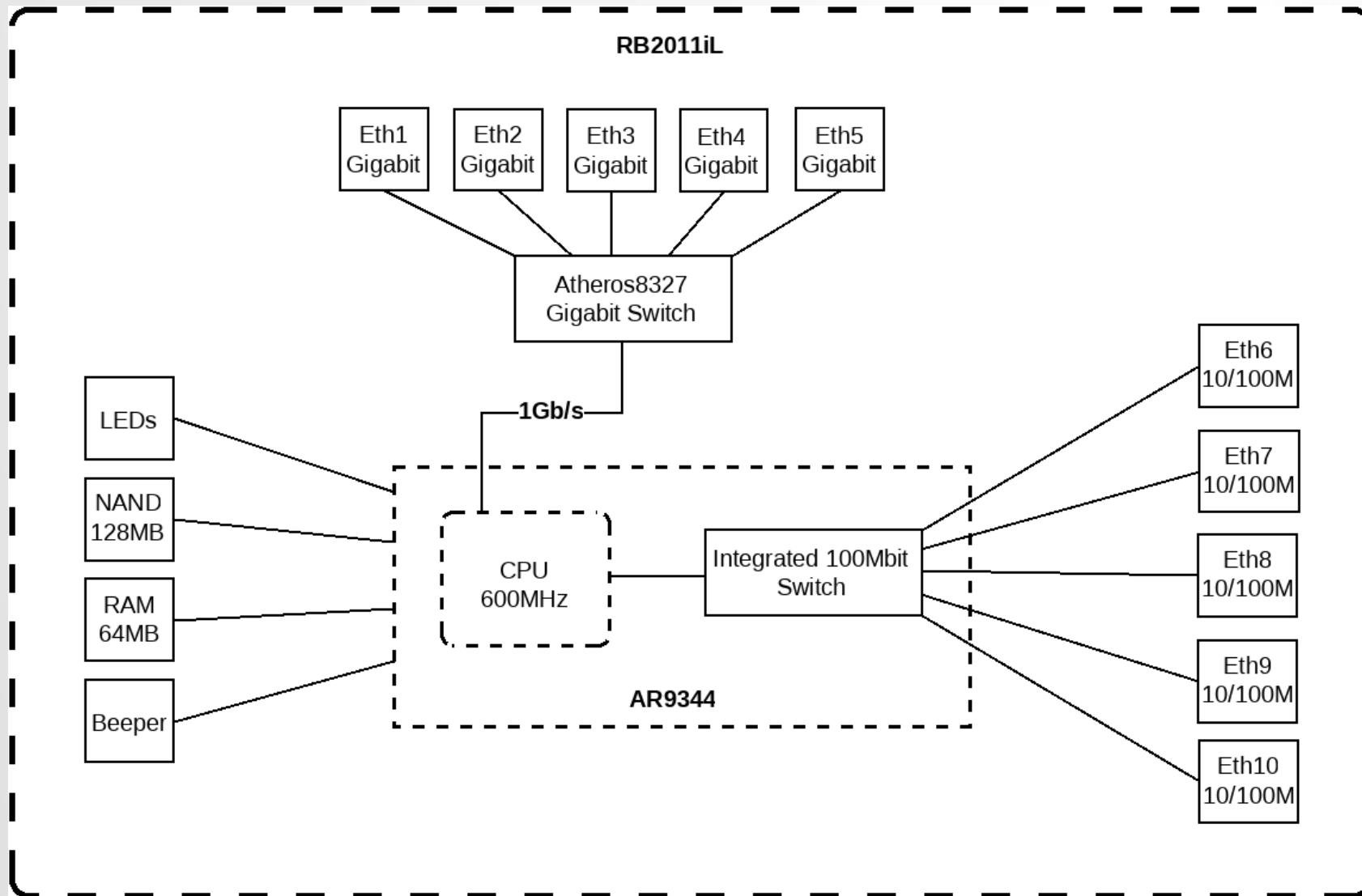
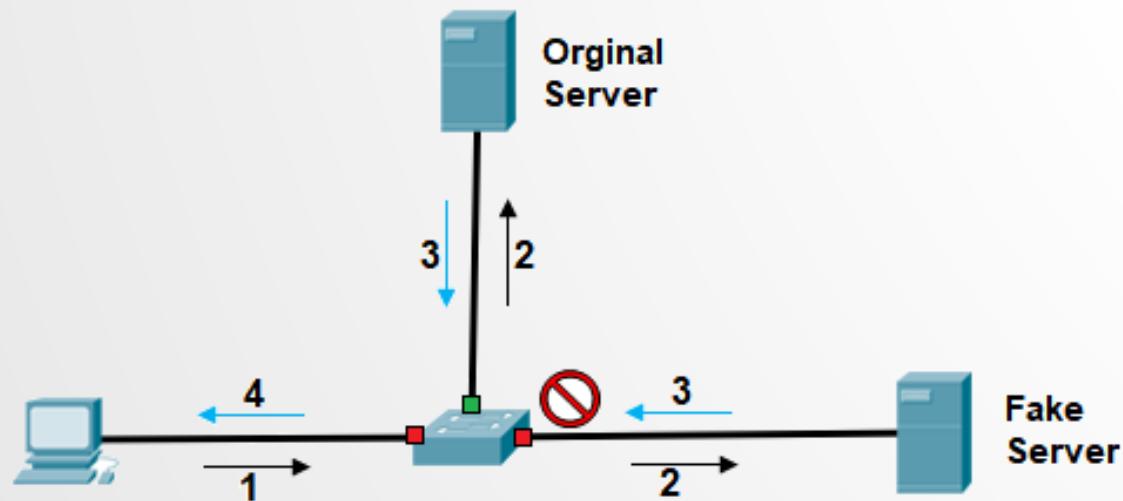


Diagram Block





Legend

	DHCP Client		L2 Switch	→	DHCPDISCOVER Path	■ Untrusted port
	DHCP Server	—	Link	→	DHCPOFFER Path	■ Trusted port

Bridge x DHCP Fake

Interface <RedeContract>

General STP VLAN Status Traffic

Name: RedeContract
Type: Bridge
MTU: 1500
Actual MTU: 1500
L2 MTU: 1598
MAC Address: D4:CA:6D:05:83:30
ARP: enabled
ARP Timeout:
Admin. MAC Address:
Ageing Time: 00:05:00

IGMP Snooping
 DHCP Snooping
 Add DHCP Option 82
 Fast Forward

enabled running slave

Bridge Port <ether5-Switch>

General STP VLAN Status

Interface: ether5-Switch
Bridge: RedeContract
Horizon:
Learn: auto

Unknown Unicast Flood
 Unknown Multicast Flood
 Broadcast Flood
 Trusted

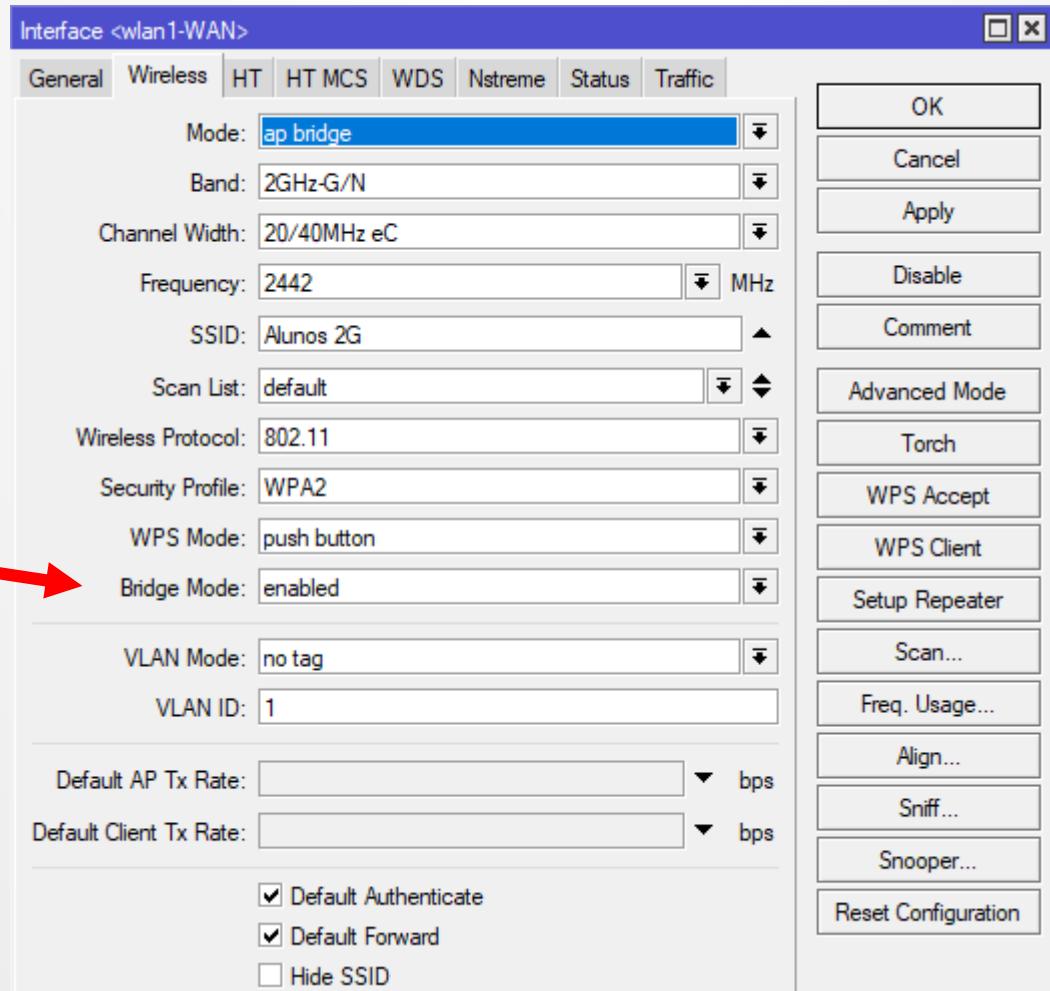
Hardware Offload

enabled inactive Hw. Offload

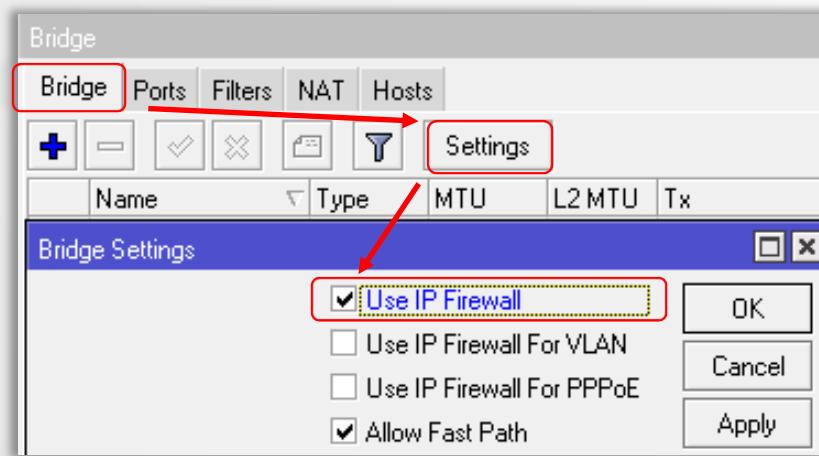
- Devido a limitação do padrão 802.11, clientes wireless mode station não suporta bridge.
- O RouterOS implementa diversos outros modos para superar esta limitação.
- O RouterOS supera esta limitação com:
 - Station Bridge RouterOS ↔ RouterOS
 - Station Pseudobridge RouterOS ↔ Outros Fabricantes
 - Station WDS RouterOS ↔ RouterOS

Wireless Bridge

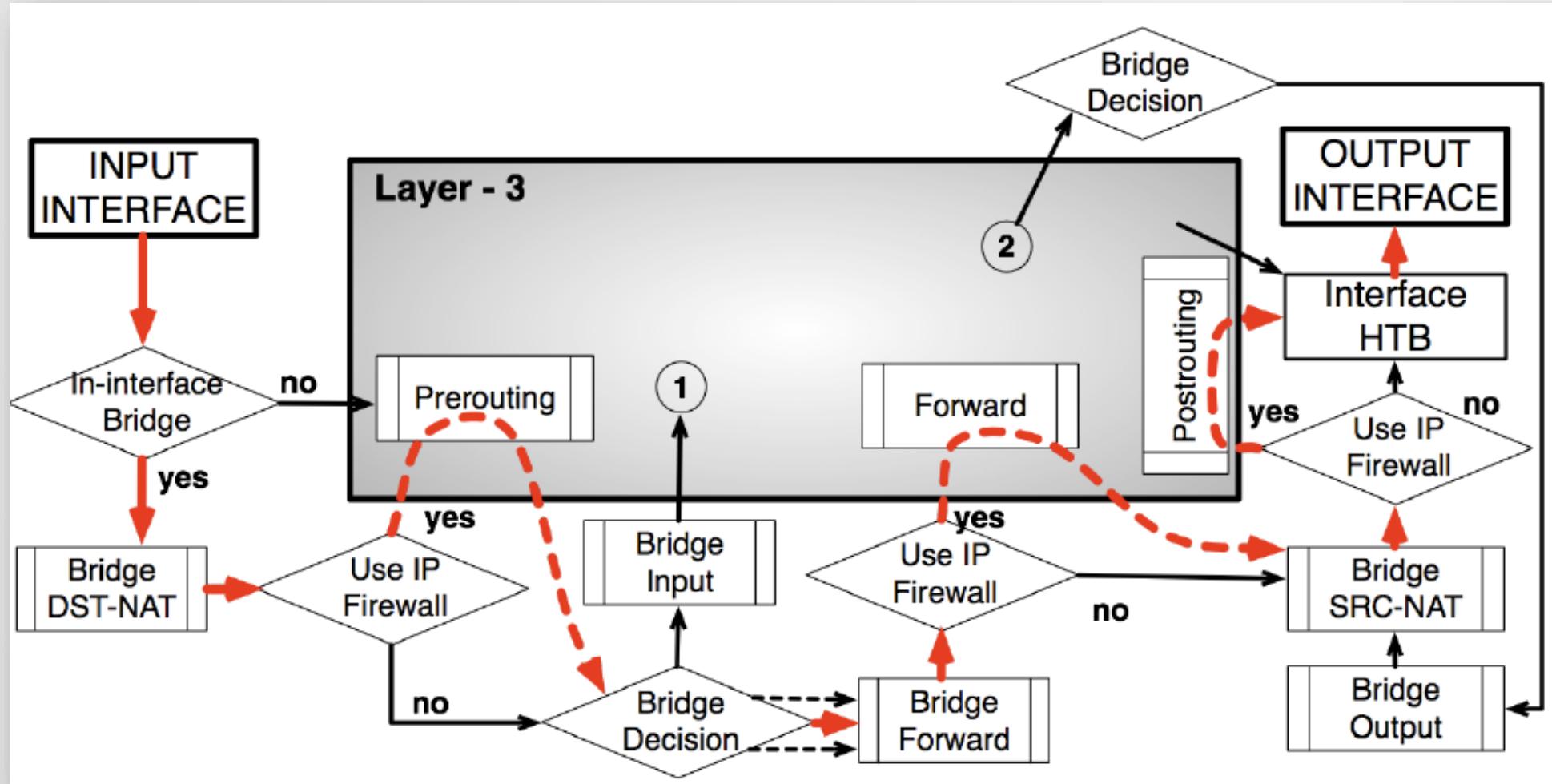
- Para usar o station bridge, “Bridge Mode” tem que habilitar conforme imagem abaixo.



- As interfaces em bridge no RouterOS suportam firewall.
- O tráfego que fluem através da bridge pode ser processada pelo firewall.
- Para habilitar: Bridge -> Settings -> Use IP Firewall



Bridge x Firewall



Módulo 3 – Dúvidas ?





ROTEAMENTO





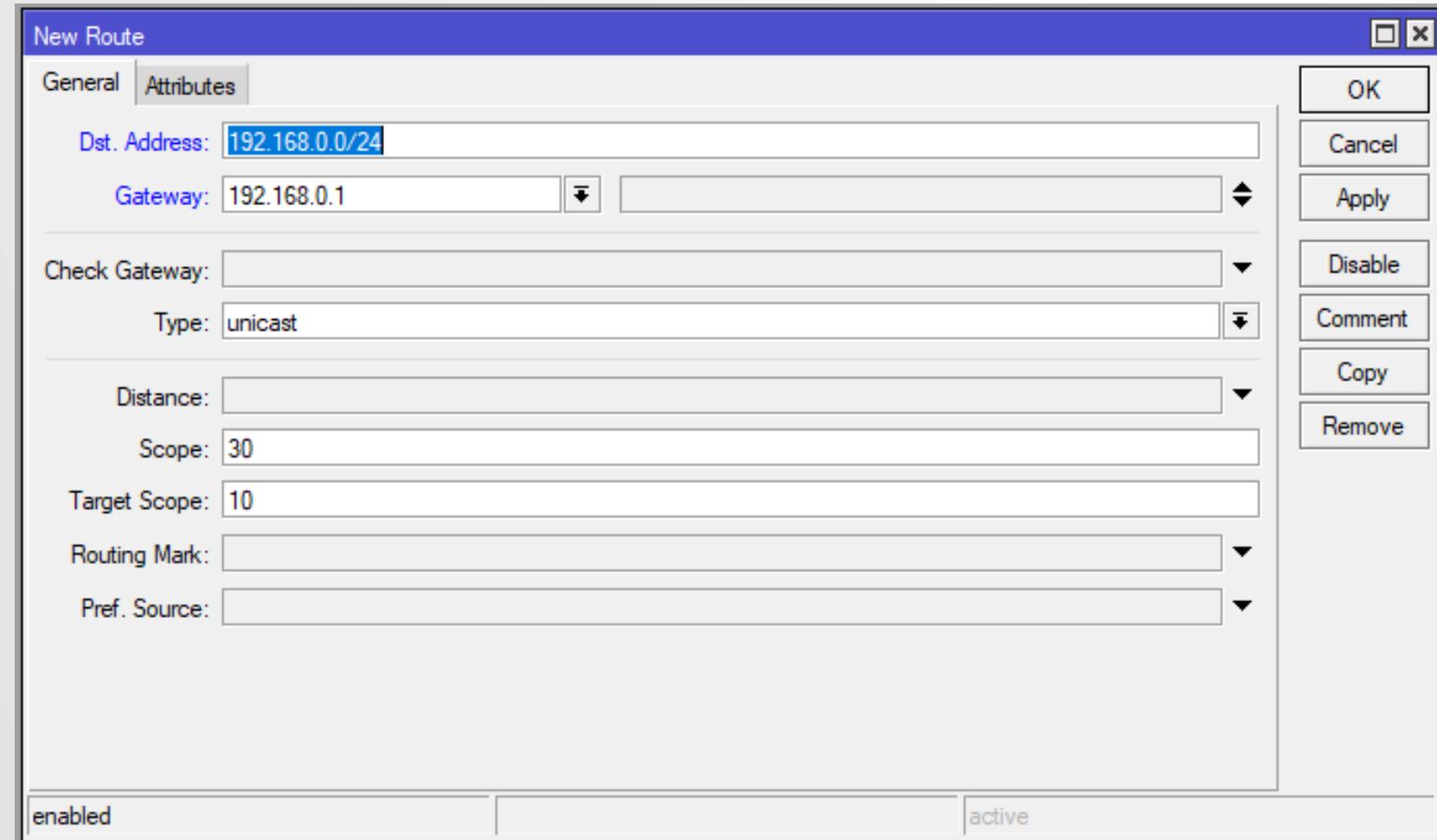
- Opera na camada de rede, L3 do modelo OSI
- O roteamento define para onde os pacotes devem ir.

Route List					
Routes		Nexthops	Rules	VRF	
AS	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing	Mark
AS	▶ 0.0.0.0/0	192.168.0.1 reachable ether1-Link :: Santos	1		
AS	▶ 172.16.0.0/24	172.16.30.1 reachable l2tp-out1 :: CTTI	1		
S	▶ 172.16.3.0/24	172.16.2.2 unreachable	1		

IP → Routes

- Dst Address: Para onde quero ir?
- Gateway: o IP do próximo roteador em direção ao destino.

Roteamento



IP → Routes → +

- Check gateway – a cada 10 seg envia um ICMP echo request(ping) ou uma solicitação ARP request.
- Depois de duas verificações sem sucesso o Gateway é considerado inalcançável (unreachable)
- Se várias rotas usam o mesmo gateway e existe uma rota que tem a opção check-gateway habilitada, então todas as rotas estarão sujeitas ao comportamento do check-gateway.

- O roteador faz uma leitura de todas as rotas existentes
 - Se existirem duas ou mais rotas direcionando para o mesmo endereço, a mais específica será usada.
-
- Dst: 192.168.90.0/24 gateway 1.1.1.1
 - Dst: 192.168.90.128/25, gateway 2.2.2.2
-
- Se um pacote precisa ser enviado para 192.168.90.135 qual gateway será usado?

- Quero enviar um pacote para 8.8.4.4, qual gateway será utilizado?
 - 0.0.0.0/0 Gateway 1.1.1.1
 - 8.8.0.0/16 Gateway 2.2.2.2 - “unreachable”
 - 8.0.0.0/8 Gateway 3.3.3.3

- Default gateway: um router (next hop) para qual todo tráfego que não tiver destino definido será enviado
- É reconhecido pela rede de destino 0.0.0.0/0

```
/ip route  
add distance=1 gateway=172.25.200.1
```

Default Gateway

- Rotas com as flags DAC são adicionadas automaticamente
- Uma rota DAC se origina da configuração do endereço IP - Address

IP → Addresses

IP → Routes

The screenshot shows two windows from the MikroTik Winbox interface:

Address List window:

Address	Network	Interface	Comment
10.5.120.243/24	10.5.120.0	wlan1	
192.168.88.1/24	192.168.88.0	bridge-local	default configuration

2 items

Route List window:

Dest. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
AS	0.0.0.0/0	10.5.120.1 reachable wlan1	1	
DAC	10.5.120.0/24	wlan1 reachable	0	10.5.120.243
DAC	192.168.88.0/24	bridge-local reachable	0	192.168.88.1

3 items

- A – active
- C – connected
- D – dynamic
- S – static
- o – ospf
- b – BGP
- B – Blackhole
- m - MME

Route List

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark	Pref. Source
AS	▶ 0.0.0.0/0	10.5.120.1 reachable wlan1	1		
DAC	▶ 10.5.120.0/24	wlan1 reachable	0	10.5.120.243	
DAC	▶ 192.168.88.0/24	bridge-local reachable	0	192.168.88.1	

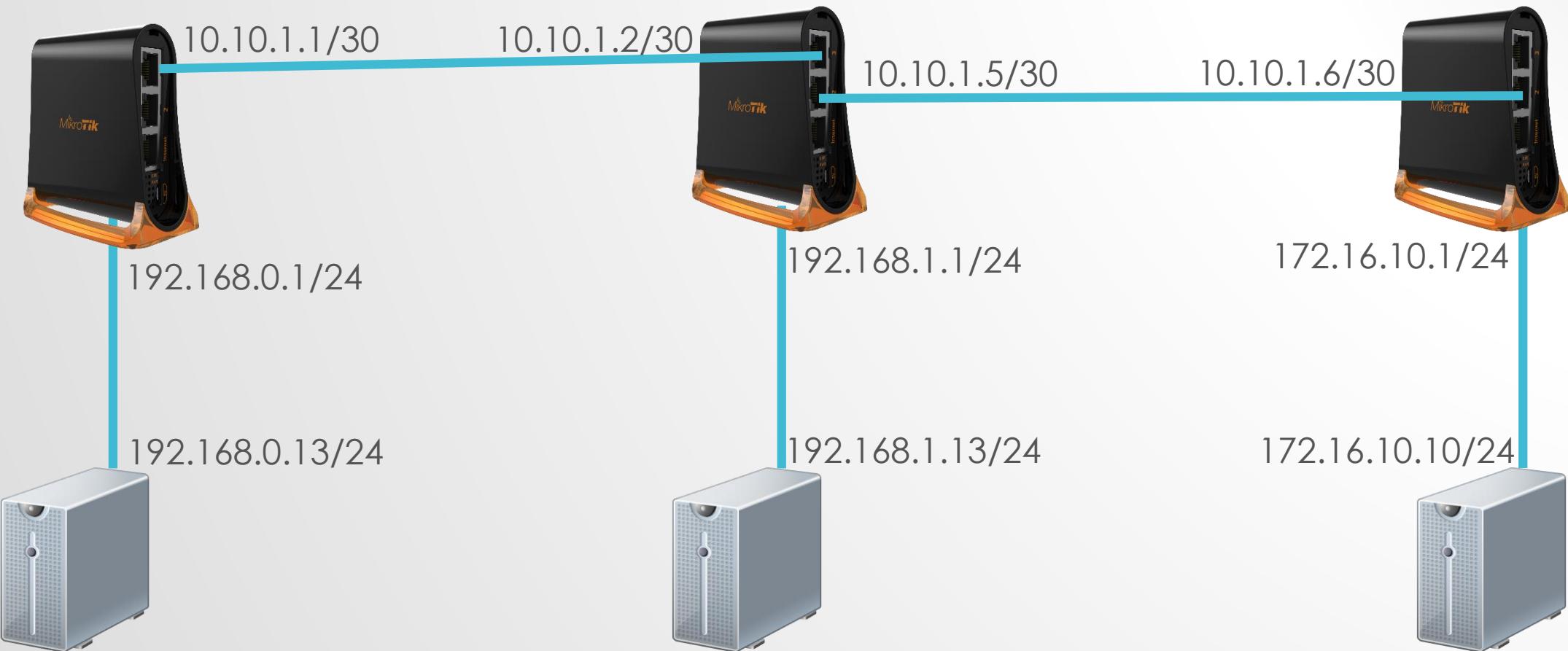
3 items

IP → Routes

```
[admin@LeoMikroTik] > ip route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic,
C - connect, S - static, r - rip, b - bgp, o - ospf, m - mme,
B - blackhole, U - unreachable, P - prohibit
```

#	DST-ADDRESS	PREF-SRC	GATEWAY	DISTANCE
0	ADS 0.0.0.0/0		192.168.178.1	1
1	ADC 172.16.30.0/29	172.16.30.1	ether5-Note	0

Roteamento Estático



- A rota estática define como alcançar uma rede de destino específica.
- A rota padrão também é uma rota estática. Ela direciona todo o tráfego para o gateway.

- Fácil de configurar em redes pequenas
- Não é escalável
- É necessária configuração manual para cada nova subrede que precisa ser alcançada.

Módulo 4 – Dúvidas ?





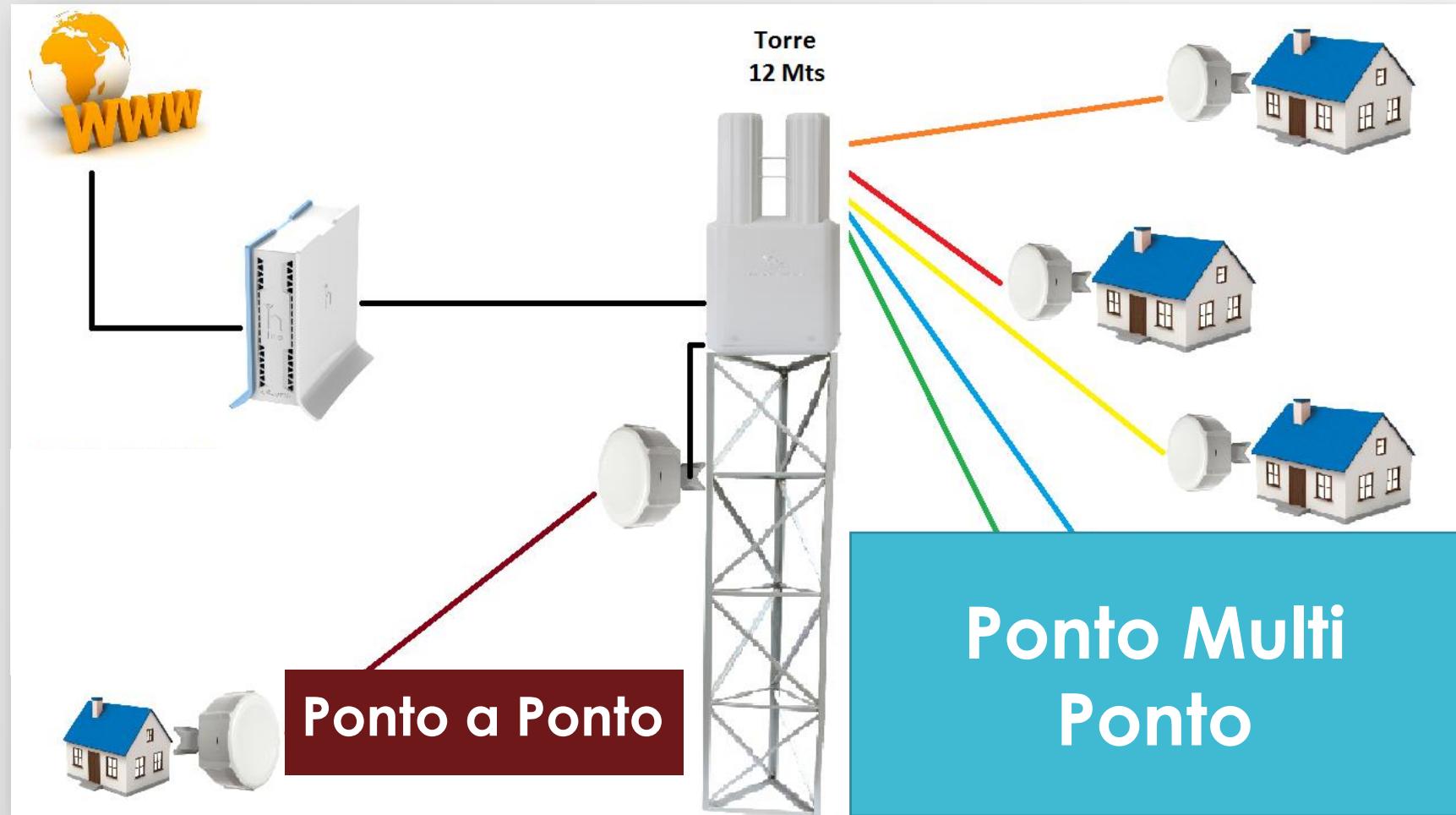
WIRELESS



- O MikroTik RouterOS provê suporte completo aos padrões de rede wireless IEEE
 - 802.11a/n/ac (5Ghz)
 - 802.11b/g/n (2.4Ghz)
 - 802.11ad (60 Ghz) Wireless Wire
-
- CSMA/CA Carrier sense multiple access with collision avoidance
Acesso múltiplo com verificação de portadora com anulação/prevenção de colisão.

- O NV2 é um protocolo Wireless proprietário MikroTik
- Benefícios
 - Maior Velocidade
 - Baixa Latência
- TDMA – Time Division Multiple Access
- O NV2 não aceita Virtual AP e o limite de clientes é 511

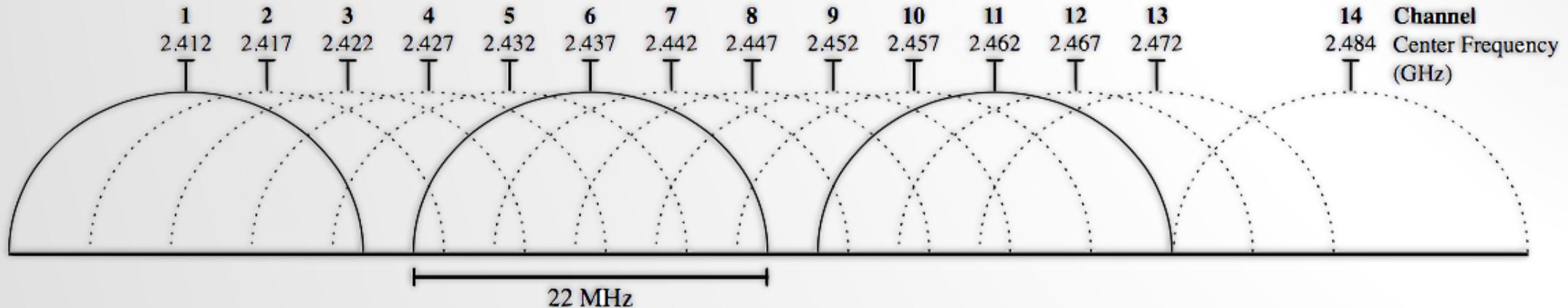




Padrão IEEE	Frequência	Velocidade
802.11a	5GHz	54Mbps
802.11b	2.4GHz	11Mbps
802.11g	2.4GHz	54Mbps
802.11n	2.4 e 5GHz	Até 450 Mbps*
802.11ac	5GHz	Até 1300 Mbps*
802.11ad	60GHz	2 Gbps

* Depende do modelo RB

Canais 2.4 Ghz



- 13 canais de 22 Mhz (na maior parte do mundo)
- 3 canais não sobrepostos (1, 6 e 11) Overlapping
- 3 APs podem ocupar a mesma área sem sobreposição
- 2 Mhz Faixa de Guarda é uma parte não utilizada do espectro de rádio com objetivo de impedir interferências.

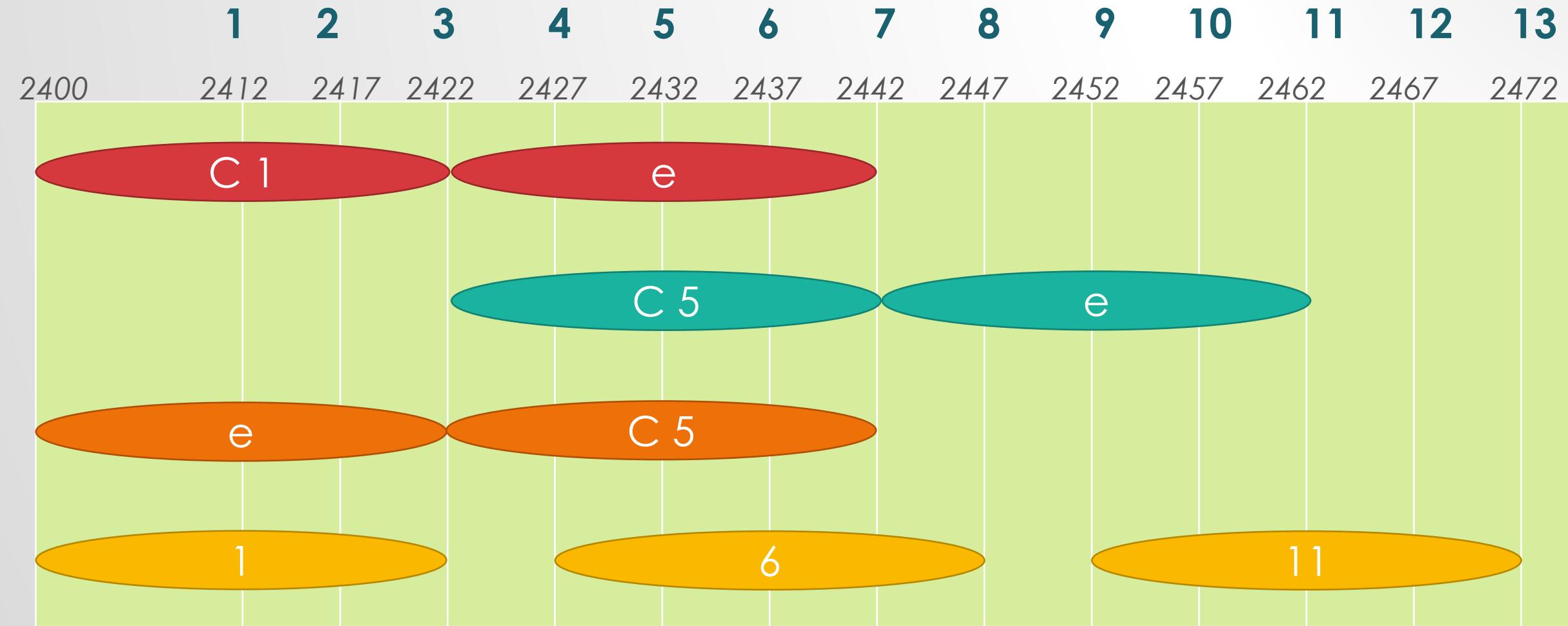
- ✓ Largura de banda (**Channel width**) máxima:

802.11b = 20MHz (2MHz Guard Band)

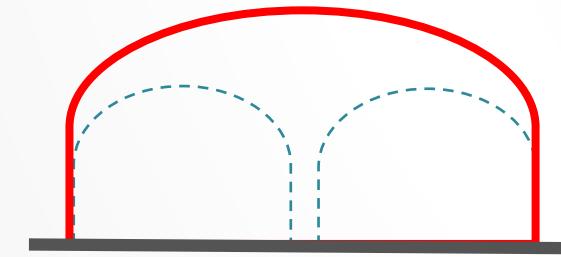
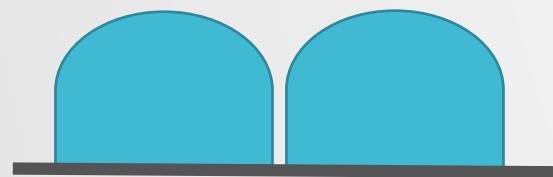
802.11g = 20MHz

802.11n = 20/40MHz (Bonding)

Channel Width 2.4 Ghz



Largura dos Canais



- Maior throughput
- Menor numero de canais
- Mais vulnerável a interferências
- Diminui a potencia de Tx automático
- 40 Mhz – 300 Mbs
- 20 Mhz – 150 Mbs
- 10 Mhz – 75 Mbs
- 5 Mhz - +ou- 30 Mbs

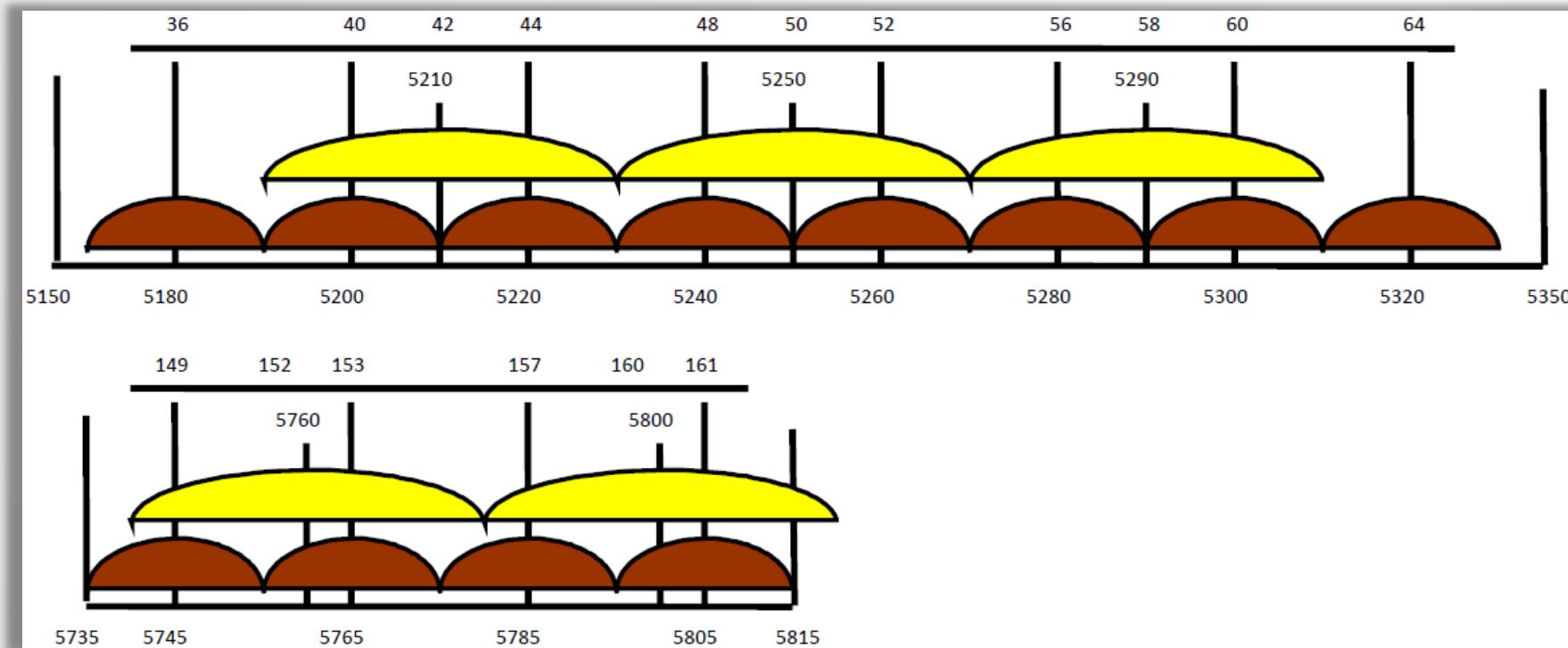
- O RouterOS suporta todas as faixas de frequências em 5Ghz
- 5180-5320 Mhz (canais 36-64)
- 5500-5720 Mhz (canais 100-144)
- 5745-5825 Mhz (canais 149-165)
- Varia de acordo com a regulamentação dos países

- 5150 – 5350 para uso indoor,
- 5.470-5.725 para uso indoor ou outdoor, com restrições de proteção a interferência de Radar
(controle automático de potência e seleção dinâmica de frequência)
- 5.725-5.850 MHz para uso outdoor.
- Na faixa 5Ghz permite cerca de 24 canais sem sobreposição.

Channel Width 5 Ghz

IEEE Standard	Channel Width
802.11a	20MHz
802.11n	20MHz
	40MHz
802.11ac	20MHz
	40MHz
802.11ac	80MHz
	160MHz

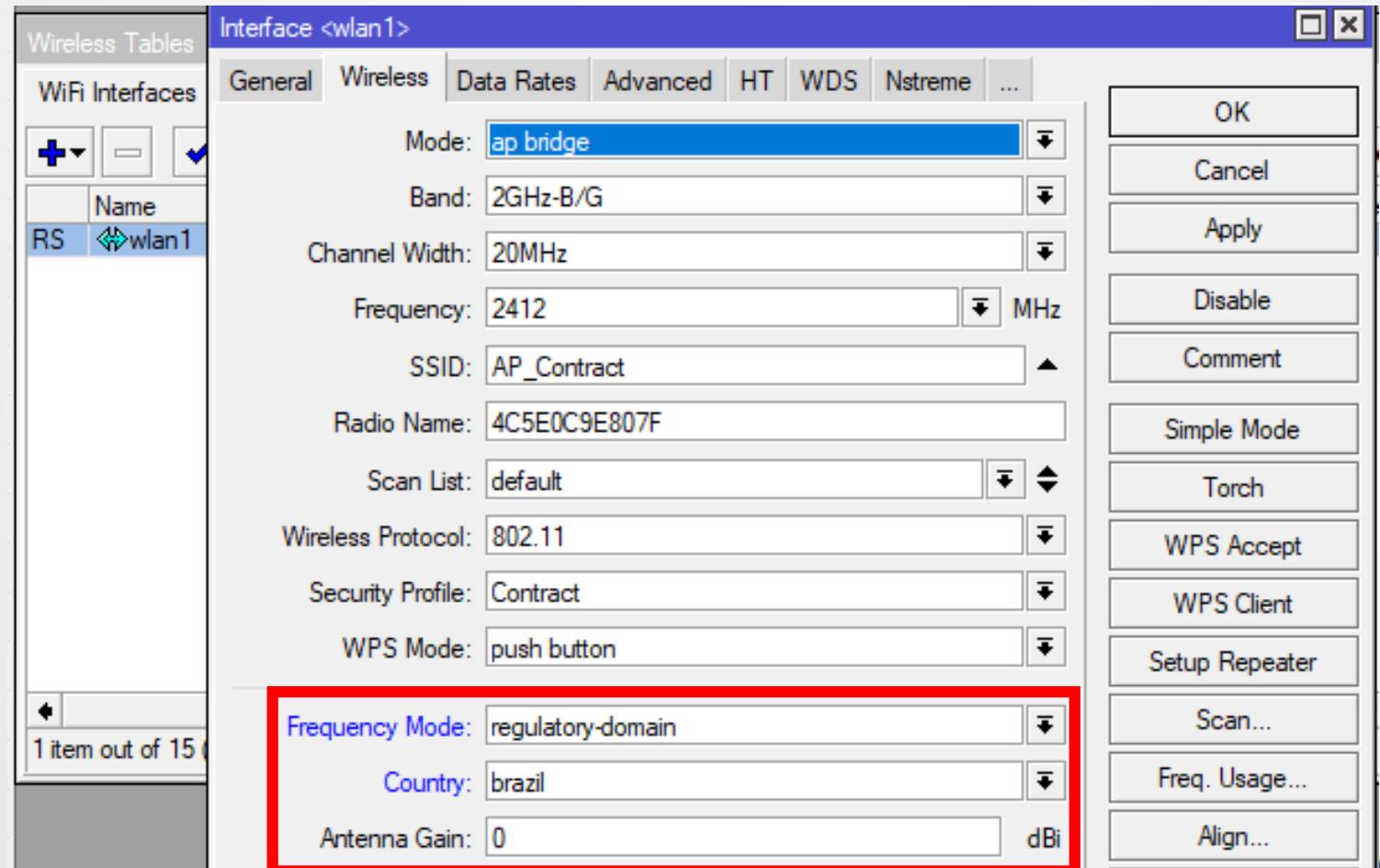
Largura dos Canais 5 Ghz (a/n)



- **12 canais de 20MHz**
- **5 canais de 40MHz**

Frequency Mode

Limita os canais disponíveis e
a potência máxima de acordo
com o país.



Wireless → Wlan1

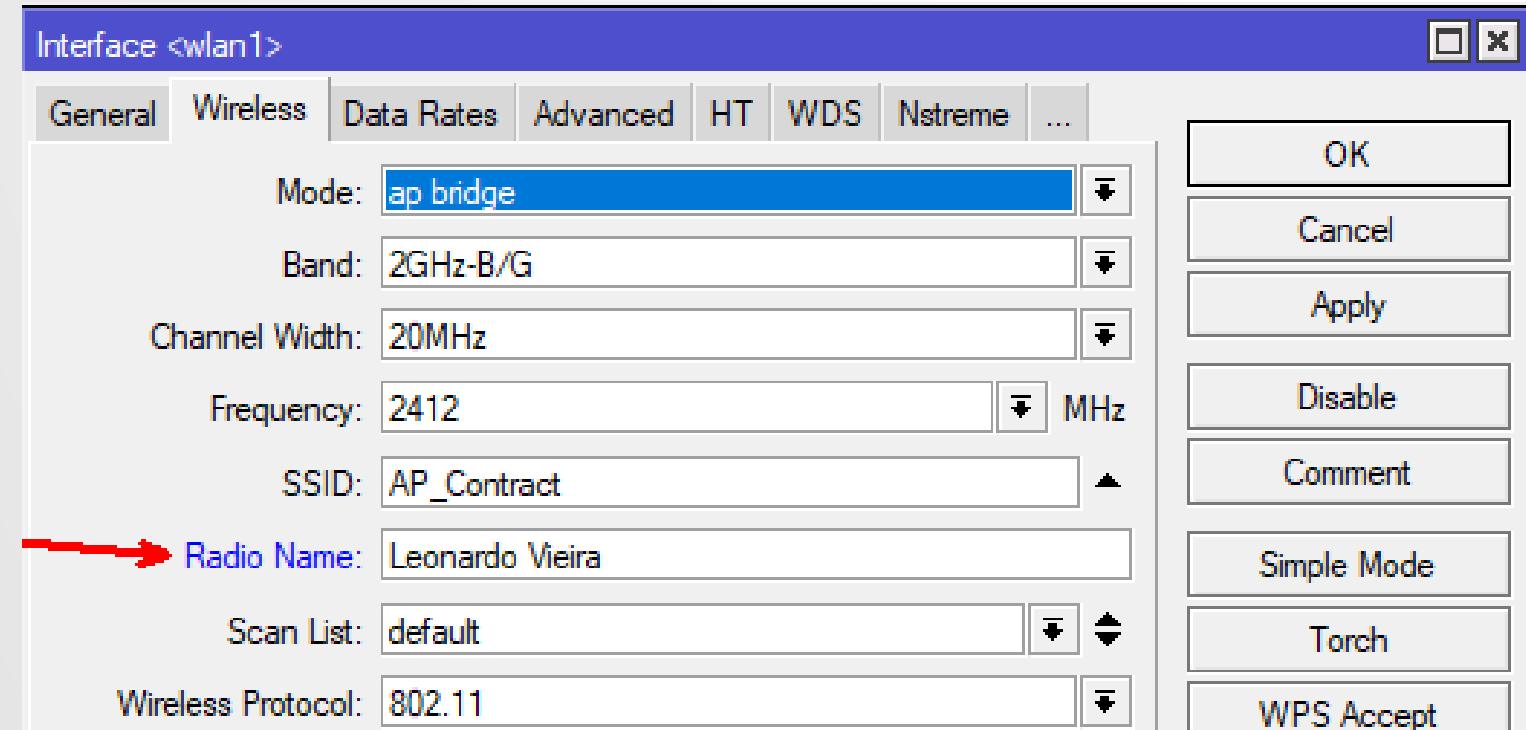
- **Ap bridge** - Torna a RB Access Point, repassar os MAC transparente para as interfaces cabeadas. Aceita 2007 Clientes (Stations)
- **Bridge** Utilizado para PTP e aceita apenas uma conexão (1 Station)
- **Station** cliente para se conectar a um AP, não permite colocar a interface na Bridge.
- **Station Bridge** – Cliente para se conectar a um AP MikroTik tornando então uma Bridge transparente.

Interface <wlan1_WAN>

General	Wireless	Data Rates	Advanced	HT	HT MCS	WDS	...
	Mode: ap bridge						
	Band: 2GHz-B/G/N						
	Channel Width: 20/40MHz eC						
	Frequency: 2432						MHz
	SSID: Contract TI						
	Radio Name: 40-Leo MikroTik						
	Scan List: default						
	Wireless Protocol: 802.11						
	Security Profile: Curso						
	WPS Mode: disabled						

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Simple Mode
Torch
WPS Accept
WPS Client
Setup Repeater

Wireless → Wlan1



Wireless → Wlan1

Wireless Tables				
WiFi Interfaces	W60G Station	Nstreme Dual	Access List	Registration
<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="T"/>	00 Reset		
Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP
INSTRUTOR_2G	6C:3B:6B:40:0D:59	wlan1_WAN	03:39:24	yes

Wireless → Registration

Scanner (Running)

Interface: wlan1_WAN

Background Scan

	Address	SSID	Channel	Signa...	Noise...	Signa...	Radio Name	RouterO...
APRB	6C:3B:6B:40:0D:59	ACADEM...	2412/2...	-37	-110	73	INSTRUTOR_2G	6.44.2
APRB	66:D1:54:F3:66:AD	31_mauri...	2412/2...	-44	-110	66	31_Mauricio	6.44.3
AP	00:07:D1:4B:57:10	WIFI_5710	2412/2...	-33	-110	66		6.44.3

Wireless → Wlan1 → Scan

Na Registration Table você tem várias informações sobre as estações conectadas ao AP (Access Point). São campos somente leitura.

Wireless Tables				
WiFi Interfaces	W60G Station	Nstreme Dual	Access List	Registration
<input type="button" value="-"/>	<input type="button" value="T"/>	oo	<input type="button" value="Reset"/>	
Radio Name	MAC Address	Interface	Uptime	AP
INSTRUTOR_2G	6C:3B:6B:40:0D:59	wlan1_WAN	03:39:24	yes

Wireless → Registration

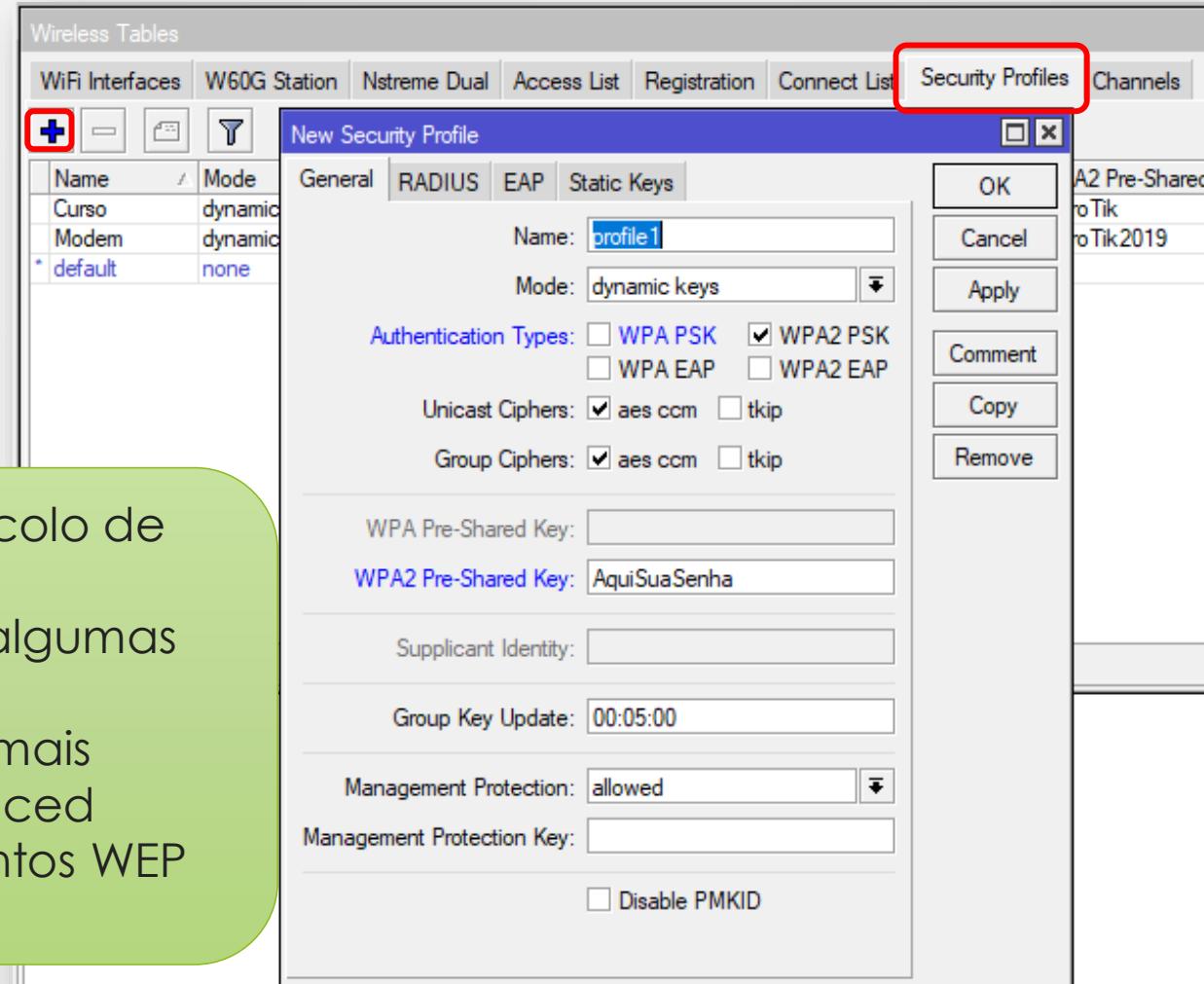
Security Profile

Mode

- Dynamic-Keys – Usar WPA
- Static Keys – WEP
- None – Sem Criptografia

• **tkip** - Temporal Key Integrity Protocol - protocolo de criptografia, compatível com equipamentos legados WEP, mas aprimorado para corrigir algumas das falhas do WEP.

• **AES-CCM** - protocolo de encriptação WPA mais seguro, com base nos AES confiáveis (Advanced Encryption Standard). Redes sem equipamentos WEP devem usar apenas essa opção.



Wireless → Security Profiles

- Usado pelo Access Point para permitir / gerenciar conexões das estações.
- Diversos critérios de identificação como MAC, força do sinal
- Pode determinar se ocorrerá autenticação e encaminhamento entre stations pela wireless (forward).
- Definir horários e dias específicos para liberação ou bloqueio.

Access List

Não esqueça que as regras
são lidas na sequencia nº #

AP Tx Limit / Client Tx Limit

Limite de transmissão de dados
só para stations MikroTik

Wireless Tables

WiFi Interfaces W60G Station Nstreme Dual Access List Registration Connect List Security Profiles Channels

New AP Access Rule

#	MAC Address	Interface	Signal Str...	Authentication	Forwarding
0	::: LEO	wlan1	-120..120	<input checked="" type="checkbox"/> Authentication	<input checked="" type="checkbox"/> Forwarding
1	::: Lyvia				
2	::: LG C				
3	::: Table				
4	::: DELL				
5	::: Lucia				
6	::: Lucia				
7	::: Lyvia				
8	::: LEO				
9	::: LEO				
10	::: LEO				
11	::: LEO				

MAC Address:

Interface: wlan1

Signal Strength Range: -120..120

Allow Signal Out Of Range: 00:00:10

AP Tx Limit:

Client Tx Limit:

Authentication

Forwarding

VLAN Mode: no tag

VLAN ID: 1

Private Key: none

Private Pre Shared Key:

Management Protection Key:

Time: 00:00:00 - 1d 00:00:00

Days: sun mon tue wed thu fri sat

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Wireless → Access List

Access List – ACL Signal

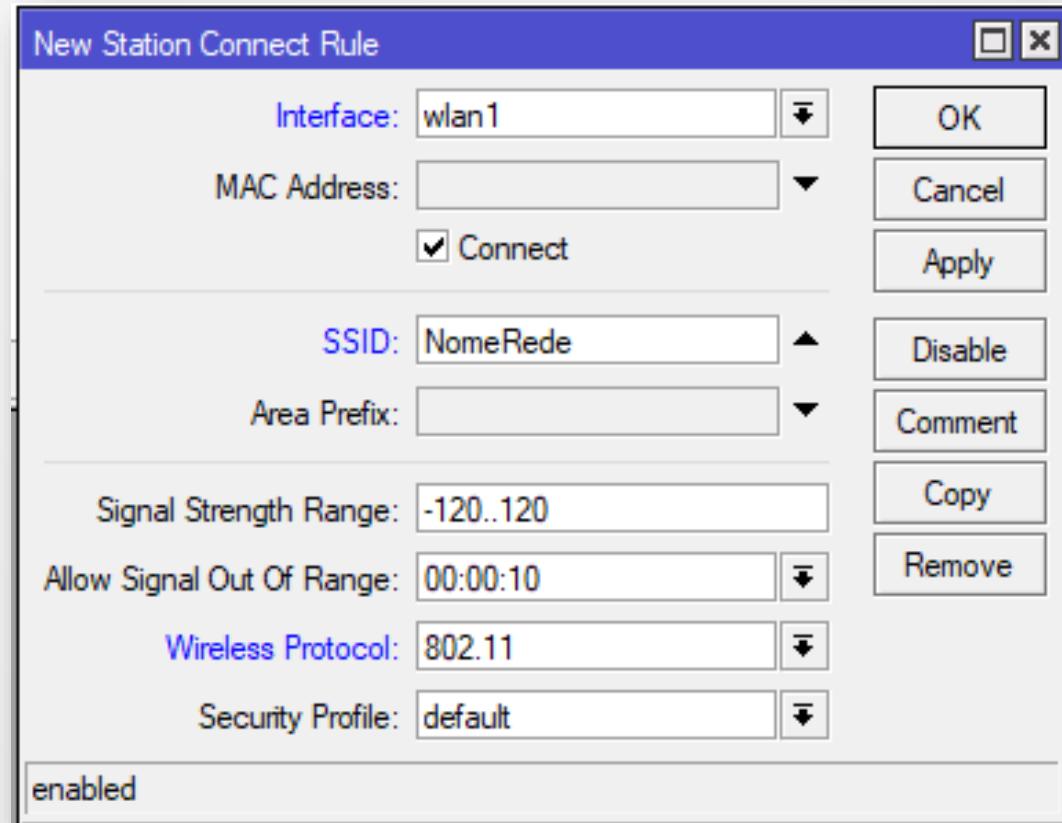


```
/interface wireless access-list  
add interface=wlan2 signal-range=-55  
add authentication=no forwarding=no interface=wlan2 signal-range=-120..-56
```

Fonte: https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:Interface/Wireless#Access_List

Connect List

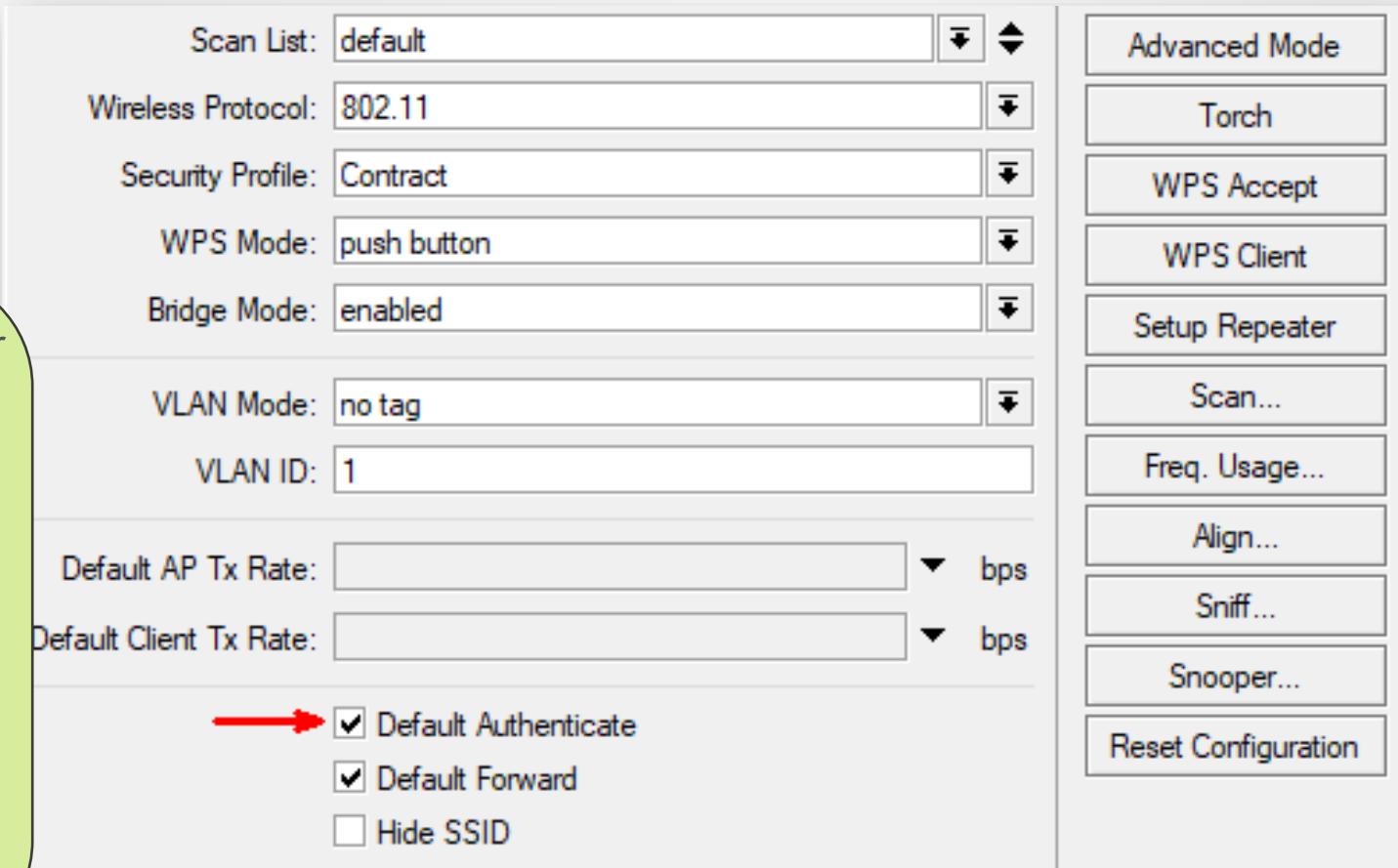
Relaciono em quais APs esta estação irá se conectar e quais critérios desejo validar.



Default Authenticate

AP Na interface wlan ao desmarcar o authenticate só irá se conectar as estações que tiverem liberados na access list.

No modo **Station** se desmarcado só irá se conectar nos APs cadastrados na Connect List



Default Forward

Isolamento das estações
associadas a este AP

Scan List: default

Wireless Protocol: 802.11

Security Profile: Contract

WPS Mode: push button

Bridge Mode: enabled

VLAN Mode: no tag

VLAN ID: 1

Default AP Tx Rate: [] bps

Default Client Tx Rate: [] bps

Default Authenticate

Default Forward

Hide SSID

Advanced Mode

Torch

WPS Accept

WPS Client

Setup Repeater

Scan...

Freq. Usage...

Align...

Sniff...

Snooper...

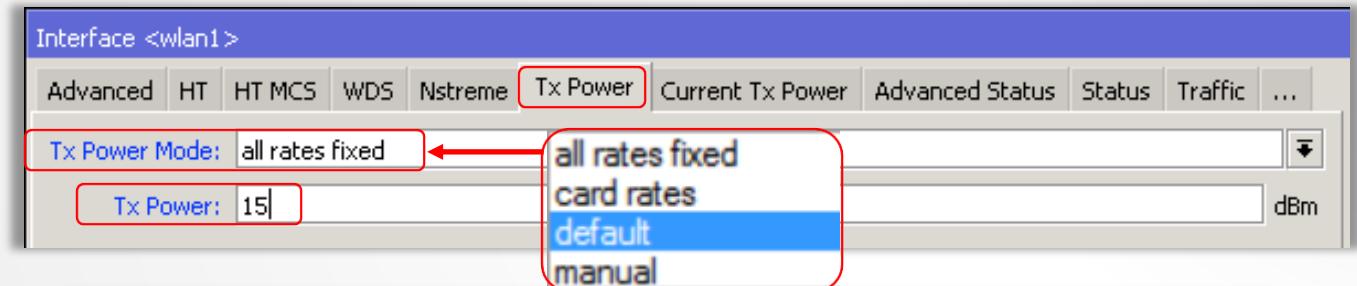
Reset Configuration

default: Não altera a potência original do cartão

cards rates: Fixa mas respeita variações das taxas para cada velocidade

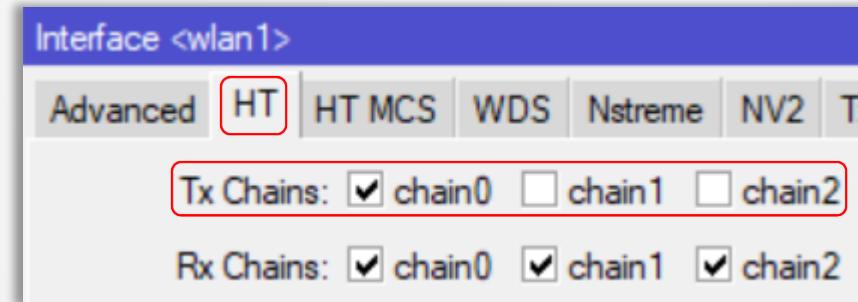
all rates fixed: Fixa um valor para todas velocidades

manual: permite ajustar potências diferentes para cada velocidade



Wireless card	Enabled Chains	Power per Chain	Total Power
802.11n	1	Equal to the selected Tx Power	Equal to the selected Tx Power
	2		+3dBm
	3		+5dBm
802.11ac	1	Equal to the selected Tx Power	Equal to the selected Tx Power
	2		-3dBm
	3		-5dBm

TX Power



Interface <wlan1>

WDS Nstreme NV2 Tx Power Current Tx Power

- Current Tx Powers -

Rate	Tx Power	Total Tx Power	Comment
1Mbps	24dBm	29dBm	
2Mbps	24dBm	29dBm	
5.5Mbps	24dBm	29dBm	
11Mbps	24dBm	29dBm	
6Mbps	24dBm	29dBm	
9Mbps	24dBm	29dBm	
12Mbps	24dBm	29dBm	
18Mbps	24dBm	29dBm	
24Mbps	24dBm	29dBm	
36Mbps	23dBm	28dBm	

Interface <wlan1>

WDS Nstreme NV2 Tx Power Current Tx Power

- Current Tx Powers -

Rate	Tx Power	Total Tx Power	Comment
1Mbps	24dBm	24dBm	
2Mbps	24dBm	24dBm	
5.5Mbps	24dBm	24dBm	
11Mbps	24dBm	24dBm	
6Mbps	24dBm	24dBm	
9Mbps	24dBm	24dBm	
12Mbps	24dBm	24dBm	
18Mbps	24dBm	24dBm	
24Mbps	24dBm	24dBm	
36Mbps	23dBm	23dBm	

Cada equipamento terá uma sensibilidade diferente.

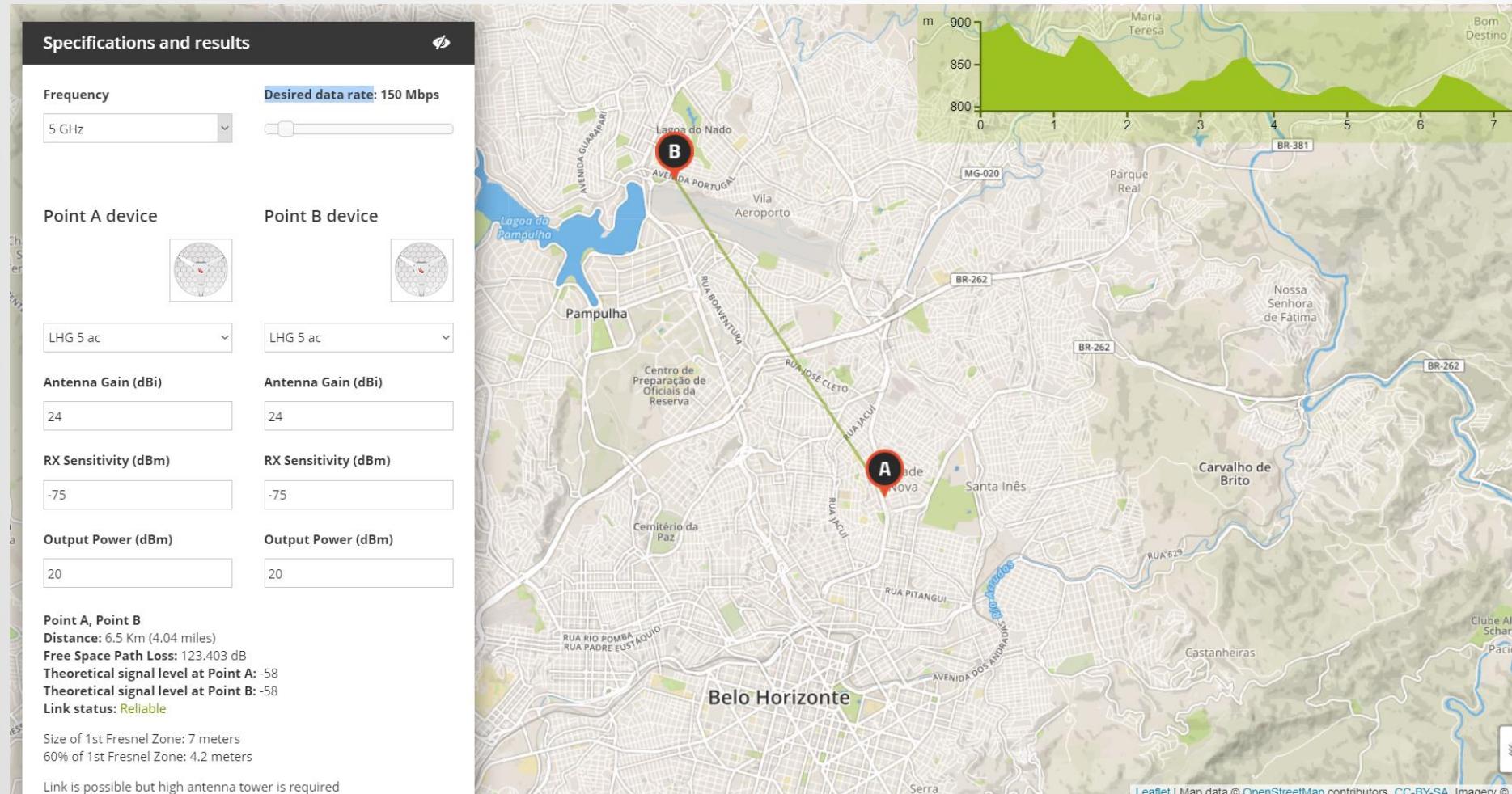
Lembre-se que sinais em torno de -50 são excelentes e em torno de -75 já são considerados fracos.

Wireless specifications

5 GHz

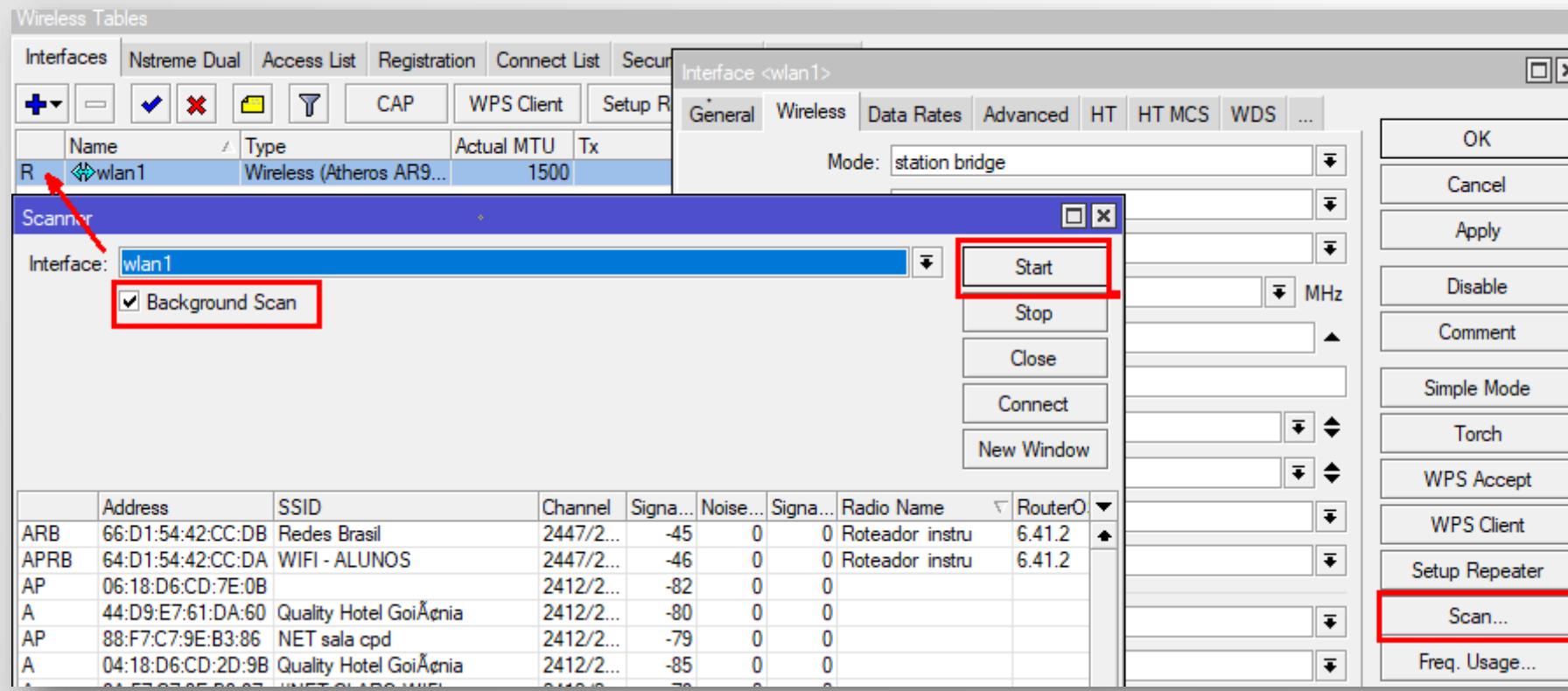
	TX	RX
6MBit/s	28	-96
54MBit/s	25	-81
MCS0	28	-96
MCS7	24	-77
MCS9	21	-72

Link Calculator



<https://mikrotik.com/calculator>

- A opção Background se marcado não derruba quem está conectado.
- Connect – Conecta a Station no AP que você selecionou.



Obtenha uma visão geral as rede wireless na banda selecionada

A interface wireless é desconectada durante o scan.

Pode ser usado para escolha do melhor canal.

Wireless Snooper (Running)

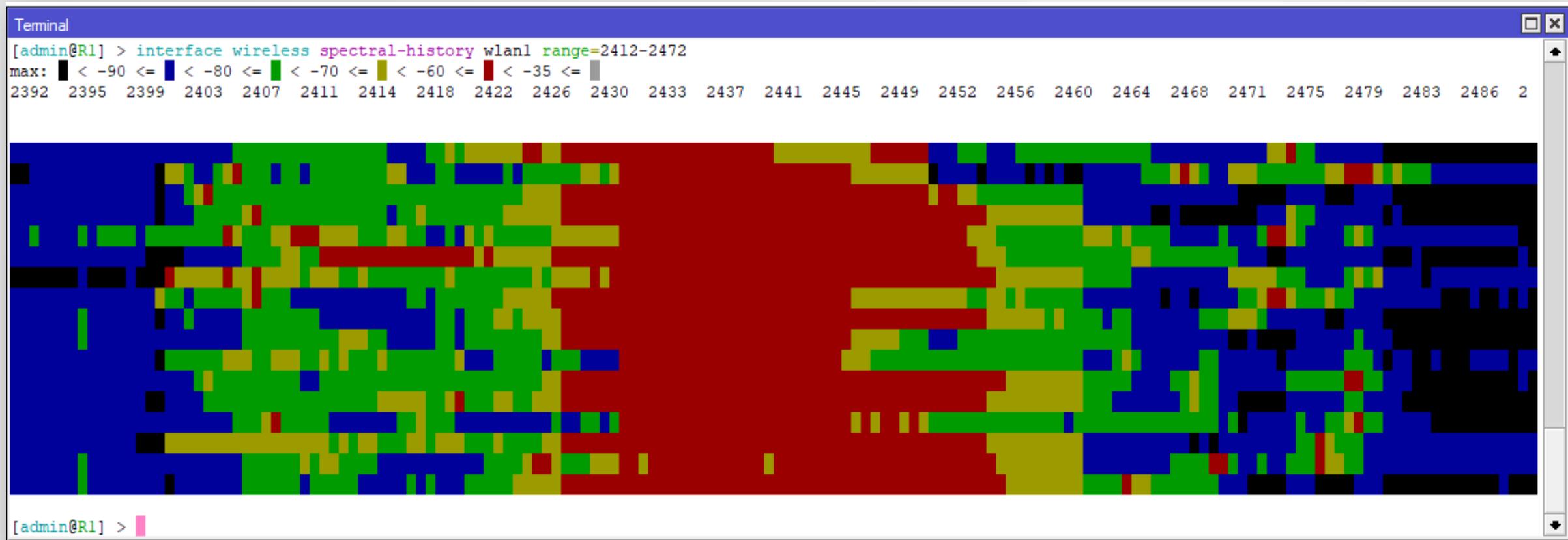
Interface: **wlan1**

Start
Stop
Close
Settings
New Window

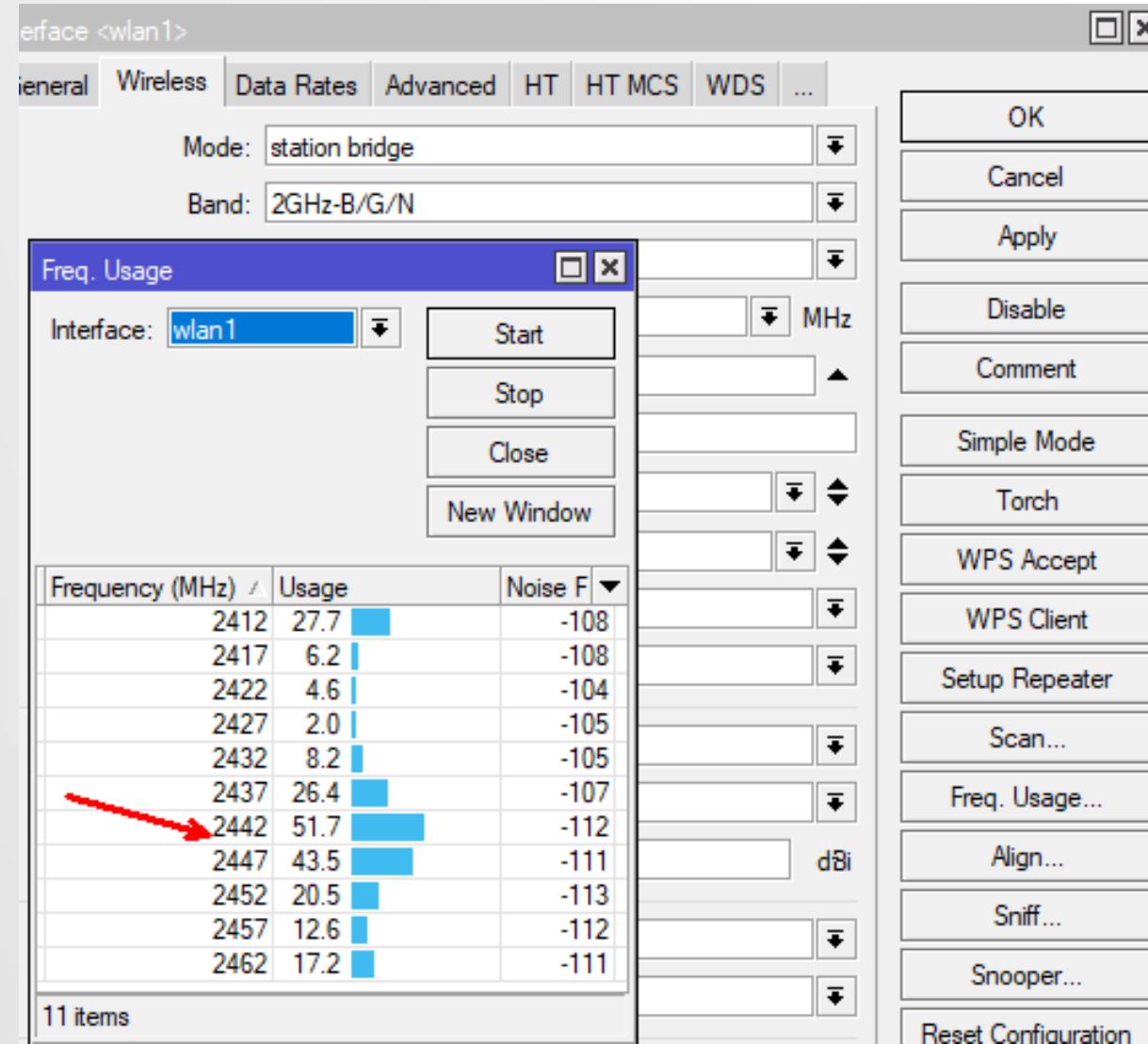
Channel	Address	SSID	Signal	Of Freq. (%)	Of Traf. (%)	Bandwidth	Net... Sta... ...
2412/20/gn(20dBm)	64:66:B3:40:E6:5E	Maximums	-71	0.0	0.0	0 bps	
2412/20/gn(20dBm)	50:56:A8:01:69:71		-81	0.0	0.0	0 bps	
2412/20/gn(20dBm)	4C:5E:0C:61:B4:36	Hotspot		1.3	8.4	12.4 kbps	1
2412/20/gn(20dBm)	4C:5E:0C:61:B4:36	Hotspot	-91	1.3	8.4	12.4 kbps	
2412/20/gn(20dBm)	00:0C:42:18:5C:49		-86	0.0	0.0	0 bps	
2412/20/gn(20dBm)	00:0C:42:0C:1B:4E			0.1	1.2	9.1 kbps	1
2412/20/gn(20dBm)	00:0C:42:0C:1B:4E		-86	0.1	1.2	9.1 kbps	
2412/20/gn(20dBm)	00:0B:6B:30:7F:A6	raivis		0.0	0.0	0 bps	0
2412/20/gn(20dBm)	00:0B:6B:30:7F:A6		-73	0.0	0.0	0 bps	
2412/20/gn(20dBm)				16.0		108.8 kbps	7 12
2417/20/gn(20dBm)	84:A6:C8:06:F3:83		-83	0.0	0.0	0 bps	
2417/20/gn(20dBm)				11.4		81.4 kbps	0 1
2422/20/gn(20dBm)	58:48:22:3F:56:B5	Mob	-80	0.0	0.0	0 bps	
2422/20/gn(20dBm)	4C:5E:0C:D4:CB:81	Mob		1.2	14.7	11.0 kbps	2



Spectral History



Freq. Usage



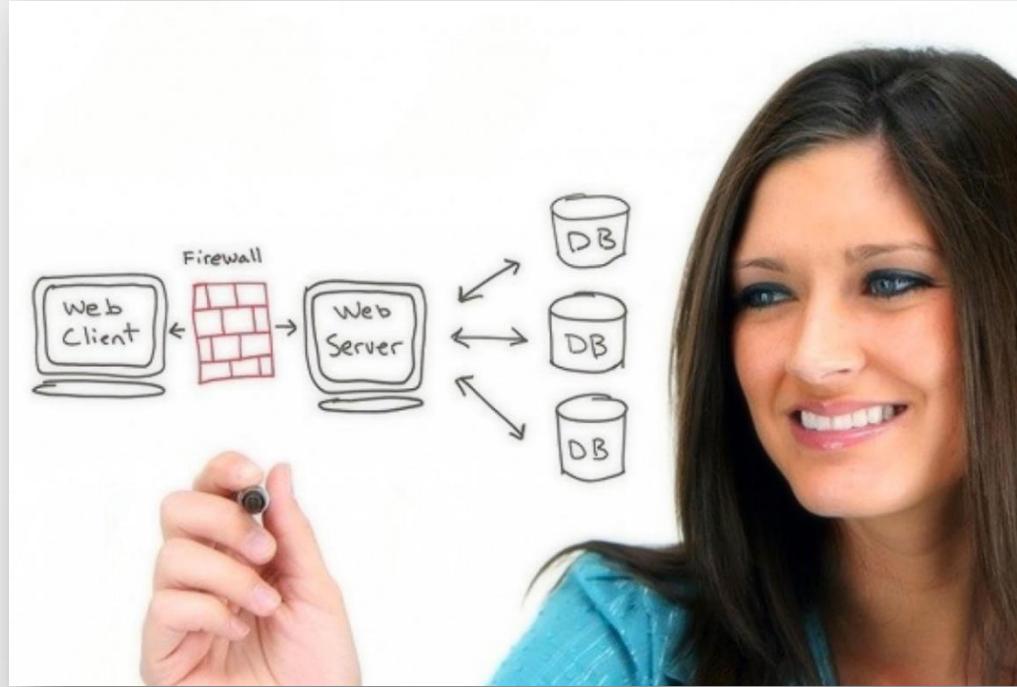
Módulo 5 – Dúvidas ?



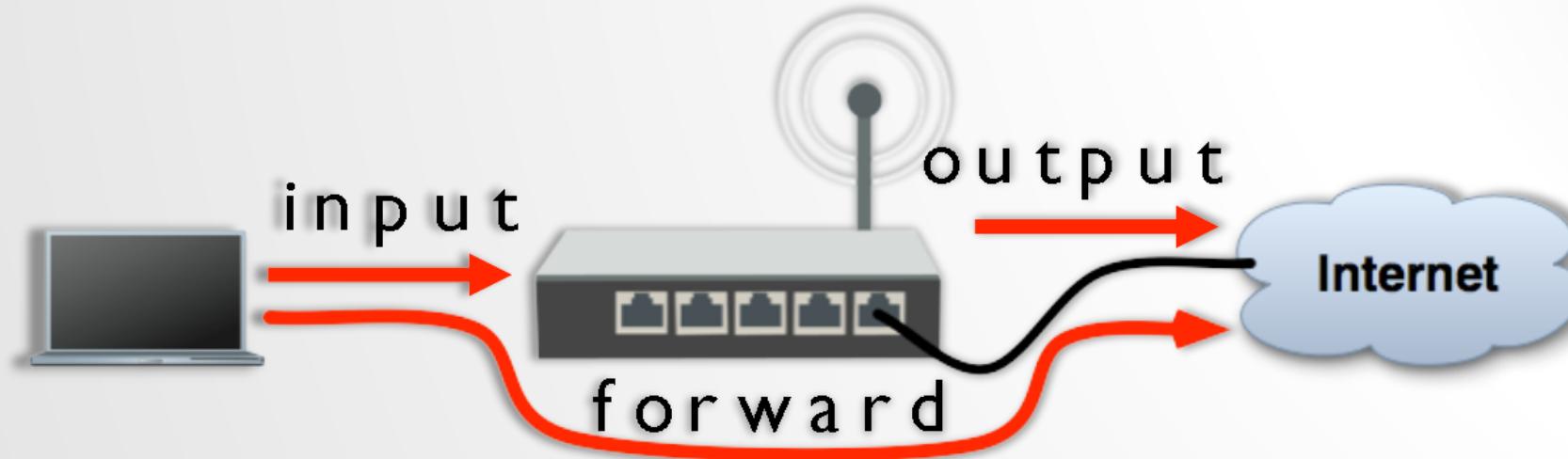


FIREWALL



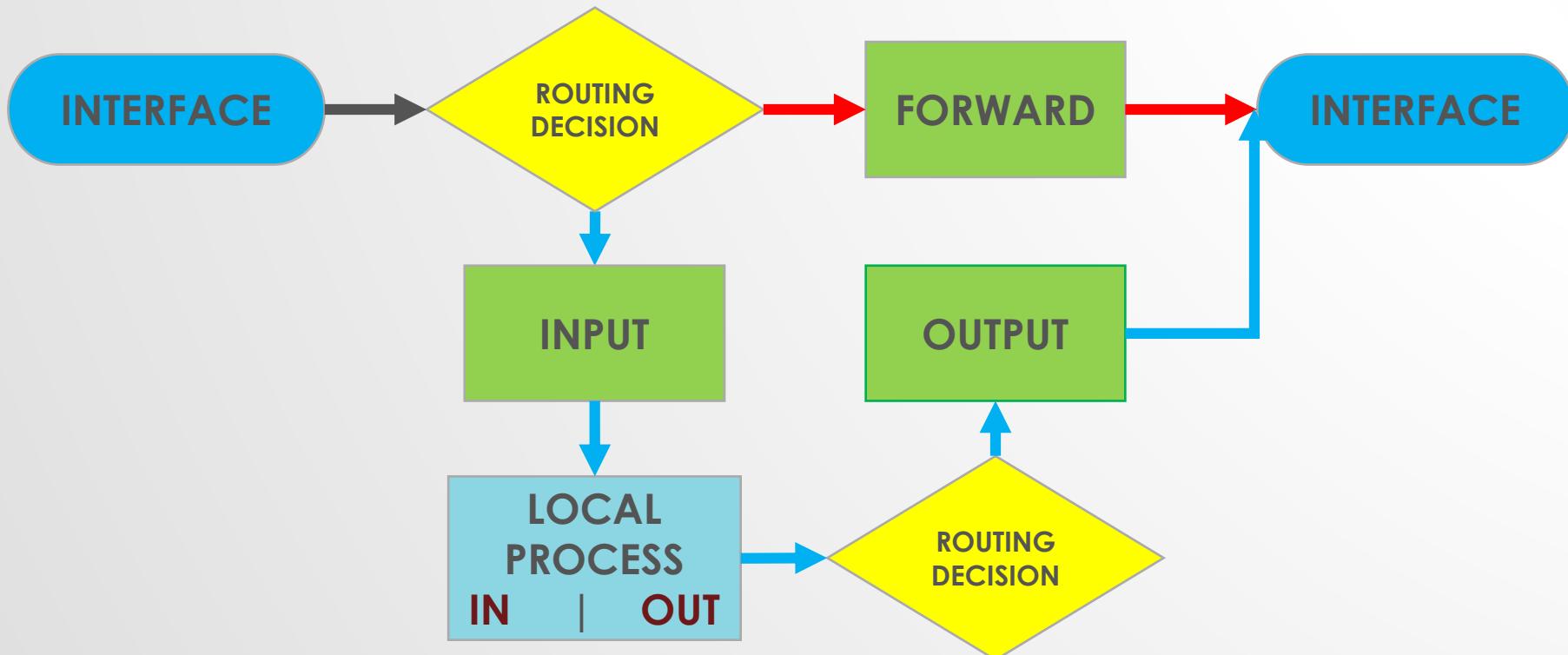


- É um sistema com uma política de segurança, a junção de software e hardware é chamado de appliance.
- Baseia-se em regras que são analisadas em sequencia.

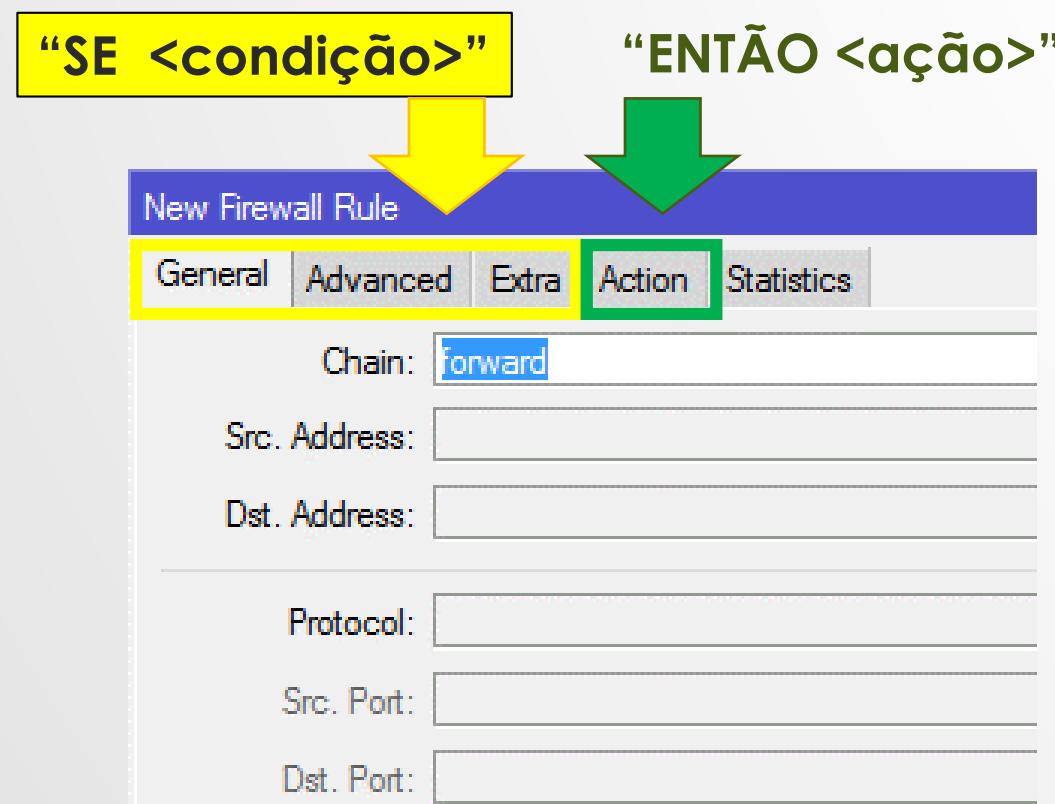


- Existem 3 chains padrões, fluxo dos pacotes.
 - **Input** – Destinado ao router
 - **Output** – A partir do router
 - **Forward** – Passando pelo router

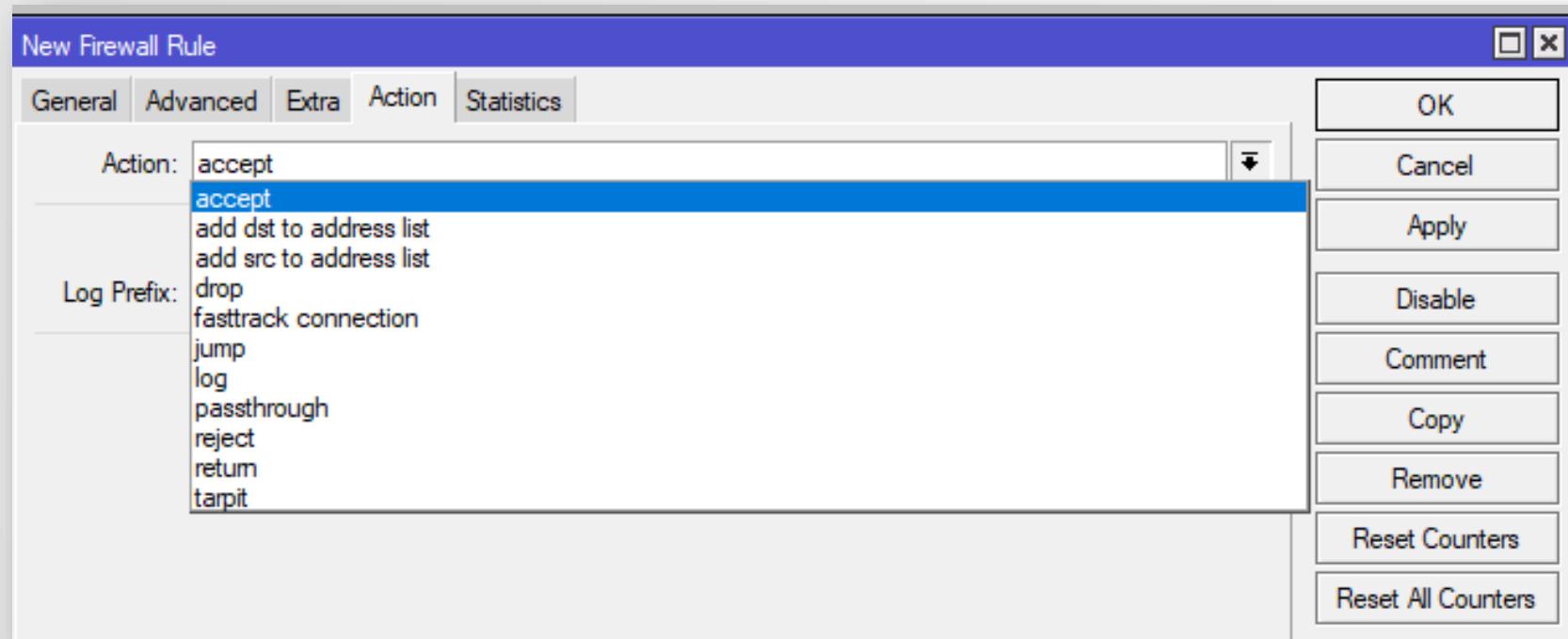
Filter Fluxo dos pacotes

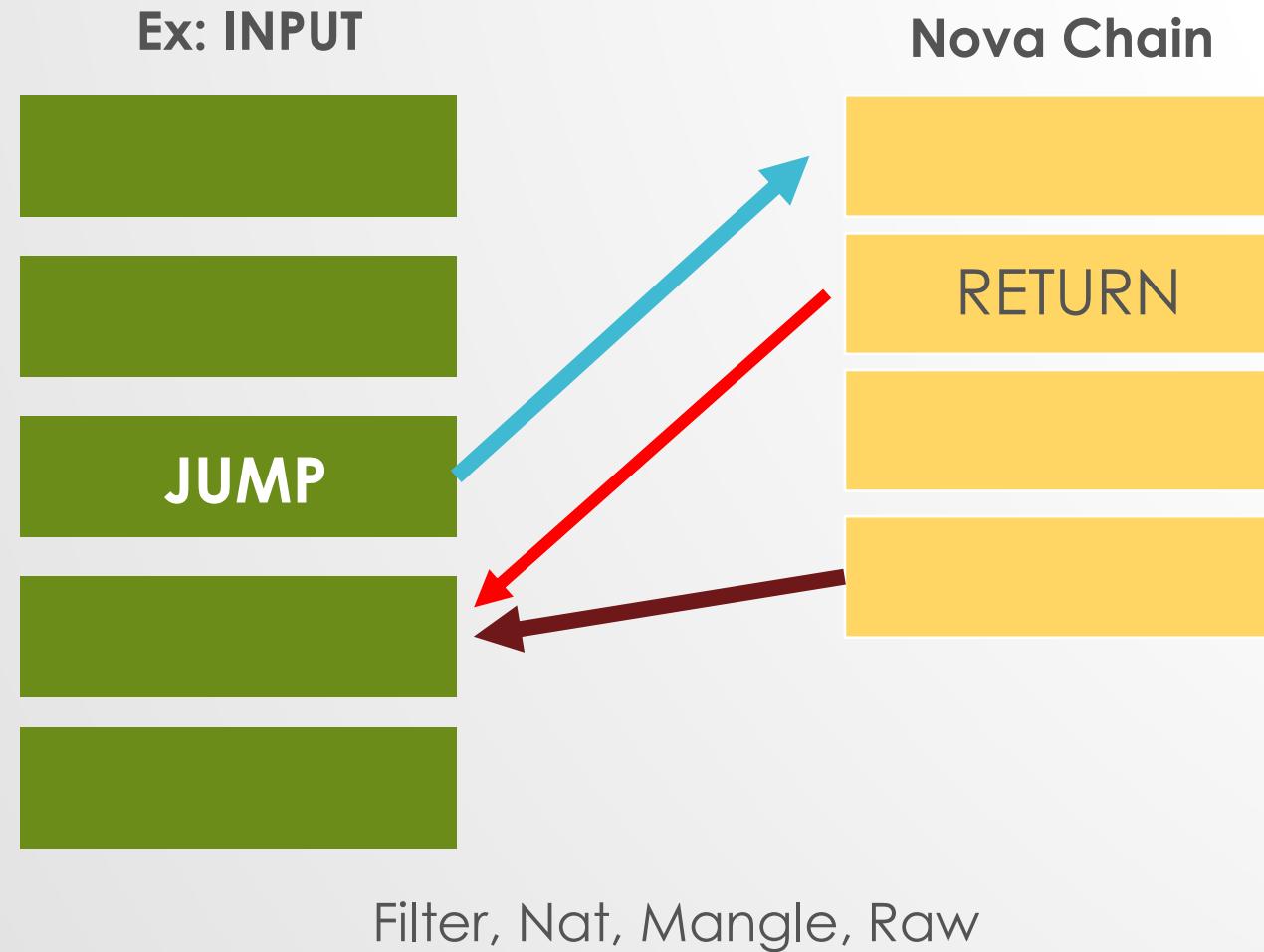


- Se atender a condição “match” então executa uma ação.



Firewall Filter Actions



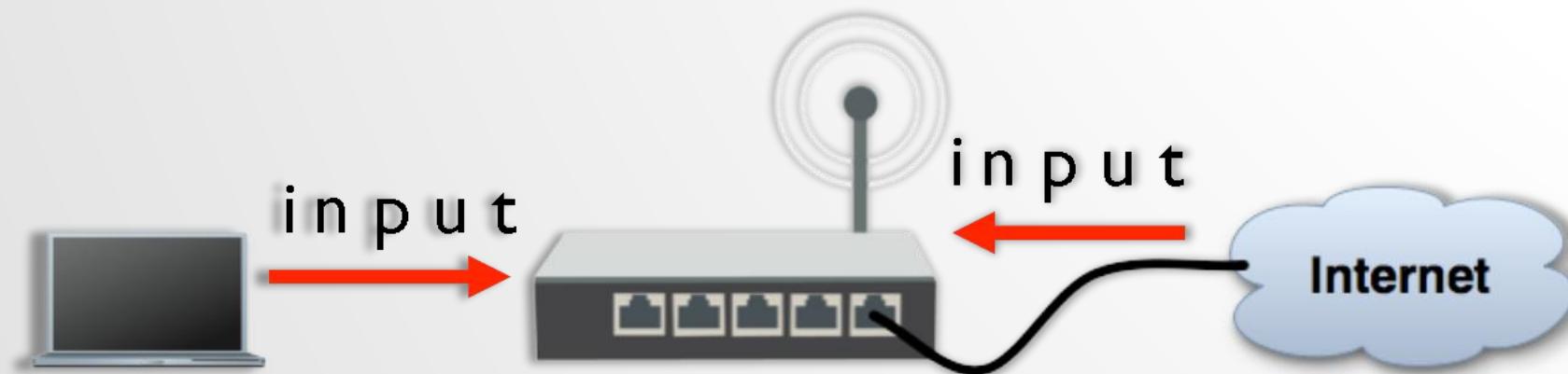


Firewall										
Filter Rules NAT Mangle Raw Service Ports Connections Address Lists Layer7 Protocols										
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Src. Port	Dst. Port	In. Interface	Out. Int...	Bytes
:: Winbox Rede Local										
0	✓ accept	input		6 (tcp)		8291		RedeLocal		1207.7 kB 13 626
:: Winbox Externo										
1	✗ drop	input		6 (tcp)		8291				0 B 0
:: DNS Externo										
2	✗ drop	input		17 (udp)		53				0 B 0
:: DNS Externo										
3	✗ drop	input		6 (tcp)		53				0 B 0
:: Bloqueio Facebook										
4	✗ reject	forward		6 (tcp)						83.9 kB 201
:: Con Invalidas										
5	✗ drop	forward								2720 B 68
:: Conn Invalidas										
6	✗ drop	input								0 B 0
:: echo reply										
7	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: net unreachable										
8	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: host unreachable										
9	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: host unreachable fragmentation required										
10	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: allow source quench										
11	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: allow echo request										
12	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
:: allow time exceed										
13	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
14	✓ accept	icmp		1 (icmp)						0 B 0
... deny all other types										
17 items										

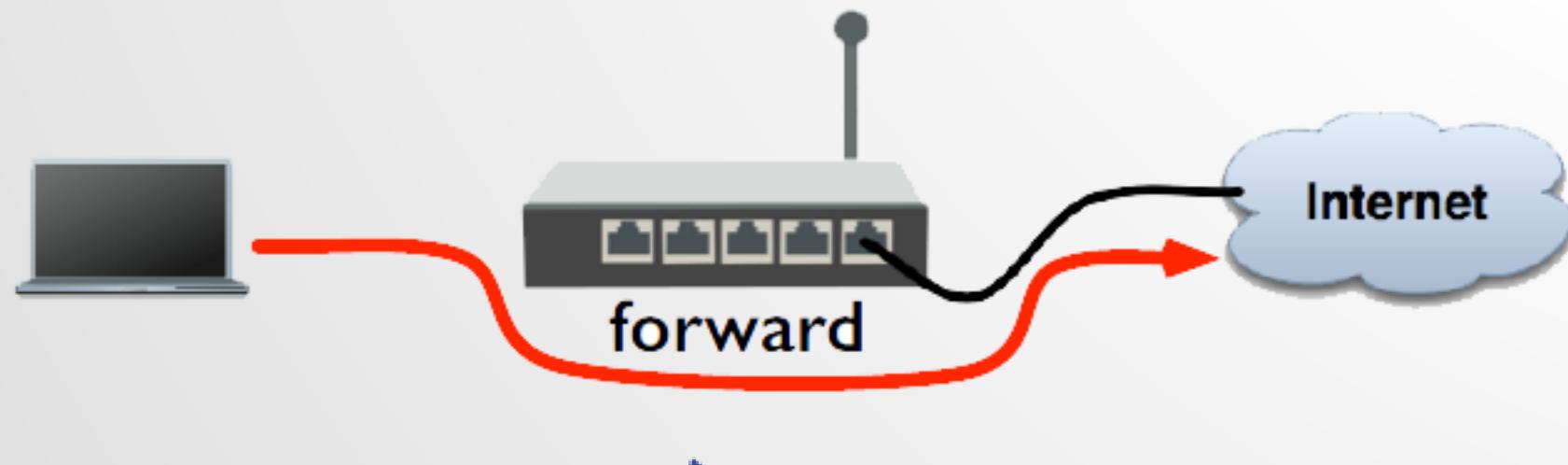
IP → Firewall

As regras são lidas na sequencia! #

- Você cria regras para proteger o próprio roteador.
- Tanto de ataque vindo da internet e ou da rede LAN



- Regras para permitir e ou realizar bloqueio do fluxo que passa pelo roteador.
- O tráfego entre os usuários da mesma rede que não passam pelo roteador não será bloqueado.

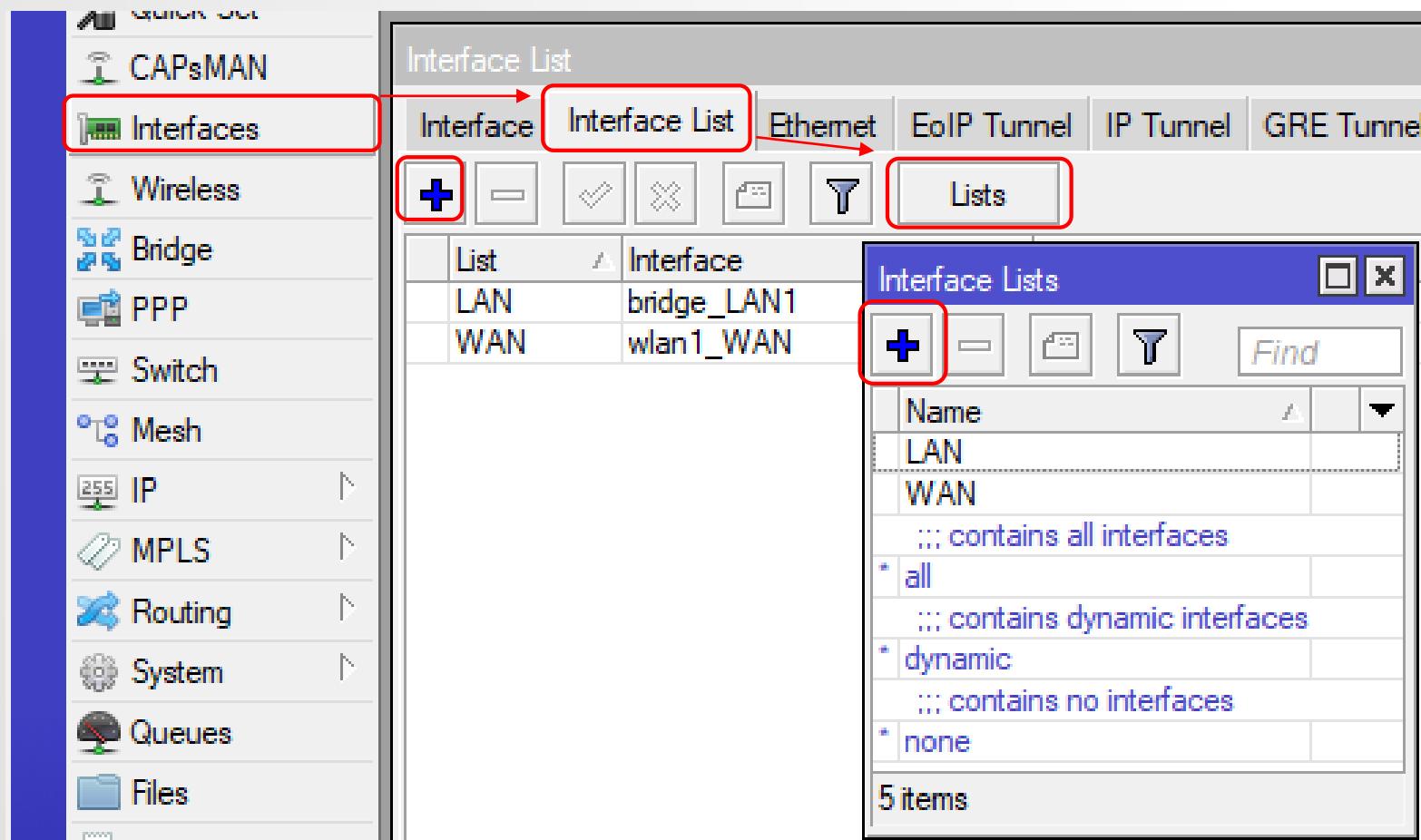


Algumas portas

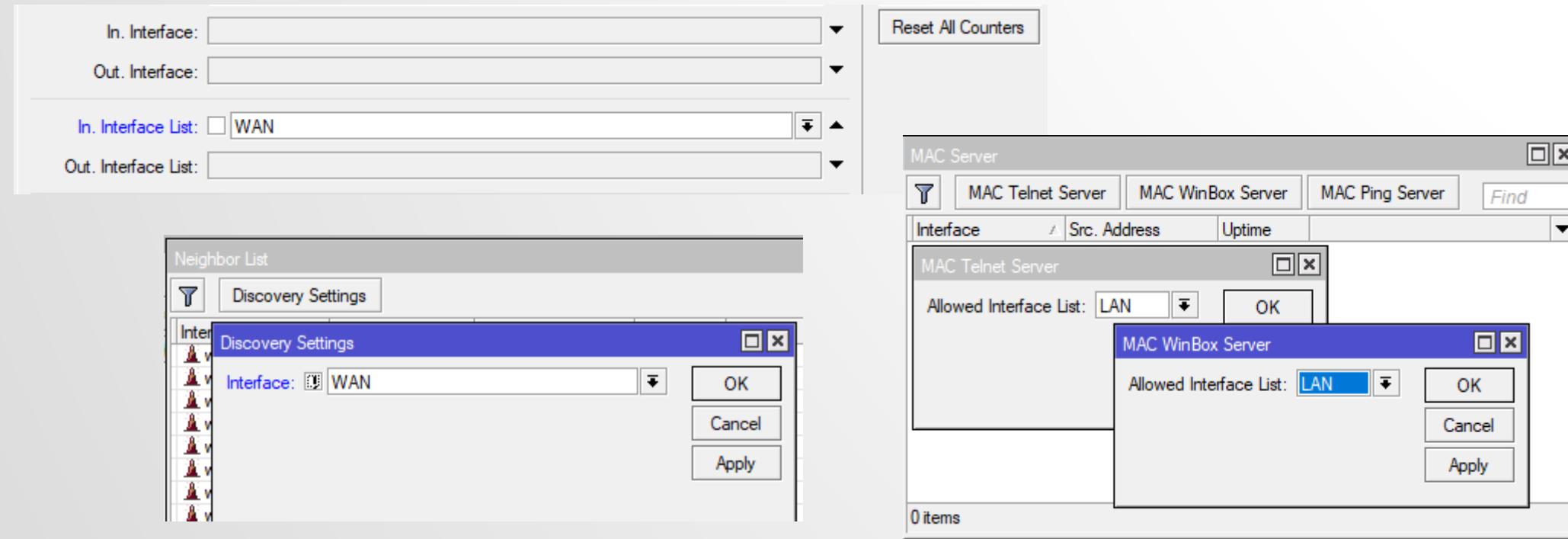
Porta	Serviço
80/tcp	HTTP
443/tcp	HTTPS
22/tcp	SSH
23/tcp	Telnet
20,21/tcp	FTP
8291/tcp	WinBox
5678/udp	MikroTik Neighbor Discovery
20561/udp	MAC WinBox

https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_portas_dos_protocolos_TCP_e_UDP

Lista de interfaces é uma boa prática!



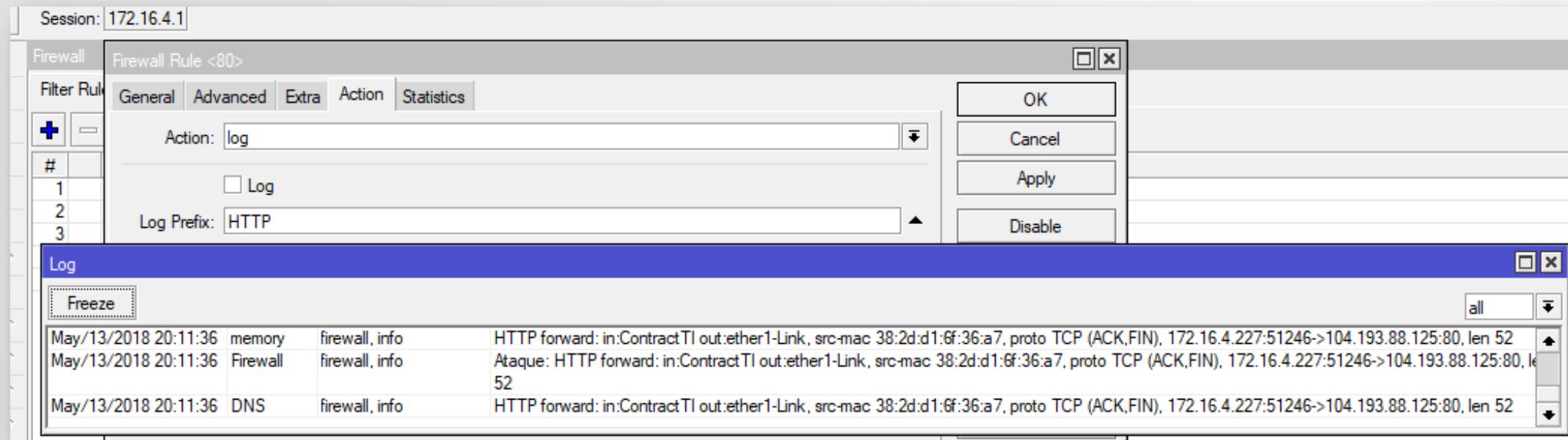
A interface list pode ser usada em diversos serviços do RouterOS além da possibilidade de uso em regras do Firewall.





- Pode-se criar regra para gerar LOG do Firewall
- Um prefixo pode ser adicionado ao log
- Este LOG pode ser enviado para um arquivo ou servidor externo.
- Uma regra de ação LOG não impede que o pacote seja lido pelas demais regras abaixo no firewall.

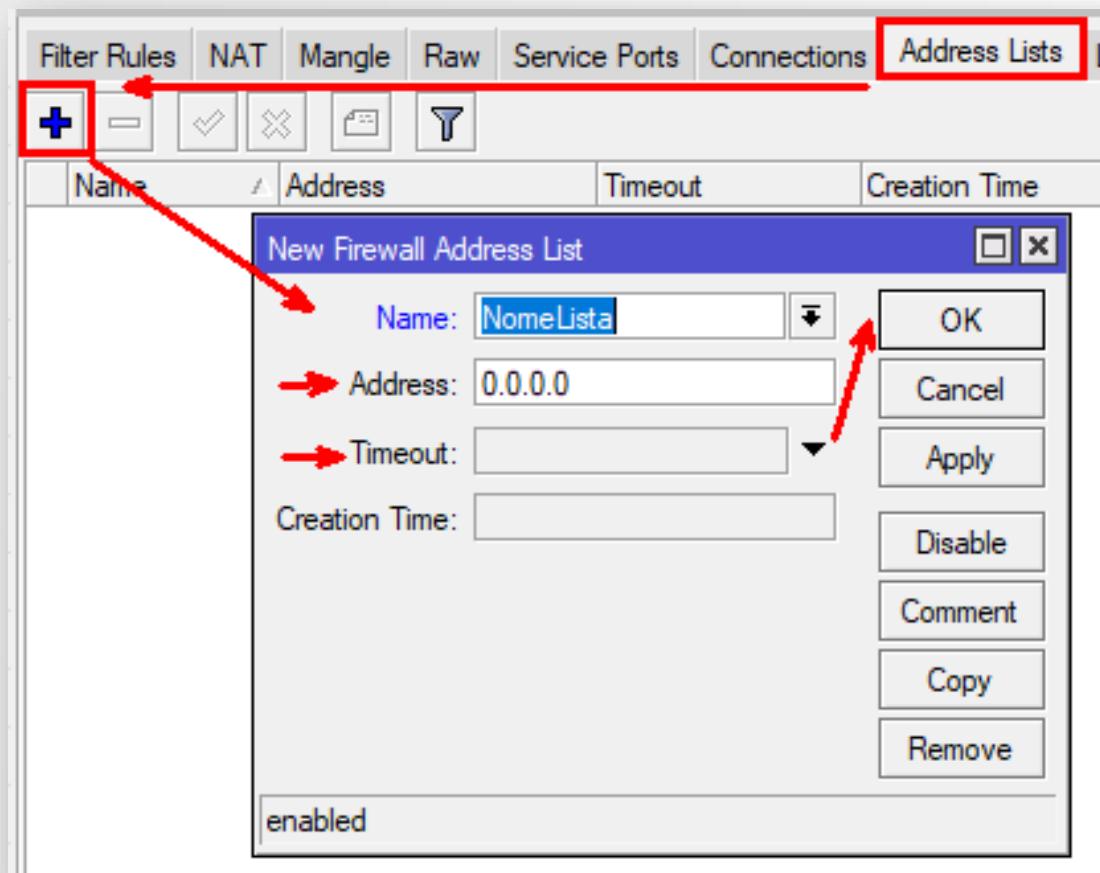
Action Log



- Address list (lista de IP) permite criar uma única regra para vários endereços ips de uma vez.
- É possível adicionar um IP automaticamente na lista.
- Os ips podem ficar na lista por tempo indeterminado ou determinado.
- A address list pode ter:
 - IP único, Faixa de ips, subrede inteira e ou domínio.

Address List

Na Address List podemos usar entradas dinâmicas, estáticas e por período de tempo.



Connection Tracking



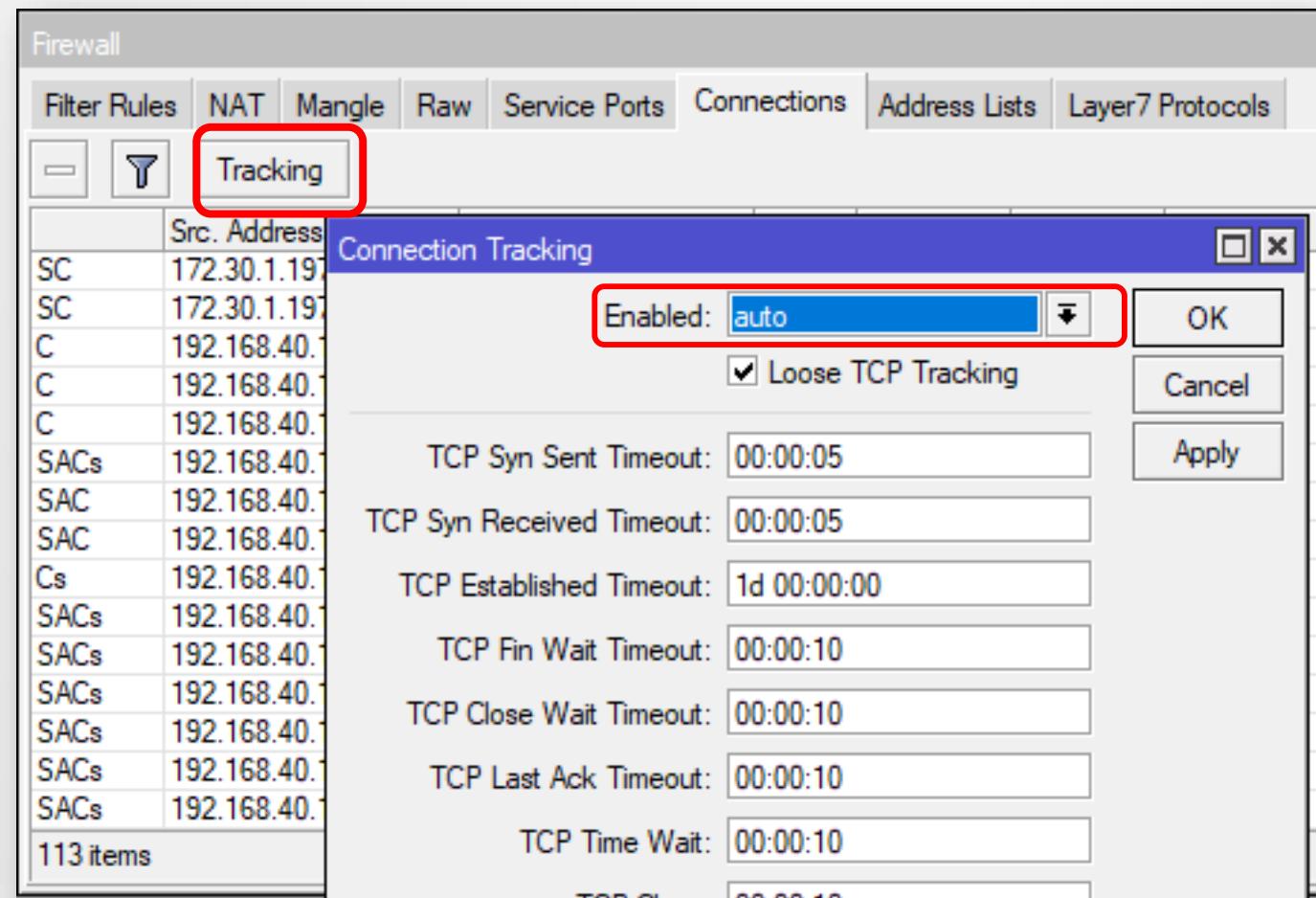
Connection Tracking

- Gerencia informações sobre todas as conexões ativas.
- Precisa estar habilitado para o NAT e certas condições e ações “action” do Filter funcionarem.
- Connection state TCP

Connection Tracking

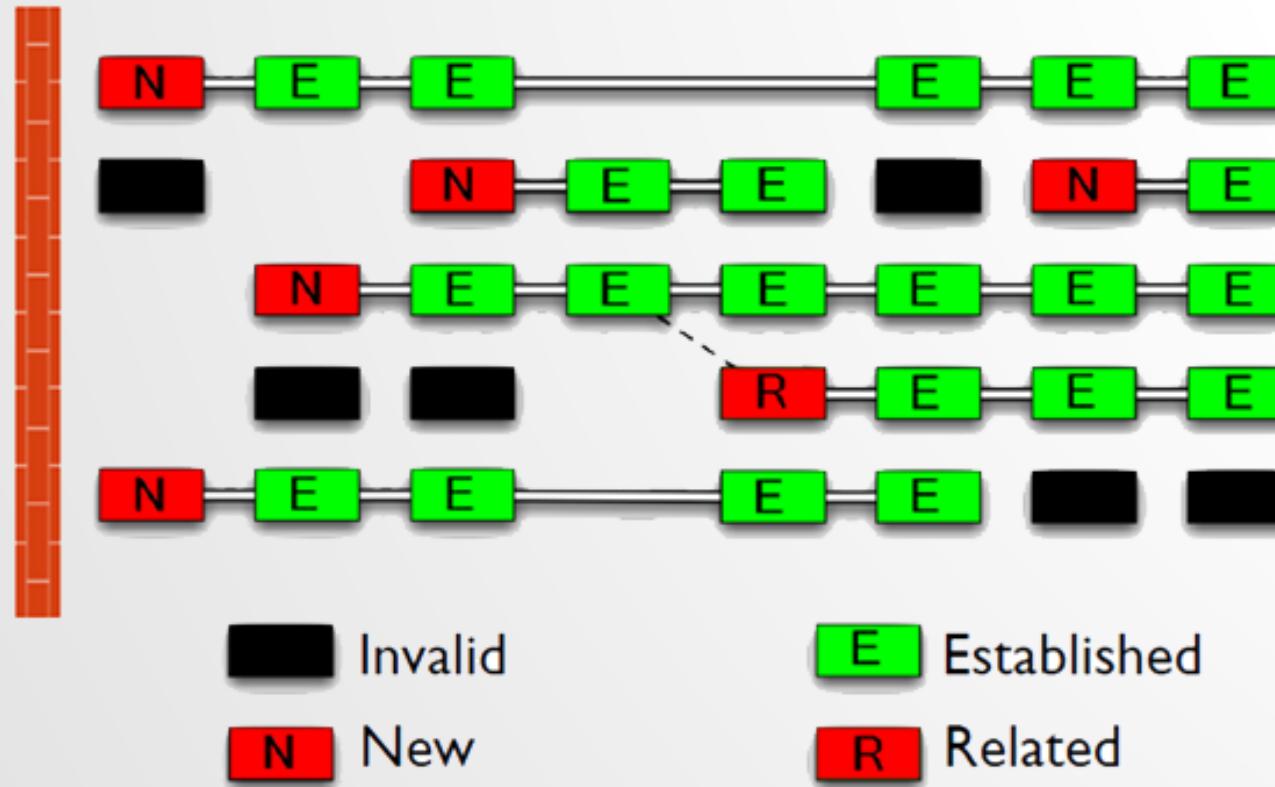
Loose TCP Tracking

Desativa pegar as conexões já estabelecidas.



- **New** – o pacote está iniciando/abrindo uma nova conexão
- **Established** – o pacote pertence a uma conexão conhecida
- **Related** – o pacote está iniciando/abrindo uma nova conexão, mas tem relação com uma outra conexão conhecida.
- **Invalid** – o pacote não pertence a nenhuma das conexões conhecidas.
- **Untracked** – o pacote que foi conf na tabela raw para fazer um by-pass da Connection Tracking

Connection State





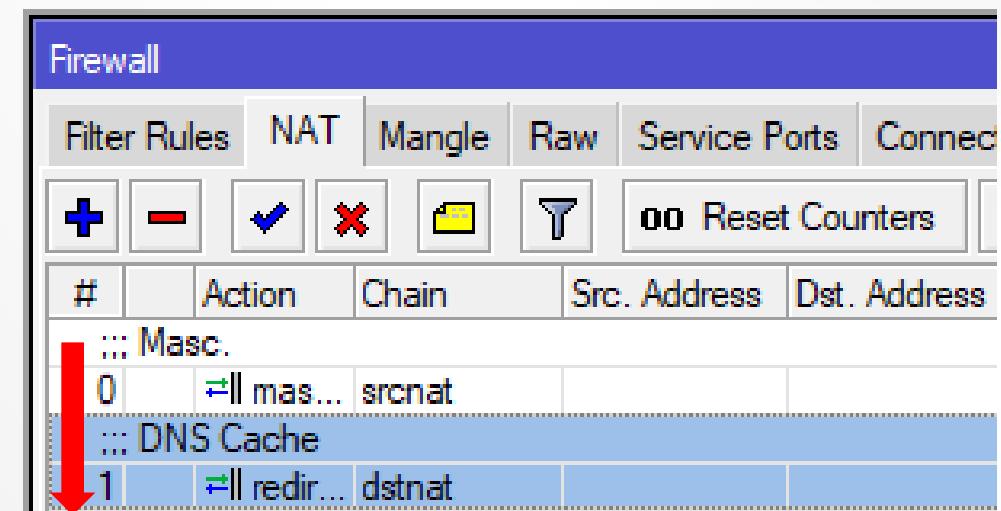
- Network Address Translation (NAT) é o método de modificar a origem ou destino de um pacote IP
- Existem dois tipos de NAT – Source e Destination

NAT – Network Address Translation

- NAT é usualmente utilizado para prover acesso a internet para uma rede local que usa IPs privados (src-nat)
- Também para acesso remoto a algum recurso da LAN ex: Servidor web, DVR CFTV, etc. Redirecionamento de porta (dst-nat)

NAT – Network Address Translation

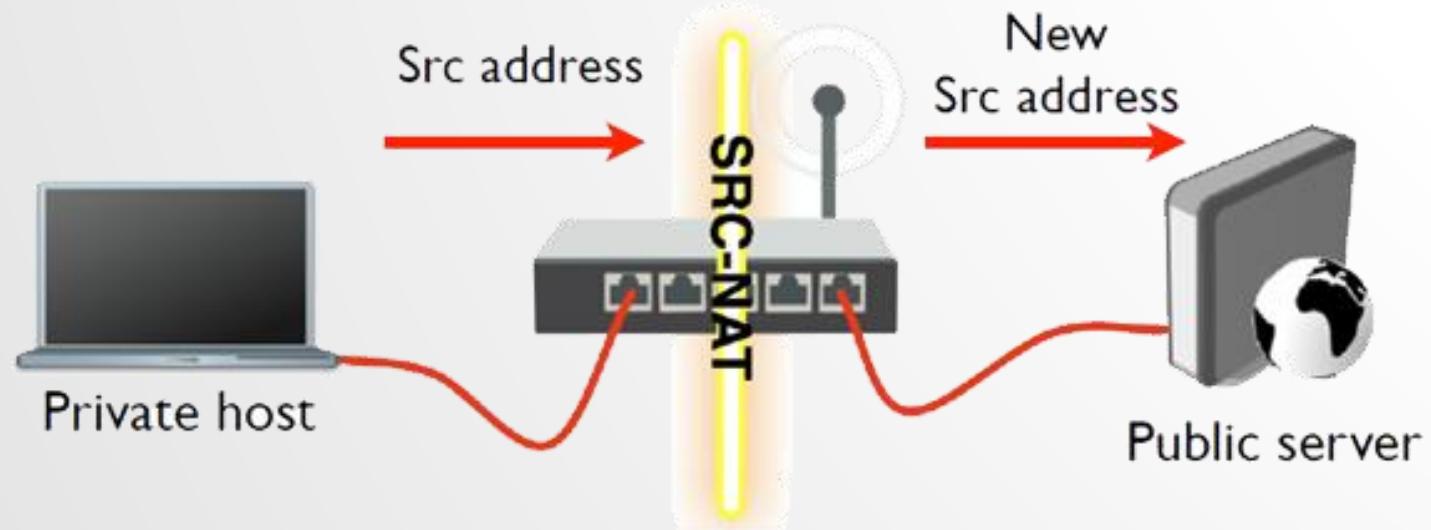
- Chains - srcnat e dstnat
- Similar às regras em Filter, seguem o princípio SE for igual a condição – ENTÃO - Ação
- As regras são analisadas sequencialmente até encontrar uma regra que atenda a condição e não irá ler as regras abaixo.

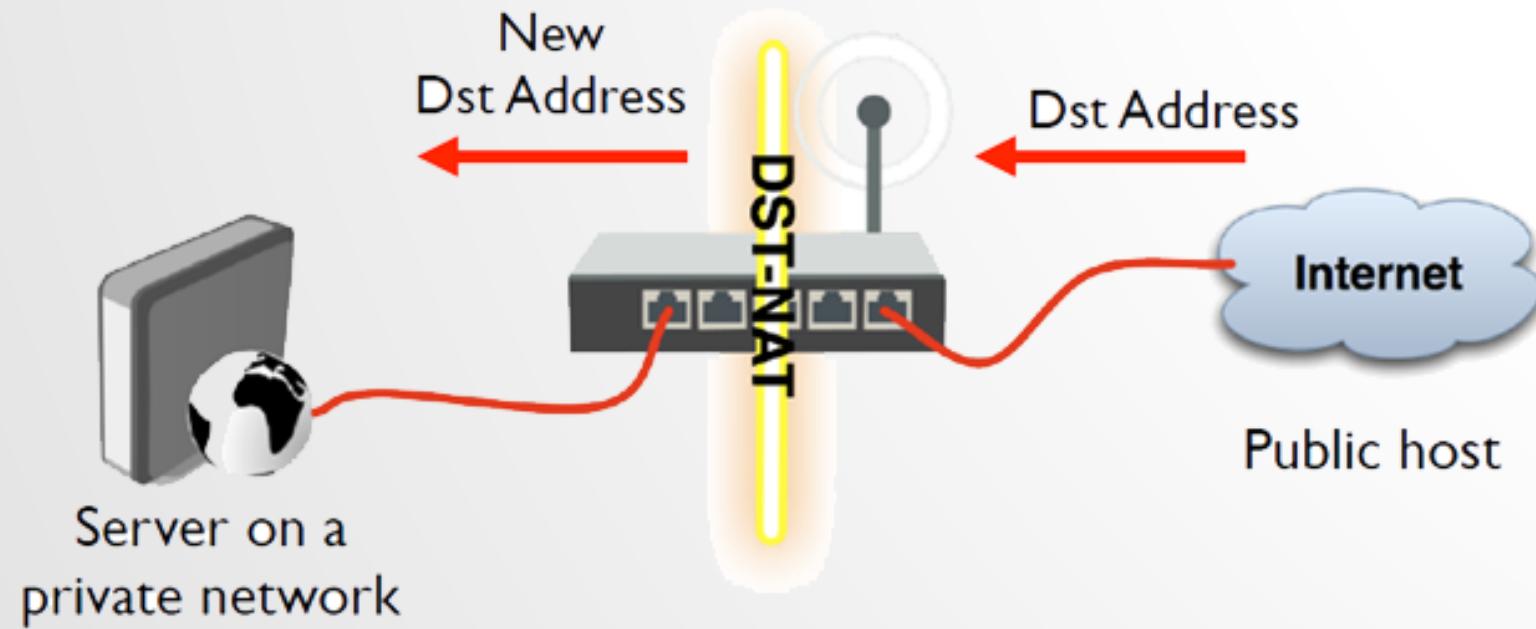


The screenshot shows the MikroTik Firewall NAT Rules configuration. The table has columns for #, Action, Chain, Src. Address, and Dst. Address. Rule 0 is a srcnat rule for port 80. Rule 1 is a dstnat rule for port 80. A red arrow points to the bottom of the dstnat rule, indicating it is the next rule to be evaluated if the srcnat rule fails.

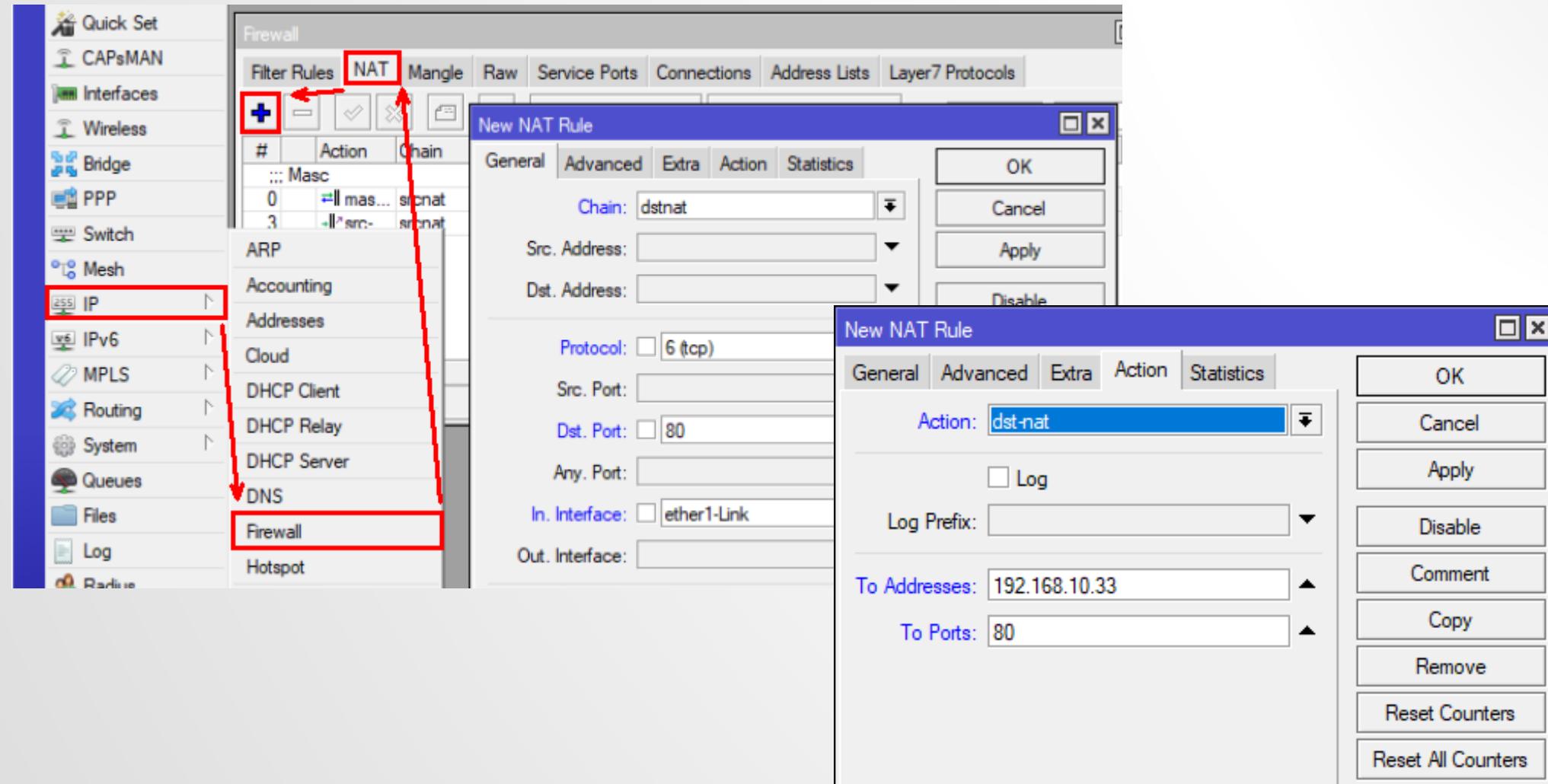
#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address
::: Masc.				
0	→ mas...	srcnat		
::: DNS Cache				
1	→ redir...	dstnat		

- A ação (action) src-nat tem o propósito de reescrever o endereço e ou porta do IP de origem.
- Exemplo: A empresa tem um bloco de IP e deseja que um computador específico saia para a internet com um IP público específico diferente dos demais.



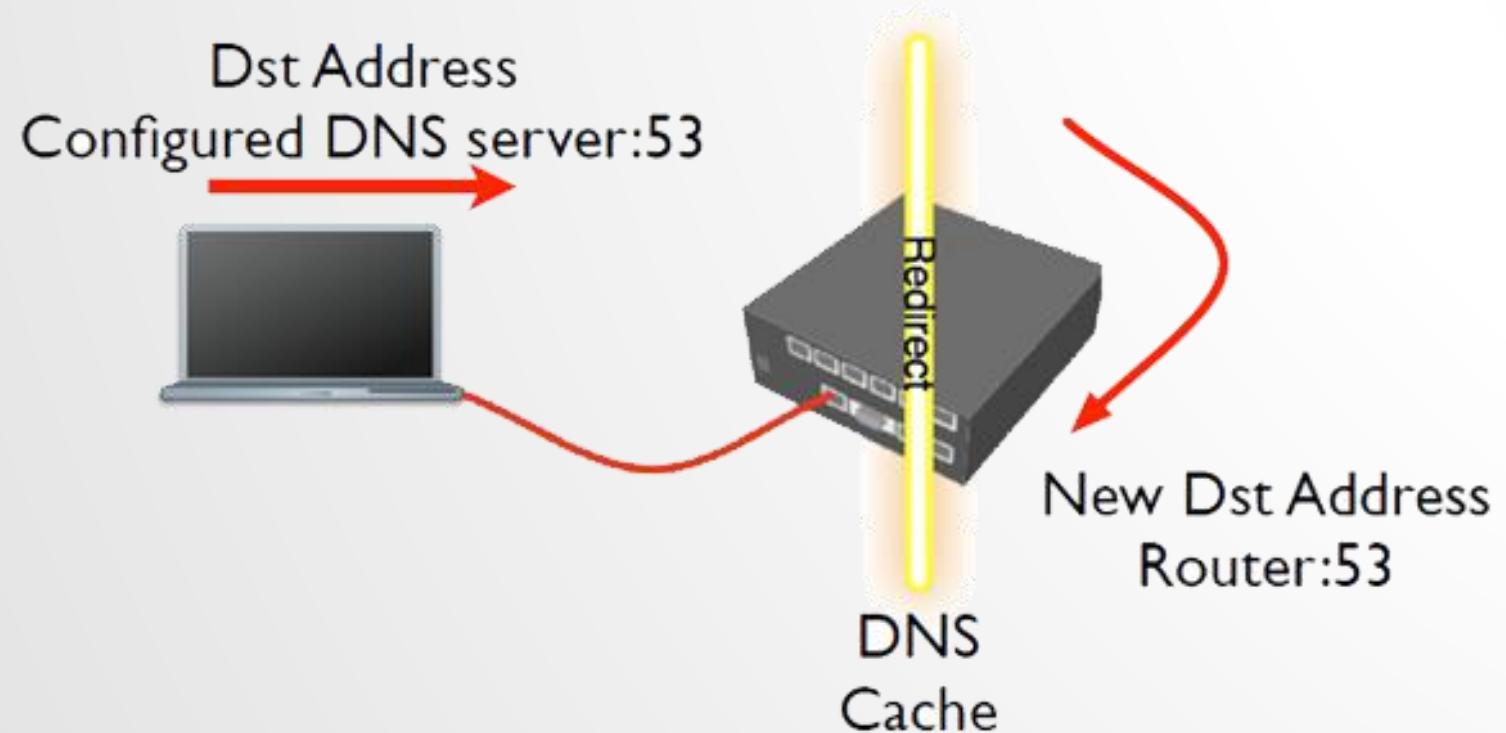


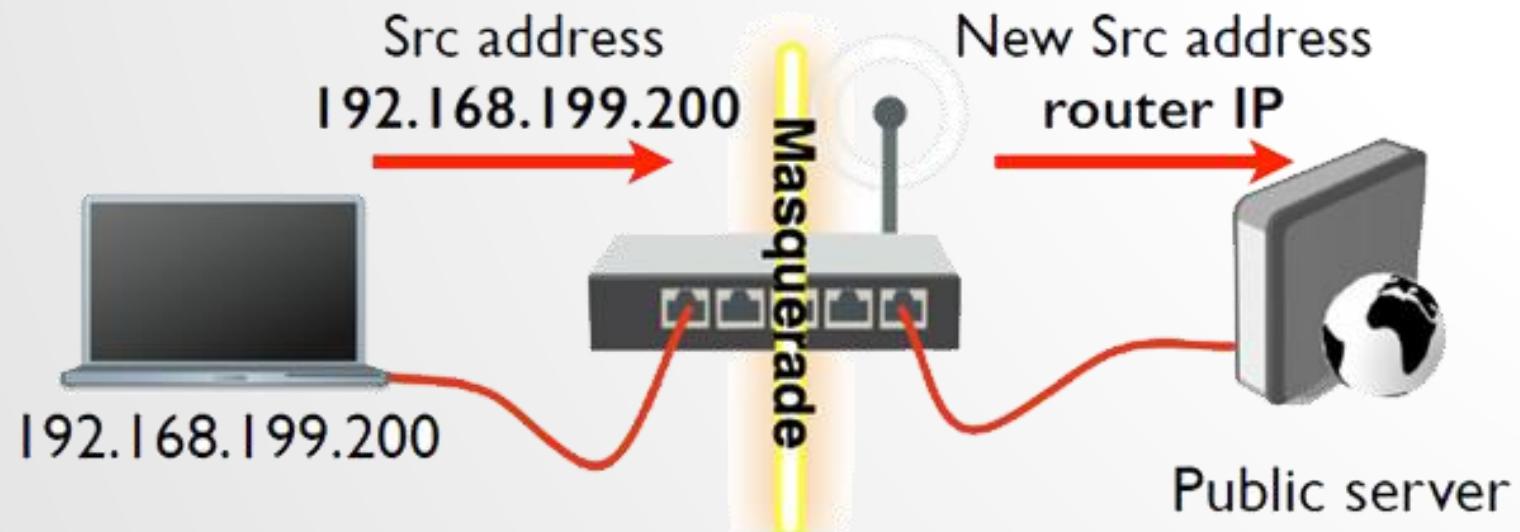
DST-NAT - Exemplo



- Tipo especial do dstnat
- Esta ação redireciona os pacotes para o próprio router
- Pode ser usada para criar serviços de proxy transparente.
- Exemplo de aplicação (DNS, HTTP, FTP)

Redirect



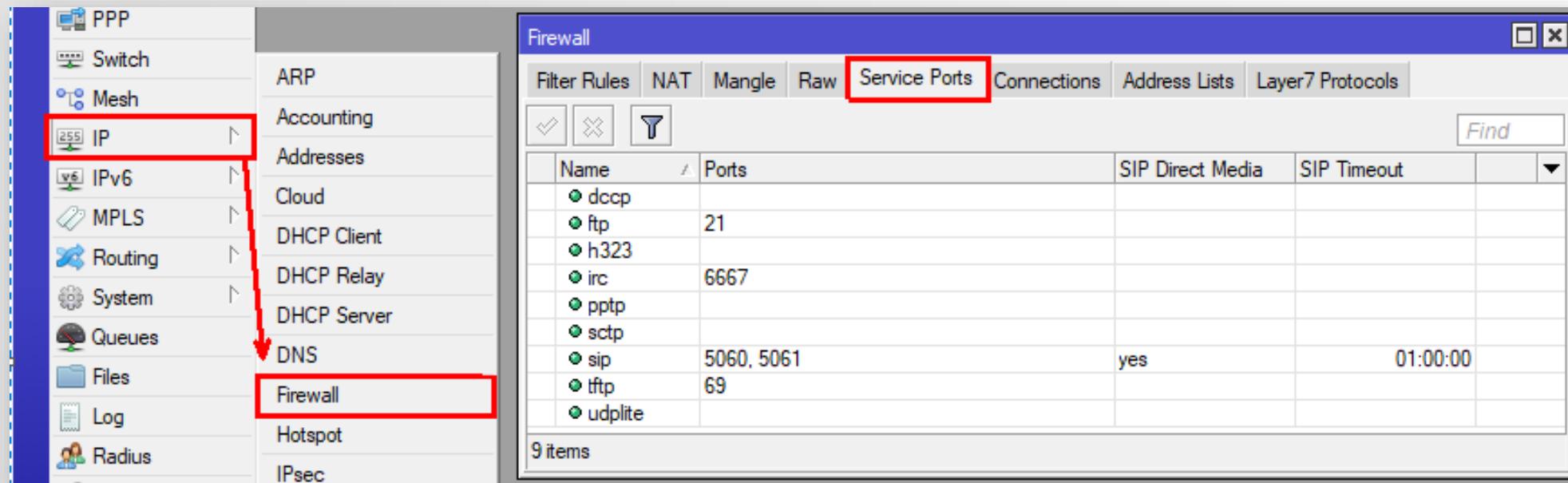


Masquerade é um tipo especial do srcnat
Seja mais específico ao fazer a regra masquerade!

- Mangle é uma forma de fazer marcações;
Rota, Conexões.
- Estas marcas não passam para o roteador
a frente.
- Também podemos usar para alterar o TTL,
realização de balance com PCC, etc.

- Permite descartar ou desviar pacotes antes da Connection Tracking
 - É uma forma de mitigar ataques DOS, realizar bloqueios antes da Contrack.
-
- Um **ataque** de negação de serviço (também conhecido como DoS Attack, um acrônimo em inglês para Denial of Service), é uma tentativa de tornar os recursos de um sistema indisponíveis

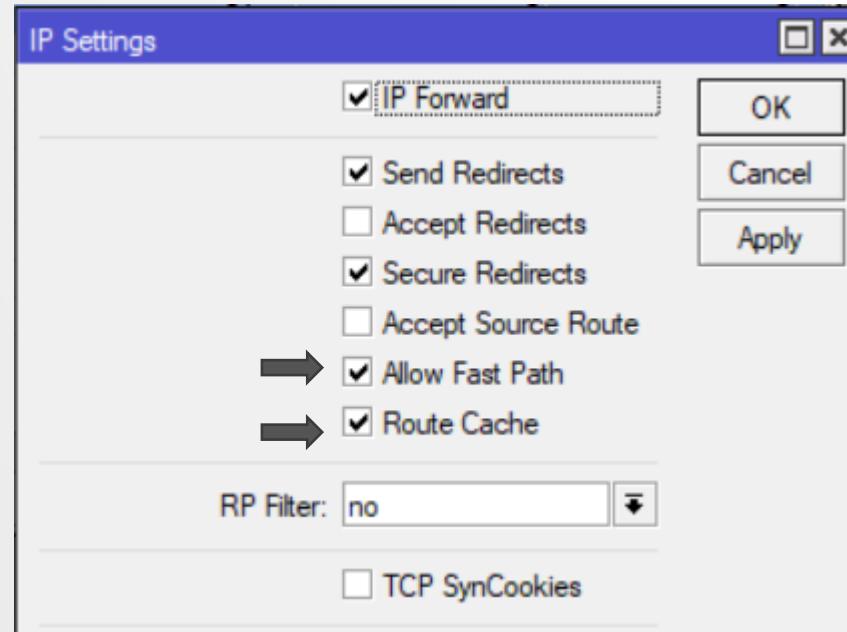
- Alguns protocolos requerem os chamados NAT helpers para o funcionamento correto em uma rede que usa NAT.



- Um método para acelerar o fluxo de pacotes no router
- Uma conexão “established” ou “related” podem ser marcadas como “fasttrack connection”
- Bypass o firewall, o connection tracking, simple queue e outros.
- Atualmente suporta apenas protocolos TCP e UDP

Sem	Com
360Mbps	890Mbps
Total de uso da CPU 100%	Total de uso da CPU 86%
44% em uso pelo firewall	6% em uso pelo firewall

■ Teste realizado em uma RB2011 com
um único fluxo TCP



```
/ip firewall filter add chain=forward action=fasttrack-connection connection-state=established,related  
/ip firewall filter add chain=forward action=accept connection-state=established,related
```



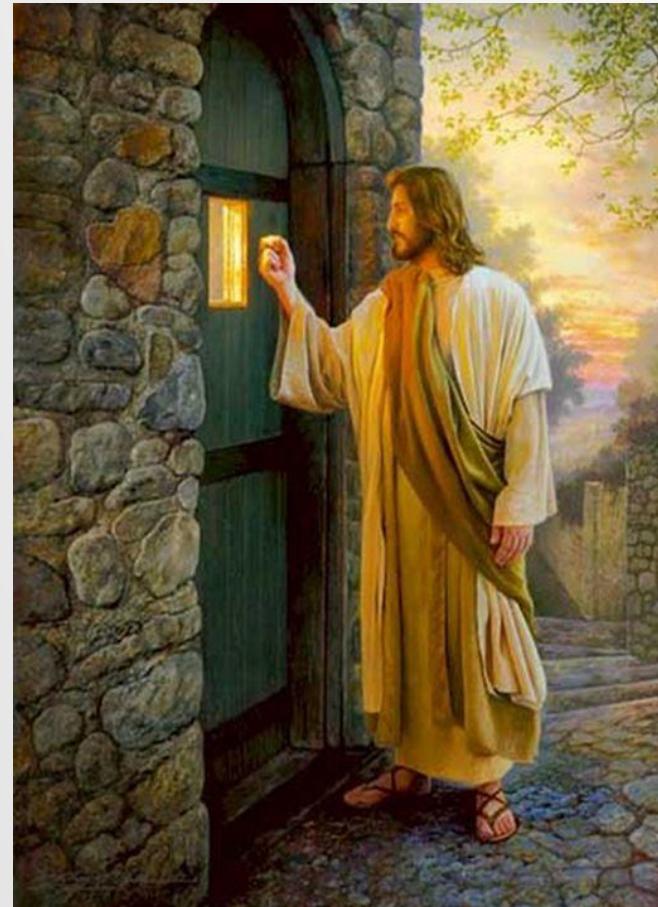
```
C:\Windows\system32>  
C:\Windows\system32>netstat -nb
```

Active Connections

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	127.0.0.1:443 [vmware-hostd.exe]	127.0.0.1:59751	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:912 [vmware-authd.exe]	127.0.0.1:55127	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:55127 [vmware.exe]	127.0.0.1:912	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:55128 [vmware-authd.exe]	127.0.0.1:55129	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:55129 [vmware-authd.exe]	127.0.0.1:55128	ESTABLISHED
TCP	127.0.0.1:59751 [vmware.exe]	127.0.0.1:443	ESTABLISHED
TCP	172.16.4.231:58469 [Skype.exe]	40.83.21.197:443	ESTABLISHED
TCP	172.16.4.231:58473 [GoogleDriveFS.exe]	74.125.31.95:443	ESTABLISHED
TCP	172.16.4.231:58480 [opera.exe]	173.194.211.188:5228	ESTABLISHED

Bloqueio Port Scanners





Ap, 3:20

"Eis que estou à porta e bato; Se alguém ouvir a minha voz e abrir a porta, entrarei em sua casa e cearei com ele, e ele, comigo."

Módulo 6 – Dúvidas ?





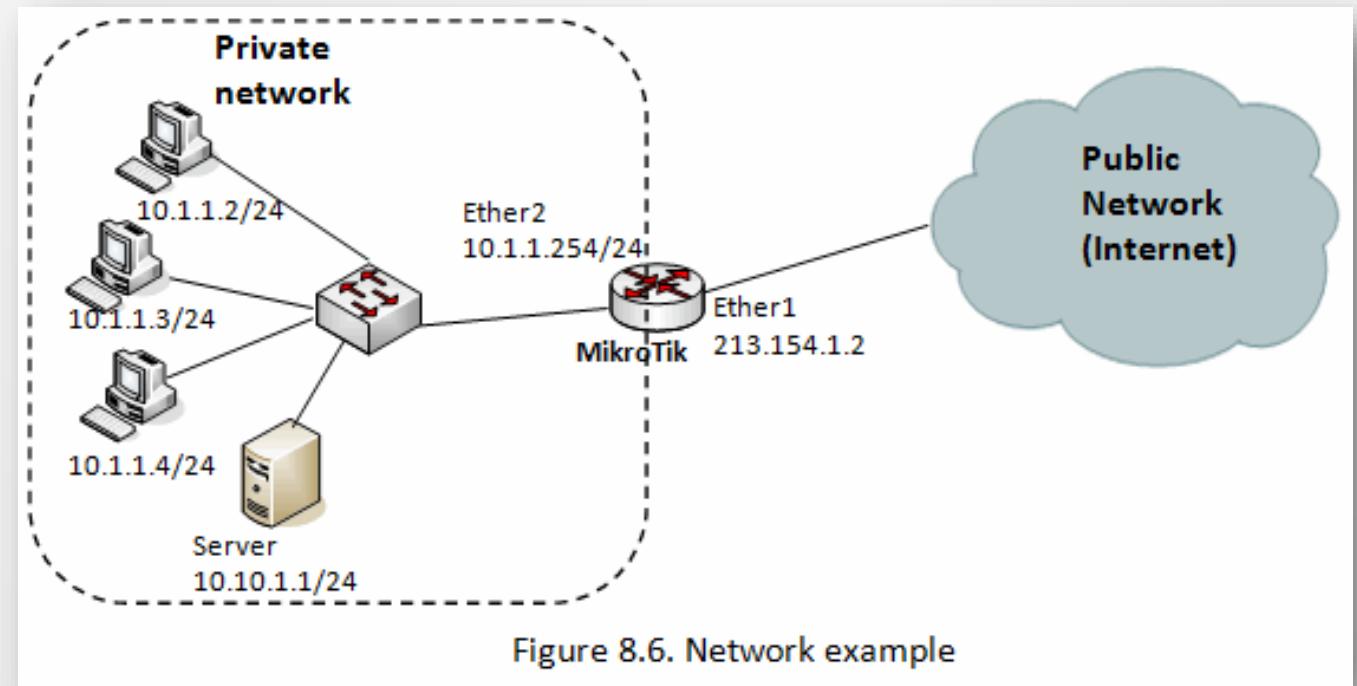
QOS



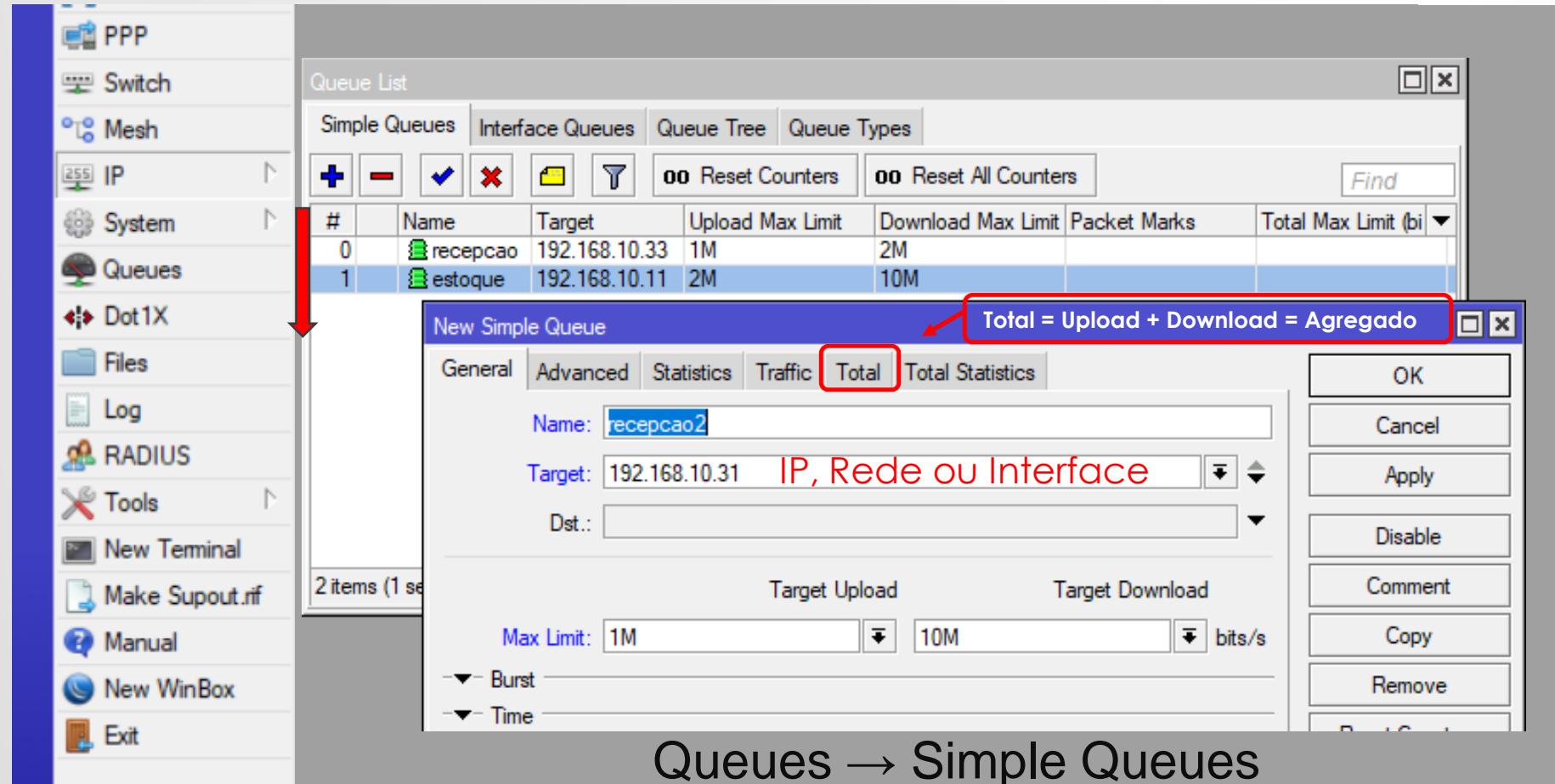
- QoS é a performance geral de uma rede, particularmente na visão do usuário.
- O RouterOS implementa diversos métodos de QoS como limite de velocidade (shaping), priorização de tráfego e outros.
- Para usar QoS na Bridge tem que ativar o uso de firewall em:
`/interface bridge settings set use-ip-firewall=yes`

Simple Queue

- Pode ser usada para facilmente limitar a velocidade de:
- Download do cliente/usuário
- Upload do cliente/usuário
- Velocidade Total (UP + Down)



Simple Queue



- A regra de FastTrack no Firewall devem estar desativadas para o Simple Queue funcionar.

Torch (Running)

Basic

Interface: ether2-master-local (Ex.: IP Note/PC)

Entry Timeout: 00:00:03

Collect

Src. Address Src. Address6
 Dst. Address Dst. Address6
 MAC Protocol Port
 Protocol VLAN Id
 DSCP

Filters

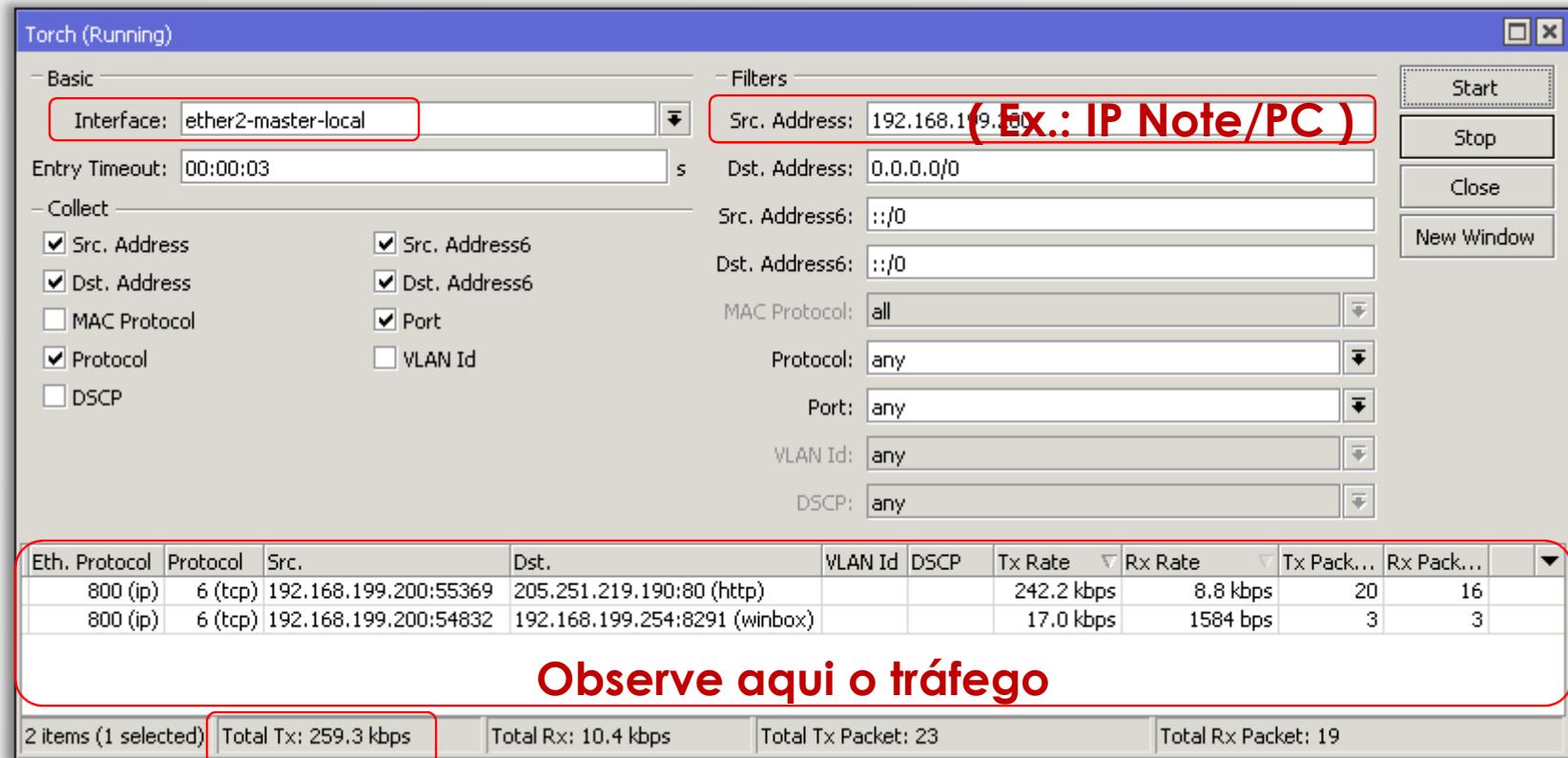
Src. Address: 192.168.1.9.0/24
Dst. Address: 0.0.0.0/0
Src. Address6: ::/0
Dst. Address6: ::/0
MAC Protocol: all
Protocol: any
Port: any
VLAN Id: any
DSCP: any

Start
Stop
Close
New Window

Eth. Protocol	Protocol	Src.	Dst.	VLAN Id	DSCP	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx Pack...
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.199.200:55369	205.251.219.190:80 (http)			242.2 kbps	8.8 kbps	20	16
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.199.200:54832	192.168.199.254:8291 (winbox)			17.0 kbps	1584 bps	3	3

Observe aqui o tráfego

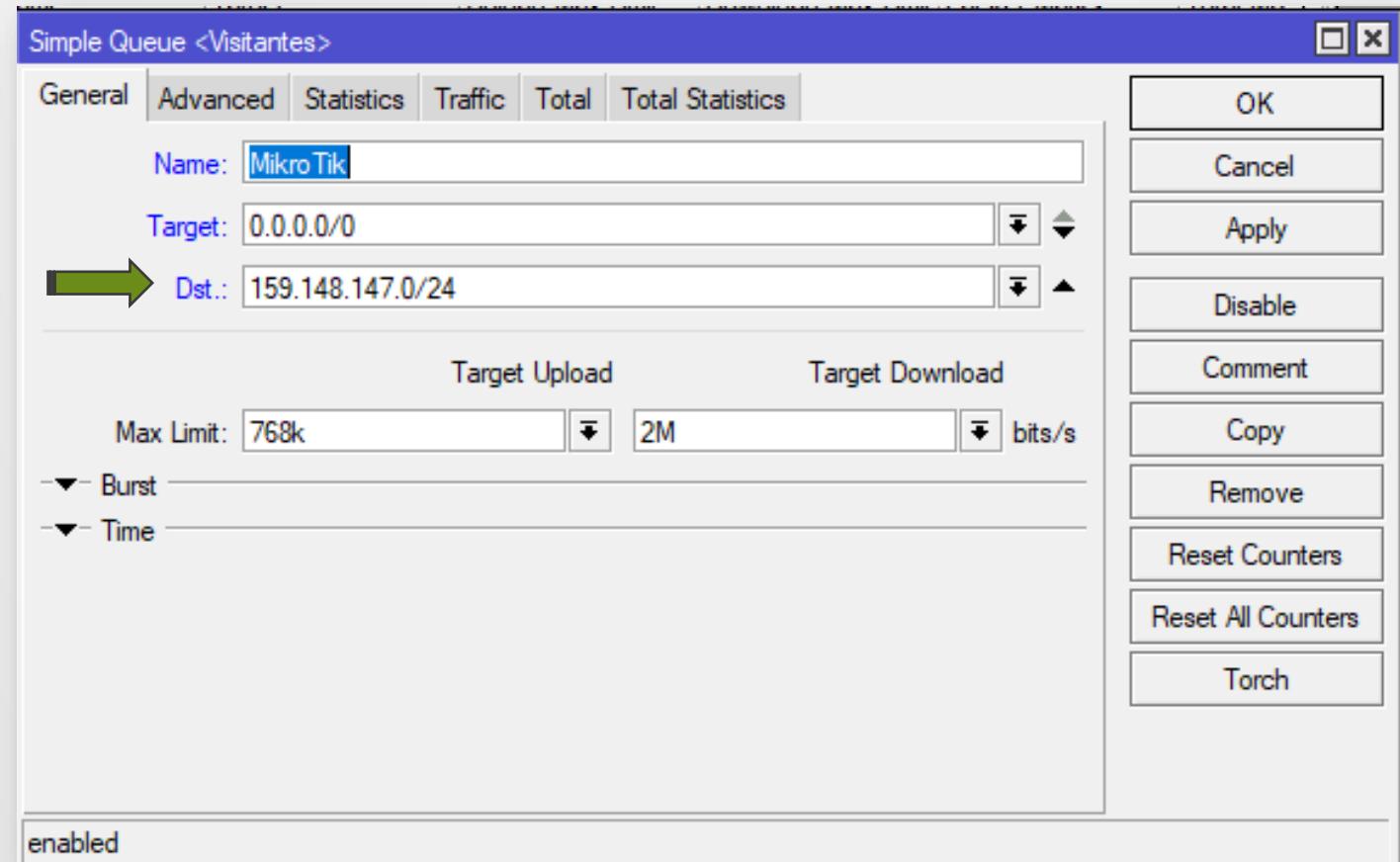
2 items (1 selected) Total Tx: 259.3 kbps Total Rx: 10.4 kbps Total Tx Packet: 23 Total Rx Packet: 19



Tools → Torch

Simple Queue - Dst

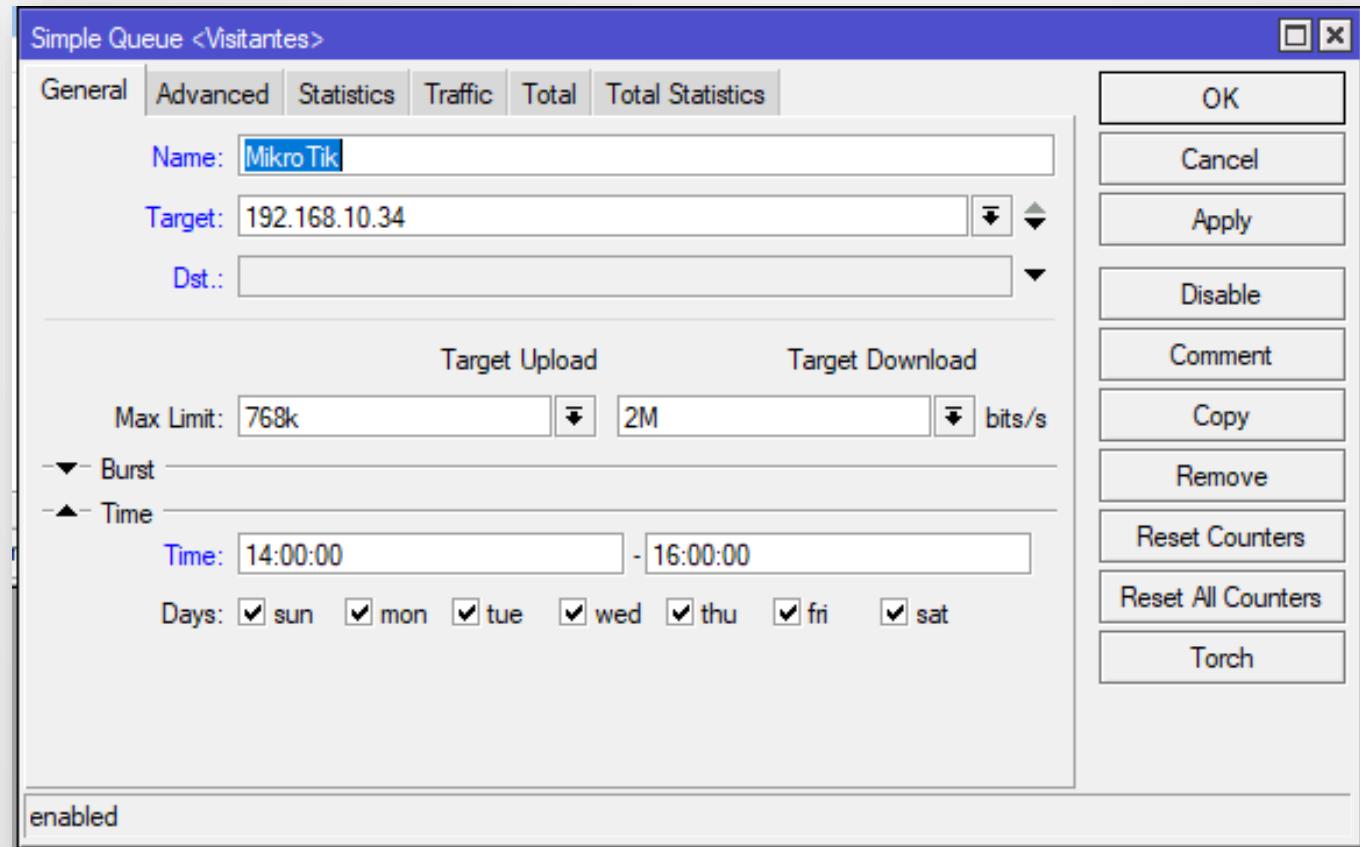
Limitar e ou Garantir
banda para um destino



Queues → Simple Queue → Add

Simple Queue - Time

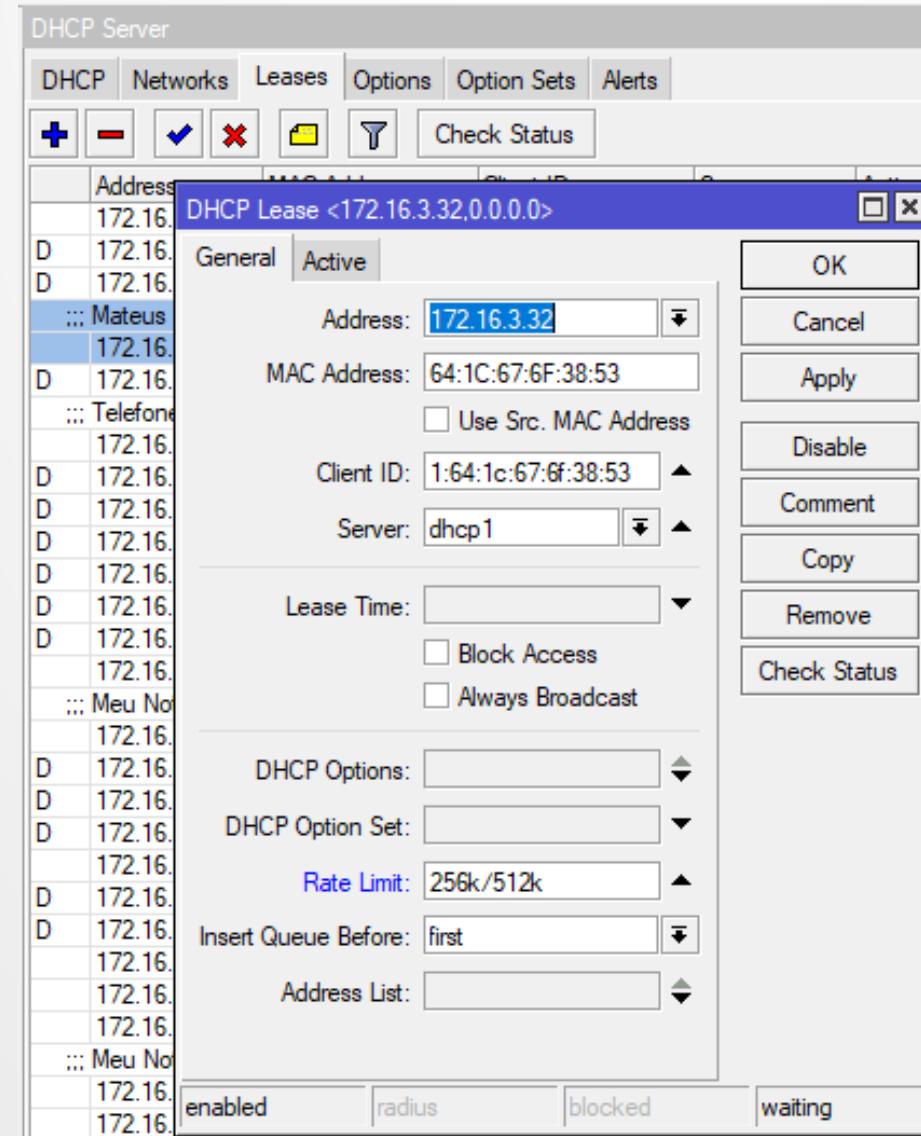
Podemos determinar horário,
quais dias da semana será
limitado e ou garantia de banda.



Queues → Simple Queue → add

DHCP x Simple Queue

Por meio de DHCP é possível criar automaticamente Queues.



Tráfego utilizado

Verde = 0 - 50%

Amarelo = 51 - 75%

Vermelho = 76 - 100%

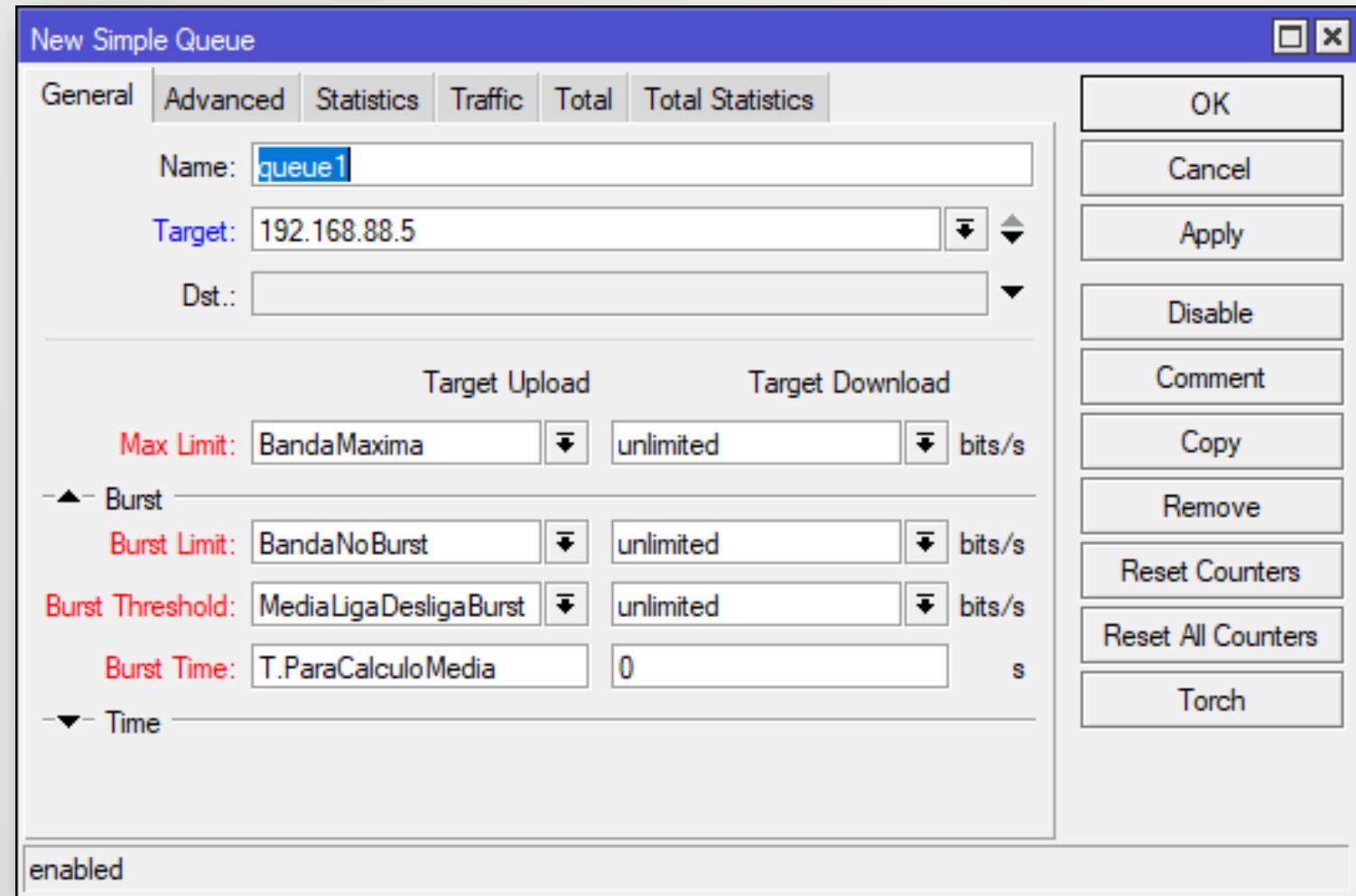


Queue List						
		Simple Queues	Interface Queues	Queue Tree	Queue Types	
	Name	Target	Upload Max Limit	Upload Limit At	Upload Priority	Upload
1	parent	192.168.199.128/29	10M	unlimited	8	10.0 Mbps
3	129	192.168.199.129	10M	1M	8	1496.2 kbps
2	130	192.168.199.130	10M	4M	8	5.9 Mbps
2	131	192.168.199.131	10M	2M	8	2.6 Mbps

garantido **em uso**

4 items | 0 B queued | 0 packets queued

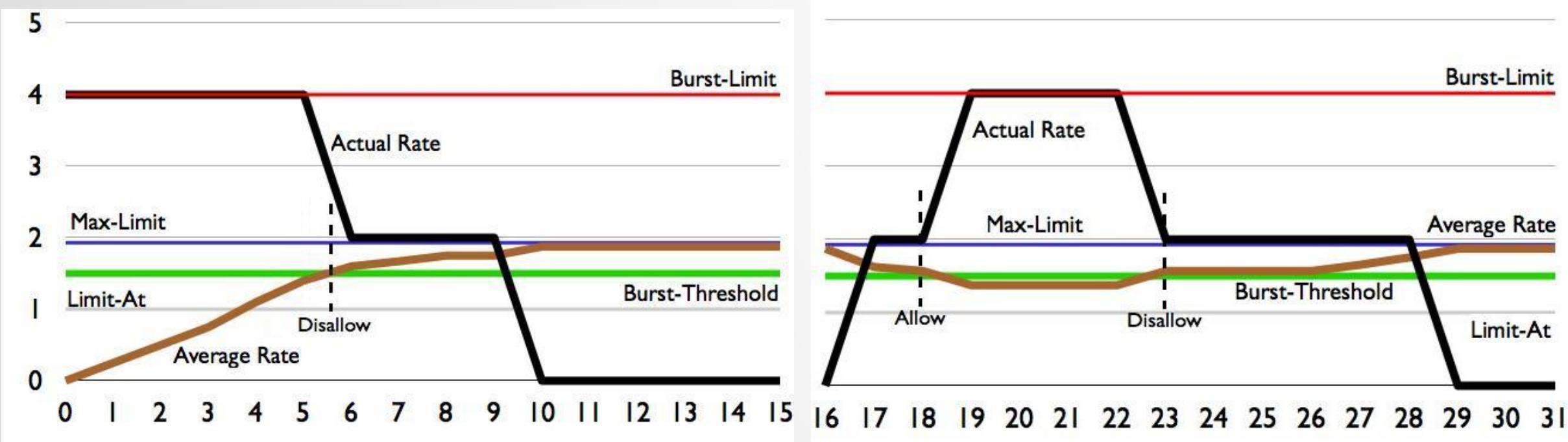
- Usado para permitir velocidade mais alta por um curto período de tempo
- Útil para o tráfego HTTP melhorando o carregamento das páginas
- Para Download de arquivos streaming os valores em Max Limit ainda prevalecem.



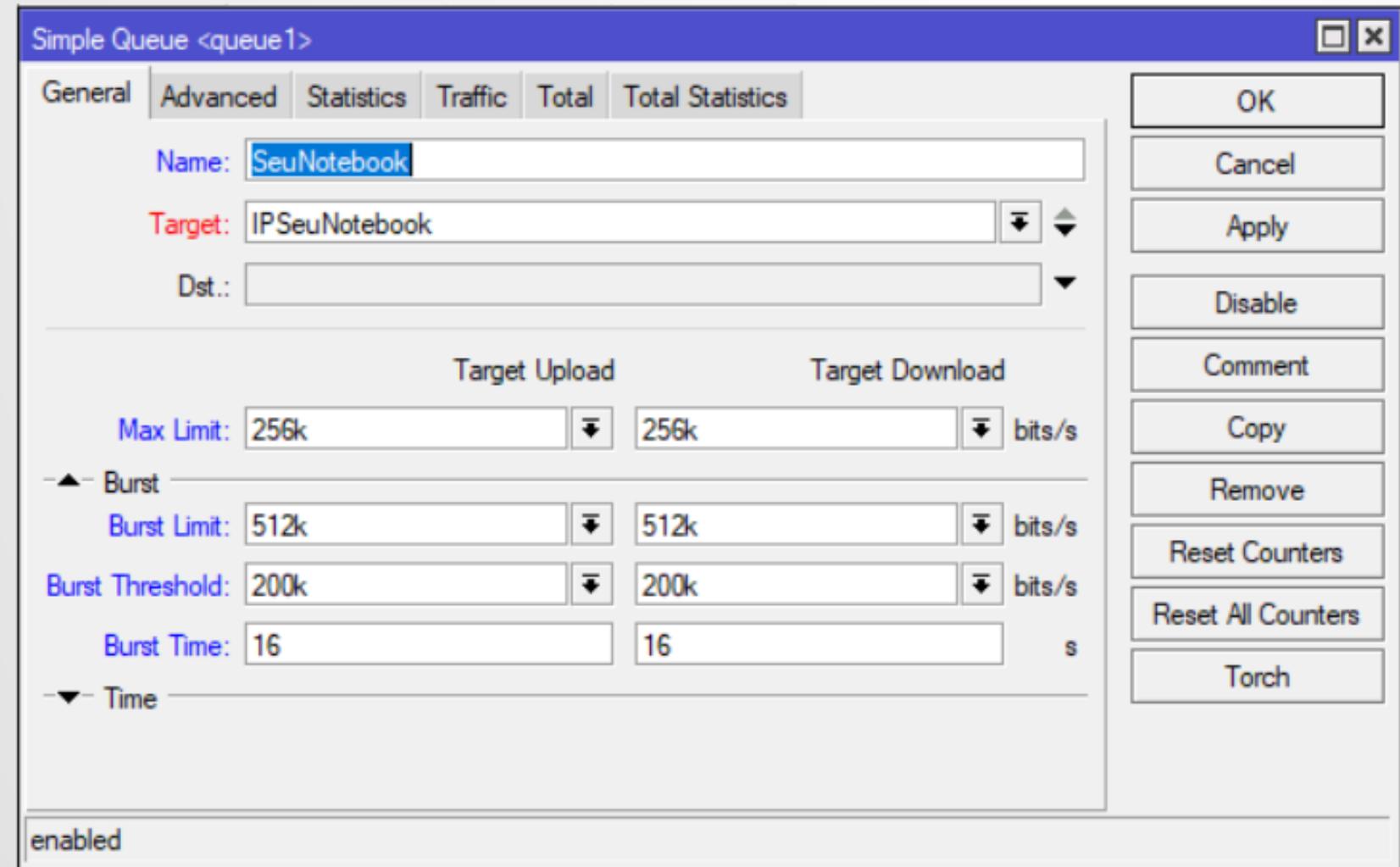
Queues → Simple Queue → Add

- Burst limit – max velocidade de upload/download permitida no burst.
- Burst time – tempo (seg), no qual a média da velocidade será calculada (NÃO é o período de duração do burst).
- Burst threshold – quando a média da velocidade superar ou abaixar o threshold o burst ligado ou desligado.

Burst



Time	average-rate	burst	actual-rate
0	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0)/16=0\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
1	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4)/16=250\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
2	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4+4)/16=500\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
3	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4+4+4)/16=750\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
4	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4+4+4+4)/16=1000\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
5	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4+4+4+4+4)/16=1250\text{Kbps}$	average-rate < burst-threshold → Burst is allowed	4Mbps
6	$(0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+0+4+4+4+4+4+4)/16=1500\text{Kbps}$	average-rate = burst-threshold → Burst not allowed	2Mbps



Queues → Simple Queue → Add

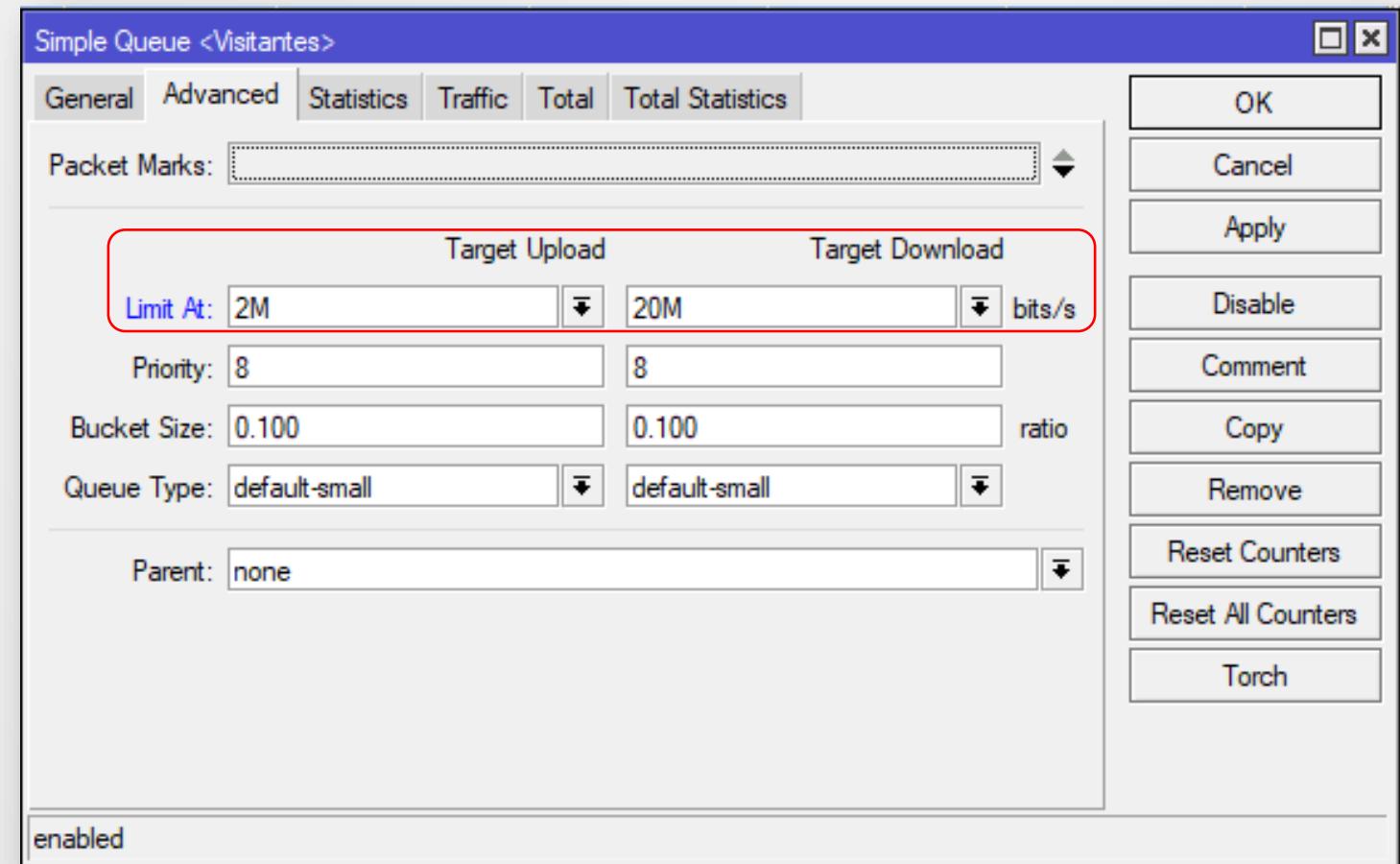
Garantia de Banda

- Usado para garantir uma velocidade mínima a um cliente / usuário.
- O tráfego restante será dividido entre os demais
- Utilizamos o parâmetro Limit-at



Garantia de Banda

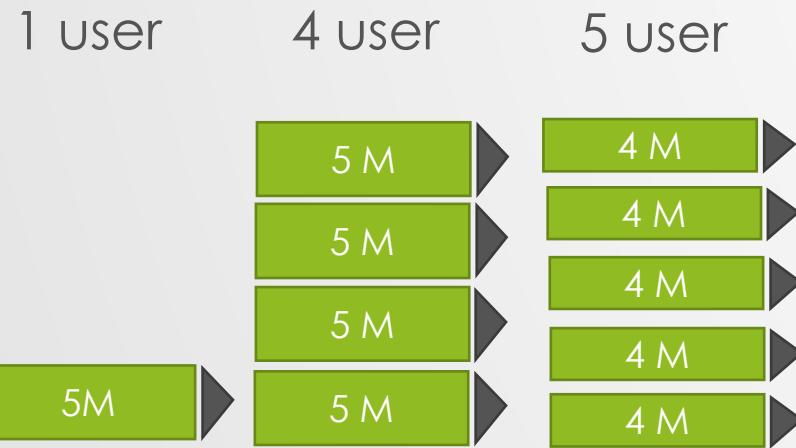
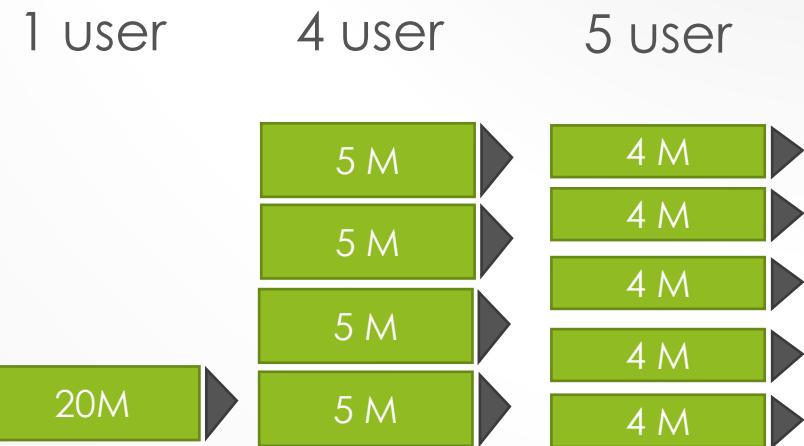
Priority: Podemos definir níveis de prioridades, sendo 1 a maior prioridade e 8 a menor prioridade. (1, 2, 3, 8)



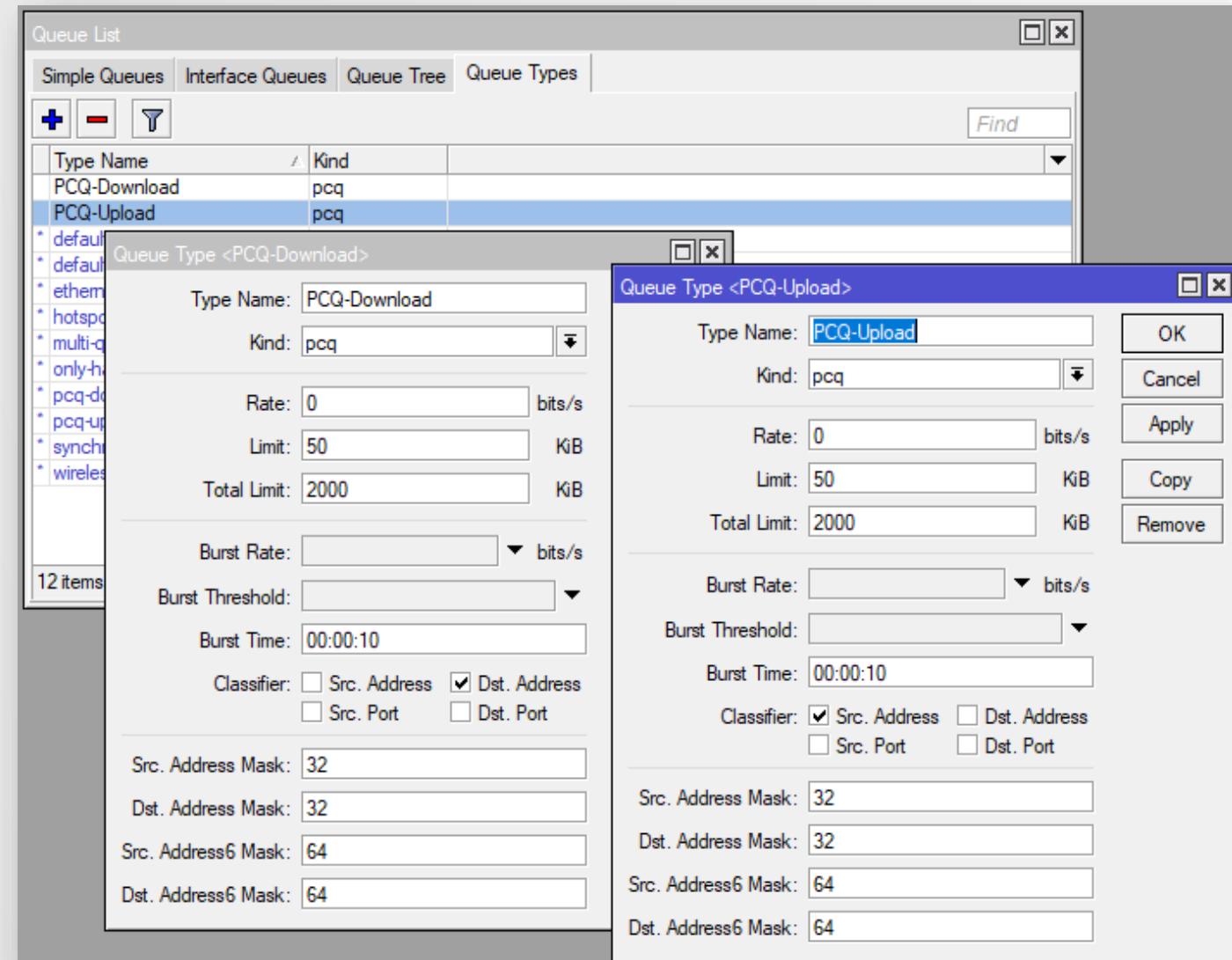
Queues → Simple Queue → Edit → Advanced

- É um tipo de enfileiramento (queue type)
- Substitui múltiplas queue por uma só
- Diversos classificadores podem ser usados:
 - Endereço IP de origem / destino
 - Porta de origem / destino

- Rate – velocidade máxima disponível para cada sub-fila
- Limit – tamanho da fila de cada sub-fila (KiB)
- Total Limit – volume total de dados enfileirados em todas as sub-filas (KiB)

Pcq-rate=5M**Pcq-rate=0**

se os dois limites (pcq-rate e max-limit) não forem especificados,
o comportamento da fila poderá ser impreciso



Queues → Queue Type → Add

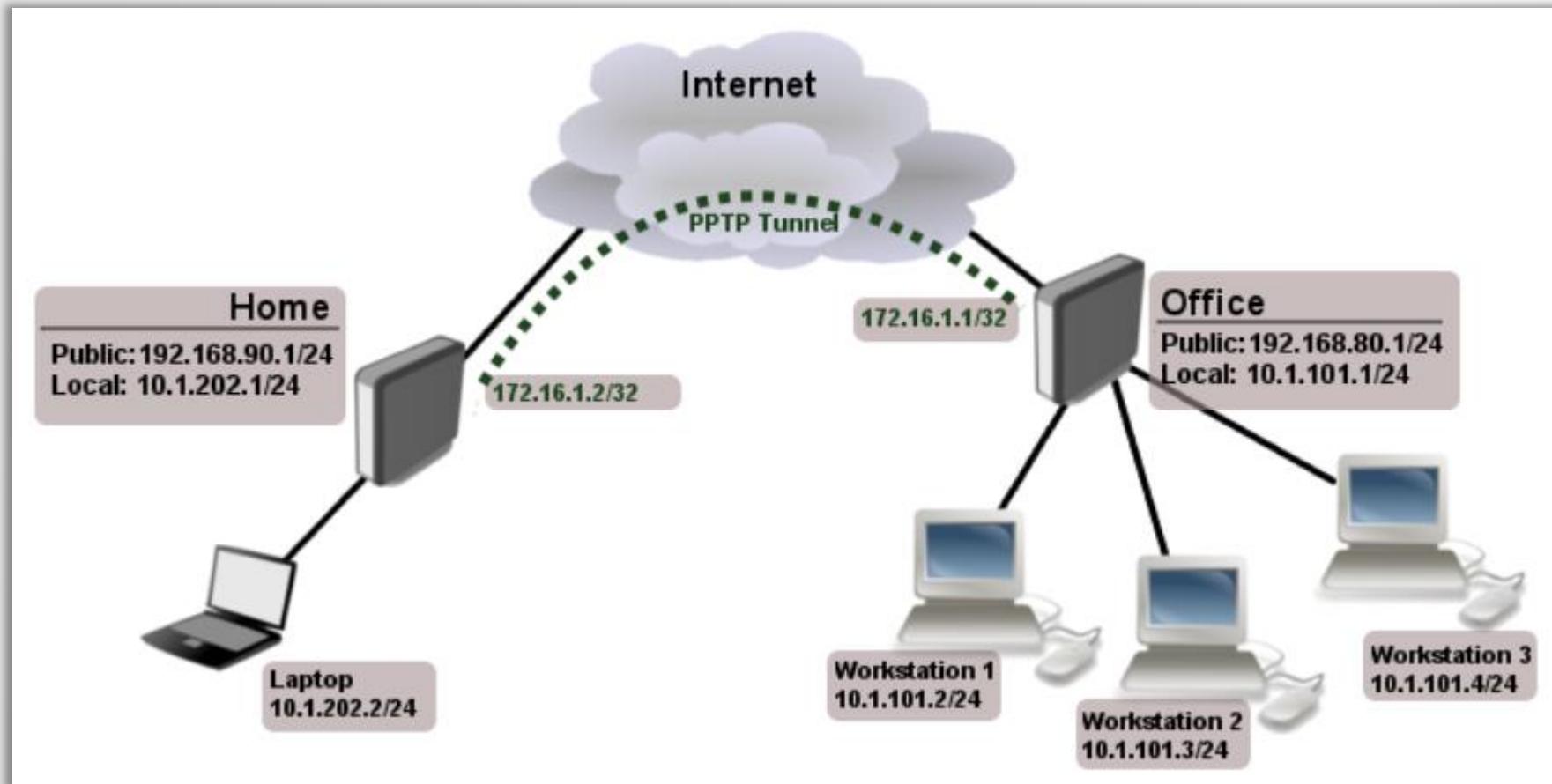
Módulo 7 – Dúvidas ?

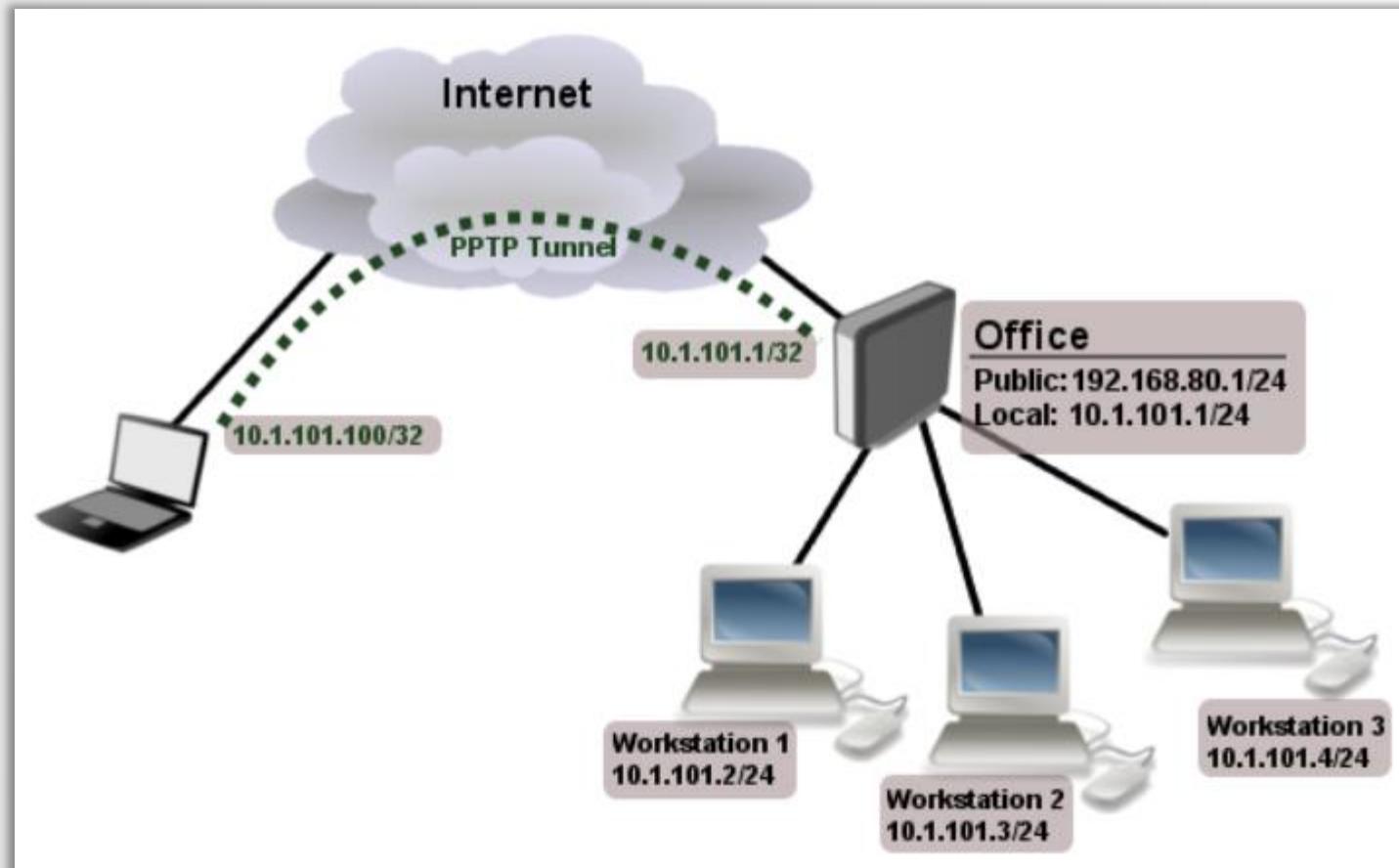




TUNEIS

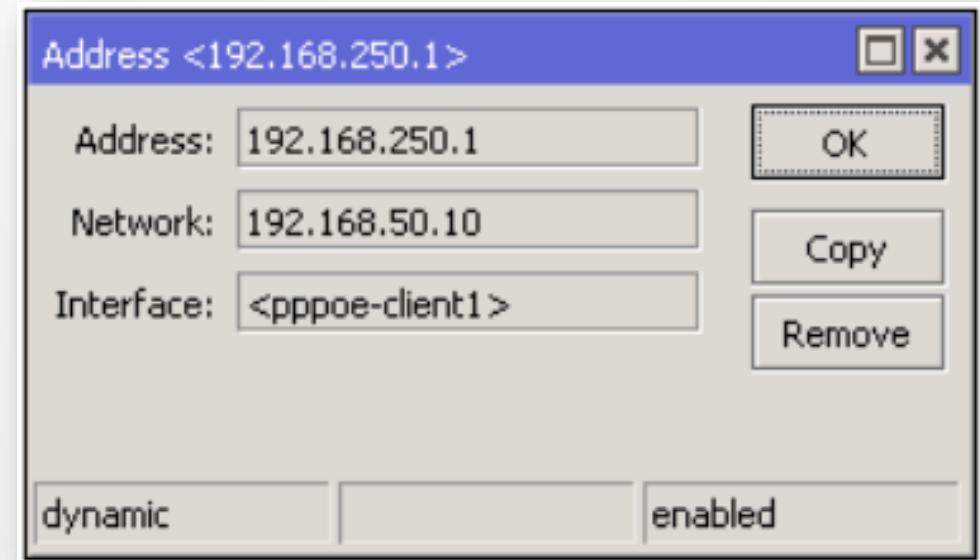






Endereçamento Point-to-Point

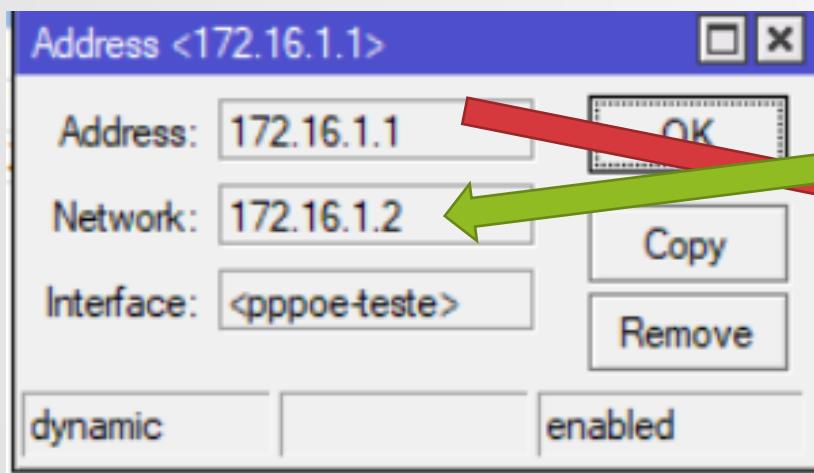
- Quando a conexão é estabelecida entre cliente e servidor PPP, endereços /32 são atribuídos.
- Para o cliente, o endereço de rede (network) é o endereço do gateway (router) e vice-versa



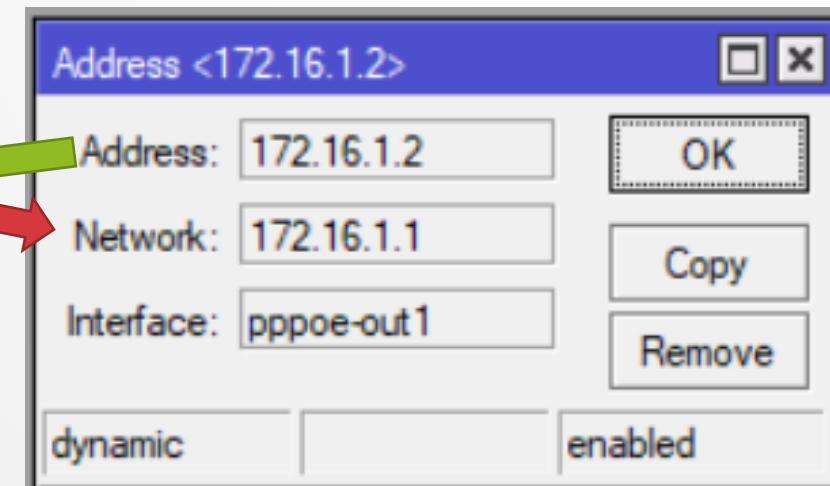
- A máscara de rede não é relevante ao usar endereçamento PPP
- O endereçamento PPP economiza 2 endereços IP
- Se o endereçamento PPP não for suportado pelo outro dispositivo, uma subrede /30 deve ser utilizada.

Endereçamento Point-to-Point

Servidor / Matriz



Cliente / Filial



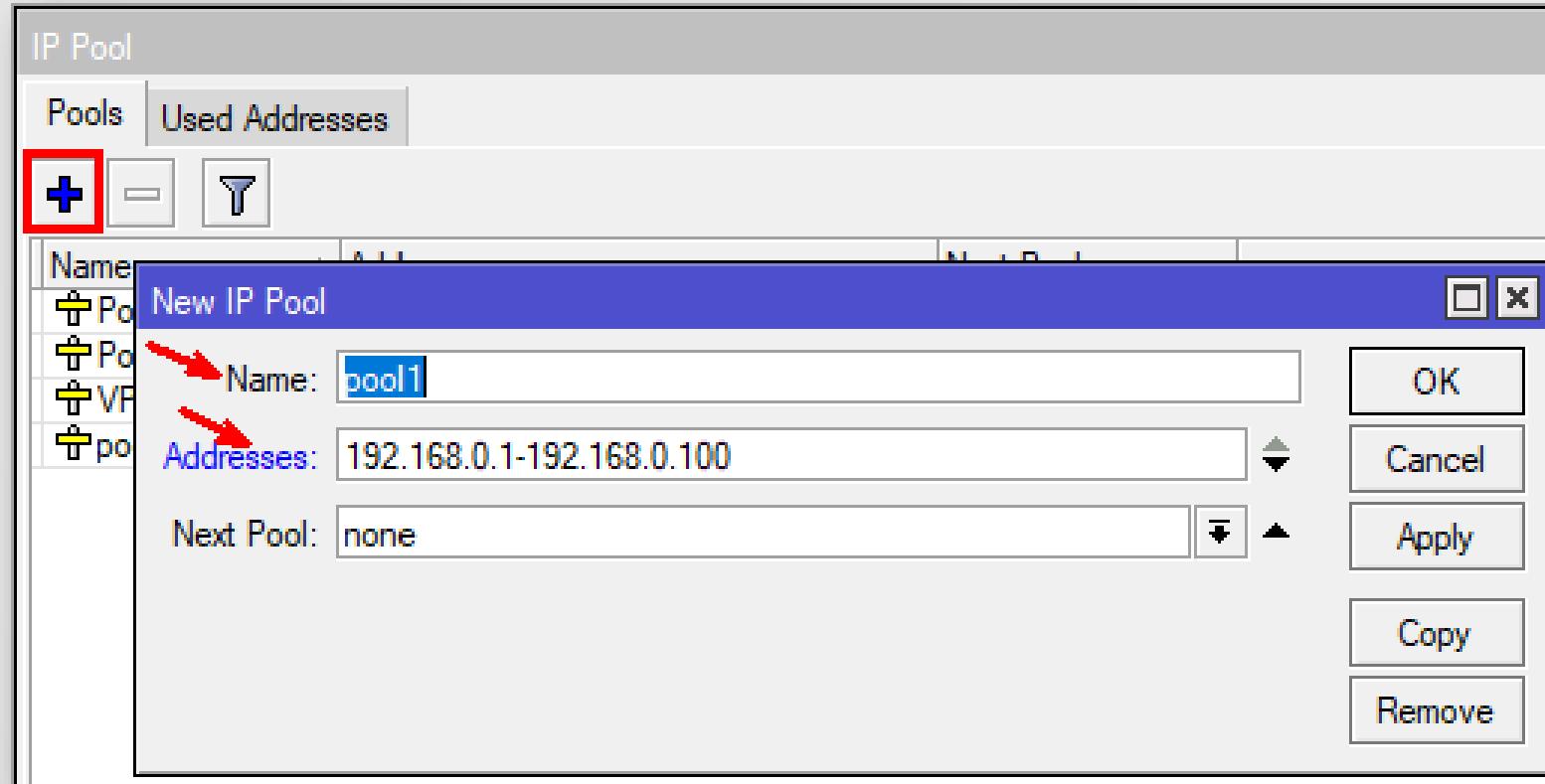
- Point-toPoint Protocol (PPP) é usado para estabelecer um túnel (conexão direta) entre dois nós.
- O PPP pode prover autenticação, criptografia e compressão.
- O RouterOS suporta vários túneis PPP como PPPoE, SSTP, PPTP dentre outros.

- Point-to-Point over Ethernet é um protocolo de camada 2 usado para controlar o acesso à rede.
- Provê autenticação, criptografia e compressão
- O PPPoE pode ser usado para gerenciar a entrega de IPs e acesso a internet os clientes.



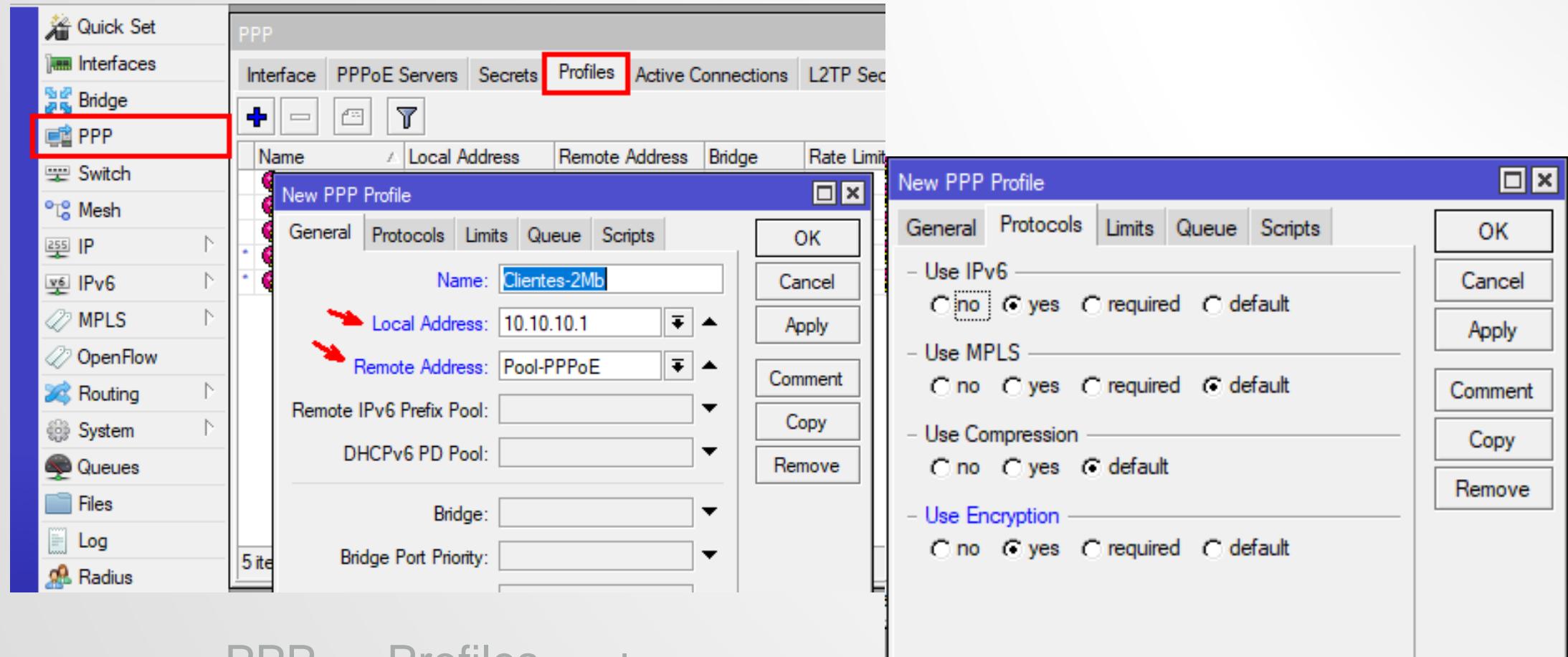
- A maioria dos sistemas operacionais desktop tem o cliente PPPoE instalado por padrão.
- O RouterOS suporta ambos:
 - PPPoE Client
 - PPPoE Server (concentrador de acesso)

- Define uma faixa de endereços IP para uso em serviços do RouterOS
- Usado pelo DHCP, PPP e HotSpot
- Os endereços dos clientes são tomados automaticamente do pool

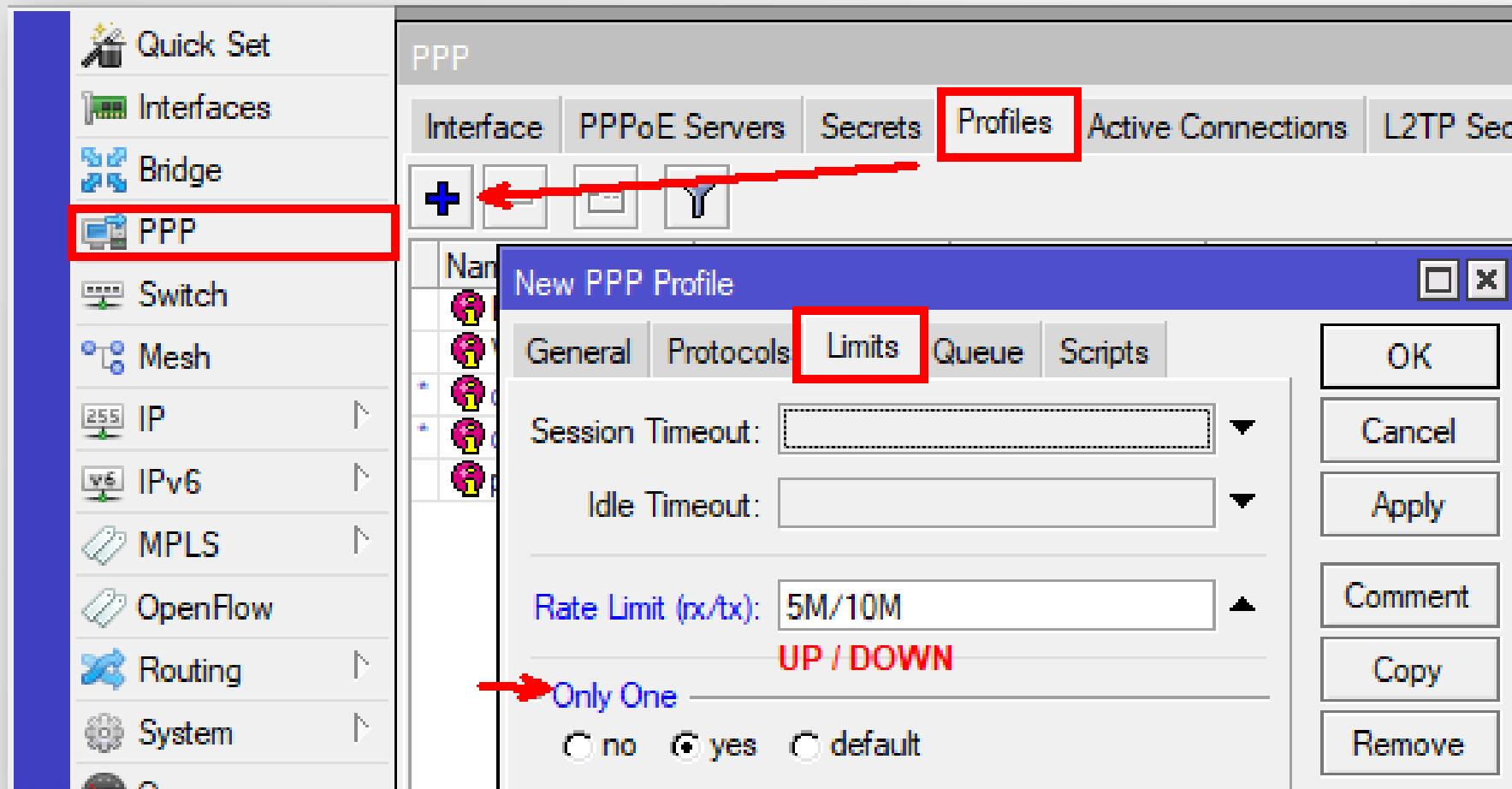


IP → Pool → +

PPP Profile

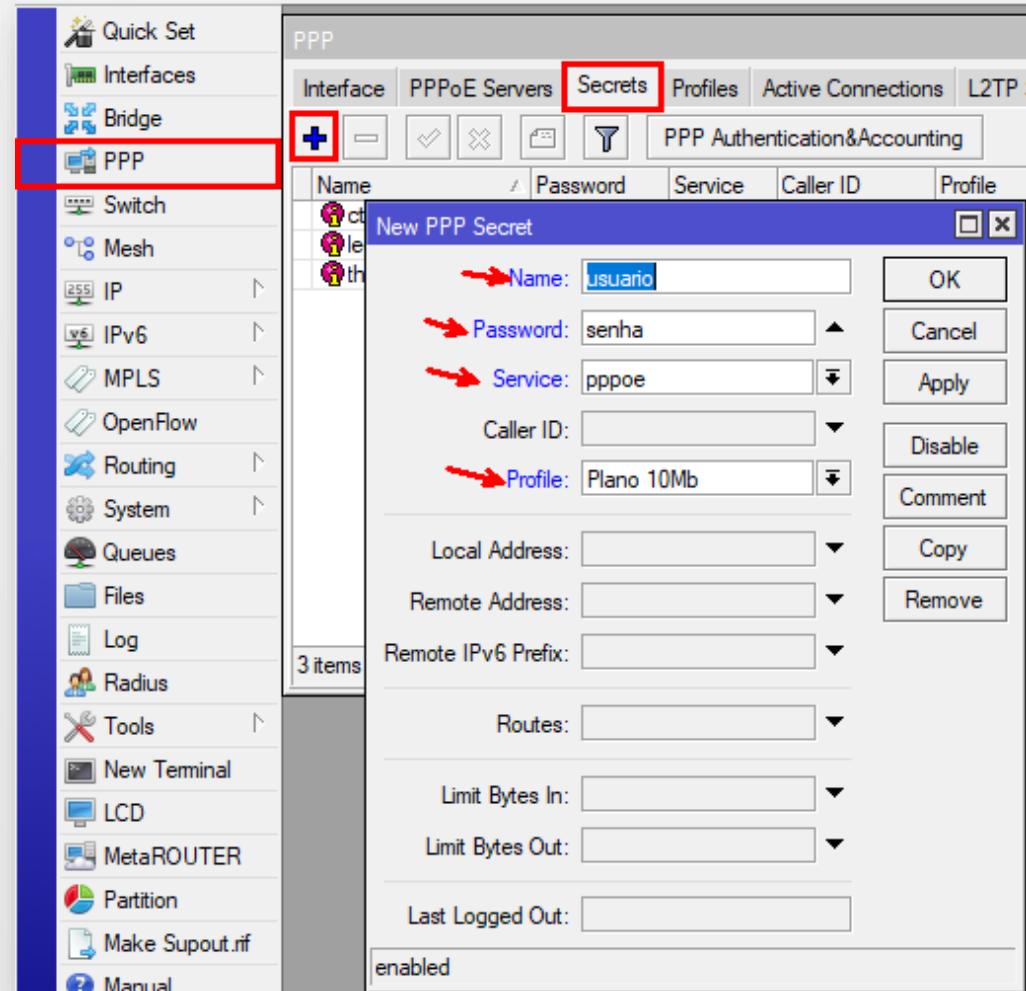


PPP → Profiles → +



- Banco de dados local dos usuários PPP
- Pode-se configurar o usuário, senha e outras configurações específicas
- O restante das configurações são aplicadas pelo PPP profile
- A configuração do PPP Secret tem preferência às mesmas correspondentes no PPP profile.

Atribua usuário,
senha e perfil.
Especifique o
“service” se
necessário.



PPP → Secrets → +

- O PPPoE server roda em uma interface
- Não pode ser configurado em uma interface que faz parte de uma Bridge
- Ou remova a interface da bridge ou atribua o PPPoE server na bridge
- Por questões de segurança você não deve usar um endereço IP na mesma interface do PPPoE server

PPPoE Server

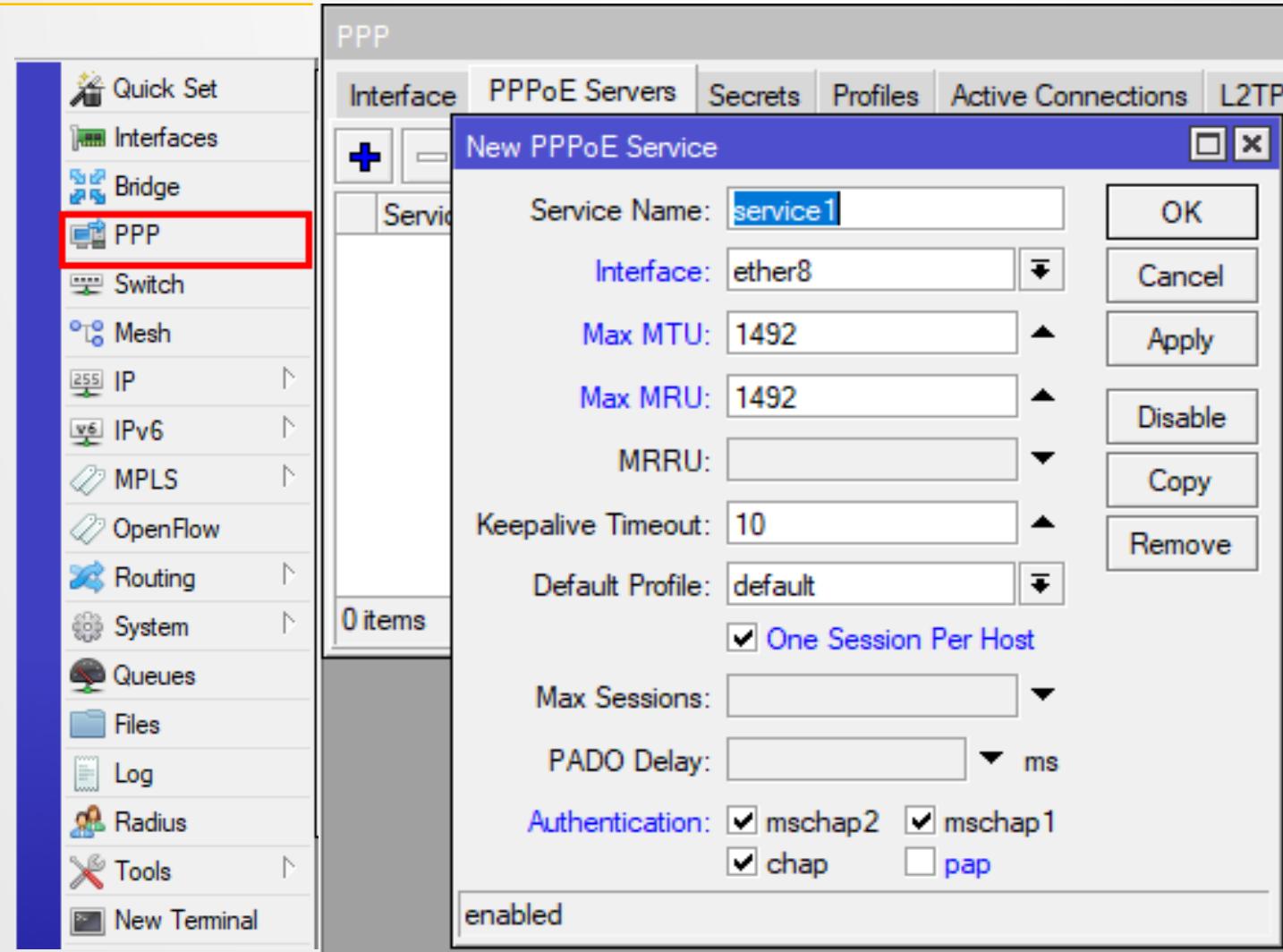
Service Name: Nome do serviço

Keepalive: Checar se o cliente responde ou não.

One Session: Não permite MAC duplicado.

PADO Delay tempo de espera para responder o cliente.

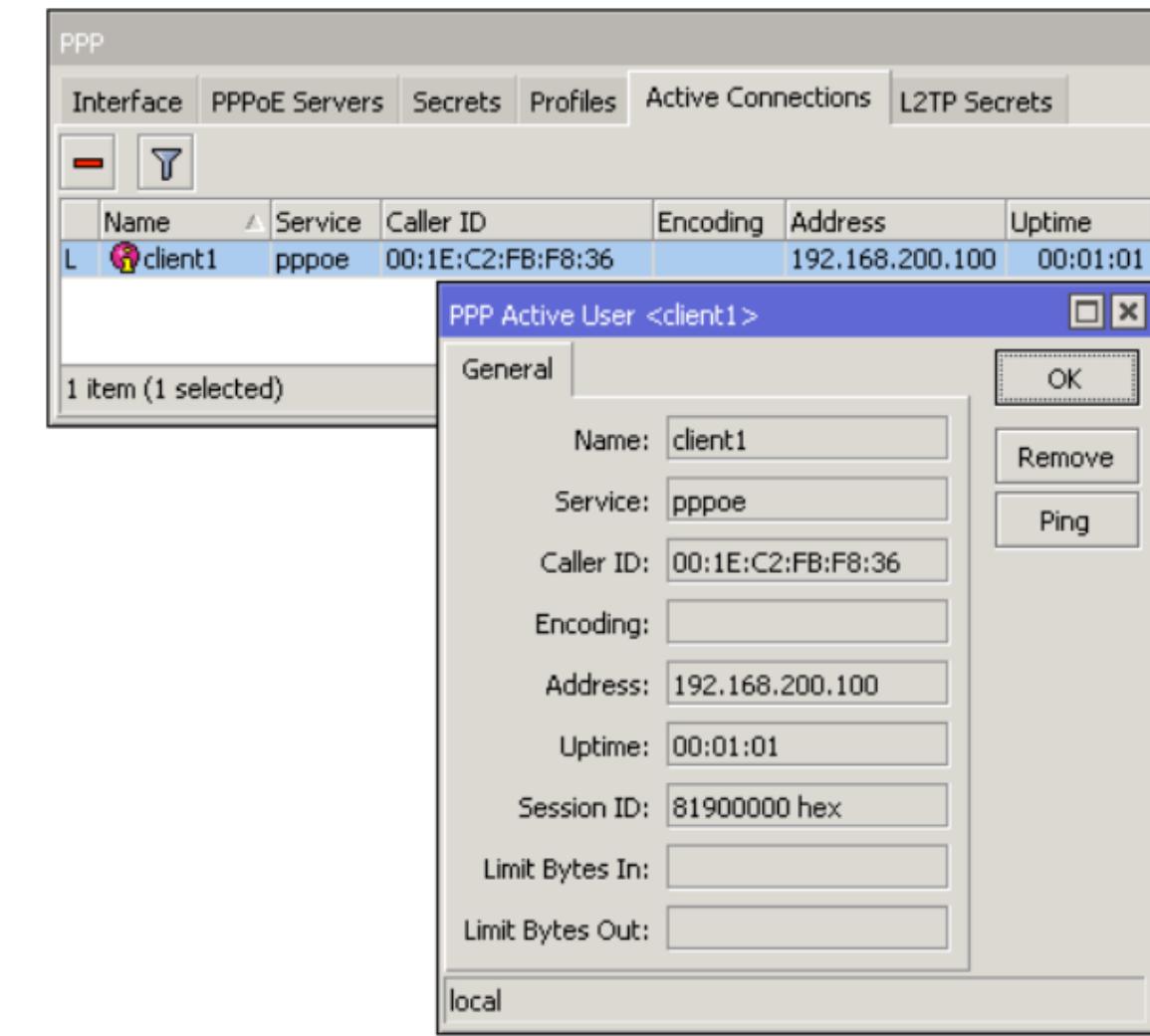
PAP nunca usar pois passa usuário e senha com texto plano.



PPP → PPPoE Servers → +

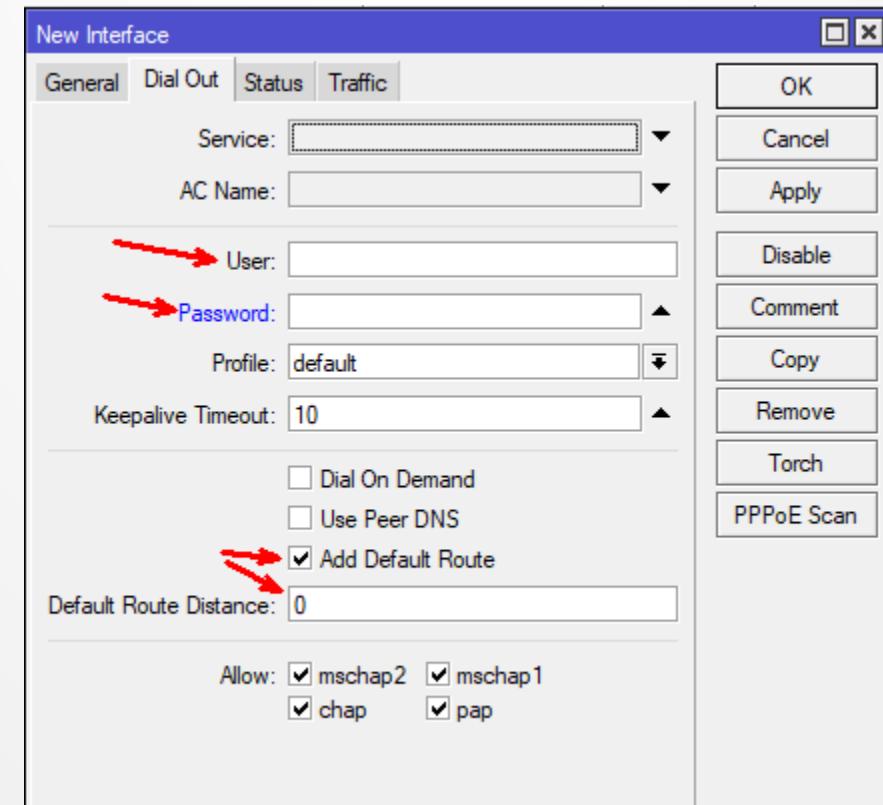
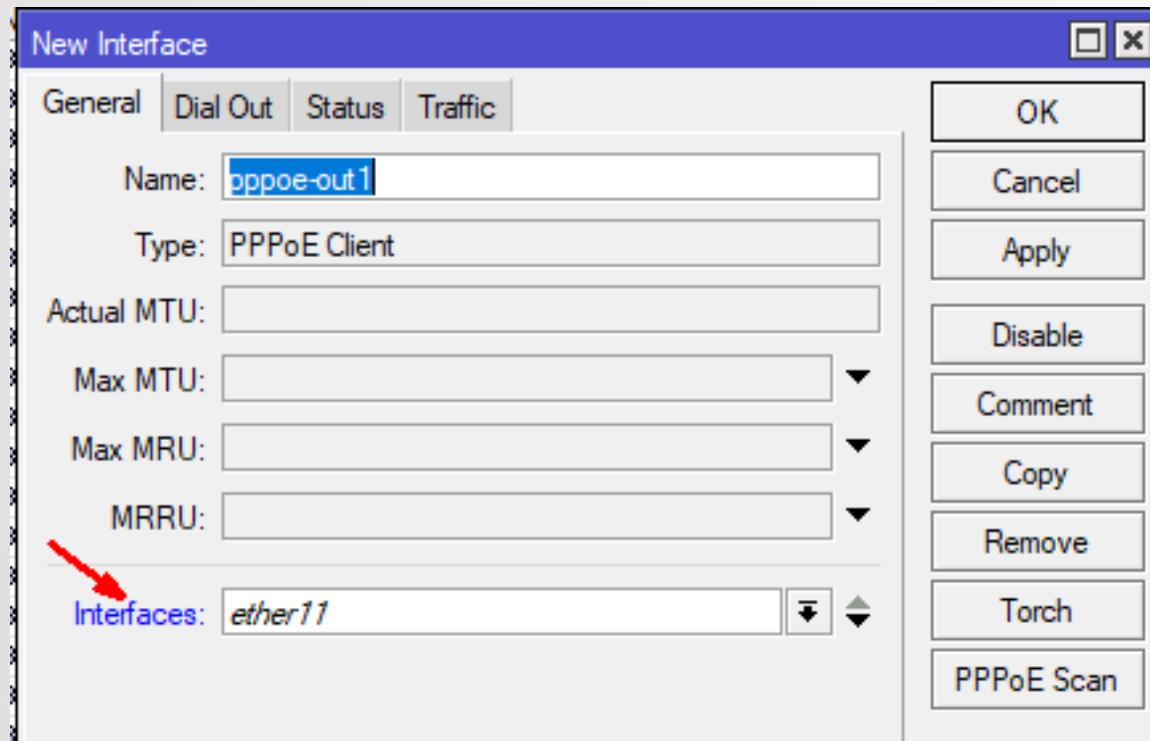
Active Connections

Informações sobre os usuários PPP ativos.



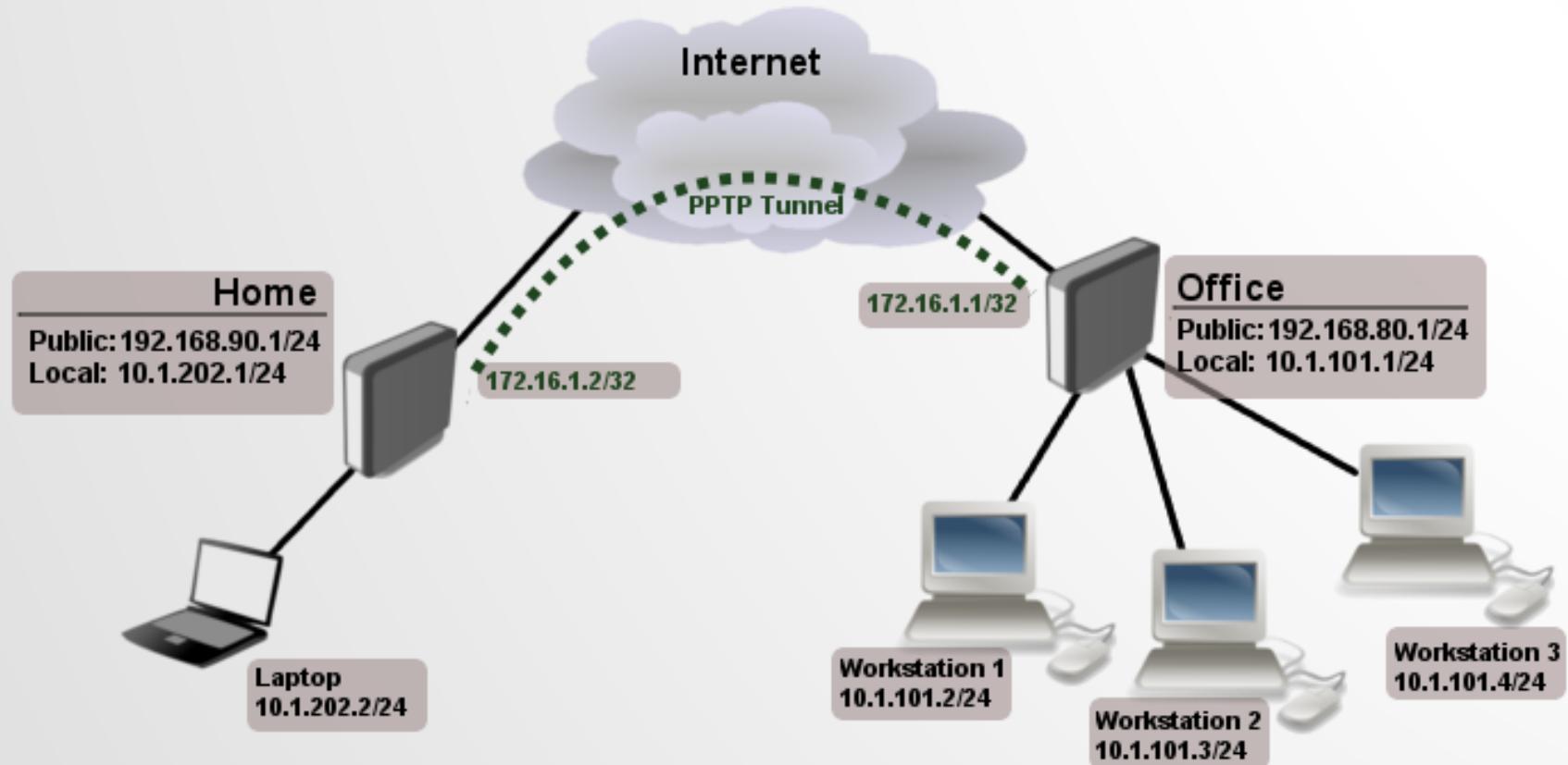
PPP → Active Connections

PPPoE Client



PPP → Novo PPPoE Client (+)

- Caso existam mais de um servidor PPPoE em um domínio de broadcast, o “service name” pode/deve também ser especificado.
- Pois o cliente tentará se conectar ao primeiro servidor que lhe responder.



O PPTP (protocolo de tunelamento ponto-a-ponto) provê túneis criptografados sobre o IP

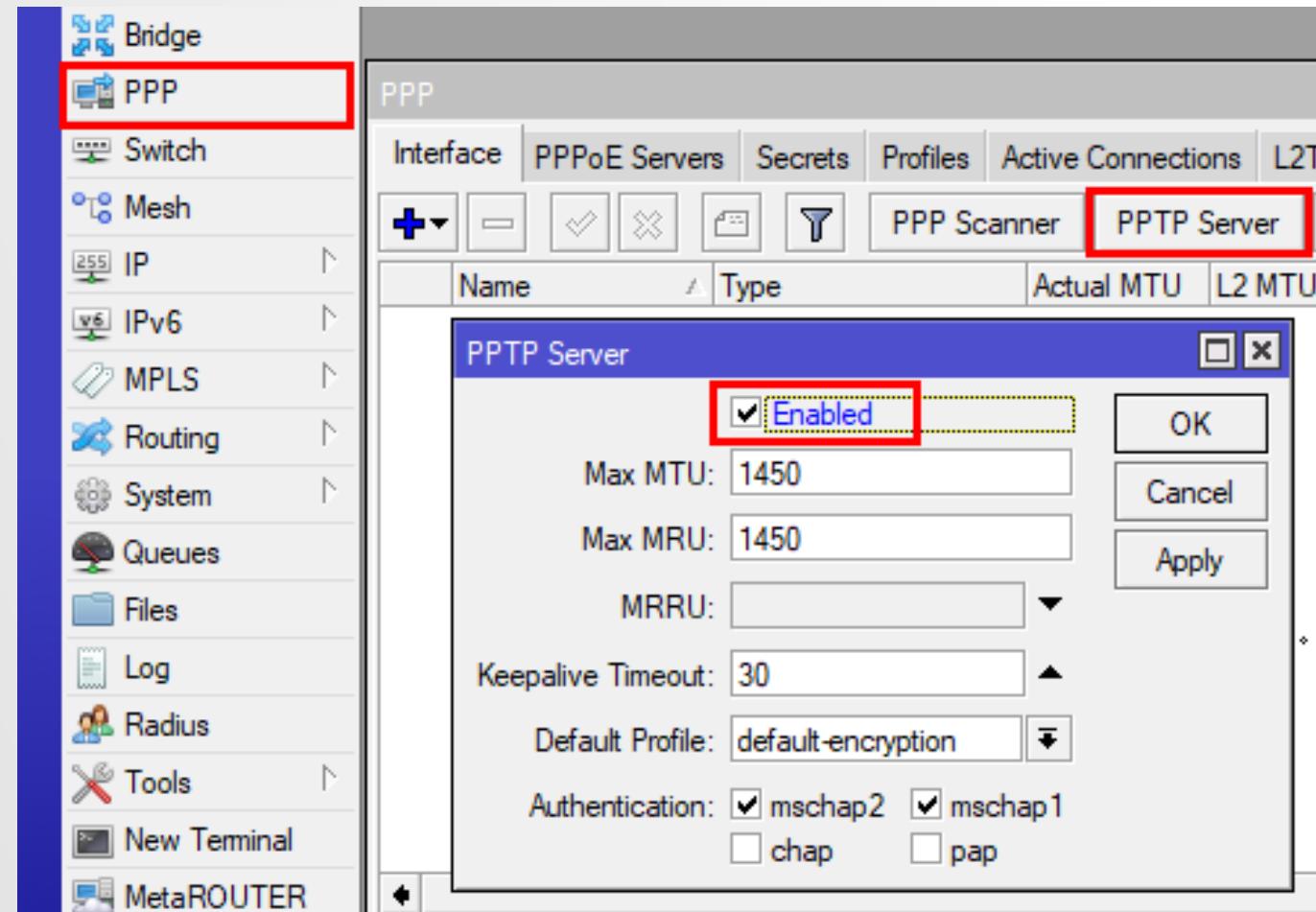
Pode ser usado para criar conexões “seguras” entre redes através da Internet

O RouterOS suporta ambos o PPTP client e PPTP server

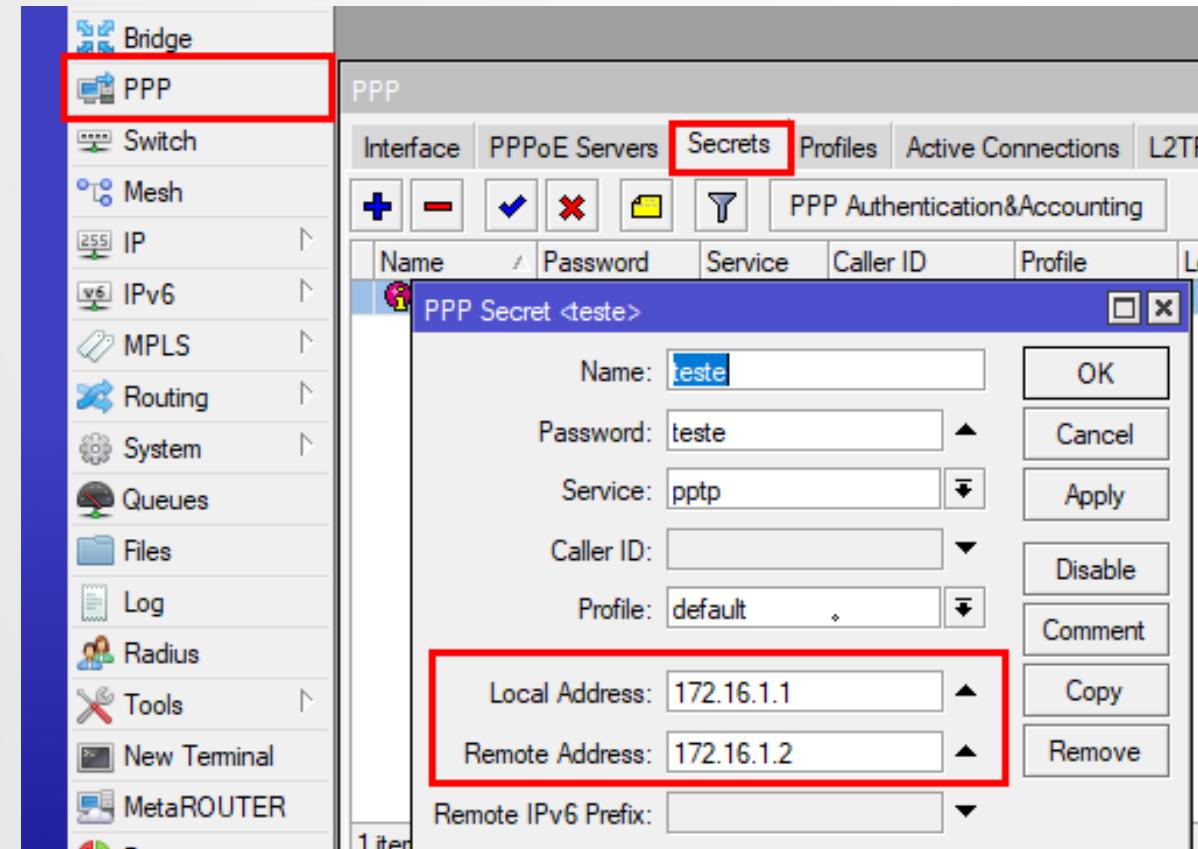
Usa porta tcp/1723 e o protocolo IP
de número 47 - GRE (Generic
Routing Encapsulation)

NAT helpers são usados para
garantir o suporte ao PPTP em
redes NATEadas

PPTP Server

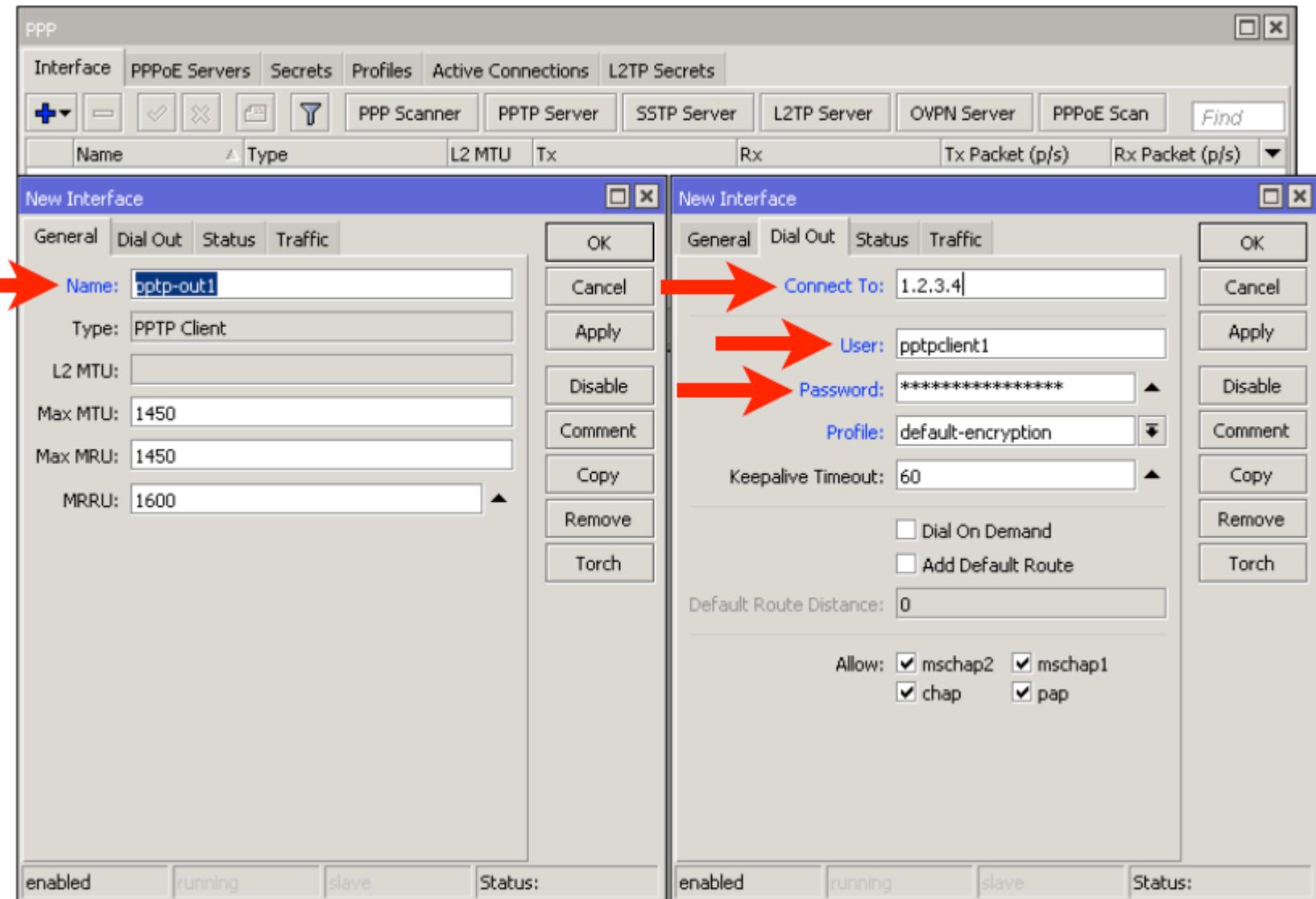


PPP → PPTP Server → +



Atribua
name, IP do
servidor

username,
password



Use a opção Add Default Route para
enviar todo tráfego do router
através do túnel PPTP

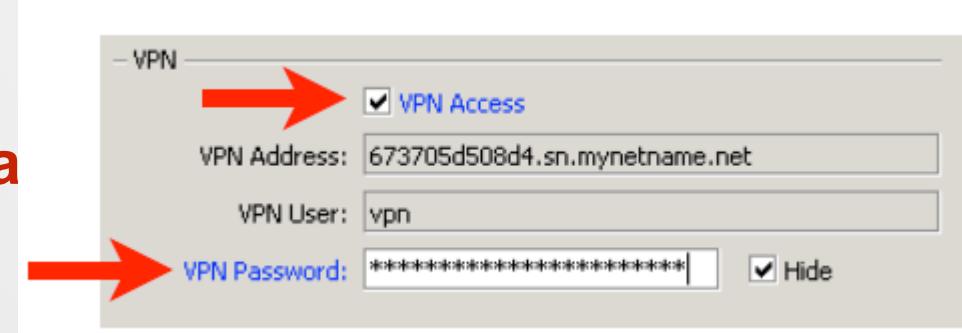
Use rotas estáticas para enviar
tráfegos específicos através do
túnel PPTP

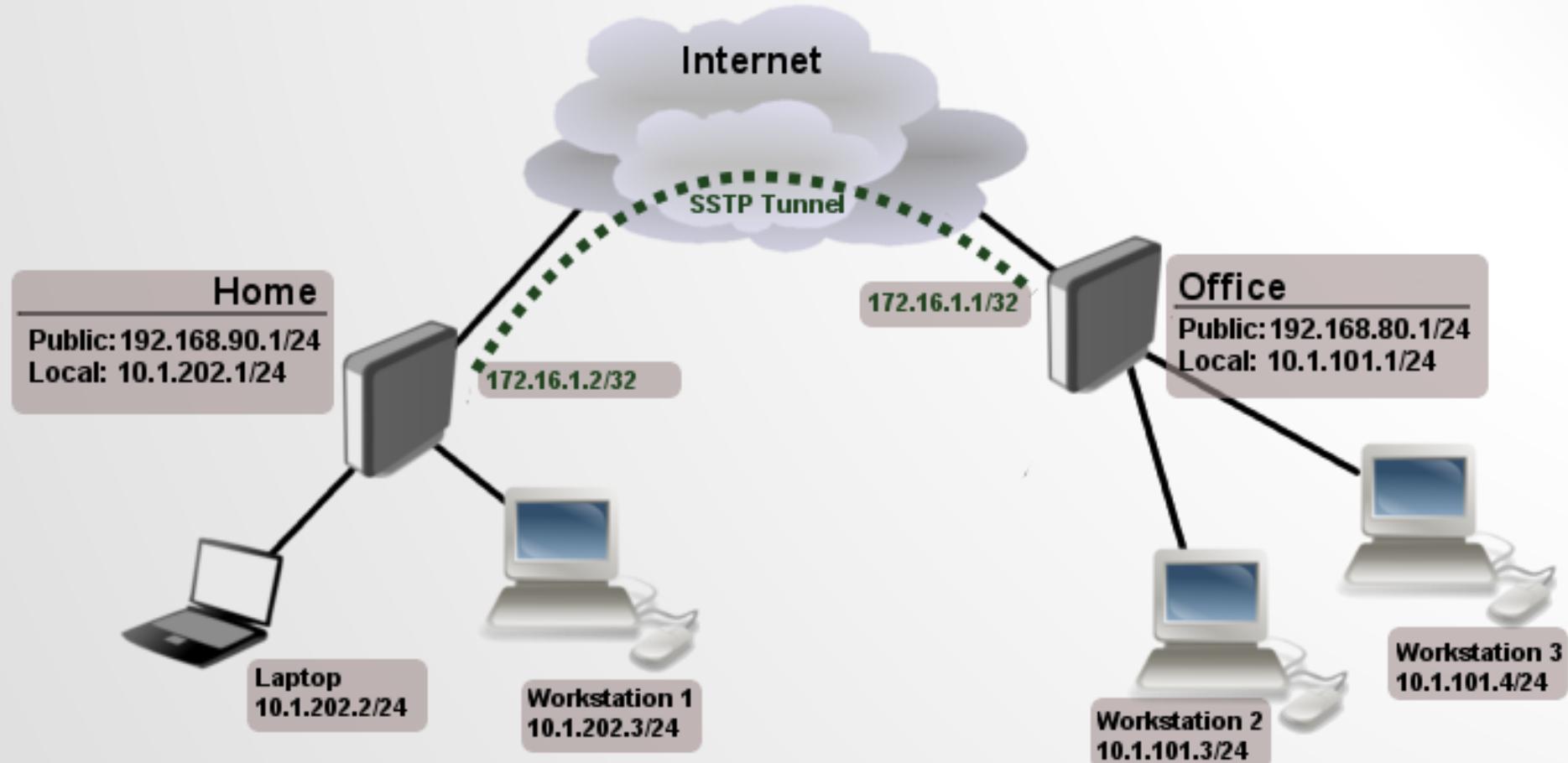
Note! PPTP não é considerado
seguro - use com cuidado!
Use o L2TP com IpSec, SSTP.



- Ao utilizar o Quick Set marcando a opção VPN, irá ativar as VPNs PPTP, SSTP e L2TP
- Irá criar um login vpn com a senha informada no campo password.

**Habilite a
VPN e atribua
o password**





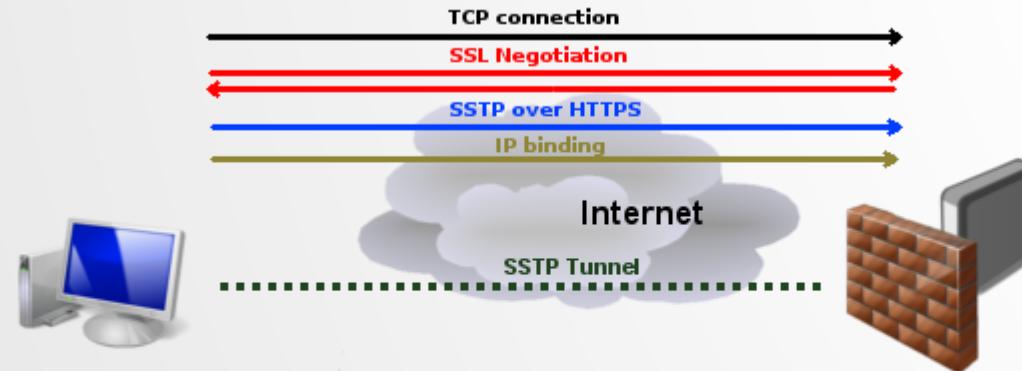
Secure Socket Tunnelling Protocol
(SSTP) provê túnel criptografado
sobre IP

Usa porta tcp/443 (a mesma que
HTTPS) é possível mudar a porta padrão.

O RouterOS suporta ambos SSTP
client e server

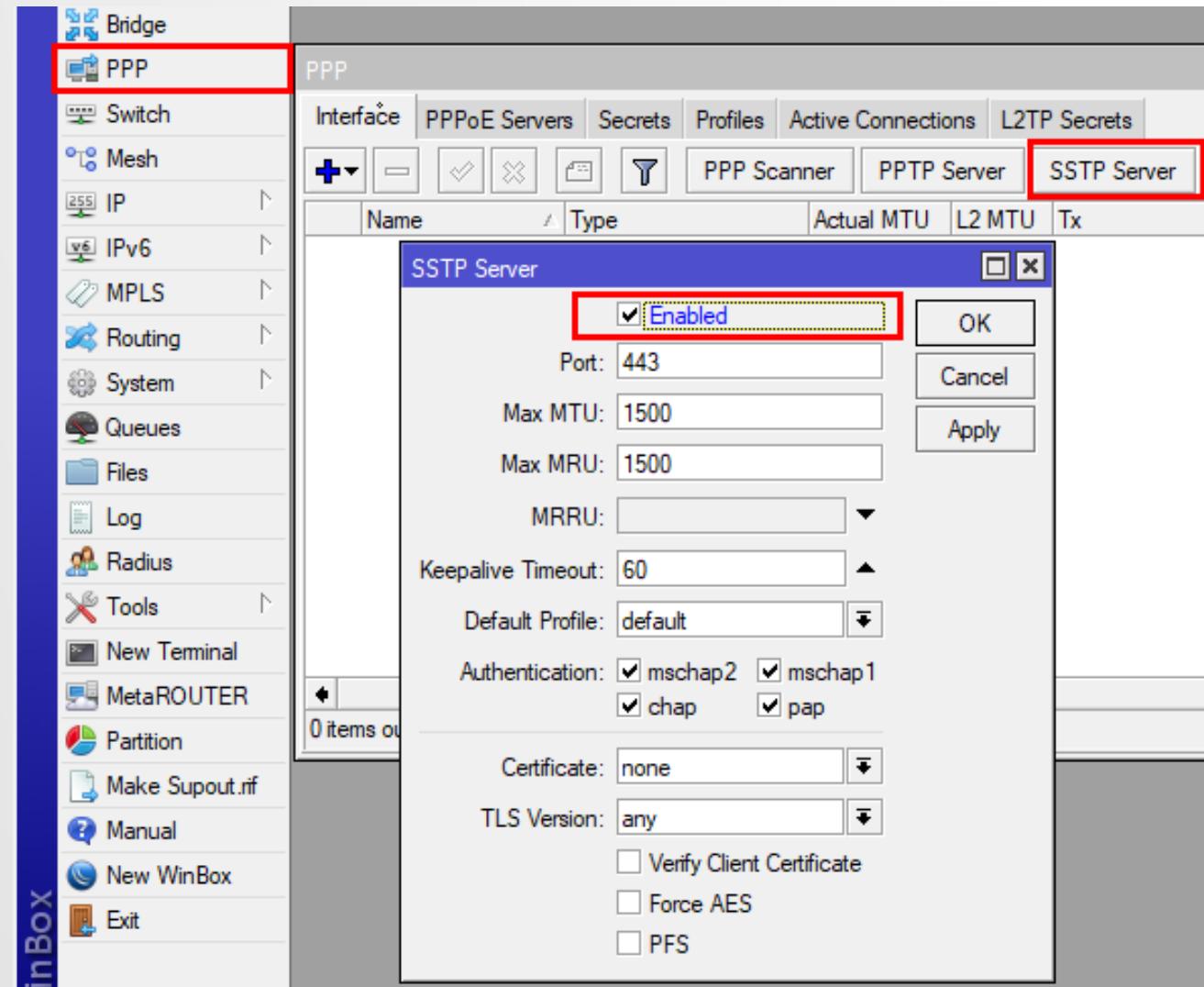
O SSTP client está disponível no
Windows Vista SP1 e posterior





- Como o tráfego é idêntico ao HTTPS o túnel SSTP tem mais facilidade de atravessar um firewall sem demais configurações.
- Para configurar um túnel SSTP seguro é necessário os certificados.

SSTP - Server



PPP

Interface PPPoE Servers Secrets Profiles Active Connections L2TP Secrets

+ - ✓ ✗ F PPP Authentication&Accounting

Name	Password	Service	Caller ID
teste	teste	sstp	

Local Address: IP Tunnel Lado Server

Remote Address: IP Tunnel Lado Remoto

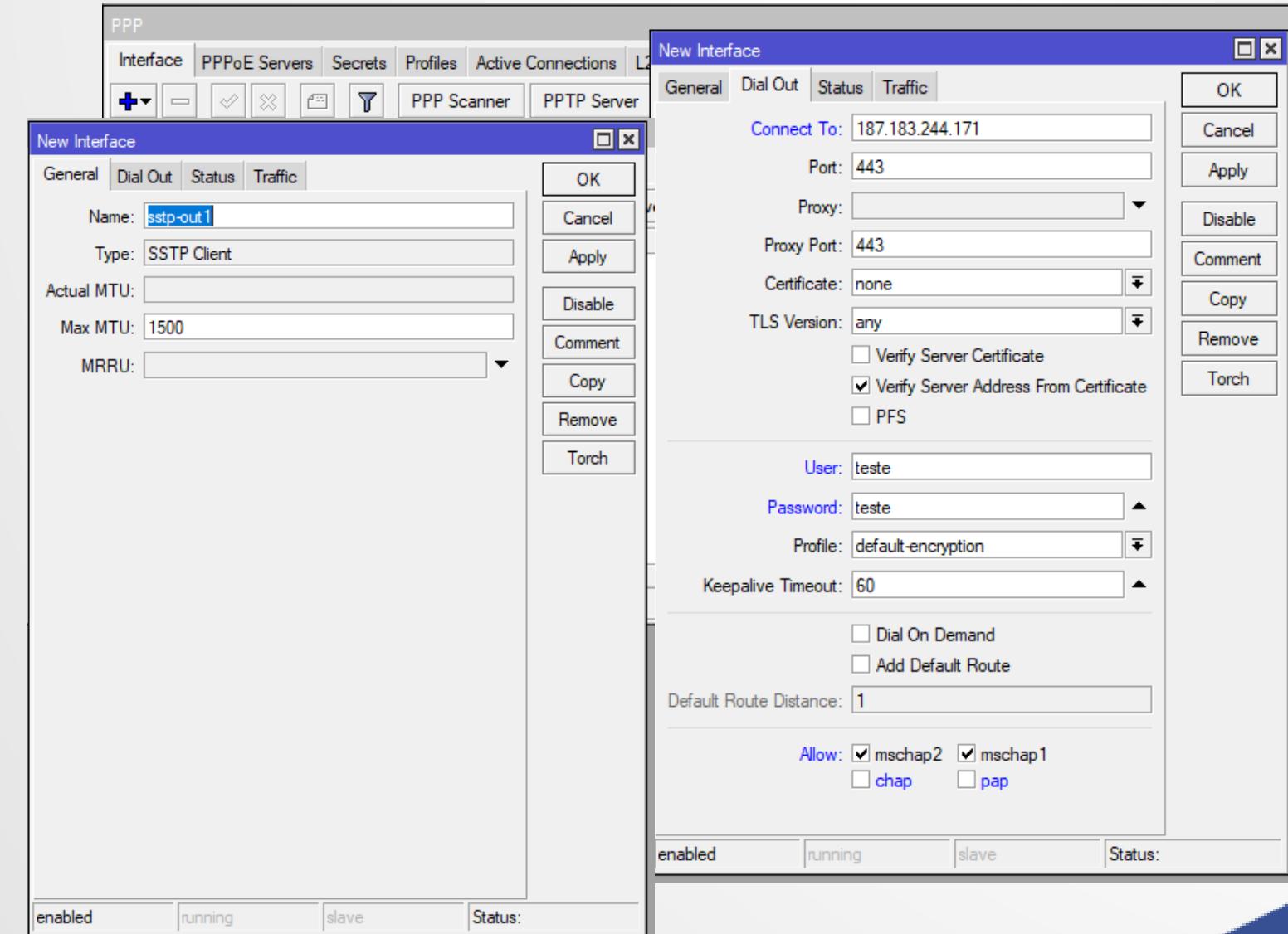
1 item (1 selected)

PPP Secret <teste>

Name: teste	OK
Password: teste	Cancel
Service: sstp	Apply
Caller ID:	Disable
Profile: default	Comment
Local Address: 172.16.1.1	Copy
Remote Address: 172.16.1.2	Remove
Remote IPv6 Prefix:	
Routes:	
Limit Bytes In:	
Limit Bytes Out:	
Last Logged Out:	

enabled

SSTP - Client



No campo Connect To
é possível usar o cloud

Use 'Add Default Route' para
enviar todo tráfego através do
túnel SSTP

Use rotas estáticas para enviar
tráfegos específicos através do
túnel SSTP

Não é necessário usar certificados SSL para conectar dois dispositivos RouterOS.

Para conectar pelo Windows, é necessário um certificado válido

Pode ser emitido por uma entidade certificadora - certificate authority (CA)



PPPoE, SSTP, PPTP e outros protocolos de túneis
são abordados com mais detalhes nos cursos
MTCRE, MTCINE.



Módulo 8 – Dúvidas ?



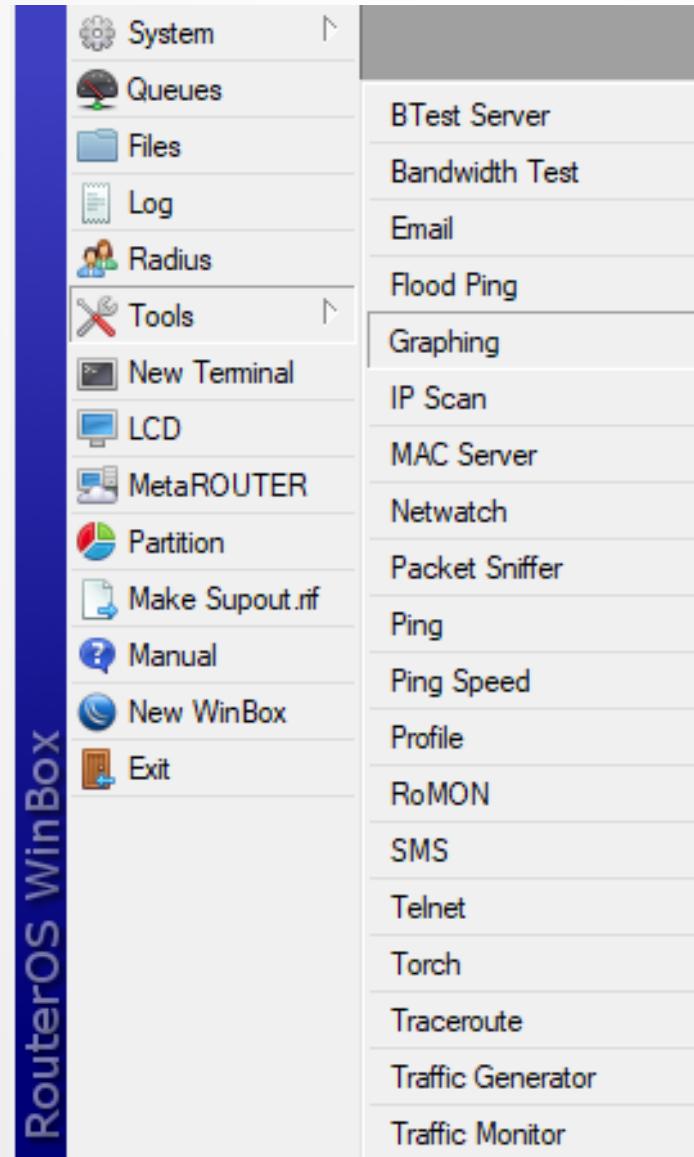


TOOLS

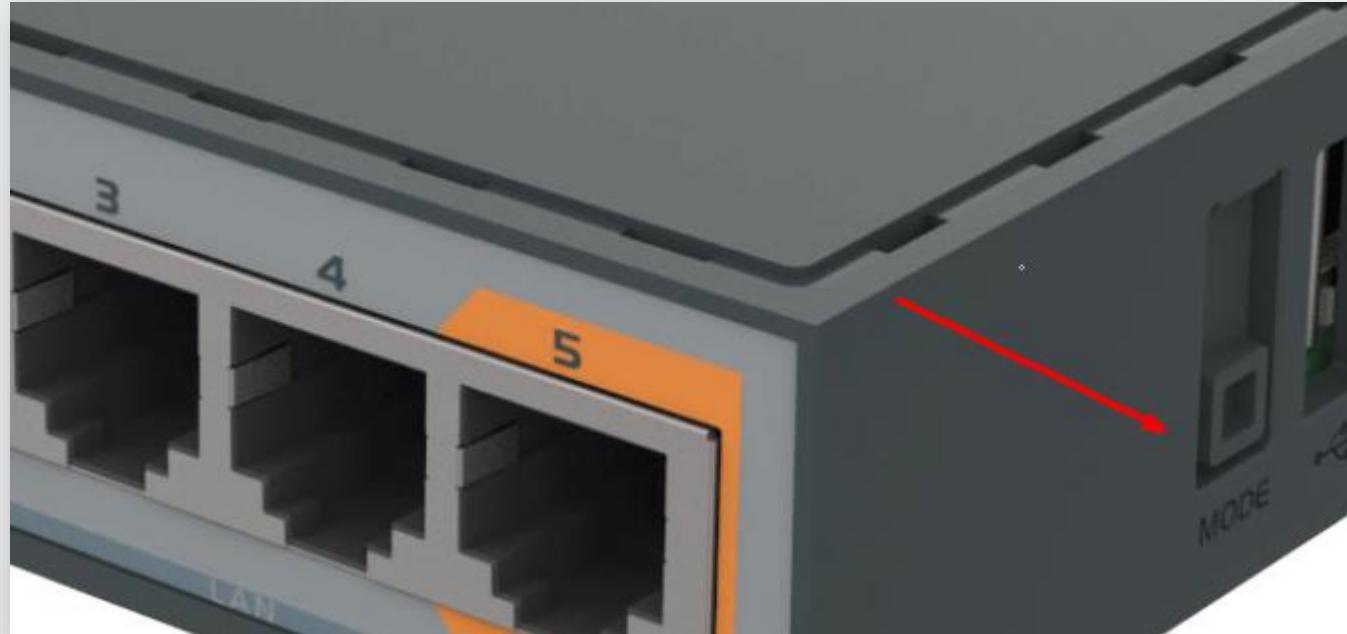


RouterOS Tools

O RouterOS tem diversas ferramentas que nos permite realizar diagnóstico, agendamento, etc...



Button Mode



```
/system script add name=test-script source={:log info message=("1234567890");}  
/system routerboard mode-button set on-event=test-script  
/system routerboard mode-button set enabled=yes
```

Mostra o uso da CPU para cada processo em execução no RouterOS.

Profile (Running)

CPU: all

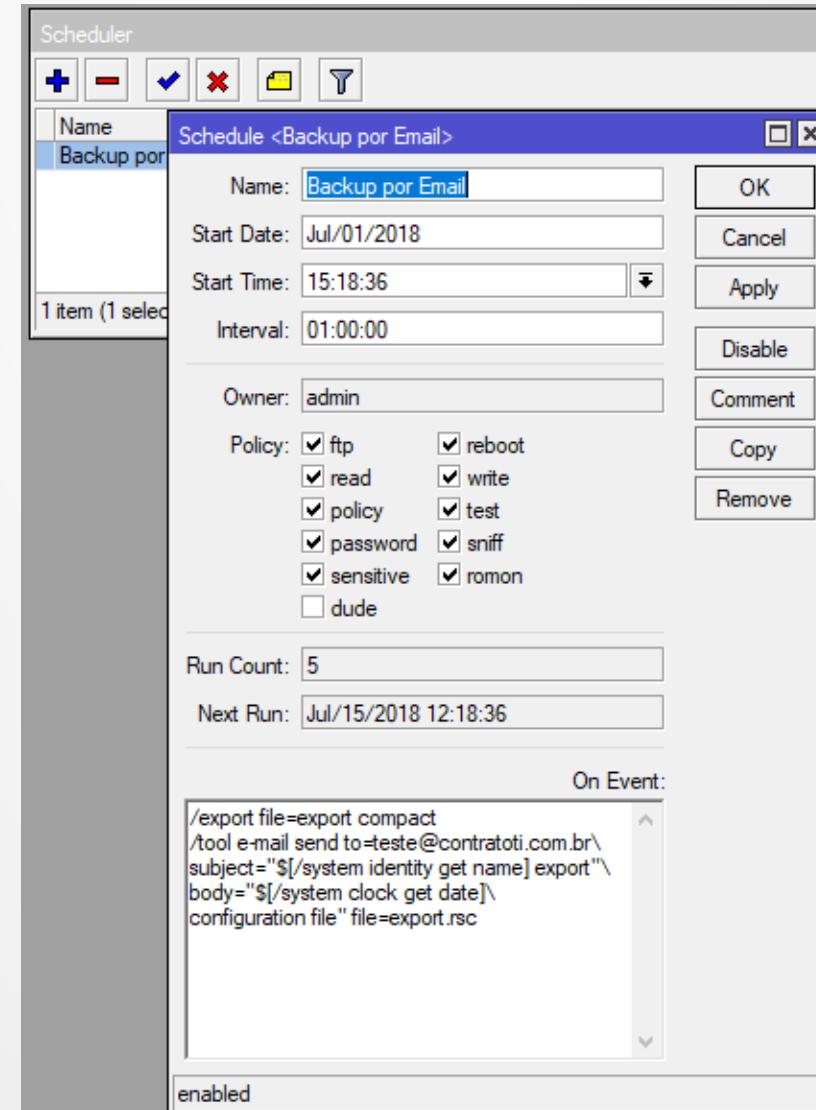
Start
Stop
Close
New Window

Name	CPU	Usage
cpu0		2.5
dhcp	0	0.5
ethemet	0	0.0
firewall	0	0.5
l7-matcher	0	0.0
management	0	1.0
networking	0	0.0
queuing	0	0.0
routing	0	0.0
unclassified	0	0.0
winbox	0	0.0
wireless	0	0.5

12 items

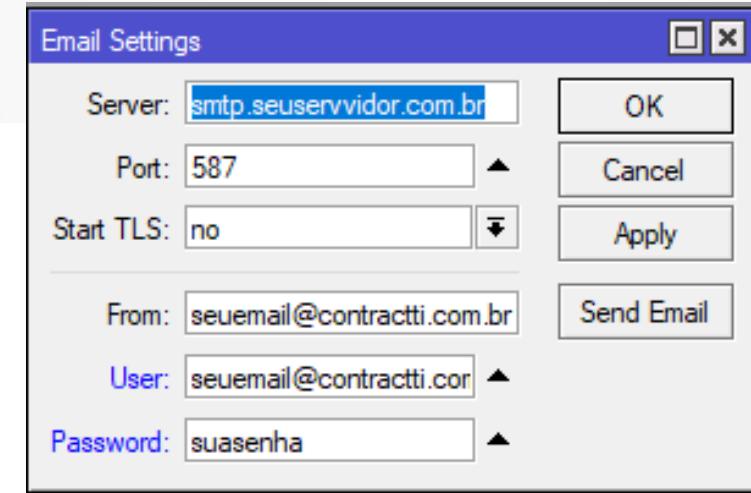
Tools → Profile

Agendamento - Executa script em
uma data e hora específica/intervalo
de tempo.



System → Scheduler

- Permite enviar e-mails a partir do router
- Exemplo para enviar backup do router



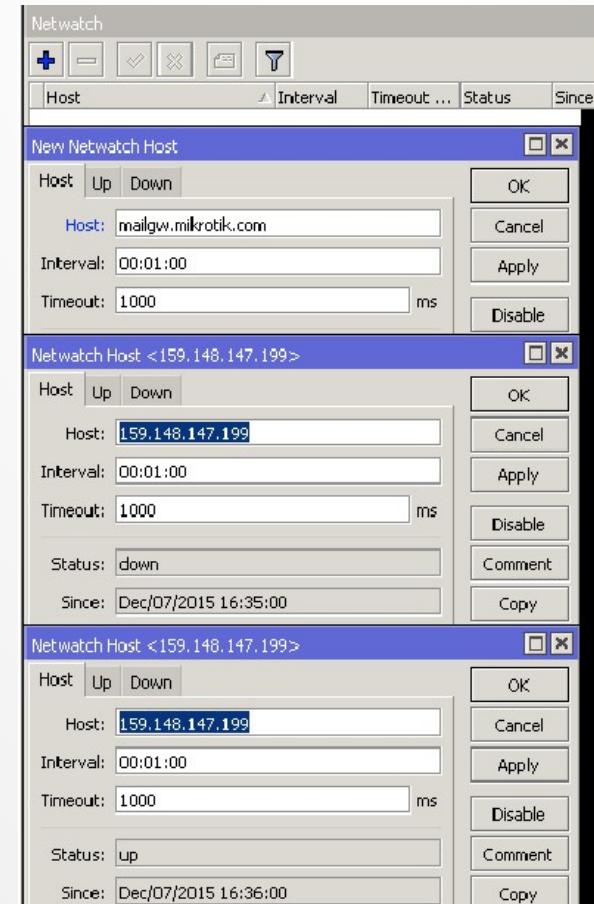
Tools → Email

```
/export file=export  
/tool e-mail send to=you@gmail.com\  
subject="[$/system identity get name] export"\\  
body="[$/system clock get date]\\  
configuration file" file=export.rsc
```

Script para gerar arquivo export e enviá-lo por e-mail

Monitorea um host na rede e quando o host muda UP/Down e ou Down/Up executará os comandos que você definir.

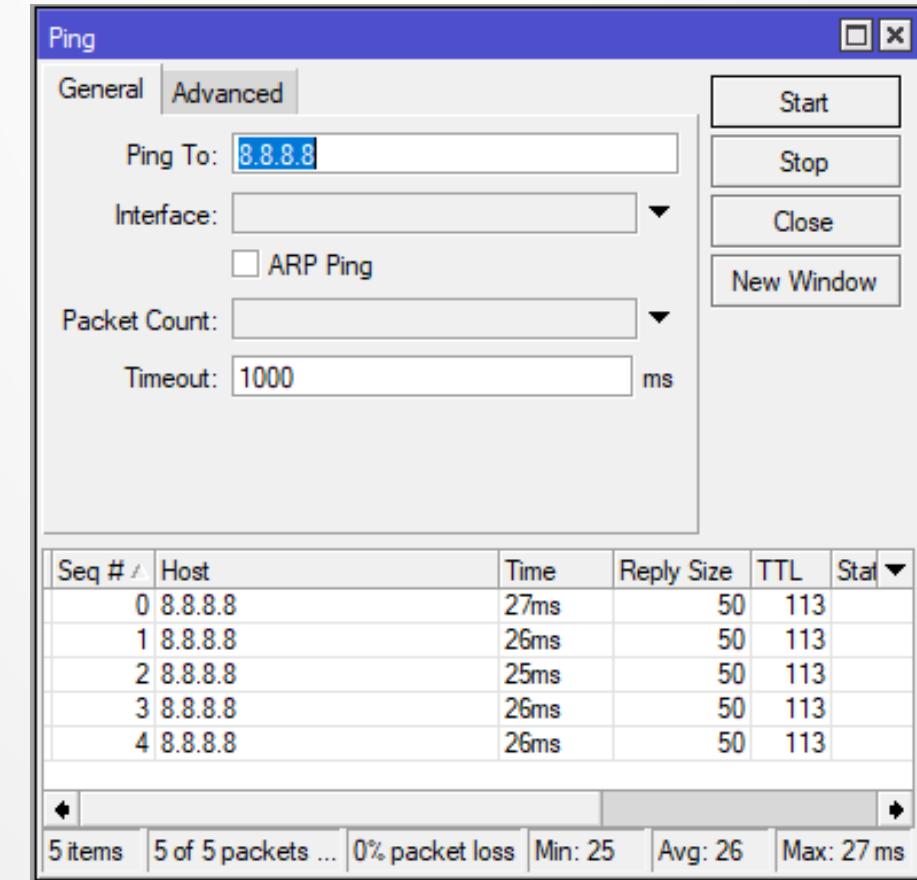
Ex de utilização: Failover de link com aviso por email, Radius x PPPoE.



Tools → Netwatch

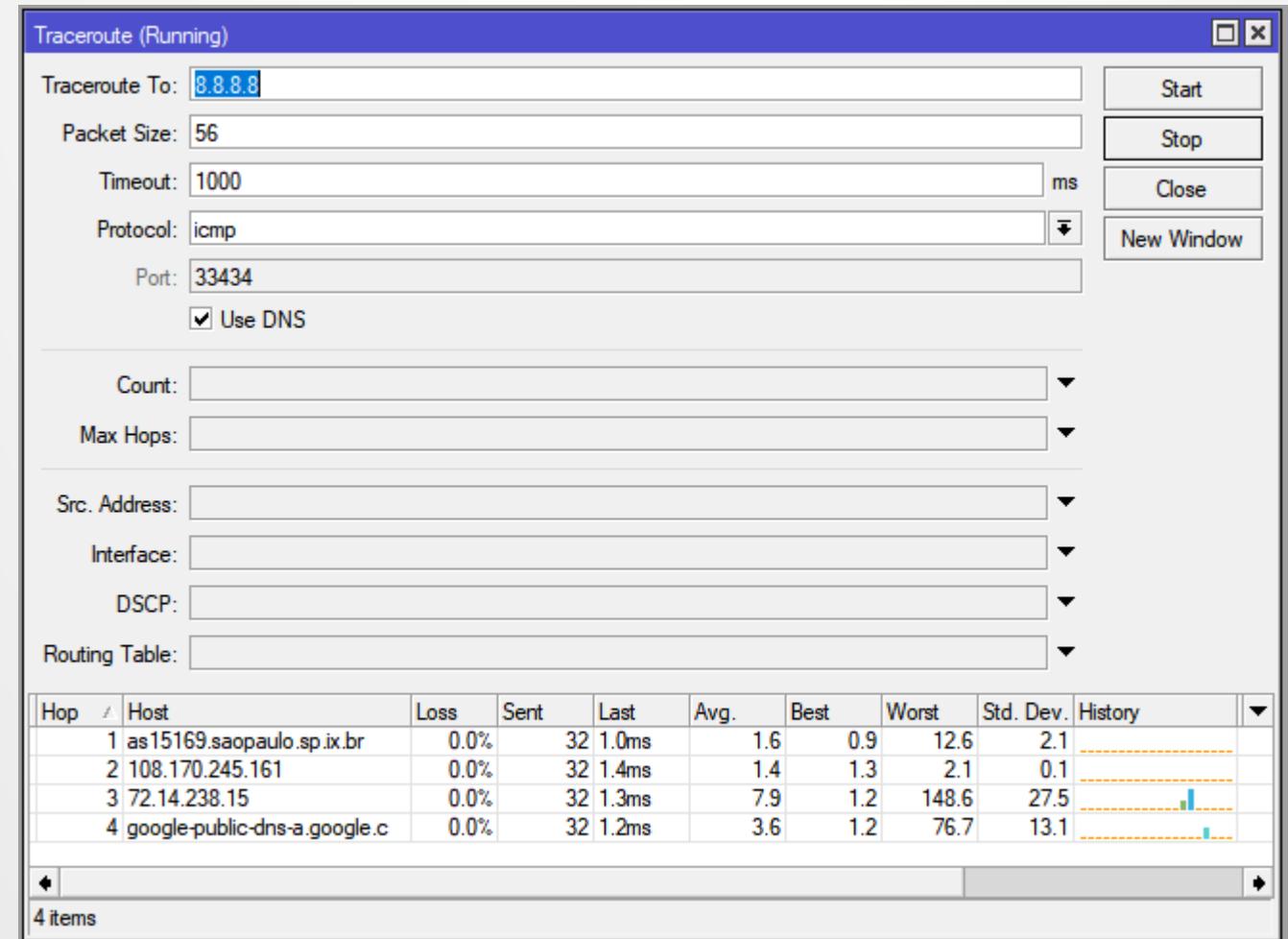
Com o ping podemos:

- Verificar a latência
- Alcançabilidade
- MTU
- Definir um IP de Origem
- TTL



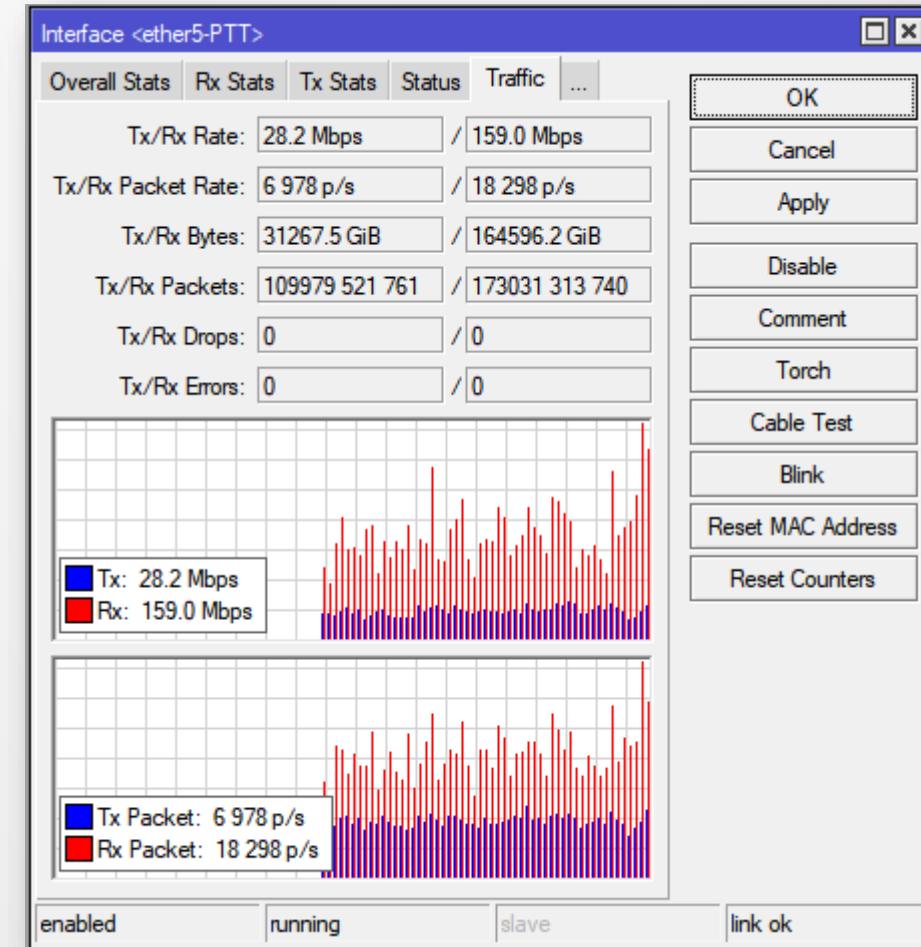
Tools → Ping

Uma das ferramentas
importantes para troubleshoot
Pode usar o ICMP, UDP



Tools → Traceroute

Status em tempo real
do tráfego na interface.
Acessível pelo terminal, webfig
e winbox.



Interfaces → ether? → Traffic

- Monitoramento em tempo real
- Usada para monitorar o fluxo de dados através da interface.
- Pode classificar o tráfego monitorado por nome do protocolo IP, endereços de origem/destino (IPV4,IPV6), numero da porta etc.

- Use filtros, Colunas para personalizar sua visualização.

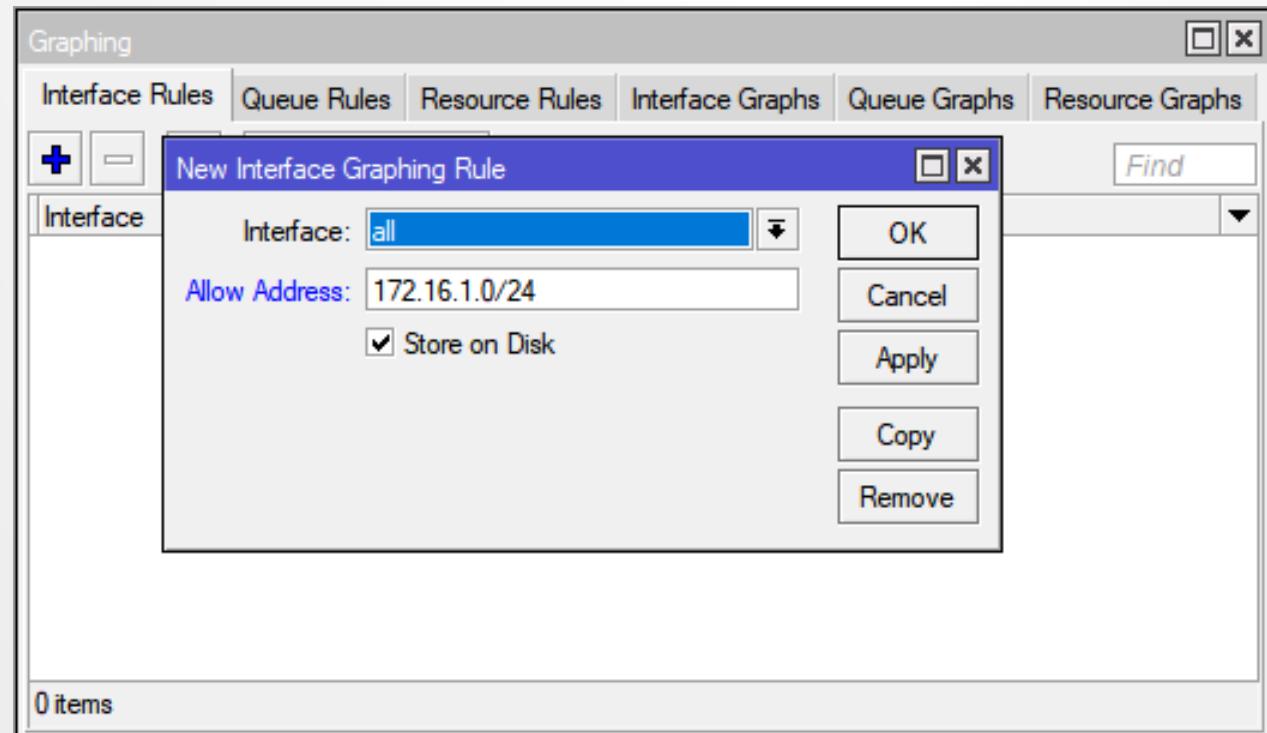
The screenshot shows the Torch application window. On the left, there are sections for 'Basic' (Interface: ether5-Rede, Entry Timeout: 00:00:03) and 'Collect' (checkboxes for Src. Address, Dst. Address, MAC Protocol, Protocol, and DSCP). On the right, there are 'Filters' for various network parameters like Src. Address, Dst. Address, MAC Protocol, Port, VLAN Id, and DSCP. Below the filters is a table displaying network traffic statistics. At the bottom, summary statistics are shown: 164 items, Total Tx: 2.0 Mbps, Total Rx: 2.0 Mbps, Total Tx Packet: 247, and Total Rx Packet: 258. On the far right, there are buttons for Start, Stop, Close, and New Window.

Eth. ...	Prot. ...	Src.	Dst.	VLAN Id	DSCP	Tx Rate	Rx Rate	Tx Pack...	Rx Pack
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.1.9:61853	192.168.3.3:57256			1085.6 kbps	0 bps	101	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.1.9:61631	192.168.3.3:57256			878.5 kbps	0 bps	92	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.1.30:80 (http)	192.168.3.168:33598			13.4 kbps	0 bps	4	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.1.30:80 (http)	192.168.3.168:33592			12.0 kbps	0 bps	1	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.1.9:1433 (ms-sql-s)	192.168.3.3:63132			10.1 kbps	0 bps	10	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.3.168:44738	104.19.196.151:443 (https)			9.2 kbps	3.2 kbps	7	
800 (ip)	6 (tcp)	192.168.3.168:47116	172.217.30.74:443 (https)			9.0 kbps	10.9 kbps	5	

Tools → Torch

- O RouterOS pode gerar gráficos que exibem quanto de tráfego passou por uma interface ou queue.
- Pode exibir o uso de CPU, memória e disco
- Gráficos daily (diário), weekly (semanal), monthly (mensal) e yearly (anual)

Allow Address especifica
qual IP / Rede pode ter acesso
aos gráficos.



Tools → Graphing

Realize o acesso pelo navegador http://ip_do_router



Traffic and system resource graphing

[CPU usage](#)
[Memory usage](#)
[Disk usage](#)

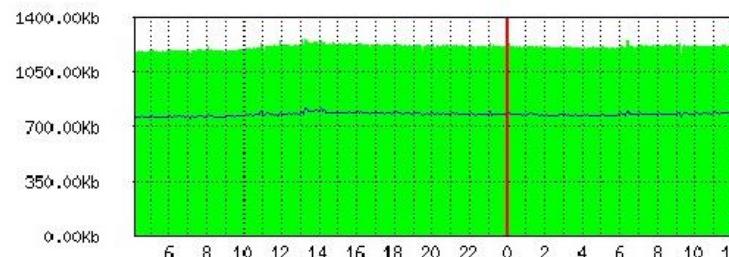
You have access to 4 queues:
[129](#)
[130](#)
[131](#)
[parent](#)

You have access to 7 interfaces:
[ether1-gateway](#)
[ether2-master-local](#)
[ether3-slave-local](#)
[ether4-slave-local](#)
[ether5](#)
[wlan1](#)
[bridge-local](#)

Interface <ether1-gateway> Statistics

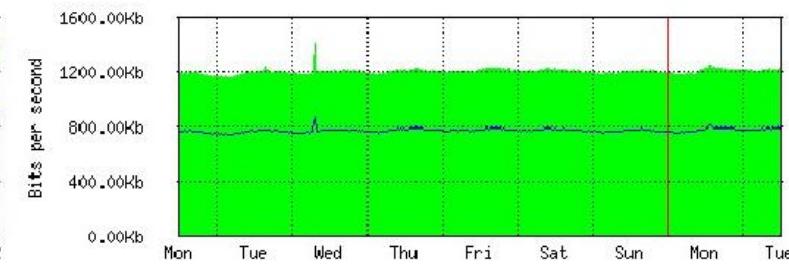
- Last update: Wed Dec 31 23:59:59 2015

"Daily" Graph (5 Minute Average)



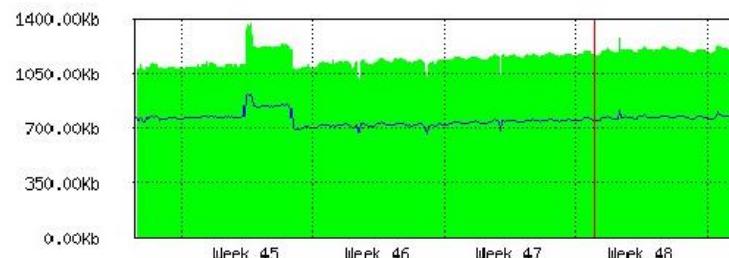
Max In: 1.26Mb; Average In: 1.21Mb; Current In: 1.22Mb;
Max Out: 821.58Kb; Average Out: 780.56Kb; Current Out: 793.75Kb;

"Weekly" Graph (30 Minute Average)



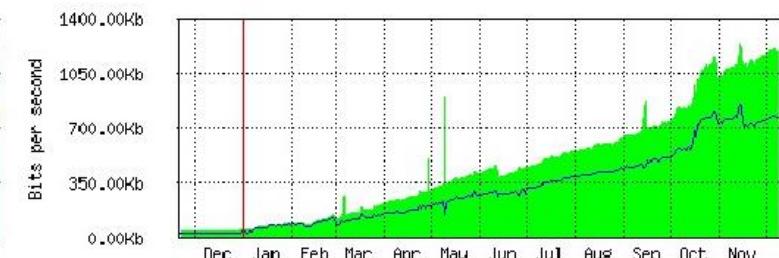
Max In: 1.41Mb; Average In: 1.20Mb; Current In: 1.22Mb;
Max Out: 872.20Kb; Average Out: 772.71Kb; Current Out: 792.54Kb;

"Monthly" Graph (2 Hour Average)



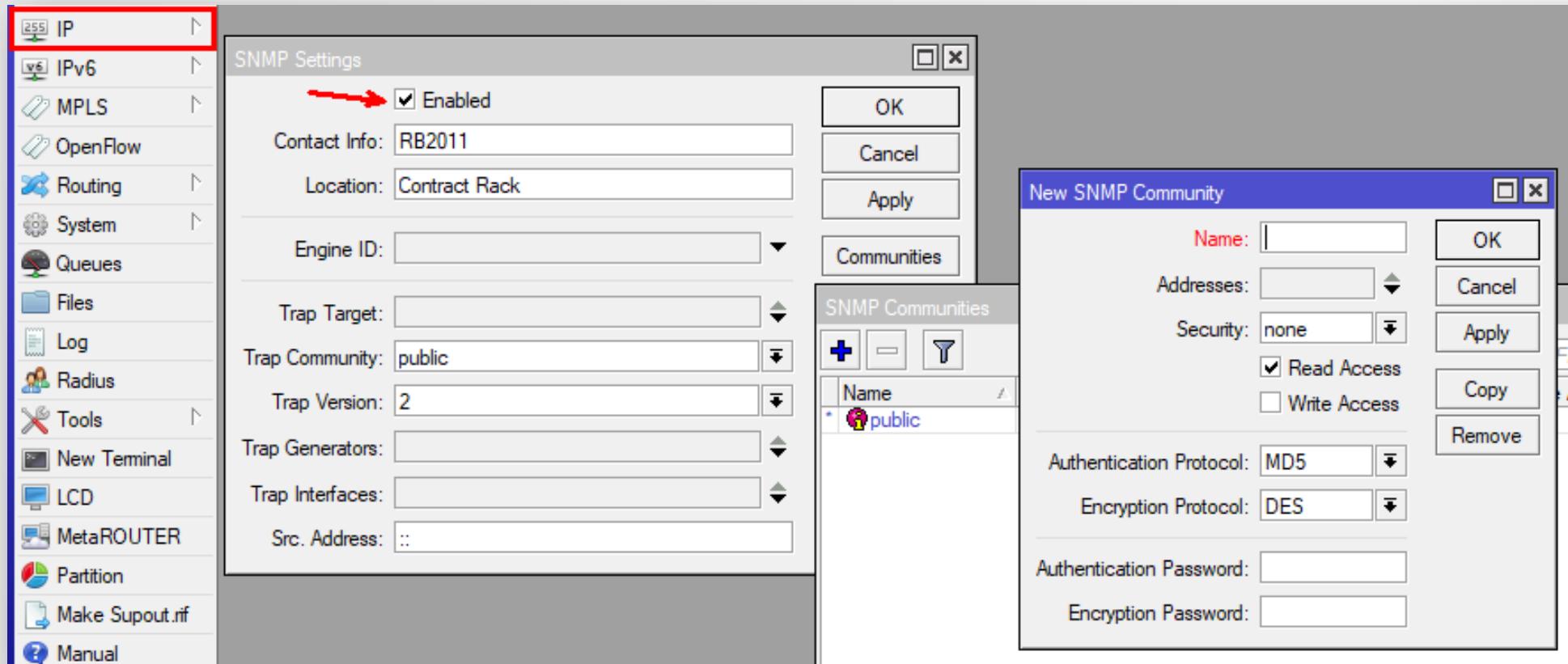
Max In: 1.37Mb; Average In: 1.15Mb; Current In: 1.21Mb;
Max Out: 922.93Kb; Average Out: 757.19Kb; Current Out: 786.12Kb;

"Yearly" Graph (1 Day Average)



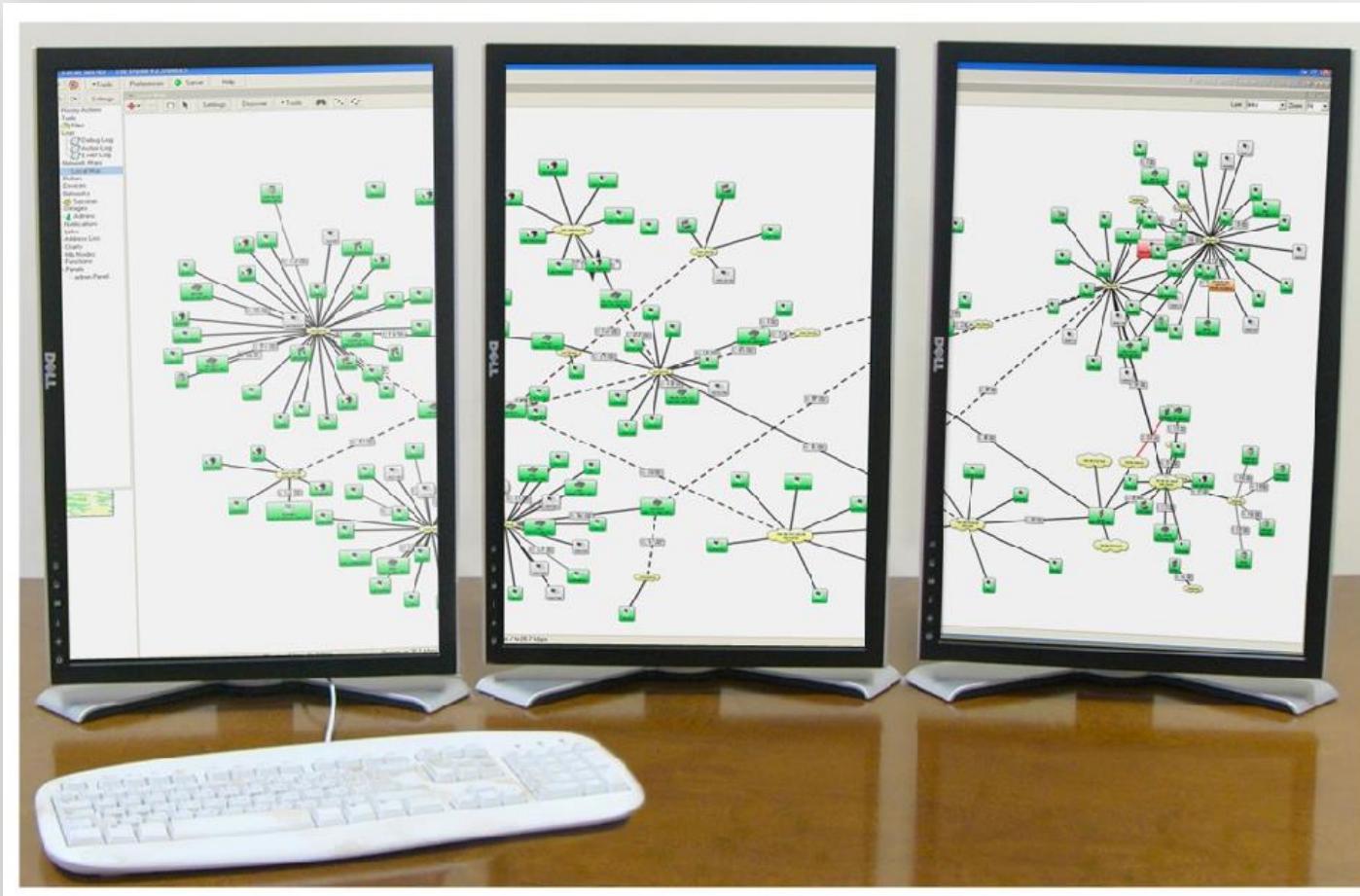
Max In: 1.24Mb; Average In: 445.51Kb; Current In: 1.20Mb;
Max Out: 850.52Kb; Average Out: 303.36Kb; Current Out: 772.42Kb;

- Simple Network Management Protocol (SNMP)
- Usado para monitorar e gerenciar dispositivos
- O RouterOS suporta SNMP v1, v2 e v3
- O suporte à escrita no SNMP é disponível apenas para algumas configurações.



IP → SNMP

The Dude



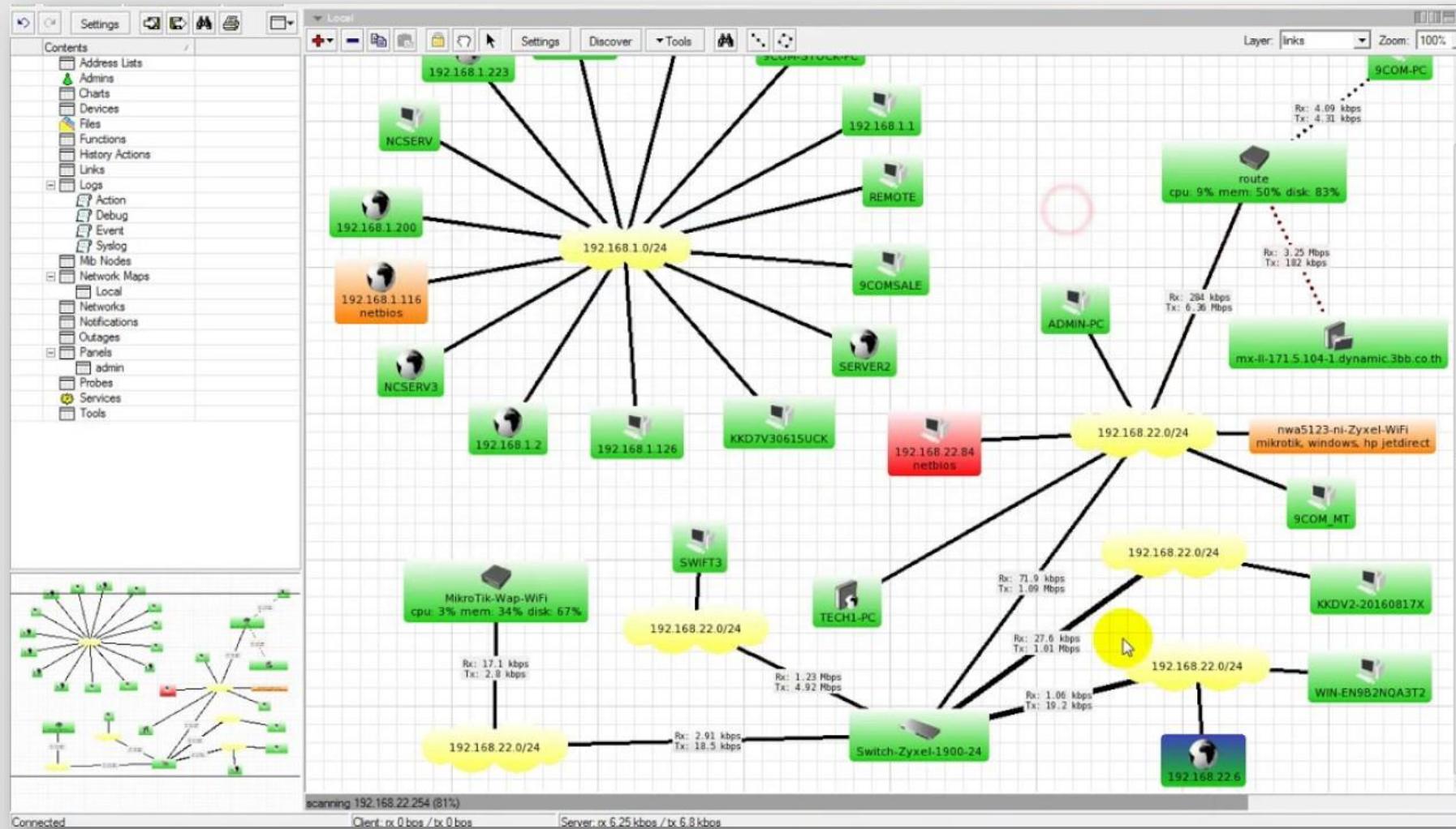
- Aplicação da MikroTik que pode otimizar dramaticamente a maneira como você gerencia seu ambiente de rede.
- Automaticamente descobre e desenha o mapa de dispositivos
- Monitoramento de serviços e alertas
- Gratuito



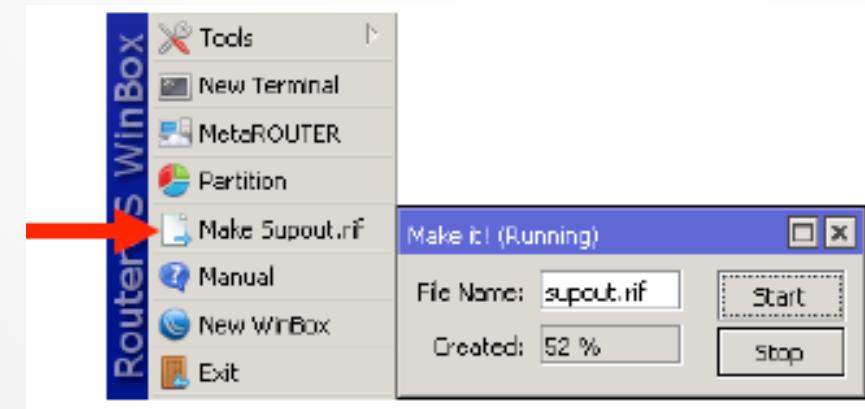
- Suporta monitoramento SNMP, ICMP, DNS e TCP
- Dude Server roda no RouterOS (CCR, CHR ou x86)
- Dude Client no Windows (funciona no Linux e OSx usando Wine)
- Mais informações

https://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:The_Dude

The Dude



- Para que o suporte da MikroTik ajude melhor, alguns passos devem ser seguidos antes de contatar o suporte.
- Crie o arquivo de saída para suporte (supout.rif)



- Um arquivo chamado autosuport.rif pode ser criado automaticamente em caso de falha de hardware ou malfuncionamento
- Gerenciado pelo processo Watchdog
- Antes de enviá-lo à MikroTik, o conteúdo dos arquivos (.rif) podem ser visualizados em sua conta MikroTik – mikrotik.com

System Logs

- Por padrão o RouterOS faz logs de informações sobre o router
- Armazenados em memória
- Podem ser armazenado em disk
- Ou enviados a um servidor de syslog

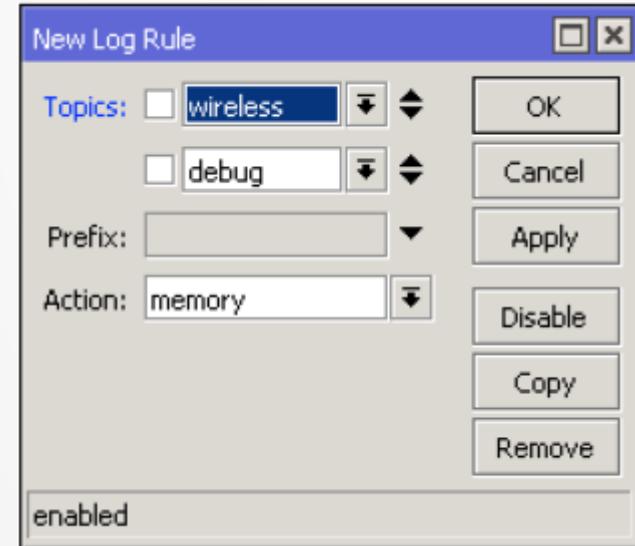
Topics	Prefix	Action
* critical		echo
* error		memory
* info		memory
* warning		memory

4 items

System → Logging

Log Debug

Vejamos as opções de Log, Debug!



System → Logging → Nova
Regra de Log

Date	Level	Category	Message
Dec/10/2015 11:14:42	memory	interface, info	ether2-master-local link up (speed 100M, full duplex)
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	wlan1: must select network
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	64:66:B3:40:E6:5E: on 2412 AP: yes SSID Maximums caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x-2x SGI:1x-2x HT:0-7 basic 0xCCK:1-11 MT: no
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	00:0C:42:00:63:60: on 2412 AP: yes SSID Rb751-cap-test caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	D4:CA:6D:CE:4F:03: on 2412 AP: yes SSID 48 caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x SGI:1x HT:0-15 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	D4:CA:6D:A2:7E:D4: on 2412 AP: yes SSID Anrijs-2011 caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x SGI:1x HT:0-15 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	00:0B:6B:30:7F:A6: on 2412 AP: yes SSID raivis caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 basic 0xOFDM:6 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	00:0C:42:62:B6:58: on 2422 AP: yes SSID Rukis caps 0x431 rates 0xCCK:1 basic 0xCCK:1 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	4C:5E:0C:50:5A:8B: on 2422 AP: yes SSID Hotspot caps 0x411 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x HT:0-7 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	D4:CA:6D:FA:02:C0: on 2422 AP: yes SSID jAP caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x-2x SGI:1x-2x HT:0-15 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	D4:CA:6D:E2:64:7B: on 2427 AP: yes SSID MikroTik-E2647B caps 0x431 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x-2x SGI:1x-2x HT:0-23 basic 0xCCK:1-11 MT: yes
Dec/10/2015 11:14:42	memory	wireless, debug	D4:CA:6D:2F:3C:F5: on 2427 AP: yes SSID R caps 0x421 rates 0xCCK:1-11 OFDM:6-54 BW:1x SGI:1x HT:0-7 basic 0xCCK:1-11 MT: yes

- Antes de entrar em contato support@mikrotik.com verifique os seguintes recursos.
- wiki.mikrotik.com – Documentação e exemplos de Conf do RouterOS.
- forum.mikrotik.com – Fórum Oficial
- mum.mikrotik.com – Página do MikroTik User Meeting (Vídeos e Slides)

- Sugerimos adicionar comentários significativos às regras e itens.
- Descreve de forma detalhada para que a MikroTik possa ajudar
- Inclua o diagrama da rede e o arquivo Supout.rif
- Mais informações na página do suporte
- <https://mikrotik.com/support>



System -> Reset Configuration -> No Default



Te vejo na Web!



@Contract_ti



facebook.com/contractti/
facebook.com/Leonardo.mikrotik

Pesquisa de Satisfação



Por favor, responda o questionário.

Quero ouvir sua opinião sobre o treinamento.

bit.ly/ctti-pesquisa



Muito Obrigado, espero revê-lo em breve!

Se puder, me add em suas redes sociais.

Módulo 9 – Dúvidas ?



- Entre no site mikrotik.com – Use o Google Chrome se deseja tradução de forma simples.
- Faça login na sua conta MikroTik
- Observe se seu nome no cadastro está correto, pois é desta forma que sairá no certificado se passar no teste.
- Entre em “my training sessions”
- Atenção relógio da prova, ela fecha sozinha ao terminar o tempo.

- Não é permitido perguntar ao colega nem comentar
- Use apenas a Wiki da MikroTik, a RB e os slides.
- Não tente copiar a prova a aplicação de proteção pode detectar anular sua prova e nós não poderemos devolver o dinheiro pago.
- Quando passar não bata na mesa, desligue seus equipamentos com cuidado pra não desligar o PC do colega que está ao lado.

Obrigado!

#DominandoMikroTik
Boa prova!

