

**MUM**



**2017**

# Implementando IPv6 na última milha com MikroTik RouterOS em 30 minutos

**Anderson Marin Matozinhos**

MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME, MTCIPv6E

MikroTik Official Consultant

MikroTik Certified Training Partner

[anderson@alivesolutions.com.br](mailto:anderson@alivesolutions.com.br)





# About Me

## Anderson Marin Matozinhos

- Mineiro de Juiz de Fora, em Belo Horizonte há 12 anos.
- MikroTik Official Trainer Partner.  
MikroTik Official Consultant.
- Palestrante MUM Brasil: 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016.  
MUM Europa 2013 (Zagreb – Croácia).
- MikroTik Certificações: MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME e MTCIPv6E.
- Microsoft Certificações: MCSE, MCP.
- Analista de Sistemas.
- Técnico em Eletrônica.
- E-mail: [anderson@icorporation.com.br](mailto:anderson@icorporation.com.br)





# Tópicos

1. O IPv6.
2. Habilitando o pacote IPv6.
3. Configurando IPv6 no PPPoE Server.
4. Configurando IPv6 no cliente (CPE).
5. Segurança.
6. MTCIPv6E.
7. Conclusões.





# O IPv6

## Internet Protocol version 6.

Criado para ser o sucessor do IPv4.

Teve seu desenvolvimento iniciado em 1996.

Primeira documentação oficial em 1998 (RFC 2460).

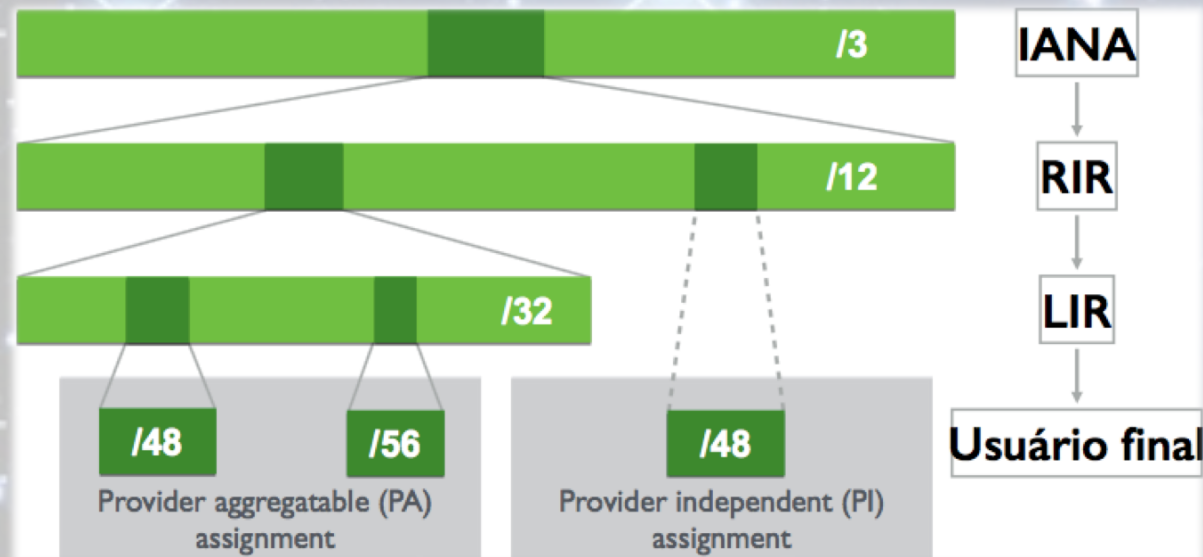
O endereço IPv6 é constituído de 8 campos de 16 bits cada. (8 hexadecatetos)

Quantidade de IPv6 Disponíveis:  $(2^{128})$ . 🤯 🤯 🤯

Ou seja, endereço IP suficiente para a terra e todo o sistema solar. 🛸



### Distribuição dos endereços IPv6 no mundo







# Habilitando o IPv6 no RouterOS

A habilitação do IPv6 no RouterOS é bem simples.

O pacote IPv6 já vem instalado (Main package), porem desabilitado.

Vá em System -> Package e clique "Enable" para habilitá-lo.

Depois reinicie a RouterBoard.

Name	Version	Build Time	Scheduled
routeros-x86	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
advanced-...	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
dhcp	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
hotspot	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
ipv6	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	scheduled for enable
mpls	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
ppp	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
routing	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
security	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
system	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
ups	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	
wireless	6.39.2	Jun/06/2017 08:01:04	

12 items (1 selected)



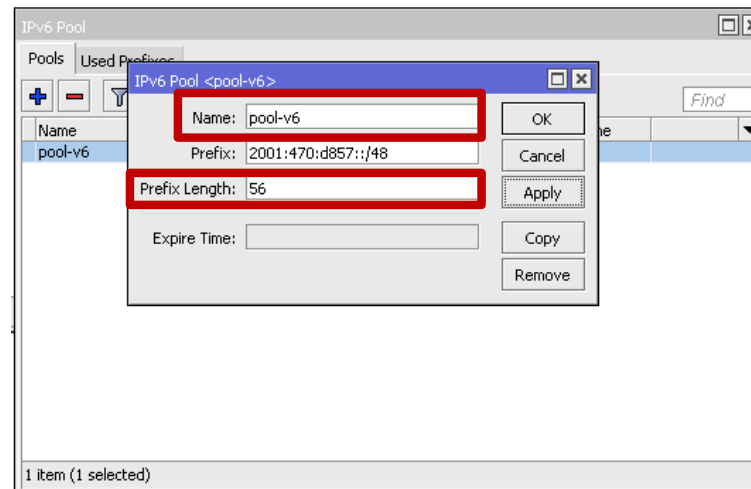


# Configurando IPv6 no PPPoE Server

O primeiro passo é criar o pool que será usado pelo PPPoE server para distribuição dos prefixos IPv6 aos clientes. Interessante comentar que em IPv6 não entregamos um único IP, mas blocos inteiros. No campo Prefix Length definir o tamanho do prefixo que será entregue aos clientes.

\* No exemplo abaixo usei um /48 que pode atender até 256 clientes com /56.

🔥 O Registro 🇧🇷 recomenda a entrega de um /56 (256 /64) para clientes residenciais e pequenas empresas. E um /48 (65536 /64) para empresas de médio e grande porte.





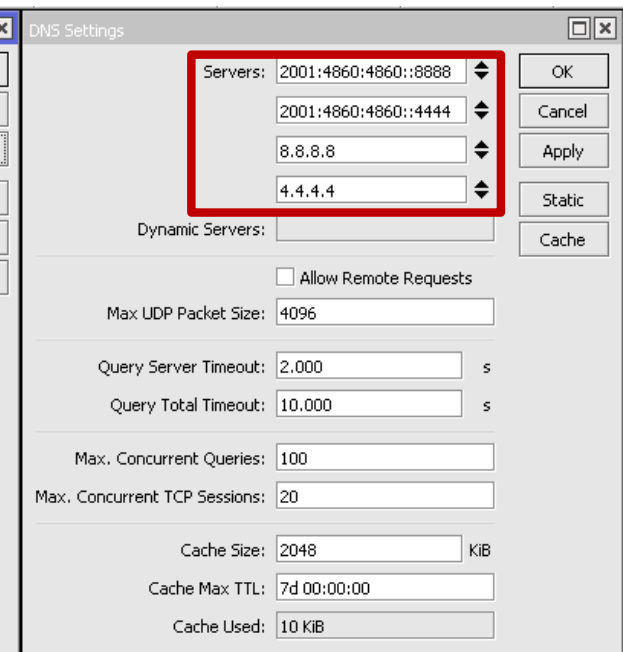
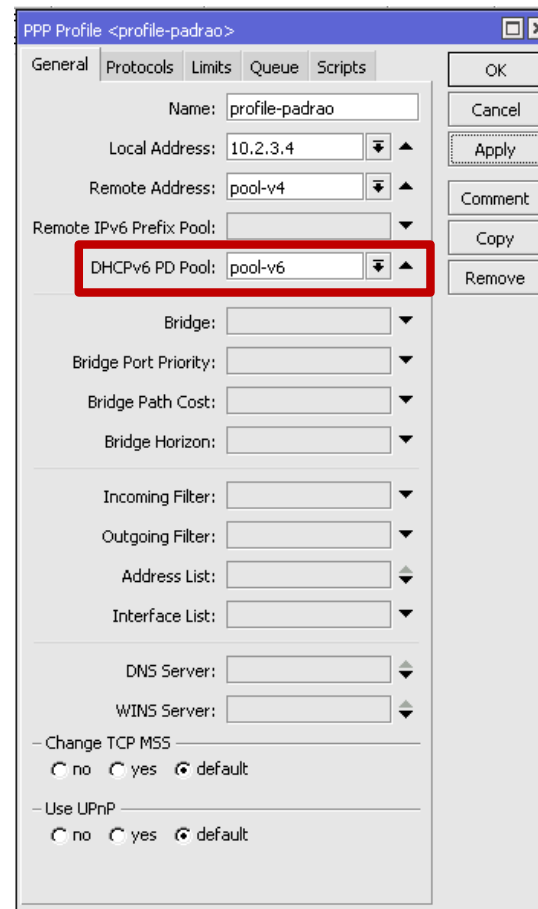
# Configurando IPv6 no PPPoE Server



Altere o profile em funcionamento com IPv4, habilite-o para utilização de IPv6, na aba Protocols.

Na aba General, selecione o pool IPv6 criado anteriormente no campo: DHCP PD Pool.

Importante também configurar os DNS IPv4 e IPv6 a serem entregues aos clientes em: IP -> DNS.



★ Nota: configure o DNS local.  
Os DNS da Google foram utilizados apenas como exemplo.





# Configurando IPv6 no cliente (CPE)



Com o IPv6 já habilitado na CPE conforme já mencionado, configure em IPv6 -> DHCPv6 Client como mostrado ao lado.

Em IPv6 -> Address, adicione o endereço IP 1::/64 na interface Lan do cliente e selecione o pool v6 recebido.

Para que o RouterOS entregue configurações de DNS e outras configurações a computadores Windows em IPv6 -> ND (Neighbor Discovery) habilite: Advertise DNS e Other Configuration

The screenshot displays three configuration windows in Mikrotik RouterOS:

- DHCPv6 Client <provedor-pppoe>**: The 'Advanced' tab is active. The 'Interface' is set to 'provedor-pppoe'. Under 'Request', 'address' is unchecked and 'prefix' is checked. 'Pool Name' is 'ipv6-pool' and 'Pool Prefix Length' is '64'. 'Prefix Hint' is empty. At the bottom, 'Use Peer DNS' and 'Add Default Route' are both checked.
- New IPv6 Address**: The 'Address' field contains '1::/64'. 'From Pool' is set to 'ipv6-pool' and 'Interface' is 'ether1'. 'EUI64' is unchecked and 'Advertise' is checked.
- Neighbor Discovery (ND <all>)**: The 'Interface' is 'all'. 'RA Interval' is '200-600', 'RA Delay' is '3', 'MTU' is empty, 'Reachable Time' is empty, 'Retransmit Interval' is empty, 'RA Lifetime' is '1800', and 'Hop Limit' is empty. At the bottom, 'Advertise MAC Address', 'Advertise DNS', and 'Other Configuration' are all checked.







# Segurança



Em IPv4 existe uma falsa sensação de segurança por não usarmos endereços públicos nos computadores da rede interna. Porém CGNAT não é sinônimo de segurança e um firewall é necessário. Em IPv6 temos que pensar ainda mais nisso, construindo um firewall nem que seja básico para as CPEs dos nossos clientes.

#	Action	Chain	Src. Address	Dst. Address	Protocol	Src. Port	Dst. Port	In. Interface	Out. I...	Bytes	Packets
;;; libera conexoes estabelecidas e relacionadas											
0	✓ accept	input								1075.3 KiB	6 308
;;; libera multicast											
1	✓ accept	input	ff00::/8							0 B	0
;;; libera link local											
2	✓ accept	input	fe80::/10							21.6 MiB	131 375
;;; libera multicast											
3	✓ accept	input		ff00::/8						11.2 KiB	159
;;; libera link local											
4	✓ accept	input		fe80::/10						206.9 KiB	3 160
;;; libera acesso winbox											
5	✓ accept	input			6 (tcp)		8291	provedor-pppoe		0 B	0
;;; limita icmp											
6	✓ accept	input			58 (icmpv6)			provedor-pppoe		0 B	0
;;; bloqueia o restante											
7	✗ drop	input						provedor-pppoe		4155 B	39
;;; libera estabelecias e relacionadas											
8	✓ accept	forward								5.4 GiB	6 159 308
;;; limita icmp											
9	✓ accept	forward			58 (icmpv6)			provedor-pppoe		0 B	0
;;; bloqueia o restante											
10	✗ drop	forward						provedor-pppoe		536.9 KiB	7 868

★ Exemplo de um Firewall básico

9





# Segurança



Claro que esse é um firewall bem simples, mas pode ser muito útil a rede local do cliente.

Sua equipe poderá desenvolver seu próprio firewall personalizado com mais linhas bem trabalhadas.

O importante é ter nem que seja um firewall básico.

```
/ipv6 firewall filter
add action=accept chain=input comment="libera conexoes estabelecidas e relacionadas" connection-state=established,related
add action=accept chain=input comment="libera multicast" src-address=ff00::/8
add action=accept chain=input comment="libera link local" src-address=fe80::/10
add action=accept chain=input comment="libera multicast" dst-address=ff00::/8
add action=accept chain=input comment="libera link local" dst-address=fe80::/10
add action=accept chain=input comment="libera acesso winbox" dst-port=8291 in-interface=provedor-pppoe protocol=tcp
add action=accept chain=input comment="limita icmp" in-interface=provedor-pppoe limit=200,5:packet protocol=icmpv6
add action=drop chain=input comment="bloqueia o restante" in-interface=provedor-pppoe
add action=accept chain=forward comment="libera estabelecidas e relacionadas" connection-state=established,related
add action=accept chain=forward comment="limita icmp" in-interface=provedor-pppoe limit=200,5:packet protocol=icmpv6
add action=drop chain=forward comment="bloqueia o restante" in-interface=provedor-pppoe
[net@mx1001 ~]#
```

Leitura recomendada:

Apresentação do MUM Natal 2012: Segurança em IPv6 - Eng. Wardner Maia

[http://www.mikrotikbrasil.com.br/artigos/Seguranca\\_IPv6-Maia.pdf](http://www.mikrotikbrasil.com.br/artigos/Seguranca_IPv6-Maia.pdf)

10





# MTCIPv6E

## Certificação MikroTik focada em aprendizado de redes IPv6.

### Módulo 1 - Introdução ao IPv6

- Endereçamento IPv6
- Diferenças entre IPv4 e IPv6
- Distribuição de endereços
- Notação de endereço
- Criação de endereços IPv6 (EUI-64)
- Sub-redes
- Tipos de endereços:
  - Link-local
  - Global
  - Multicast
  - Anycast
  - Unique local
  - Endereços especiais
- Endereços IPv6 reservados

### Módulo 2 - Protocolo IPv6

- Configuração do endereço
- Auto-configuração
- Stateless – SLAAC, DHCPv6
- Stateful – DHCPv6
- Neighbor discovery protocol
- Roteamento básico IPv6
- Prefixo IPv6

### Módulo 3 - Pacote IPv6

- Cabeçalho IPv6
- Descrição do campo do cabeçalho
- Próximo cabeçalho (daisy chaining)
- Fragmentação
- Path MTU discovery

### Módulo 4 - Segurança IPv6

- ICMPv6
- Neighbor discovery protocol
  - Router solicitation
  - Router advertisement
  - Neighbor solicitation
  - Duplicate address detection
  - Neighbor unreachability detection
  - Neighbor advertisement
  - 'Managed address configuration' flag
  - 'Other configuration' flag
  - Redirect
- MLD (Multicast Listener Discovery)
- Endereço Temporario
- Firewall
- IPsec
  - Header only encryption (AH)
  - Data only encryption (ESP)
  - Header and data encryption (AH+ESP)

### Módulo 5 - Mecanismos de transição

- Dual stack (Recomendado)
- 6to4
- 6RD
- Teredo
- DS-lite (Dual stack lite)

### Módulo 6 - Interoperabilidade

- IPv6 pool
- DHCP
  - DHCP PD server
  - DHCP PD client
  - DHCPv6 client
- Túneis IPv6
  - IPIPv6
  - EoIPv6
  - GRE6
- IP version agnostic
  - DNS
  - DNS reverso
  - NTP
  - Suporte PPP IPv6
- Routing
  - Usando endereços global em IPv6
  - Usando endereços link-local em IPv6
  - OSPFv3
  - Recursos do RouterOS ainda não disponíveis para IPv6
    - NAT
    - HotSpot
    - RADIUS integration
    - Políticas de Roteamento
    - DHCPv6 server
- Ferramentas
  - Ping
  - Traceroute
  - Torch
  - Traffic generator
  - Email
  - Netwatch
  - Traffic flow



11





# MTCIPv6E

A Alive Solutions tem sempre turmas de MTCIPv6E abertas em nosso site por todo Brasil, além de outros treinamentos oficiais MikroTik.

Encontre uma turma mais próximo de você.

Acesse: <http://www.alivesolutions.com.br>



12







# Conclusões

- ✓ Simples de implementar.
- ✓ Exige treinamento simples da equipe técnica, visto que normalmente eles já sabem trabalhar com RouterOS. Basta um treinamento MTCIPv6E para já estarem aptos a trabalhar com IPv6 na rede.
- ✓ A implantação pode ser feita devagar, em etapas e sem paralização ou alterações físicas na rede IPv4.
- ✓ Custo zero, visto que a única coisa que será feita é configuração. Dispensa compra de equipamentos extras.
- ✓ Em 10 anos, quem não estiver com IPv6 implementado na rede estará praticamente fora do mercado.  
Especialize-se. 😊



13



# Dúvidas





# PRESENÇA CONFIRMADA NO MUM 2017

uhea!

Teste seus conhecimentos sobre **Mikrotik** em  
nosso **Game Quiz** e concorra a brindes!

**VOCÊ PODE GANHAR ATÉ UMA  
ROUTERBOARD RB3011UIAS-RM**

Nos vemos nos dias 09 e 10 de novembro  
CENTRO CULTURAL E DE EXPOSIÇÕES RUTH CARDOSO

 MACEIÓ, ALAGOAS

15

mum

Alive Solutions – MUM BRASIL 2017  
Implementando IPv6 na última milha com Mikrotik RouterOS em 30 minutos





# Fonte

<http://wiki.mikrotik.com>

*MikroTik*  
documentation



16







**Valeu galera!!**

**Anderson Marin Matozinhos**

MTCNA, MTCWE, MTCRE, MTCTCE, MTCINE, MTCUME, MTCIPv6E

MikroTik Official Consultant

MikroTik Certified Training Partner



Alive Solutions – MUM BRASIL 2017  
Implementando IPv6 na última milha com MikroTik RouterOS em 30 minutos

