

IPv6

**CARACTERÍSTICAS DO PROTOCOLO E PLANO DE AÇÃO
PARA IMPLEMENTAÇÃO.**



MOGA
Telecom



solintel



VLISM

#juntosomosmais

Luis Silva

- Graduando em Engenharia Elétrica com ênfase em Telecomunicações;
- Analista de Telecomunicações – Solintel;
- Conhecimento regulatório para provedores;
- Conhecimento em roteamento utilizando mikrotik;
- Serviços de numeração ASN.

Objetivos

- Características e benefícios no uso do IPv6;
- Dimensionar a implantação e utilização do protocolo, levando em consideração as dificuldades no cenário real;
- Apresentar cases de utilização do IPv6 na última milha utilizando equipamentos Mikrotik;
- Apresentar autenticação PPPoE de CPE's e seu funcionamento.



Características do protocolo

- IPv6 - Definido pela RFC 2460 em 1998;
- Grande espaço de endereçamento e escalabilidade (128 bits);
- Formato de cabeçalho simplificado para otimização de entrega de pacote;
- Suporte aos atuais protocolos de roteamento;
- Possui serviços de autoconfiguração;
- Crescimento do número de endereços multicast;
- Não utiliza processos de broadcast.



Diferenças básicas entre IPv4 e IPv6

	IPv4	IPv6
Espaço endereçamento	32 bits	128 bits
Endereços Possíveis	2^{32}	2^{128}
Formato do endereço	10.1.1.1	2001:0db8:a:b:1:2:3:f
Tamanho do cabeçalho	20 bytes	40 bytes
Campos do cabeçalho	14	8
IPSec	opcional	recomendado

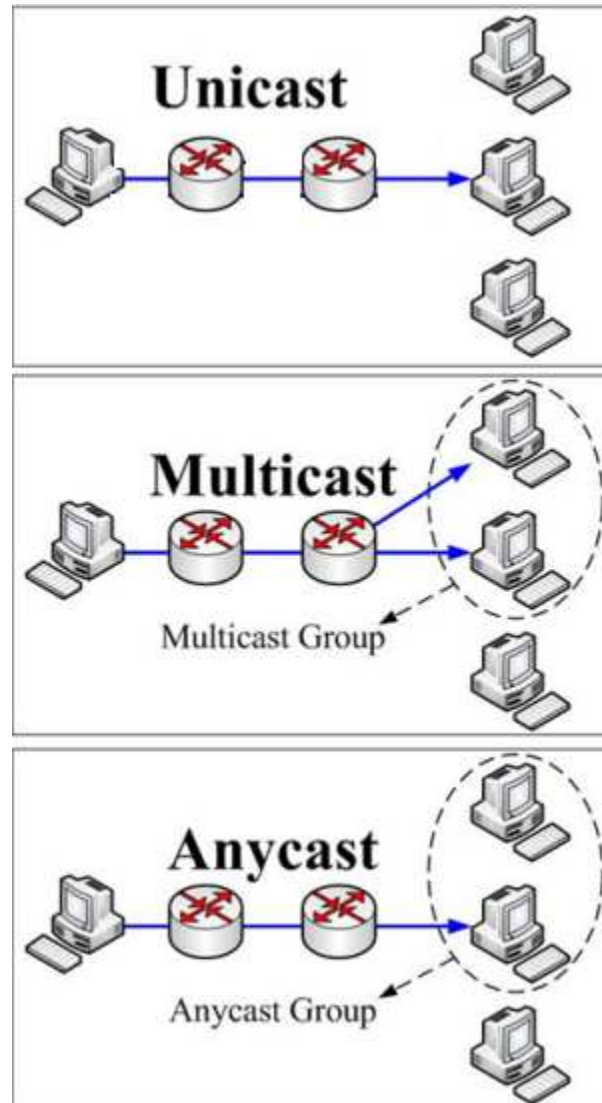
Nº de endereços IPv4: $2^{32} = 4.294.967.296$

Nº de endereços IPv6: $2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456$

Tipos de endereços IPv6 (RFC 4291)

- **Unicast** – cada endereço corresponde a uma única interface;
- **Anycast** – Quando o mesmo endereço é utilizado em mais um host, porém é entregue a interface mais próxima da origem;
- **Multicast** – identifica um conjunto de interfaces, entretanto, um pacote enviado a um endereço multicast é entregue a todas as interfaces associadas a esse endereço. Um endereço multicast é utilizado em comunicações de um-para-muitos.

Funcionamento dos endereços



Endereçamento

- Representação dos endereços IPv6:

2001:0DB8:AD1F:25E2:CAfE:CAfE:F0Ca:84C1

Na representação de um endereço IPv6 é permitido:

- Utilizar caracteres maiúsculos ou minúsculos;
 - Omitir os zeros à esquerda;
- Representar os zeros contínuos por "::".

Exemplo:

2001:0DB8:0000:0000:12F1:0000:0000:140B

2001:db8:0:0:12F1::140b

Quem é o responsável pelas alocações IPv6?



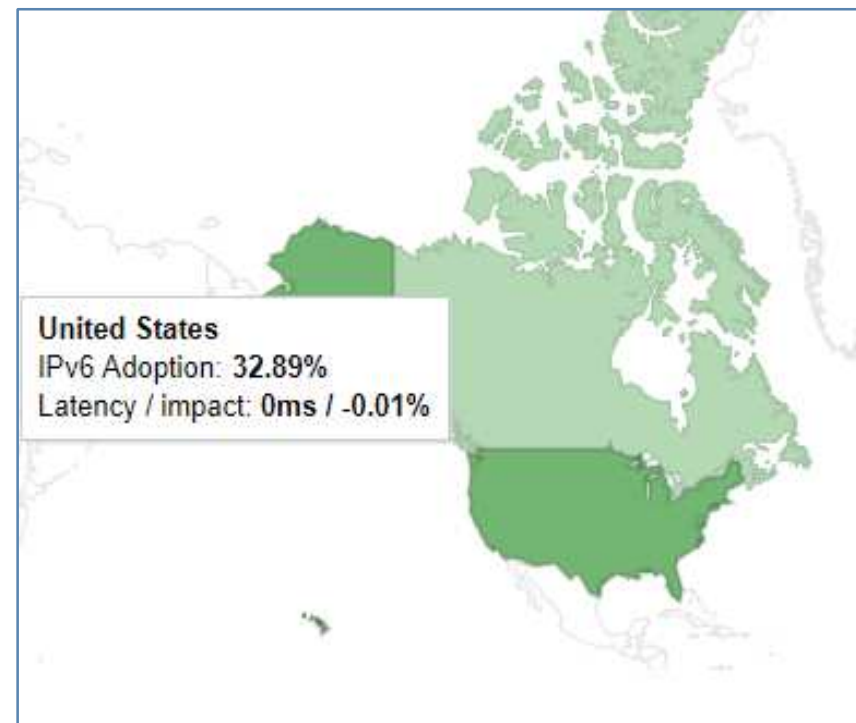
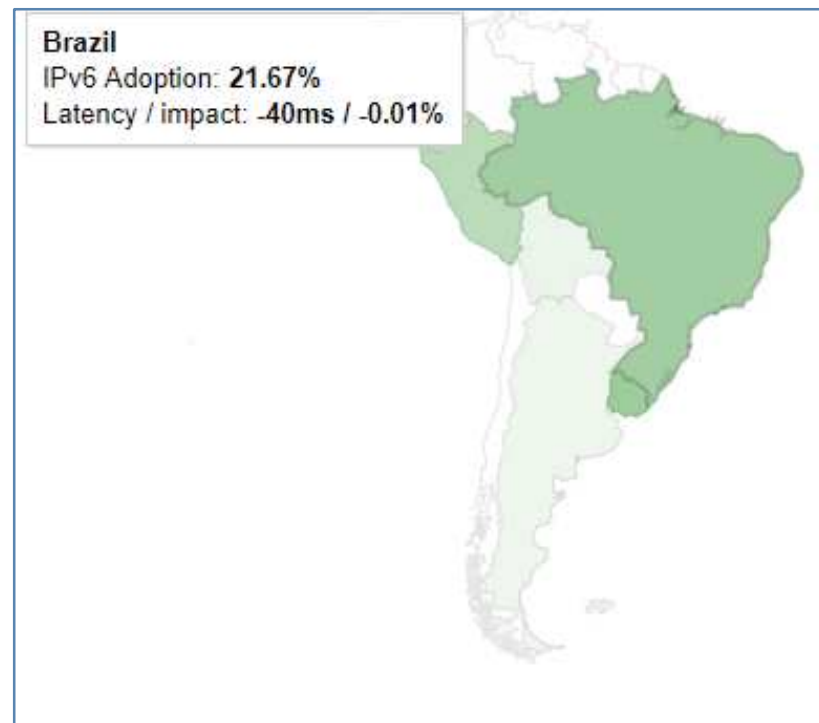
Quem é o responsável pelas alocações IPv6?



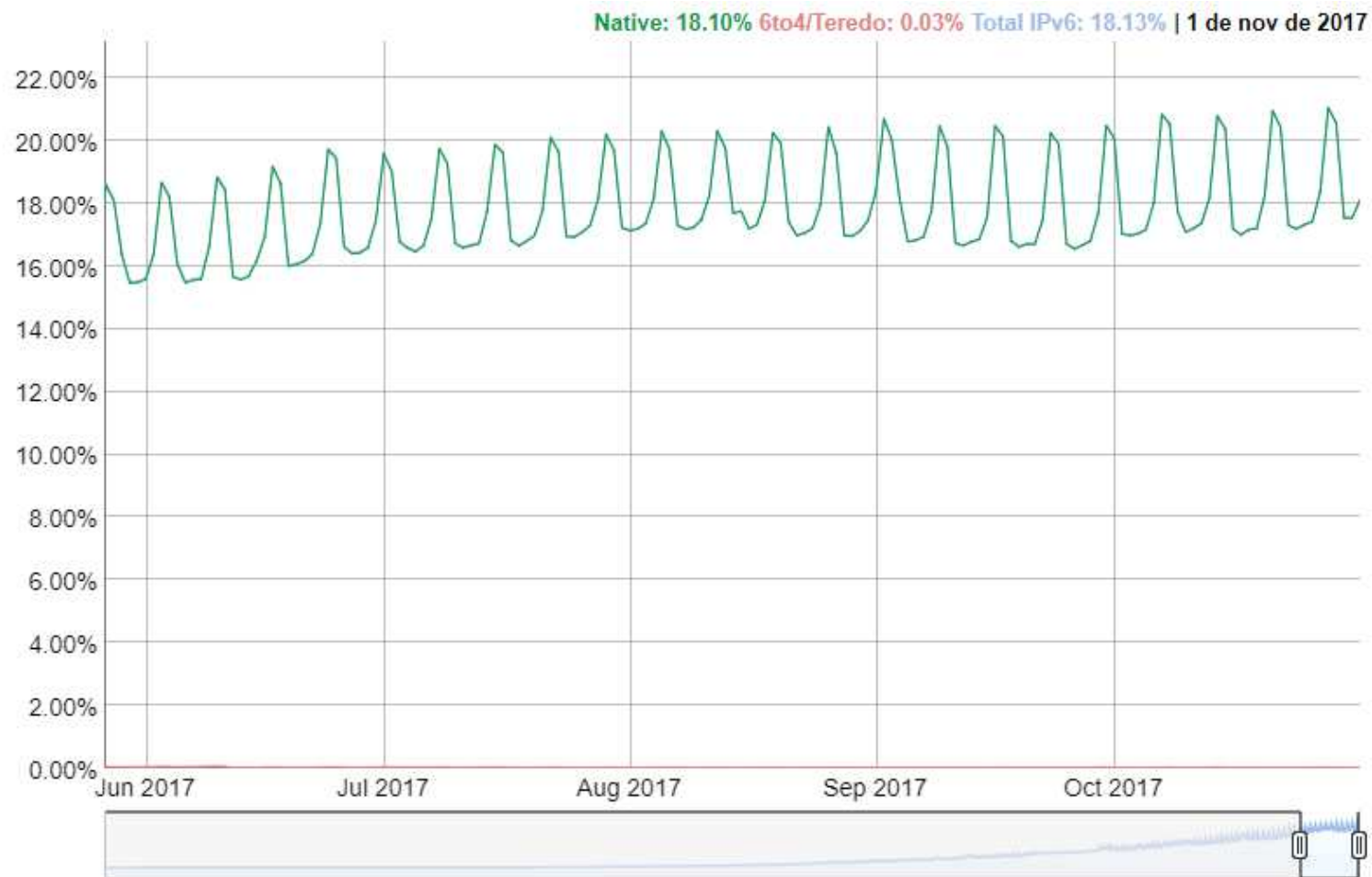
Como está o uso do IPv6?



Taxa de acesso do Google via IPv6

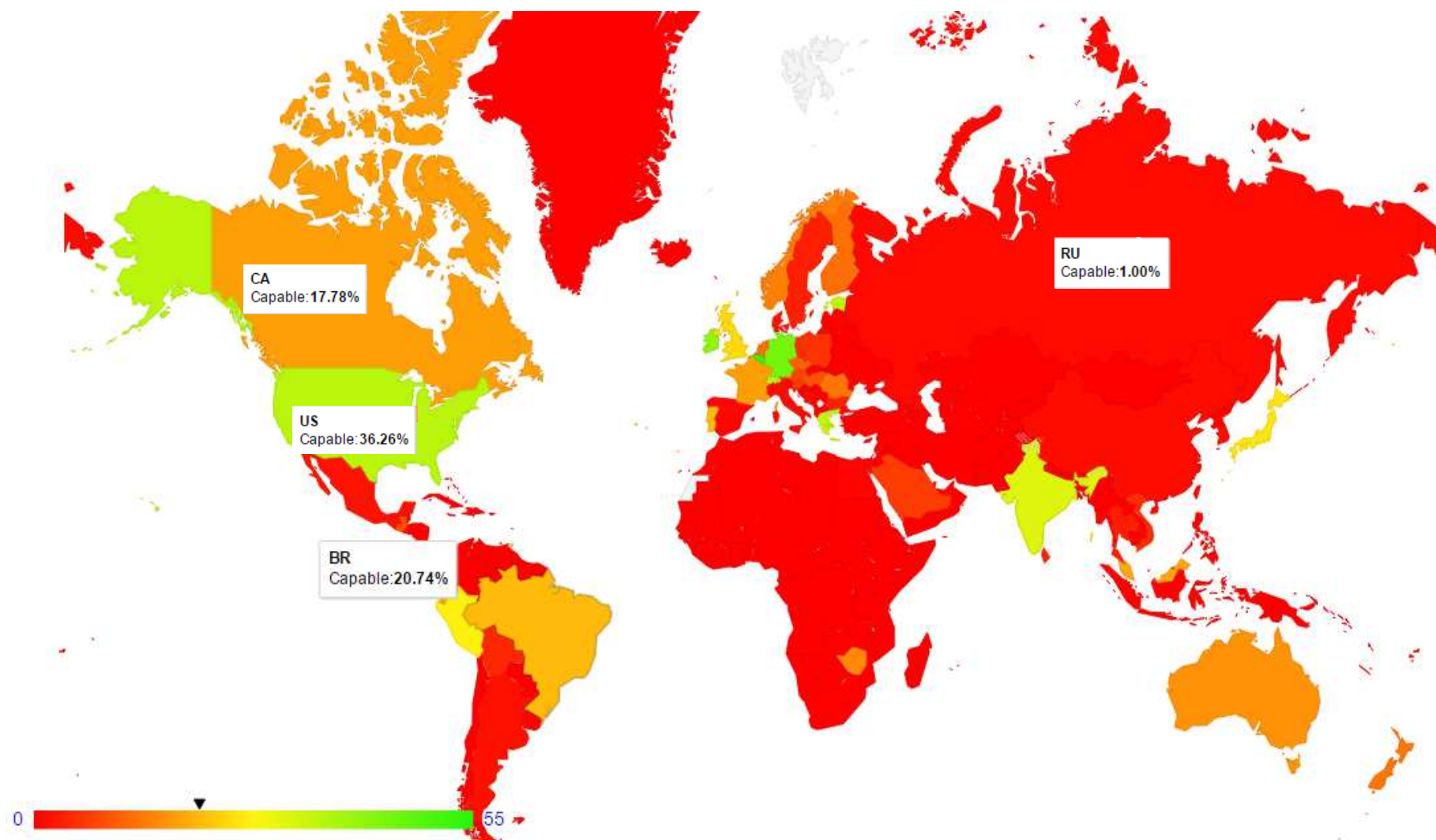


Taxa de acesso do Google via IPv6



fonte: <https://www.google.com/intl/pt-BR/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption&tab=per-country-ipv6-adoption> (Acessos no mundo)

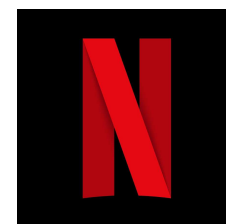
Taxa de uso dos endereços



Quais sites permitem conexões via IPV6?



Sites que permitem acesso via IPv6



Mais algumas estatísticas...

	Country/Region	Q1 2017 IPv6 %	QoQ Change
1	Belgium	38%	-19%
2	Greece	25%	-16%
3	United States	22%	-15%
4	Switzerland	21%	-22%
5	Trinidad and Tobago	21%	-4.8%
6	Germany	20%	-20%
7	India	17%	21%
8	Estonia	16%	-10%
9	Brazil	13%	29%
10	United Kingdom	13%	-4.8%

Fonte: Akamai's [state of the internet] - Q1 2017 report

Como podemos auxiliar na transição?

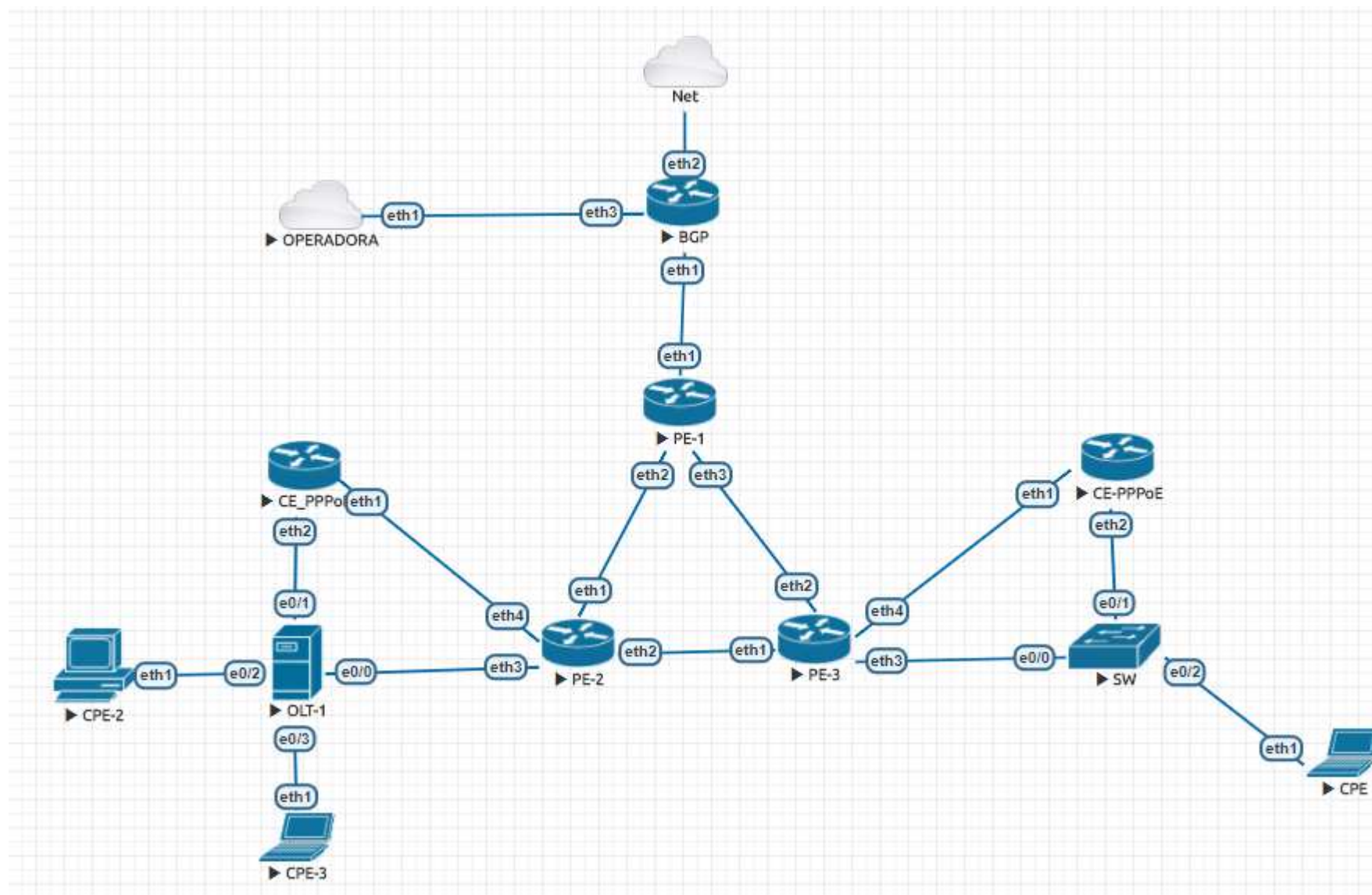


Passos para a transição

- Analise a rede e sua conectividade;
- Crie uma estratégia;
- Segregue as áreas de implementação;
- Utilize a tecnologia a seu favor;
- Crie um cronograma.

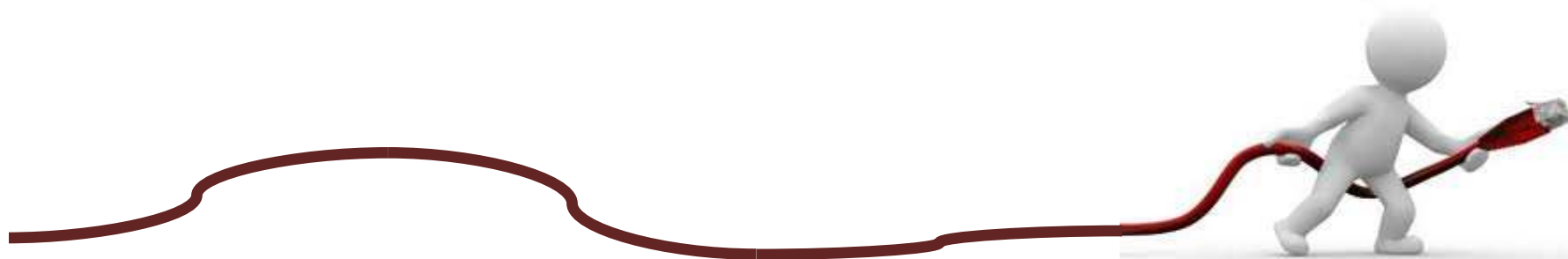


Rede com IPv6



Backbone - soluções mais usuais

- Dual stack utilizando OSPFv3 - **RFC 6333**;
- Tunelamento 6to4 - **RFC 2784**;
- 6PE e 6VPE - **RFCs 4798 e 4659** utilizável em backbones MPLS.



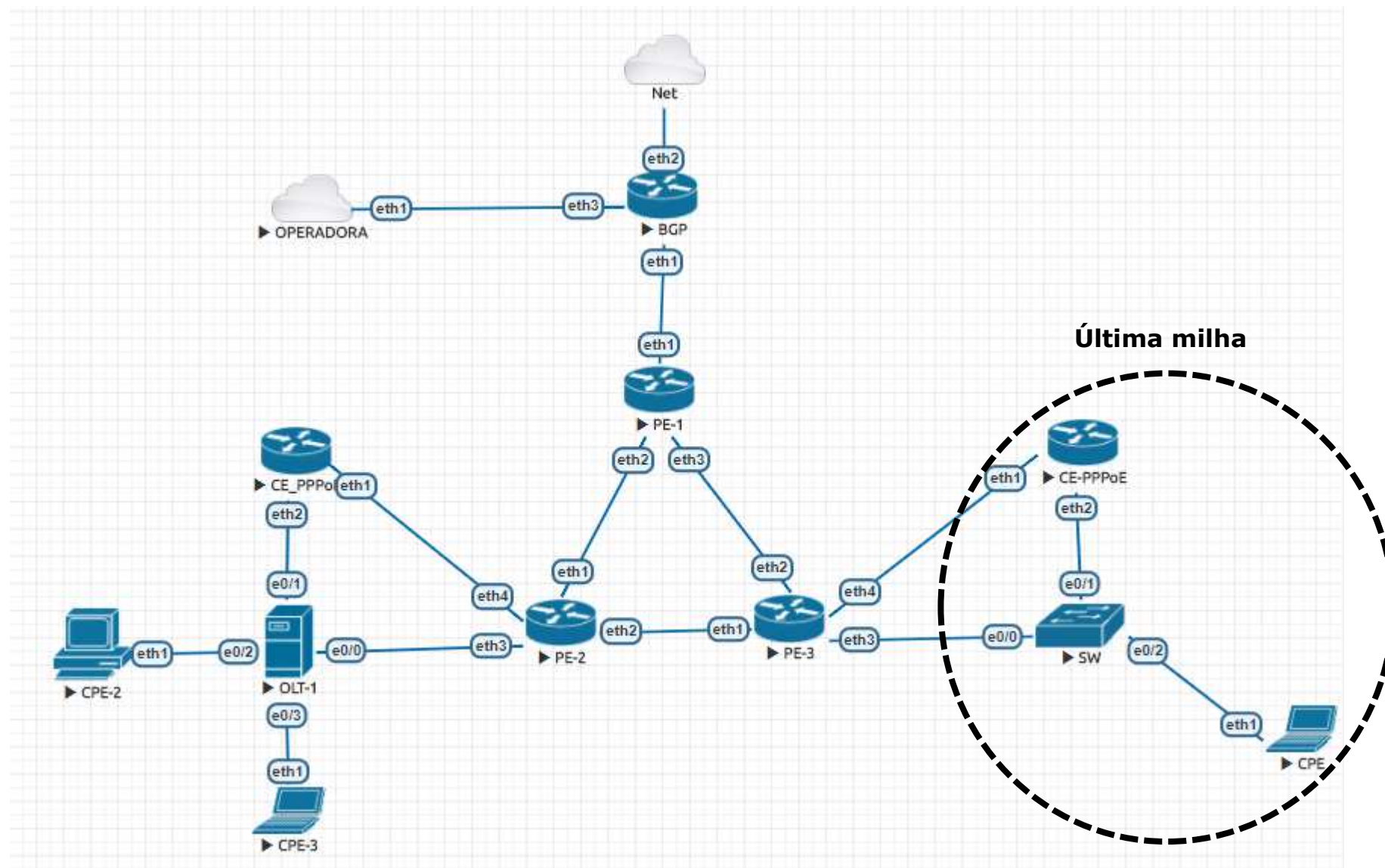
Como tratamos os equipamentos da última milha?



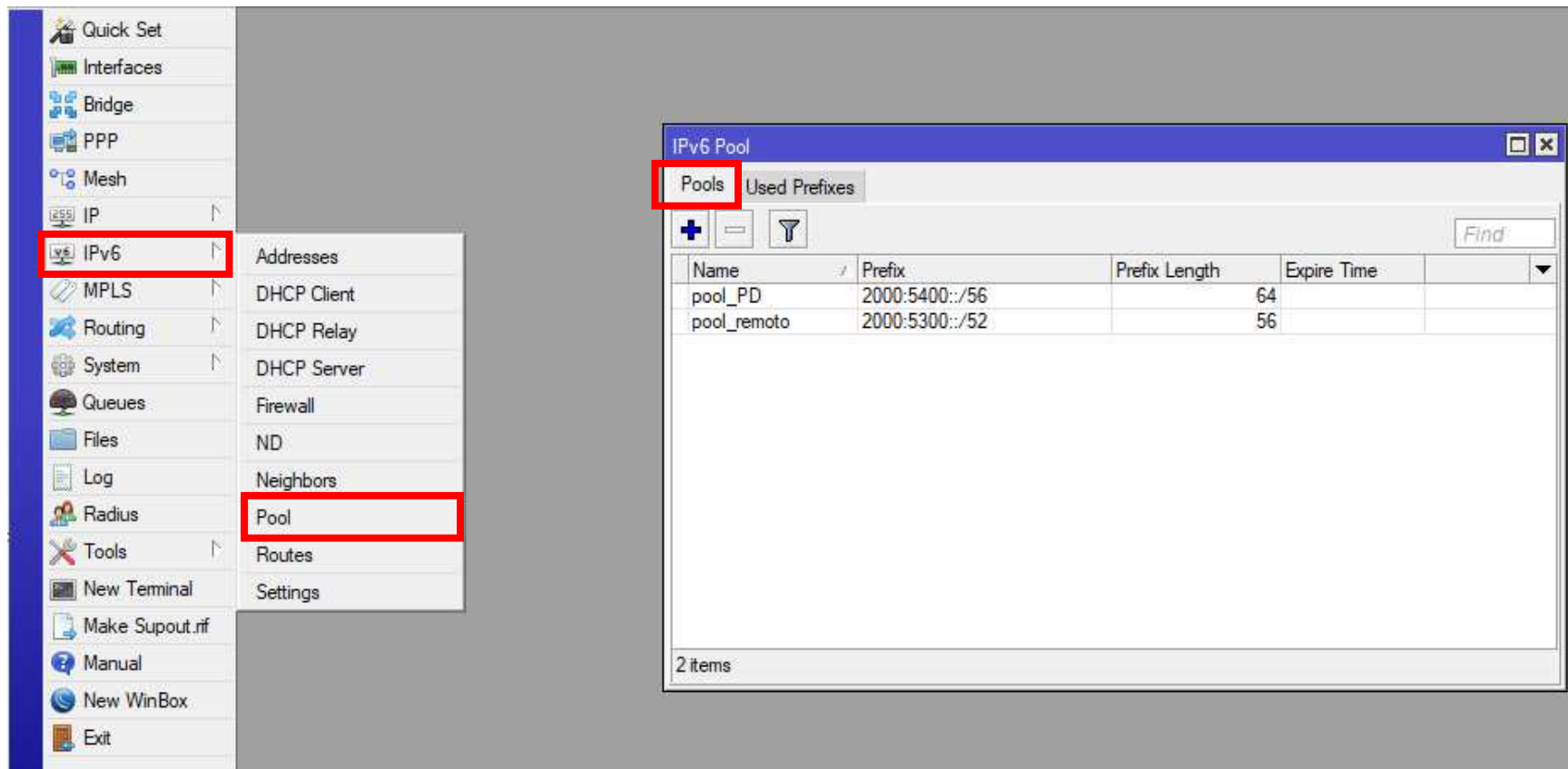
Rede IPv6 - Última milha (PPPoE Server)

- Radius - Sistema de gerenciamento;
- Configuração manual de clientes PPPoE.

Rede com IPv6



Rede IPv6 - Última milha (PPPoE Server)



The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, the 'IPv6' menu item is highlighted with a red box. A sub-menu is open, showing various configuration options, with the 'Pool' option also highlighted by a red box. On the right, the 'IPv6 Pool' window is open, displaying a table of configured pools.

Name	Prefix	Prefix Length	Expire Time
pool_PD	2000:5400::/56	64	
pool_remoto	2000:5300::/52	56	

2 items

RouterOS WinBox

Safe Mode Session: [] Uptime: 0

Quick Set
Interfaces
Bridge
PPP
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.tif
Manual
New WinBox
Exit

PPP

Interface PPPoE Servers Secrets **Profiles** Active Connections L2TP Secrets

Name	Local Address	Remote Address	Bridge	Rate Limit...	Only One
default	10.99.99.4	DHCP_v4			default
default-encr...					default

2 items (1 selected)

PPP Profile <default>

General Protocols Limits Queue Scripts

Name: default

Local Address: 10.99.99.4

Remote Address: DHCP_v4

Remote IPv6 Prefix Pool: pool_remoto

DHCPv6 PD Pool: pool_PD

Bridge: []

Bridge Port Priority: []

Bridge Path Cost: []

Incoming Filter: []

Outgoing Filter: []

Address List: []

DNS Server: []

WINS Server: []

- Change TCP MSS
☐ no ☒ yes ☐ default

- Use UPnP
☐ no ☐ yes ☒ default

OK
Cancel
Apply
Comment
Copy
Remove

default

OS WinBox

Quick Set
 Interfaces
 Bridge
PPP
 Mesh
 IP
 IPv6
 MPLS
 Routing
 System
 Queues
 Files
 Log
 Radius
 Tools
 New Terminal
 Make Supout.tif
 Manual
 New WinBox
 Exit

PPP

Interface PPPoE Servers Secrets **Profiles** Active Connections L2TP Secrets

Name	Local Address	Remote Address	Bridge	Rate Limit...	Only One
* default	10.99.99.4				default
* default-encr...					default

2 items (1 selected)

PPP Profile <default>

General **Protocols** Limits Queue Scripts

- Use IPv6
☐ no ☒ yes ☐ required ☐ default

- Use MPLS
☐ no ☐ yes ☐ required ☒ default

- Use Compression
☐ no ☐ yes ☒ default

- Use Encryption
☐ no ☐ yes ☐ required ☒ default

OK Cancel Apply Comment Copy Remove

default

Quick Set
Interfaces
Bridge
PPP
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.nf
Manual
New WinBox
Exit

PPP

Interface PPPoE Servers **Secrets** Profiles Active Connections L2TP Secrets

PPP Authentication&Accounting

Name	Password	Service	Caller ID	Profile	Local Address
teste	*****	pppoe		default	

1 item (1 selected)

PPP Secret <teste>

Name: teste

Password: *****

Service: pppoe

Caller ID:

Profile: default

Local Address:

Remote Address:

Remote IPv6 Prefix:

Routes:

Limit Bytes In:

Limit Bytes Out:

Last Logged Out:

enabled

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Copy
Remove

Rede IPv6 - Última milha (PPPoE Server)

The screenshot displays the Mikrotik WinBox interface for configuring a PPPoE Server. The left sidebar shows the navigation menu with 'PPPoE' selected. The main window shows the 'PPPoE Servers' tab, which contains a table with the following data:

Service	Interface	Max MTU	Max MRU	MRRU	Default Profile	Authentication
pppoe	ether2				default	mschap2

Below the table, it indicates '1 item (1 selected)'. A dialog box titled 'PPPoE Service <pppoe>' is open, showing the configuration for the selected service. The configuration includes:

- Service Name: pppoe
- Interface: ether2
- Max MTU: (empty)
- Max MRU: (empty)
- MRRU: (empty)
- Keapalive Timeout: 10
- Default Profile: default
- ☒ One Session Per Host
- Max Sessions: (empty)
- PADO Delay: (empty) ms
- Authentication: ☒ mschap2, ☒ mschap1, ☒ chap, ☒ pap
- Status: enabled

E o CPE...?



Rede IPv6 - Última milha (CPE - Mikrotik)

RouterOS WinBox

Quick Set
Interfaces
Bridge
PPP
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.tif
Manual
New WinBox
Exit

PPP

Interface PPPoE Servers Secrets Profiles Active Connections L2TP Secrets

PPP Scanner PPTP Server SSTP Server L2TP Server OVPN Server PPPoE Scan Find

Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Pack
R <-> pppoe-out 1	PPPoE Client	1480		0 bps	0 bps	0	

Interface <pppoe-out 1>

General Dial Out Status Traffic

Name: **pppoe-out 1**

Type: PPPoE Client

Actual MTU: 1480

Max MTU:

Max MRU:

MRRU:

Interfaces: **ether1**

Interface <pppoe-out 1>

General Dial Out Status Traffic

Service: **pppoe**

AC Name:

User: **teste**

Password: *********

Profile: default

Keepalive Timeout: 60

☐ Dial On Demand

☐ Use Peer DNS

☒ Add Default Route

Default Route Distance: 0

Allow: ☒ mschap2 ☒ mschap1
☒ chap ☒ pap

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Copy
Remove
Torch
PPPoE Scan

enabled running slave Status

enabled running slave Status: connected

RouterOS WinBox

Quick Set
Interfaces
Bridge
PPP
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.nf
Manual
New WinBox
Exit

IPv6
Addresses
DHCP Client
DHCP Relay
DHCP Server
Firewall
ND
Neighbors
Pool
Routes
Settings

DHCPv6 Client

+ - ✓ ✗ [icon] [icon] Release Renew Find

Interface	Request	Pool Name	Pool Pr...	Prefix	Prefix Expir...	Status
pppoe-out1	prefix	pool_PD	64	2001:db8::/64	2d 23:51:15	bound

DHCPv6 Client <pppoe-out1>

DHCP Status

Interface: pppoe-out1

Request: ☐ address ☒ prefix

Pool Name: pool_PD

Pool Prefix Length: 64

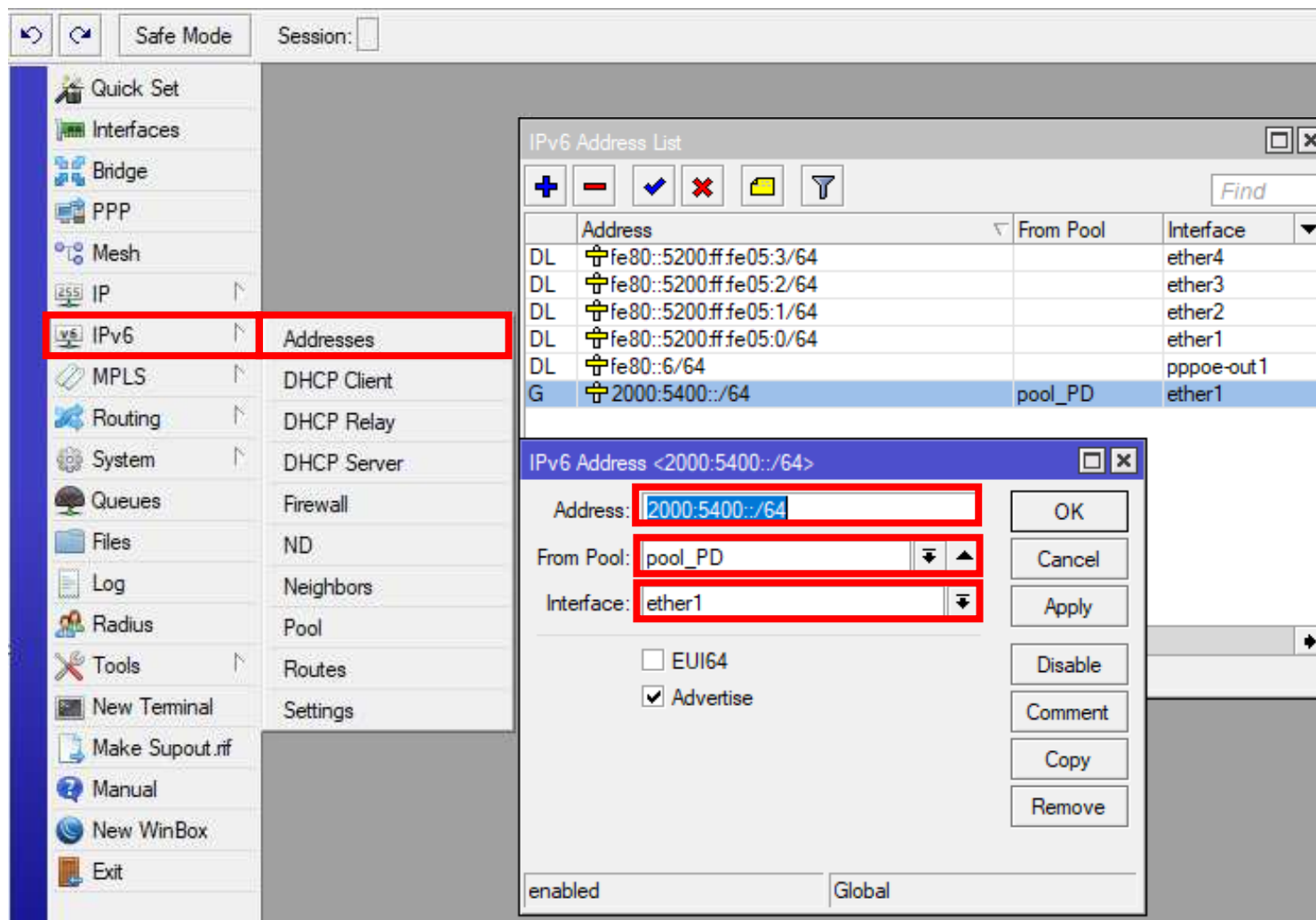
Prefix Hint: [dropdown]

☒ Use Peer DNS
☒ Add Default Route

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Release Renew

1 item enabled Status: bound

Rede IPv6 - Última milha (CPE - Mikrotik)



Safe Mode Session: []

Quick Set
Interfaces
Bridge
PPP
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
Make Supout.rif
Manual
New WinBox
Exit

Addresses
DHCP Client
DHCP Relay
DHCP Server
Firewall
ND
Neighbors
Pool
Routes
Settings

IPv6 Address List

	Address	From Pool	Interface
DL	fe80::5200:ff:fe05:3/64		ether4
DL	fe80::5200:ff:fe05:2/64		ether3
DL	fe80::5200:ff:fe05:1/64		ether2
DL	fe80::5200:ff:fe05:0/64		ether1
DL	fe80::6/64		pppoe-out1
G	2000:5400::/64	pool_PD	ether1

IPv6 Address <2000:5400::/64>

Address: 2000:5400::/64

From Pool: pool_PD

Interface: ether1

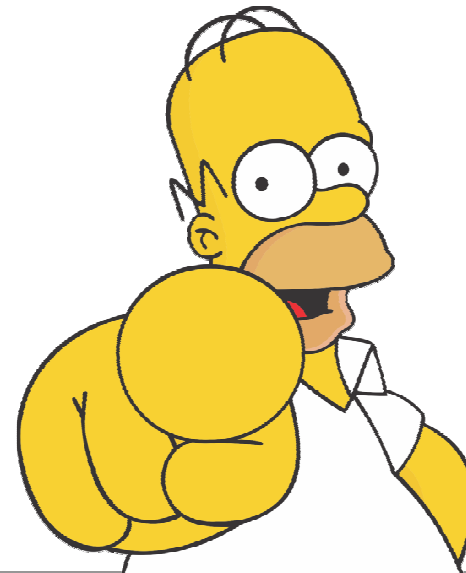
☐ EUI64
☒ Advertise

enabled Global

OK
Cancel
Apply
Disable
Comment
Copy
Remove

Conclusão

- ✓ O IPv4 coexistirá com o IPv6 durante um bom tempo;
- ✓ Um IPv4 bem implementado auxilia na implementação de IPv6;
- ✓ O conteúdo ainda é restrito em v6 porém não é empecílio para sua implementação;
- ✓ Vamos focar na solução?!



Perguntas?

Obrigado.

Luis Silva

 luis.silva@solintel.com.br

 solintel.engenharia6

 +55 (043) 98817-7781

 <https://www.linkedin.com/in/luis-silva128>

 <https://facebook.com/luis.silva128>



M O G A
Telecom



#juntosomosmais