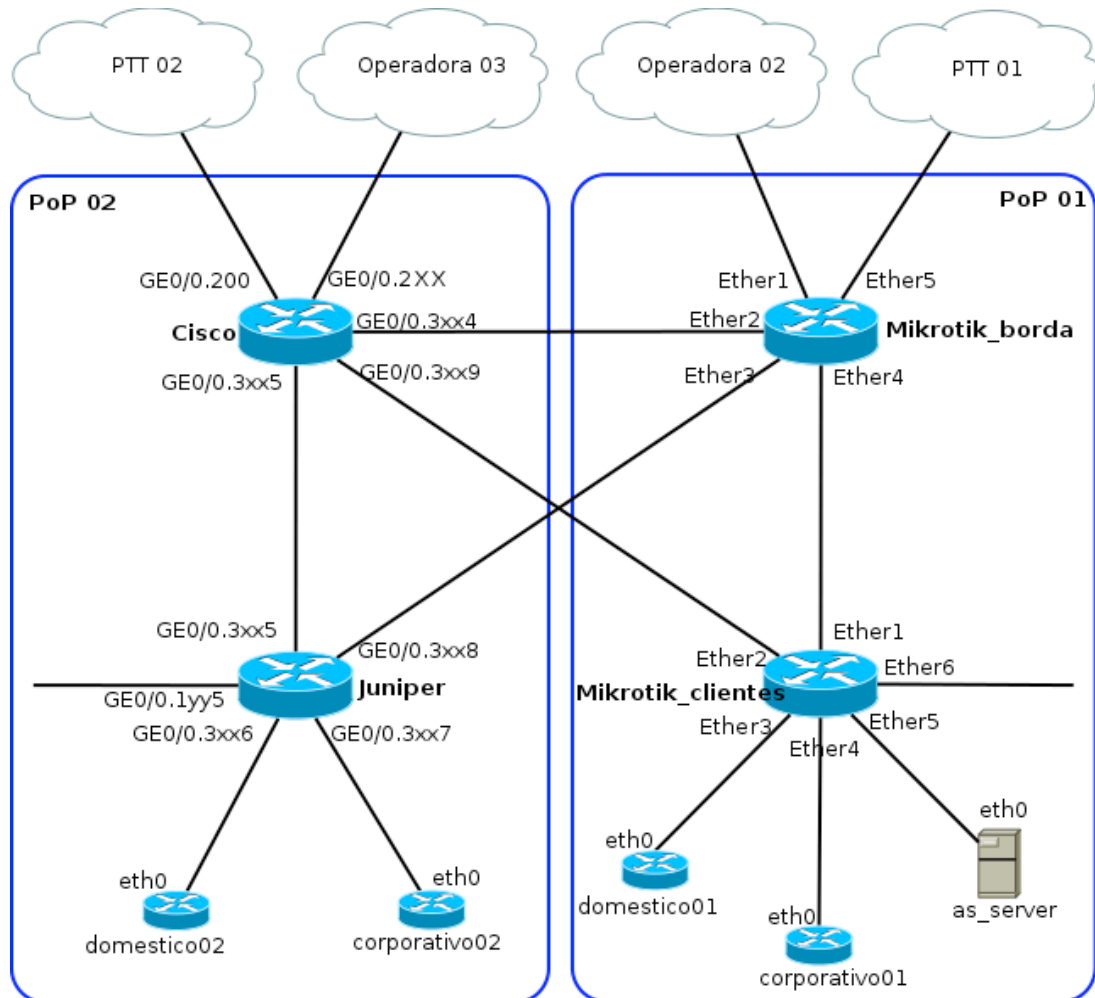


## Cenário

Para os exercícios de laboratório, os alunos serão divididos em grupos, onde cada grupo representará um provedor de acesso a Internet (ISP – *Internet Service Provider*) distinto.

Nesse contexto, o ISP que cada grupo irá administrar acaba de obter junto ao NIC.br seu ASN (*Autonomous System Number*) e blocos de endereços IPv6 e IPv4. O ISP possui operação em duas cidades distintas com um Ponto de Presença (PoP) em cada uma, atendendo clientes domésticos e corporativos. A topologia do ISP está representada na imagem abaixo, bem como suas conexões com as Operadoras de Trânsito e Pontos de Troca de Tráfego:



No PoP-01 o ISP possui dois roteadores de infraestrutura (mikrotik\_borda e mikrotik\_clientes), um servidor Debian (as\_server) e dois roteadores representando seus clientes (domestico01 e corporativo01). No PoP-02, há dois roteadores de infraestrutura (cisco e juniper) e dois roteadores representando seus clientes (domestico02 e corporativo02).

## Plano de Endereçamento

A numeração obtida pelo ISP foi a seguinte:

ASN: 655XX  
IPv4: 102.XX.0.0/19  
IPv6: 4D0C:XX::/32

**Obs.: Onde XX representa o número do grupo.**

A distribuição dos endereços foi definida de seguinte forma:

- O bloco /19 IPv4 foi dividido na metade, entregando um /20 para cada PoP:
  - PoP-01: 102.XX.0.0 - 102.XX.15.255 /20
  - PoP-02: 102.XX.16.0 - 102.XX.31.255 /20
- O bloco /32 IPv6 foi dividido na metade, em dois /33. Para facilitar a visualização e manipulação dos blocos, cada /33 foi dividido em oito /36 e o primeiro /36 de cada /33 foi entregue a cada PoP:
  - PoP-01: 4D0C:XX::/36 (1º dentro do 1º /33)
  - PoP-02: 4D0C:XX:8000::/36 (1º dentro do 2º /33)
- O primeiro /21 do PoP-01 foi reservado para endereçar os clientes corporativos, que receberão blocos /28 cada um:
  - Clientes corporativos: 102.XX.1.0 – 102.XX.7.0/21
    - O primeiro /24 deste bloco foi reservado para infraestrutura: 102.XX.0.0/24
    - O último /27 deste /24 foi reservado para endereçar as interfaces de *loopback*: 102.XX.0.224/27
- O segundo /21 foi reservado para endereçar os clientes domésticos, que receberão um bloco /30 cada um:
  - Clientes domésticos: 102.XX.8.0 – 102.XX.15.252/30
- Em IPv6, do bloco /36 do PoP-01 o primeiro bloco /40 foi reservado para endereçar os clientes corporativos, que receberão blocos /48 cada um:
  - Clientes corporativos: 4D0C:XX:1:: - 4D0C:XX:FF::/48
    - O primeiro /48 deste bloco foi reservado para infraestrutura: 4D0C:XX:0::/48
    - O primeiro /64 deste /48 foi reservado para endereçar as interfaces de *loopback*: 4D0C:XX:0:0::/64
- Para os clientes domésticos reservou-se o nono /40 (veja *leftmost* na RFC3431), que receberão um bloco /56 cada um:
  - Clientes domésticos: 4D0C:XX:800:0000:: - 4D0C:XX:8FF:FF00::/56
- O primeiro /21 do PoP-02 foi reservado para endereçar os clientes corporativos, que receberão blocos /28 cada um:
  - Clientes corporativos: 102.XX.17.0 – 102.XX.23.0/21
    - O primeiro /24 deste bloco foi reservado para infraestrutura: 102.XX.16.0/24
    - O último /27 deste /24 foi reservado para endereçar as interfaces de *loopback*: 102.X.16.224/27
- O segundo /21 foi reservado para endereçar os clientes domésticos, que receberão um bloco /30 cada um:
  - Clientes domésticos: 102.XX.24.0 - 102.XX.31.252/30
- Em IPv6, do bloco /36 do PoP-02 o primeiro bloco /40 foi reservado para endereçar os clientes corporativos, que receberão blocos /48 cada um:
  - Clientes corporativos: 4D0C:XX:8001:: - 4D0C:XX:80FF::/48
    - O primeiro /48 deste bloco foi reservado para infraestrutura: 4D0C:XX:8000::/48
    - O primeiro /64 deste /48 foi reservado para endereçar as interfaces de *loopback*: 4D0C:XX:8000:0000::/64
- Para os clientes domésticos reservou-se o nono /40 (veja *leftmost* na RFC3431), que receberão um bloco /56 cada um:
  - Clientes domésticos: 4D0C:XX:8800:0000:: - 4D0C:XX:88FF:FF00:: /56

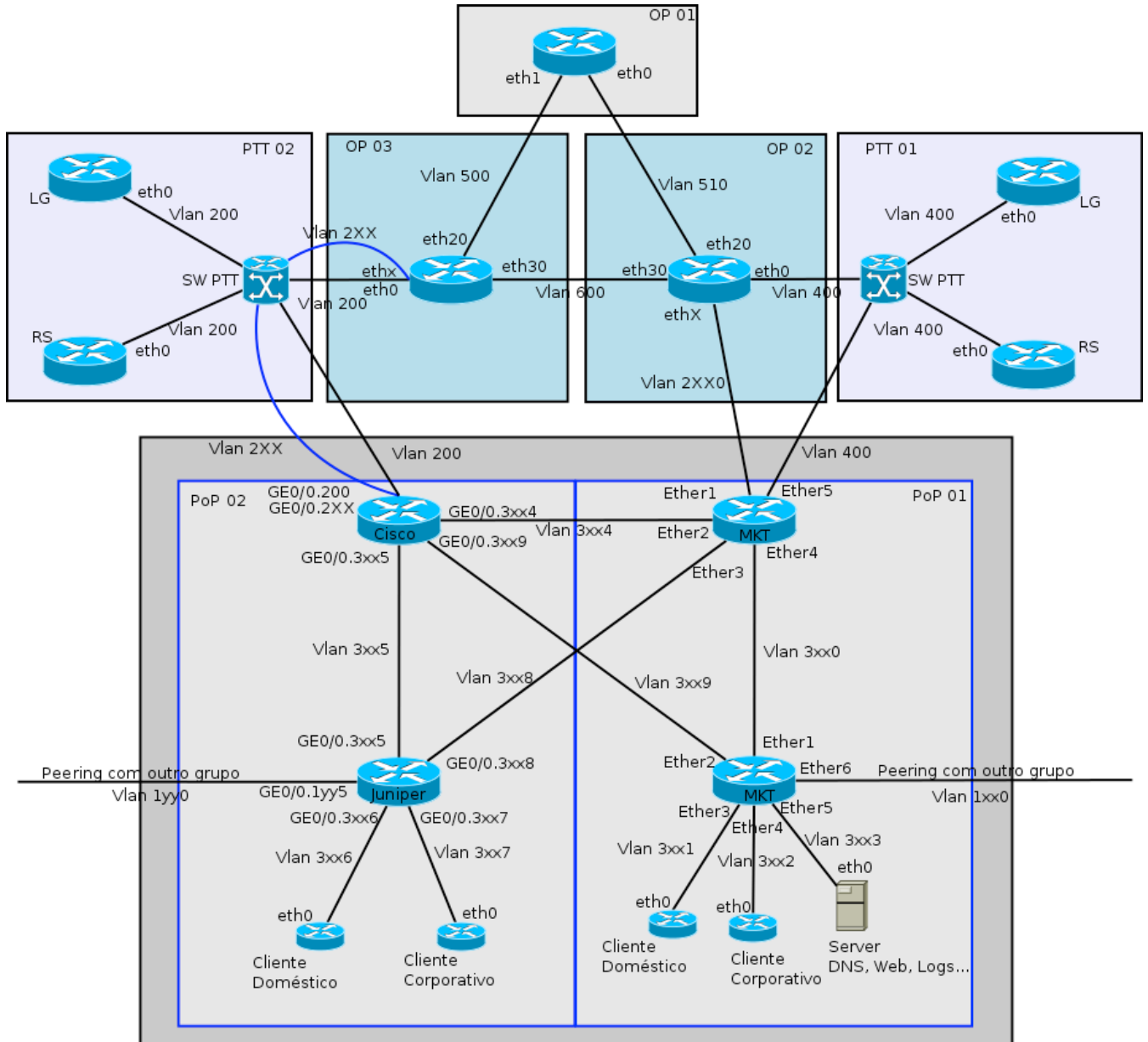
Após a elaboração do plano de endereçamento, ficou definido que cada equipamento receberá a seguinte numeração:

Hostname	Interface	IPv4	IPv6
mikrotik_borda	ether1	102.120.XX.1/30	4D0C:120:0:XX::1/126
mikrotik_borda	ether2	102.XX.0.5/30	4D0C:XX:0:3::5/126
mikrotik_borda	ether3	102.XX.0.9/30	4D0C:XX:0:4::9/126
mikrotik_borda	ether4	102.XX.0.1/30	4D0C:XX:0:1::1/126
mikrotik_borda	ether5	102.111.0.XX/24	4D0C:111::XX/64
mikrotik_borda	lo10 - eBGP	102.XX.0.253/32	4D0C:XX::253/128
mikrotik_borda	lo20 - iBGP	102.XX.0.254/32	4D0C:XX::254/128
mikrotik_borda	lo30 - ID	102.XX.0.255/32	4D0C:XX::255/128
mikrotik_clientes	ether1	102.XX.0.2/30	4D0C:XX:0:1::2/126
mikrotik_clientes	ether2	102.XX.0.13/30	4D0C:XX:0:5::D/126
mikrotik_clientes	ether3	102.XX.8.1/30	4D0C:XX:800::1/56
mikrotik_clientes	ether4	102.XX.1.1/28	4D0C:XX:1::1/48
mikrotik_clientes	ether5	102.XX.2.1/30	4D0C:XX:2::1/126
mikrotik_clientes	ether6	102.XX.7.1/30	4D0C:XX:FF::1/126
mikrotik_clientes	lo10 - eBGP	102.XX.0.250/32	4D0C:XX::250/128
mikrotik_clientes	lo20 - iBGP	102.XX.0.251/32	4D0C:XX::251/128
mikrotik_clientes	lo30 - ID	102.XX.0.252/32	4D0C:XX::252/128
cisco	GE0/0.200	102.222.0.XX/24	4D0C:222::XX/64
cisco	GE0/0.2XX	102.130.XX.1/31	4D0C:130:0:XX::1/127
cisco	GE0/0.3XX4	102.XX.0.6/30	4D0C:XX:0:3::6/126
cisco	GE0/0.3XX5	102.XX.16.0/31	4D0C:XX:8000:1::/127
cisco	GE0/0.3XX9	102.XX.0.14/30	4D0C:XX:0:5::E/126
cisco	lo10 - eBGP	102.XX.16.253/32	4D0C:XX:8000::253:1/112
cisco	lo20 - iBGP	102.XX.16.254/32	4D0C:XX:8000::254:1/112
cisco	lo30 - ID	102.XX.16.255/32	4D0C:XX:8000::255:1/112
juniper	ge-0/0/0.3XX5	102.XX.16.1/31	4D0C:XX:8000:1::1/127
juniper	ge-0/0/0.3XX6	102.XX.24.0/31	4D0C:XX:8800::1/56
juniper	ge-0/0/0.3XX7	102.XX.17.1/28	4D0C:XX:8001::1/48
juniper	ge-0/0/0.3XX8	102.XX.0.10/30	4D0C:XX:0:4::A/126
juniper	ge-0/0/0.1YY0	102.YY.7.2/30	4D0C:YY:FF:0::2/126
juniper	lo0	102.XX.16.252/32	4D0C:XX:8000::252:1/112
as_server	eth0	102.XX.2.2/30	4D0C:XX:2::2/126
domestico01	eth0	102.XX.8.2/30	4D0C:XX:800::2/56
domestico02	eth0	102.XX.24.1/31	4D0C:XX:8800::2/56
corporativo01	eth0	102.XX.1.2/28	4D0C:XX:1::2/48
corporativo02	eth0	102.XX.17.2/28	4D0C:XX:8001::2/48

## Conectividade

Cada PoP terá um link de trânsito para acesso à Internet e uma conexão a um PTT (Ponto de Troca de Tráfego). Além disso, uma sessão de *peering* será estabelecida com o AS de outro grupo participante.

Conforme os exercícios de laboratório forem evoluindo, essas conexões serão configuradas e estabelecidas as políticas de roteamento de acordo com as regras definidas. Ao final, a topologia completa do laboratório ficará da seguinte forma:



## Núcleo

Além dos ASes de cada grupo, a topologia do laboratório é composta por outros três Sistemas Autônomos e dois PTTs. Os equipamentos dessas redes já estão configurados e não serão acessados pelos grupos.

Endereçamento:

PTT 01: IPv4: 102.111.0.0/24 IPv6: 4D0C:111::/64 ASN RS: 64501 ASN LG: 64511	PTT 02: IPv4: 102.222.0.0/24 IPv6: 4D0C:222::/64 ASN RS: 64502 ASN LG: 64522
OP 01: IPv4: 102.110.0.0/16 IPv6: 4D0C:110::/32 ASN: 64510	OP 02: IPv4: 102.120.0.0/16 IPv6: 4D0C:120::/32 ASN: 64520
OP 03: IPv4: 102.130.0.0/16 IPv6: 4D0C:130::/32 ASN: 64530	

Hostname	ASN	Interface	IPv4	IPv6
rs_ptt01	64501	eth0	102.111.0.254/24	4D0C:111::254/64
lg_ptt01	64511	eth0	102.111.0.253/24	4D0C:111::253/64
rs_ptt02	64502	eth0	102.222.0.254/24	4D0C:222::254/64
lg_ptt02	64522	eth0	102.222.0.253/24	4D0C:222::253/64
router_op01	64510	eth0	102.110.0.0/31	4D0C:110:0:1::/127
router_op01	64510	eth1	102.110.0.2/31	4D0C:110:0:2::/127
router_op01	64510	lo	102.110.0.255/32	4D0C:110::255/128
router_op02	64520	eth0	102.111.0.20/24	4D0C:111::20/64
router_op02	64520	eth19	102.110.0.1/31	4D0C:110:0:1::/127
router_op02	64520	eth20	102.130.0.1/31	4D0C:130::1/127
router_op02	64520	ethXX	102.120.XX.2/30	4D0C:120:0:XX::2/126
router_op02	64520	lo	102.120.255.255/32	4D0C:120:0:FFFF::255/128
router_op03	64530	eth0	102.222.0.30/24	4D0C:222:0:0::30/64
router_op03	64530	eth19	102.110.0.3/31	4D0C:110:0:2::3/127
router_op03	64530	eth20	102.130.0.0/31	4D0C:130::/127
router_op03	64530	ethXX	102.130.XX.0/31	4D0C:130:0:XX::/127
router_op03	64530	lo	102.130.255.255/32	4D0C:130:0:FFFF::255/128

## Acesso aos equipamentos

Os exercícios de laboratório serão realizados utilizando um cenário com equipamentos de três fabricantes distintos, Cisco, Juniper e Mikrotik, além de servidores GNU/Linux Debian.

O primeiro passo para se conectar a esses equipamentos é acessar via ssh o servidor 200.160.6.178, para os grupos de 01 a 06 e o servidor 200.160.6.179, para os grupos de 07 a 12. Para isso, utilize os seguintes dados:

Endereço do servidor: 200.160.6.178 / 200.160.6.179  
Porta: 3443  
Usuário: labnicXX  
Senha: labgrupoXX

Lembre-se de trocar o XX pelo número do seu grupo, utilizando sempre **dois dígitos**.

Após realizar esse acesso, digite no terminal o comando `help` para saber quais comandos você poderá utilizar em nosso servidor. Esses são os comandos necessários para acessar todos os equipamentos disponíveis ao seu grupo.

O acesso aos equipamentos do AS deverá ser feito utilizando os seguintes comandos:

```
as_server
corporativo01
corporativo02
domestico01
domestico02
cisco
juniper
mikrotik_borda
mikrotik_clientes
```

Para sair dos equipamentos mikrotik basta digitar `quit`, para sair dos demais digite `exit`.

O acesso aos mikrotiks também é possível utilizando o aplicativo Winbox. Para isso, utilize os seguintes dados:

Connect To: 200.160.6.17(8 ou 9 dependendo do grupo):7NXX  
Login: mikrotik  
Password: mikrotik

Onde N é igual a 1 para acessar o `mikrotik_borda` e 2 para acessar o `mikrotik_clientes`; e XX é o número do grupo.