

DEPARTAMENTO: Engenharia Elétrica-EnE/FT

DISCIPLINA: Gerência de Redes e Sistemas

CÓDIGO: 366226

CARGA Prática Laboratorial

TURMA: A

HORÁRIA:

PROFESSOR: Georges Daniel Amvame-Nze, Dr.

Projeto de Interconexão de Redes - 01

VLAN (via OpenvSwitch ou Switch GNS3)-Roteamento-SubRedes-NAT-Internet

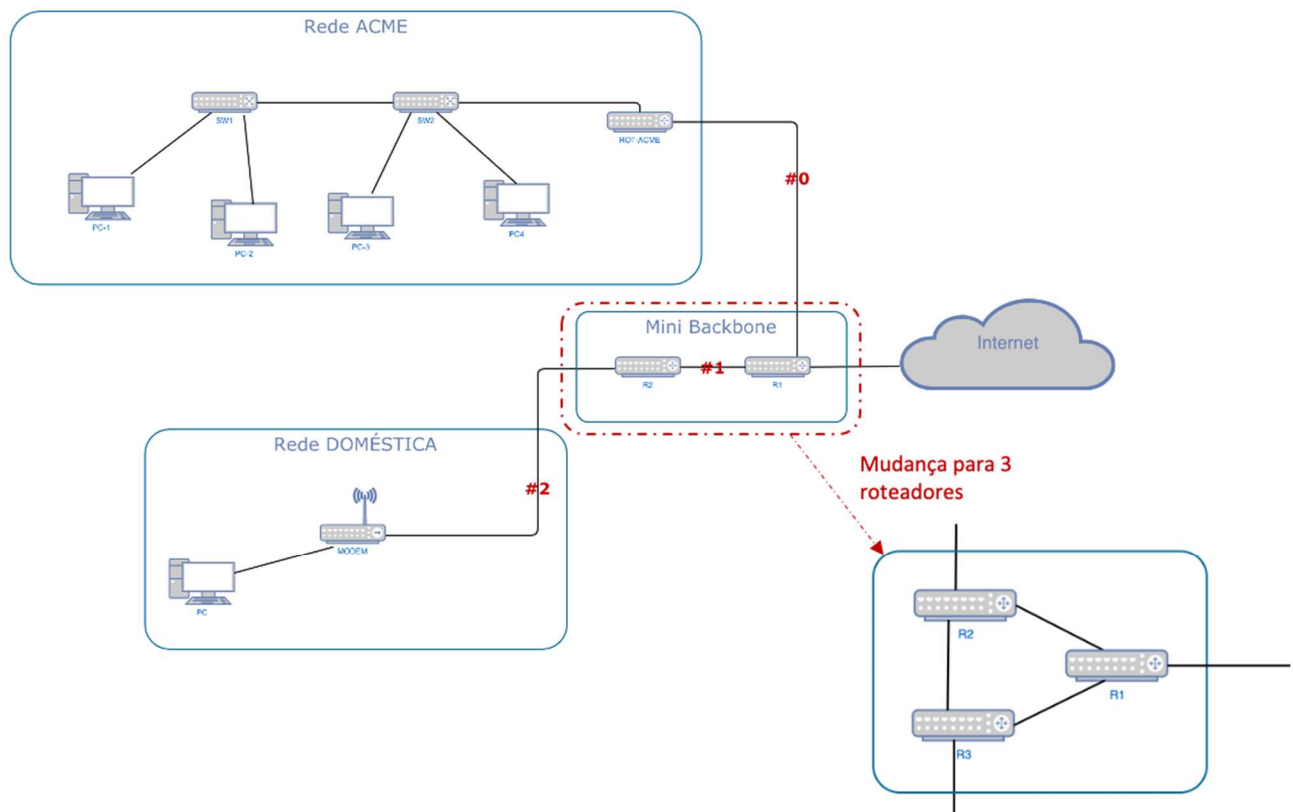


Figura 1 – Topologia básica de interconexão de switches, Modem, PCs e Roteadores com acesso à Internet no GNS3.

OBJETIVOS

Parte-1:

- Montar e Configurar a topologia da Figura 1.

Parte-2:

- Analisar o tráfego de dados.

PARÂMETROS DO PROJETO

Para fins de Implementação e Configuração da Topologia apresentada na Figura.1, será utilizado o Software GNS3 por oferecer uma maneira fácil de projetar e construir redes de qualquer tamanho sem a necessidade de hardware físico.

Tabela 1 – Parâmetros de configuração da Rede ACME.

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de sub-rede
SW1	VLAN 10	-	-
	VLAN 20	-	-
	VLAN 30	-	-
SW2	VLAN 10	-	-
	VLAN 20	-	-
	VLAN 30	-	-
ROT-ACME	e0	192.168.15.14	255.255.255.240
	e1	172.24.1.254	255.255.255.0
	e1: vlan10	172.24.10.254	255.255.255.0
	e1: vlan20	172.24.20.254	255.255.255.0
	e1: vlan30	172.24.30.254	255.255.255.0
GERENCIA	e0	172.24.1.10	255.255.255.0
PC-G1	e0	172.24.1.1	255.255.255.0
PC-G2	e0	172.24.1.2	255.255.255.0
PC-G3	e0	172.24.1.3	255.255.255.0
PC-G4	e0	172.24.1.4	255.255.255.0
PC-G5	e0	172.24.1.5	255.255.255.0
PC-G6	e0	172.24.1.6	255.255.255.0

Tabela 2 – Parâmetros das VLANs da Rede ACME.

VLAN	Atribuição	Interface correspondente
10	Departamento de Engenharia Elétrica - EnE	SW1: e3 SW2: e1
20	Engenharia de Redes de Comunicação - ERC	SW1: e1 SW2: e3
30	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica - PPEE	SW1: e2 SW2: e2

Tabela 3 – Parâmetros de configuração das subredes a partir da rede básica 192.168.15.0/24.

Sub-redes	Endereços das sub-redes	Margem Endereços IP para usuários	Endereço de Broadcast
#0	192.168.15.0/28	192.168.15.1 - 192.168.15.14	192.168.15.15
#1	192.168.15.16/28	192.168.15.17 - 192.168.15.30	192.168.15.31
#2	192.168.15.32/28	192.168.15.33 - 192.168.15.46	192.168.15.47
#3	192.168.15.48/28	192.168.15.49 - 192.168.15.62	192.168.15.63
#4	192.168.15.64/28	192.168.15.65 - 192.168.15.78	192.168.15.79

Tabela 4 – Parâmetros de configuração do Backbone da ISP.

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de sub-rede
R1	e0	via DHCP	via DHCP
	e1	192.168.15.33	255.255.255.240
	e2	192.168.15.17	255.255.255.240
R2	e0	192.168.15.1	255.255.255.240
	e1	192.168.15.49	255.255.255.240
	e2	192.168.15.30	255.255.255.240
R3	e0	192.168.15.46	255.255.255.240
	e1	192.168.15.65	255.255.255.240
	e2	192.168.15.62	255.255.255.240

Tabela 5 – Parâmetros de configuração da Rede DOMÉSTICA.

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de sub-rede
MODEM	e0	172.24.2.1	255.255.255.0
	e1	192.168.15.65	255.255.255.240
PC	e0	172.24.2.2	255.255.255.0

Parte-1

1. Configuração dos dispositivos da Rede ACME:

a. Configuração das interfaces de Redes nos VPCs

```
PC-G1> ip 172.24.10.1/24 172.24.10.254
PC-G1> ip dns 8.8.8.8
```

```
PC-G2> ip 172.24.20.2/24 172.24.20.254
PC-G2> ip dns 8.8.8.8
```

```
PC-G3> ip 172.24.30.3/24 172.24.30.254
PC-G3> ip dns 8.8.8.8
```

```
PC-G4> ip 172.24.30.4/24 172.24.30.254
PC-G4> ip dns 8.8.8.8
```

```
PC-G5> ip 172.24.10.5/24 172.24.10.254
PC-G5> ip dns 8.8.8.8
```

```
PC-G6> ip 172.24.20.6/24 172.24.20.254
PC-G6> ip dns 8.8.8.8
```

NOTA: Realize, via comando PING, o teste de conectividade entre todas as estações VPCs. *Esses VPCs podem substituídos por outras VMs, caso tiverem recursos computacionais de sobra.*

b. Comandos úteis para configuração dos Switches Open vSwitch (OVS), caso for usar esse dispositivo:

Link: <https://docs.openvswitch.org/en/latest/faq/configuration/>

Visualização das Configurações:

```
ovs-vsctl show
ovs-vsctl list Bridge
ovs-vsctl list Port
```

Criar/Remover uma bridge (ponte):

```
ovs-vsctl add-br br0
ovs-vsctl del-br br0
```

Ativar a bridge:

```
ifconfig br0 up
```

Adicionar as interfaces conectadas aos nós, na bridge, e marcar o ID da VLAN na porta:

```
ovs-vsctl set port eth1 tag=10
ovs-vsctl set port eth2 tag=20
ou
ovs-vsctl add-br br0 eth1 tag=10
ovs-vsctl add-br br0 eth2 tag=20
```

**Adicionar a interface de uplink (eth0)
na bridge e configurar a VLAN 10 e VLAN 20:**

```
ovs-vsctl add-port br0 eth0 trunks=10,20
```

"Adicionar/Remover" o modo nativo das vlans:

```
vlan_mode=native-untagged
```

```
vlan_mode=native-tagged
```

Configurar a interface de uplink (eth0) para VLAN 10 e 20:

```
ovs-vsctl set port eth0 trunks=10,20
```

c. Configuração do ROT-ACME (VyOS)

```
vyos@vyos:~$ configure
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth0 address 192.168.15.14/28
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 address 172.24.1.254/24
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 10 description 'VLAN 10'
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 10 address '172.24.10.254/24'
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 20 description 'VLAN 20'
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 20 address '172.24.20.254/24'
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 30 description 'VLAN 30'
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 vif 30 address '172.24.30.254/24'
```

```
vyos@vyos:~# set protocols static route 0.0.0.0/0 next-hop 192.168.15.1
```

```
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 outbound-interface 'eth0'
```

```
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 source address '172.24.0.0/16'
```

```
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 translation address 'masquerade'
```

```
vyos@vyos:~# commit
```

```
vyos@vyos:~# save
```

```
vyos@vyos:~# exit
```

```
vyos@vyos:~$
```

NOTA: Realize, via comando PING, o teste de conectividade entre todos os dispositivos da rede ACME.

2. Configuração dos dispositivos da Rede DOMÉSTICA:

a. Configuração do PC (neste exemplo é um WIN10)

Endereço IP: 172.24.2.2

Máscara de subrede: 255.255.255.0

Gateway padrão: 172.24.2.1

Servidor DNS preferencial: 8.8.8.8

Servidor DNS alternativo: 8.8.4.4

b. Configuração do MODEM roteador (VyOS)

```
vyos@vyos:~$ configure
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth0 address 172.24.2.1/24
```

```
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.15.78/28
```

```
vyos@vyos:~# set protocols static route 0.0.0.0/0 next-hop 192.168.15.65
```

```
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 outbound-interface 'eth1'
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 source address '172.24.2.0/24'
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 translation address 'masquerade'

vyos@vyos:~# commit
vyos@vyos:~# save
vyos@vyos:~# exit

vyos@vyos:~$
```

NOTA: Realize, via comando PING, o teste de conectividade entre todos os dispositivos da rede DOMÉSTICA.

3. Configuração dos ativos do Backbone da ISP:

a. Configuração do roteador R1 (VyOS)

```
vyos@vyos:~$ configure

vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth0 address dhcp
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.15.33/28
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth2 address 192.168.15.17/28
vyos@vyos:~# set interfaces loopback lo address 10.1.1.1/32

vyos@vyos:~# set nat source rule 100 outbound-interface 'eth0'
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 source address '192.168.15.0/24'
vyos@vyos:~# set nat source rule 100 translation address 'masquerade'

vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.122.0/24
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.16/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.32/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf default-information originate always
vyos@vyos:~# set protocols ospf default-information originate metric 10
vyos@vyos:~# set protocols ospf default-information originate metric-type 2
vyos@vyos:~# set protocols ospf log-adjacency-changes
vyos@vyos:~# set protocols ospf parameters router-id 10.1.1.1
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected metric-type 2
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected route-map CONNECT

vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 action permit
vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 match interface lo

vyos@vyos:~# commit
vyos@vyos:~# save
vyos@vyos:~# exit

vyos@vyos:~$
```

b. Configuração do roteador R2 (VyOS)

```
vyos@vyos:~$ configure

vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth0 address 192.168.15.1/28
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.15.49/28
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth2 address 192.168.15.30/28
vyos@vyos:~# set interfaces loopback lo address 10.2.2.2/32

vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.0/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.16/28
```

```
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.48/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf log-adjacency-changes
vyos@vyos:~# set protocols ospf parameters router-id 10.2.2.2
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected metric-type 2
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected route-map CONNECT

vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 action permit
vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 match interface lo

vyos@vyos:~# commit
vyos@vyos:~# save
vyos@vyos:~# exit

vyos@vyos:~$
```

NOTA: Realize, via comando PING, o teste de conectividade entre R1 e R2.

c. Configuração do roteador R3 (VyOS)

```
vyos@vyos:~$ configure

vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth0 address 192.168.15.46/28
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth1 address 192.168.15.65/28
vyos@vyos:~# set interfaces ethernet eth2 address 192.168.15.62/28
vyos@vyos:~# set interfaces loopback lo address 10.3.3.3/32

vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.32/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.48/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf area 0 network 192.168.15.64/28
vyos@vyos:~# set protocols ospf log-adjacency-changes
vyos@vyos:~# set protocols ospf parameters router-id 10.3.3.3
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected metric-type 2
vyos@vyos:~# set protocols ospf redistribute connected route-map CONNECT

vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 action permit
vyos@vyos:~# set policy route-map CONNECT rule 10 match interface lo

vyos@vyos:~# commit
vyos@vyos:~# save
vyos@vyos:~# exit

vyos@vyos:~$
```

NOTA: Realize, via comando PING, o teste de conectividade entre R1, R2 e R3.

d. Identificando os parâmetros de auxílio ao roteamento dinâmico

Com auxílio do Manual do VyOS (versão mais recente), verificar o estado da rede do *backbone* no tocante à visualização dos roteadores vizinhos que foram configurados com o protocolo OSPF.

Parte-2

1. Fazer uso da CAIXA MÁGICA para descobrir como foram obtidas as informações contidas na Tabela 5 (Sem olhar a Tabela 5, preencha os campos da tabela a seguir):

Subnet Masks	128	192	224	240	248	252	254	255
Block Ranges	<input type="checkbox"/> 128	<input type="checkbox"/> 64	<input type="checkbox"/> 32	<input type="checkbox"/> 16	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
	255	127	63	31	15	7	3	1

Subre des	Endereços das sub-redes	Margem Endereços IP para usuários	Endereço de Broadcast

2. Com o *Wireshark* inicializado em cada barramento do *Backbone*:
 - a. Abrir um navegador web no PC da rede DOMÉSTICA e/ou rede ACME, digitar uma URL de vossa preferência para Internet e analisar as informações apresentadas pelo *Wireshark*;
 - b. Com o resultado obtido da Internet, anote por quais roteadores, do *backbone*, os dados estão sendo encaminhados:
 - i. Desativar o link de comunicação entre esses roteadores;
 - ii. O que ocorreu?