

LAB 01 – Setup do GNS3

Tópicos

1. Instalar e configurar o GNS3 1.3.13
2. Configurar cenários com routers Cisco, máquinas virtuais em VirtualBox e VMware e acesso à Internet.
3. Analisar as configurações do GNS3 e dos equipamentos presentes na topologia.

1. Enquadramento

O GNS3 é uma aplicação usada para desenhar e configurar cenários de interligação de redes. Utiliza um emulador específico para os sistemas operativos dos routers suportados, designadamente para os routers Cisco IOS.

Além da emulação dos equipamentos num ambiente virtualizado, o GNS3 suporta ainda a interligação com redes reais constituída por equipamentos físicos, bem como permite o acesso à Internet através do computador onde está a aplicação está instalada. O GNS3 disponibiliza ainda uma aplicação gráfica bastante amigável com o utilizador.

O funcionamento do GNS3 é assegurado pelos seguintes componentes de software, disponíveis através de uma licença GPL:

- **Dynamips:** é um emulador de equipamentos Cisco IOS. Está disponível para FreeBSD, Linux, Mac OS e Windows e pode emular routers Cisco das plataformas 1700, 2600, 2691, 3600, 3725, 3745 e 7200. A versão atual é a 0.2.14.
- **GNS3-Server:** O servidor GNS3 gere os emuladores disponíveis, como o Dynamips, máquinas virtuais do VirtualBox ou do Qemu/KVM. A versão mais recente e que está disponível nas aulas é a 1.5.2.
- **GNS3-GUI:** É a interface gráfica que controla as configurações e atividade do servidor do GNS3. Através de uma interface amigável é possível configurar os vários componentes do GNS3, as máquinas virtuais do tipo VirtualBox, Virtual PC Simulator (VPCS) e QEMU, bem com os cenários em que eles estejam presentes.

- VirtualBox e VMWare*: o GNS3 permite interligar num cenário de rede várias máquinas virtuais, através do VirtualBox e VMWare*. É possível ter várias máquinas virtuais ativas em cada cenário.

**Através do acesso à VMNET*

- Virtual PC Server (VPCS): Uma outra forma de emular um PC é através do VPCS, atualmente na versão 0.6.1. Trata-se de um emulador muito simples de um PC, que permite efetuar operações muito básicas de acesso à rede. (<https://docs.gns3.com/1ALk8HxK9qPCjhNL2OzFtW64Z7b2kBwEnEe5xbPG2gJ0/index.html>)
- QEMU: Ainda outra possibilidade de associar um PC ao cenário do GNS3 é através de uma máquina virtual que emula um PC com o sistema operativo Linux, p.e. com o kernel “linux-microcore-2.11.5”, ou outro que, entretanto, esteja disponível para o efeito.
- Wireshark: O GNS3 permite capturar pacotes de rede através da aplicação Wireshark.
- Dispositivos IOU (IOS on Unix): o GNS3 disponibiliza um conjunto de appliances para iniciar dispositivos IOS em máquinas virtuais Linux, através da VirtualBox.

As aplicações de emulação disponíveis no GNS3, designadamente VirtualBox, VPCS e QEMU, permitem emular vários equipamentos de rede, além de PCs e servidores com Windows e Linux. De salientar que alguns construtores de equipamentos de rede têm desenvolvido estratégias para incluir a emulação dos seus equipamentos através do QEMU. Para tal, os fabricantes de software de rede disponibilizam appliances ou templates para cada um destes tipos de emuladores. É nesse sentido que a Alcatel-Lucent disponibilizou recentemente um template para o QEMU, para emular um multilayer router SAR 7750 para posterior integração nos cenários do GNS3.

2. Instalação

O GNS3 está disponível para os sistemas operativos Windows, Linux e MacOS. A primeira acção a tomar consiste em fazer o registo na “comunidade” do GNS3, através da criação de

uma conta em www.gns3.com. A partir desse momento é possível consultar toda a documentação disponível, designadamente manuais de instalação, configuração e utilização do GNS3. Ficam igualmente acessíveis os binários de instalação para cada um dos sistemas operativos (Utilizar os disponibilizados no MEGA.nz). Os manuais de instalação estão disponíveis nos seguintes links:

- Windows: <https://docs.gns3.com/11YYG4NQIPSI31YwvVvBS9RAAsOLSYv0Ocy-uG2K8ytIY/index.html>
- Linux: <https://docs.gns3.com/1QXVlihk7dsOL7Xr7Bmz4zRzTsJ02wklfImGuHwTlaA4/index.html>
- MacOS: <https://docs.gns3.com/1MIG-VjkgQVEDVwGMxE3sJ15eU2KTDsktnZZH8HSR-IQ/index.html>

A instalação do GNS3 pressupõe a pré-instalação de vários pacotes de software fundamentais, como o Python. O bundle do GNS3 inclui os vários componentes descritos anteriormente, que são instalados autonomamente.

Para as aulas práticas de CPD sugere-se a instalação do GNS3 em máquinas Windows, os computadores do laboratório já têm todo o software instalado, mas quem quiser poderá instalar os aplicativos no próprio computador e utilizar o mesmo nas aulas. A segunda opção é a mais recomendada porque assim poderão praticar fora dos laboratórios.

3. Configuração geral

A configuração fundamental do GNS3 está disponível no menu, opção “Edit” e de seguida “Preferences”. Há uma área específica para a configuração geral do GNS3 e para cada um dos componentes do GNS3, nomeadamente Dynamips, dispositivos IOU, máquinas virtuais QEMU e VirtualBox, entre outros, conforme ilustrado na Figura 1.

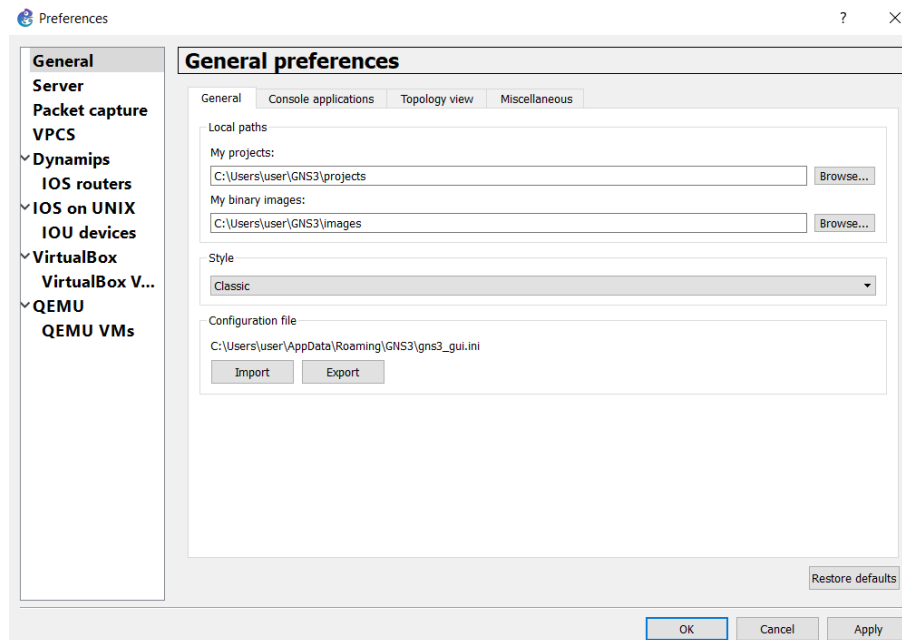


Figura 1- Configuração geral do GNS3

A configuração do Dynamips corresponde essencialmente à definição das imagens de IOS que serão emuladas nos cenários do GNS. A Figura 2 ilustra um exemplo correspondente à adição de uma imagem de um router Cisco 3600, com a imagem de IOS alojada no ficheiro “c3660-jk9o3s-mz.124-17b.bin”. Para cada novo equipamento Cisco terá de ser adicionada uma nova entrada na lista.

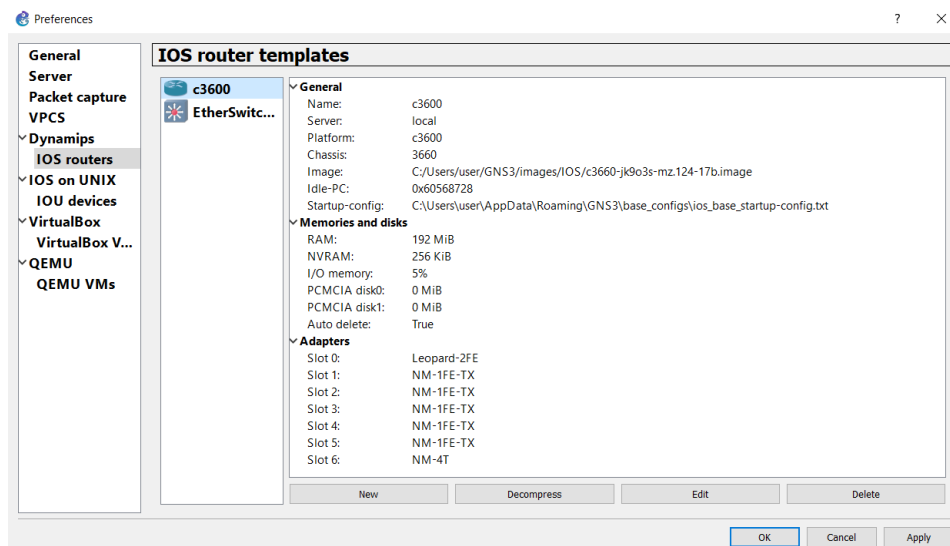


Figura 2- Configuração do Dynamips

Na Figura 3 ilustra-se a configuração das máquinas virtuais instaladas previamente através do VirtualBox. Para as associar ao GNS3 basta adicioná-las à lista de máquinas virtuais disponíveis para incluir nos cenários.

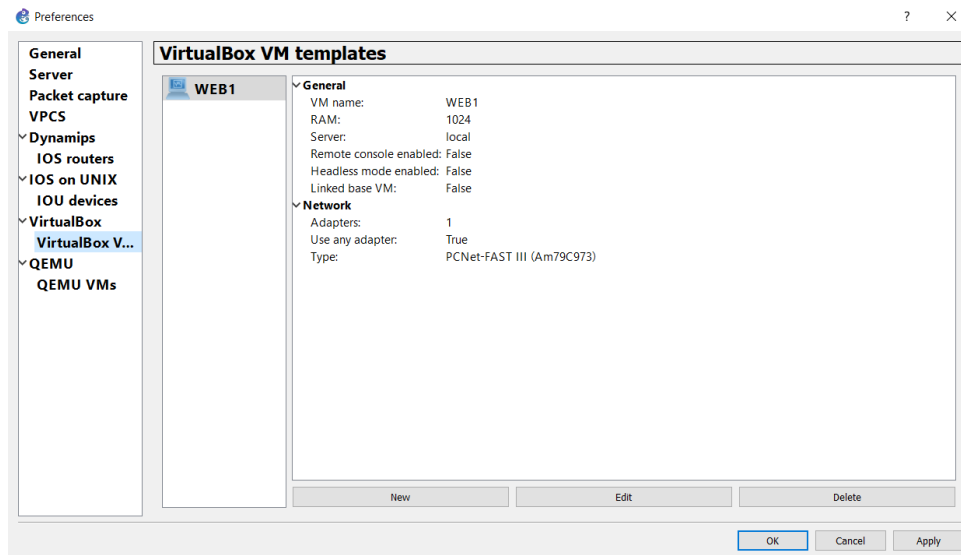


Figura 3- Configuração das máquinas virtuais VirtualBox

Para a configuração do acesso ao exterior (cloud), sugere-se a consulta da documentação existente no site do GNS3, já que é dependente do sistema operativo em utilização.

Um bom ponto de partida é o link do GNS3, disponível em <https://community.gns3.com/community/software/documentation>.

4. Cenário Inicial: Acesso à Internet

A Figura 5 ilustra o acesso à Internet de três “máquinas virtuais” correspondentes aos seguintes tipos: VirtualBox, QEMU e VPCS. A ligação à Internet é feita através de uma interface de loopback na rede do router de acesso ao cenário virtual, que neste caso é o router R1.

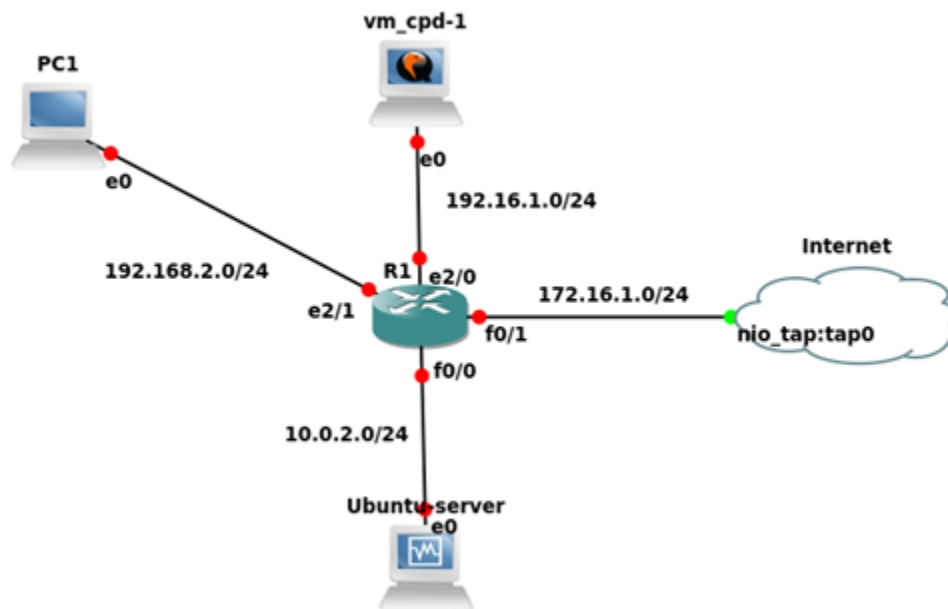


Figura 4- Cenário de interligação dos PCs à Internet

Como exercício inicial de adaptação ao GNS3 pretende-se configurar o cenário apresentado na Figura 5, de forma a assegurar a conectividade à Internet dos vários PCs emulados.

Deverá ter-se em atenção que o acesso à Internet dos vários PCs emulados no cenário é feito através do router R1, havendo necessidade de recorrer a um mecanismo de NAT com “overload”. Ou seja, para que o router R1 possa responder aos pedidos realizados pelos PCs, terá de estabelecer uma sessão de NAT através da interface FastEthernet0/1 do router R1. Não é a única forma de assegurar o acesso ao exterior a partir do GNS3, mas a que será utilizada nas aulas práticas. O encaminhamento entre a máquina (Host) e as VMs tem de estar configurado corretamente. Não esquecer que no host tem de haver entradas de encaminhamento para aceder a redes interligadas por um router.

A utilização correta de VMs do VirtualBox no GNS3 pressupõe que as placa de rede das VMs estão configuradas como "Not Attached". Desta forma, o controlo das placas de rede é efetuado pelo GNS3 e não pelo VirtualBox.

Para ativar o encaminhamento para o exterior a partir de uma máquina Windows deverá configurar-se o Internet Connection Sharing (ICS). A partir da placa de rede interna

(Loopback) o tráfego deverá ser encaminhado para a rede externa (Ethernet, Wifi, etc). Mais informação em: <http://windows.microsoft.com/en-us/windows/using-internet-connection-sharing#1TC=windows-7>.

5. Cenário Global

A Figura 6 ilustra um cenário prático onde são usados os vários equipamentos emulados pelo GNS3, designadamente uma máquina virtual Linux (VirtualBox), um PC do tipo QEMU, uma máquina virtual VPCS, vários routers Cisco 3600 e um switch Ethernet. Os equipamentos do cenário podem aceder á Internet através da nuvem (Cloud 3). O protocolo de encaminhamento usado é o OSPF e o tráfego para a Internet é encaminhado através do router R2.

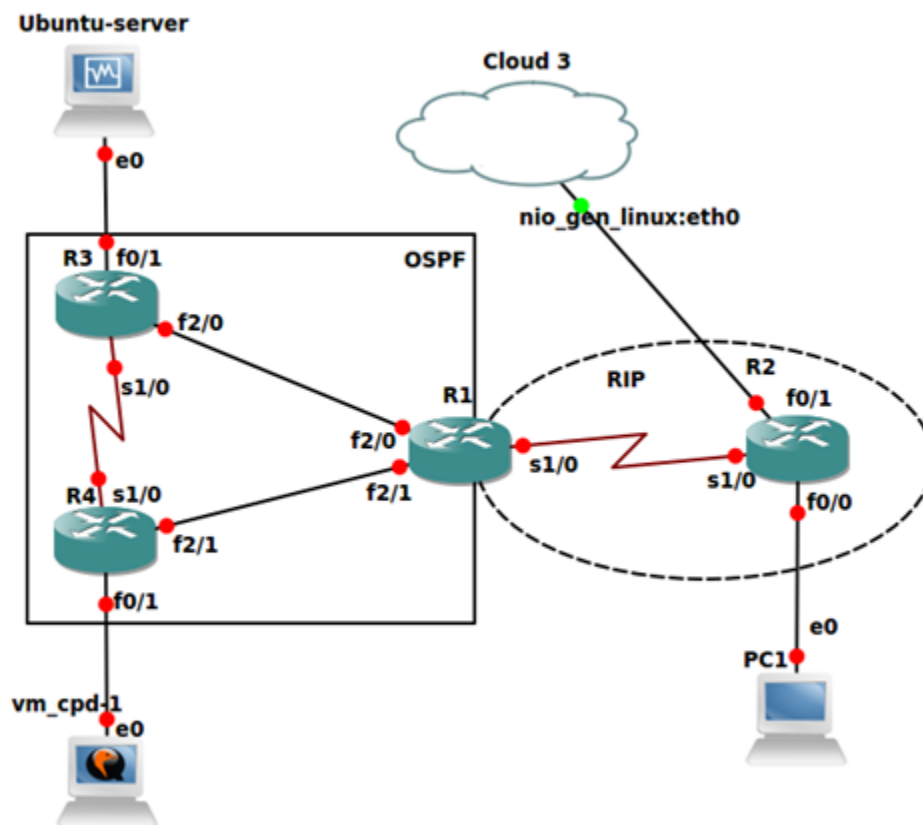


Figura 5- Cenário global de adaptação ao GNS3

Analise o cenário de interligação de redes ilustrado na Figura 6 e execute as seguintes tarefas:

1. Desenhar o cenário apresentado. Para tal, deverá previamente ter configurado os componentes do GNS3, designadamente o acesso ao exterior (cloud), a máquina virtual VirtualBox, o QEMU e o VPCS. Os routers do cenário são Cisco IOS 3600.
2. Configurar o cenário, tendo em conta as seguintes especificações:
 - a. O encaminhamento da rede é feito através dos protocolos OSPF e RIP(v2), sendo o router R1 o ponto de interligação entre os dois domínios de encaminhamento.
 - b. O acesso à Internet é feito através do sistema onde está a ser executado o GNS3, ou em alternativa uma máquina virtual aí alojada.
 - c. O endereçamento IPv4 terá de ser definido tendo em conta a interligação física dos equipamentos.
 - d. O acesso à Internet no router R2 deverá ser assegurado através de NAT com overload.
3. Analisar os ficheiros produzidos na configuração do cenário, alojados numa subdiretoria com o nome do projeto criado, designadamente:
 - a. O ficheiro XML de especificação do cenário no GNS3. A designação do ficheiro é o nome do projeto seguido da extensão “.gns3”.
 - b. Na diretoria “project_files” são guardados os ficheiros de configuração dos vários equipamentos presentes no cenário. Por exemplo, na subdiretoria “project_files/dynamips” são alojadas as configurações dos routers configurados no cenário.
 - c. O ficheiro “screenshot.png” ilustra a topologia atual do cenário.
4. Analisar os ficheiros de configuração que gerem o funcionamento do GNS3. Na diretoria de login do utilizador é criado durante a instalação do GNS3 uma subdiretoria denominada “.config/GNS3”, onde são alojados vários ficheiros importantes. Destacam-se os ficheiros de configuração base dos routers Cisco, que se encontram alojados na subdiretoria “.config/GNS3/base_configs”.
5. Alterar o valor do parâmetro “idle_pc” e analisar o impacto no cenário, designadamente no consumo de CPU e memória.
6. Capturar a partir do GNS3 os pacotes que são processados entre o PC1 e o exterior.

6. Conectividade entre cenários GNS3

Se houver necessidade de interligar cenários GNS3 entre dispositivos físicos diferentes, terão de se recorrer a interligação dos cenários a uma placa física do dispositivo físico. Para execução desta atividade, basta recorrer ao elemento “CLOUD” e enumerar a NIC física específica.

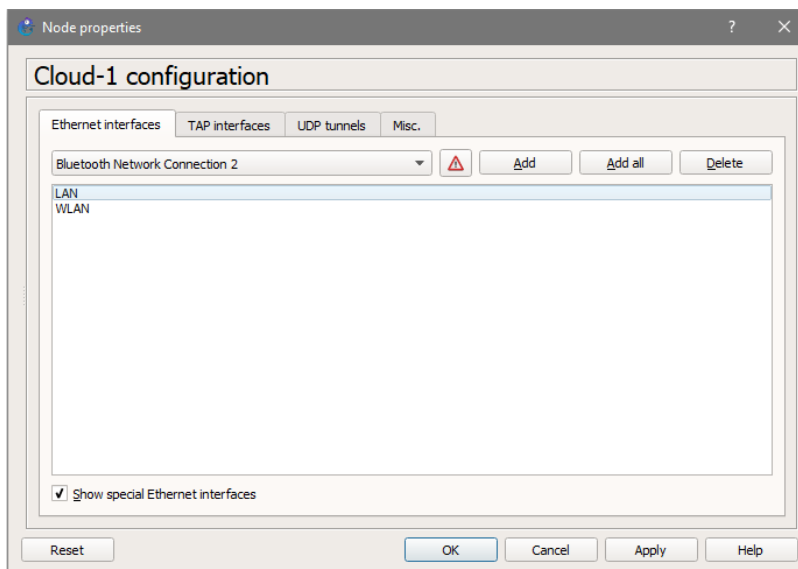


Figura 6 - Propriedades do elemento Cloud

Há que ter atenção ao sistema operativo base que é escolhido.

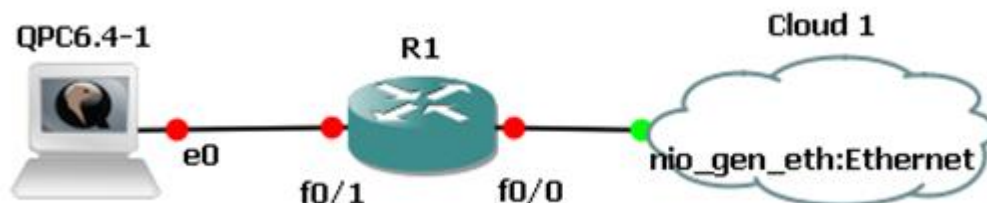


Figura 7 - Exemplo de ligação à Cloud

- Implemente o cenário que se apresenta.

- Interligue o seu equipamento com o colega do lado e defina o endereçamento a utilizar (cabo cruzado ou através de switch).
- Teste a conectividade entre os cenários.

7. Exercícios complementares

Apresentam-se de seguida dois exercícios complementares, com vista ao domínio da aplicação GNS3 e também no sentido de efetuar algumas revisões dos tópicos de redes de computadores. As topologias apresentadas são suficientemente genéricas, para que os alunos possam definir os seus próprios pressupostos, designadamente o endereçamento IP e os protocolos de encaminhamento, entre outras especificações que considerem necessárias.

Exercício 1:

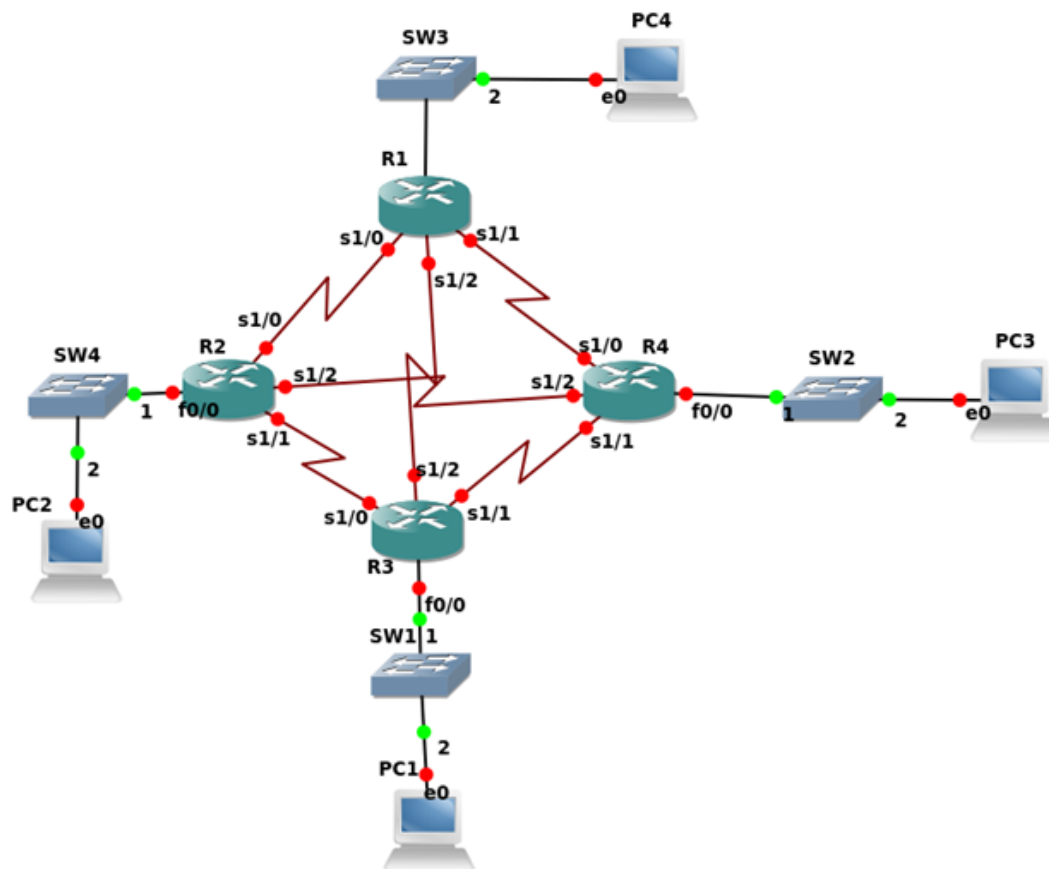


Figura 8 - Exercício 1

Exercício 2:

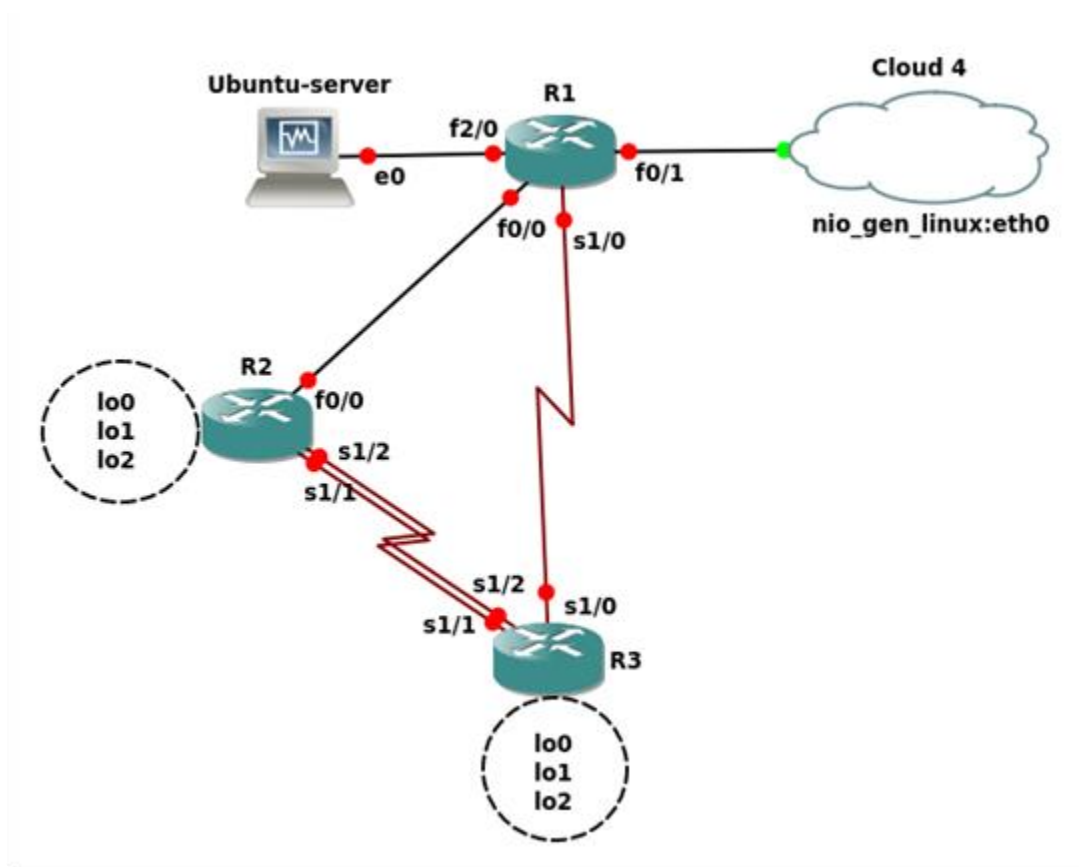


Figura 9 - Exercício 2

8. Documentos de apoio

- "Setting Up Virtual Box to Work with IOU (IOS On Unix) Images and GNS3" - <https://community.gns3.com/docs/DOC-1837>
- "HOW TO Install GNS3 1.3.7 on Ubuntu 14.04 LTS 64-bit with IOU Support" - <https://community.gns3.com/thread/5471>
- "GNS3 Community" - <https://community.gns3.com>
- "HOW TO configure GNS3 cloud" - <http://websistent.com/how-to-connect-gns3-to-the-internet/>
- Documentação variada: <https://community.gns3.com/community/software/documentation>
- Cisco IOS – IP configuration guide: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/12_2/ip/configuration/guide/fipr_c.pdf
- Cisco IOS Command Reference: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/fundamentals/command/reference/cf_boo_k.pdf
- Cisco IOS support - <http://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html>
- VirtuaBox documentation - <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>