VIRTUALIZAÇÃO DE SERVIDORES

CADERNO DE ATIVIDADES

Copyright © 2015 - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - RNP

Rua Lauro Müller, 116 sala 1103

22290-906 Rio de Janeiro, RJ

Diretor Geral

Nelson Simões

Diretor de Serviços e Soluções

José Luiz Ribeiro Filho

Escola Superior de Redes

Coordenação

Luiz Coelho

Equipe ESR (em ordem alfabética)

Celia Maciel, Cristiane Oliveira, Derlinéa Miranda, Edson Kowask, Elimária Barbosa, Evellyn Feitosa, Felipe Nascimento, Lourdes Soncin, Luciana Batista, Renato Duarte, Sérgio Souza e Yve Abel Marcial.

Versão 0.1.0

Índice

Sessão 1: Introdução à Virtualização . . . 1
1) Instalando o VirtualBox . . . 1
2) Criando máquinas virtuais . . . 1
3) Alterando a configuração de uma máquina virtual . . . 1
4) Adicionando uma máquina virtual . . . 4
5) Utilizando snapshots . . . 5
6) Removendo uma máquina virtual . . . 7
7) Criando máquinas virtuais no VMware Workstation . . . 7
8) Iniciando a máquina virtual . . . 16
9) Alterando a configuração de uma MV . . . 17
10) Adicionando uma máquina virtual . . . 19
11) Utilizando snapshots . . . 19
12) Removendo máquinas virtuais . . . 20
13) Captura de máquina física para virtual (P2V) . . . 20
Sessão 2: Configuração de Storage . . . 23
1) Instalação do FreeNAS . . . 23
2) Configuração do FreeNAS . . . 37
Sessão 3: Introdução ao XCP-ng . . . 48
1) Instalação do XCP-ng . . . 48
2) Conhecendo alguns comandos básicos . . . 57
3) Instalação do XCP-ng Center . . . 60
4) Conhecendo o XCP-ng Center . . . 61
5) Configuração do repositório compartilhado de ISOs . . . 65
6) Criação de máquinas virtuais . . . 67
7) Instalação dos adicionais de convidado . . . 85
8) Acesso ao hypervisor via SSH . . . 90
9) Armazenamento de dados das máquinas virtuais . . . 94
10) Snapshots de máquinas virtuais . . . 95
Sessão 4: XCP-ng avançado . . . 100
1) Criação de pools . . . 100
2) Dispositivo de armazenamento remoto . . . 103
3) Movendo máquinas virtuais para o Storage compartilhado . . . 105
4) Migração manual de máquinas virtuais no pool . . . 109
5) Ativando a Alta Disponibilidade - HA . . . 112
6) Indisponibilização do pool master . . . 118
Sessão 5: Introdução ao Hyper-V . . . 120
1) Instalação do Hyper-V . . . 120
2) Gerenciamento do Hyper-V . . . 140

3) Acesso ao servidor de ISOs . . . 146
4) Criação de máquinas virtuais . . . 149
5) Configuração padrão das máquinas virtuais . . . 161
6) Replicação de VM entre Hyper-V . . . 163
Sessão 6: Hyper-V avançado . . . 184
1) Configuração de Cluster . . . 184
2) Configuração de storage compartilhado . . . 203
3) Migração de máquinas virtuais . . . 222
4) Alta Disponibilidade . . . 241
Sessão 7: Introdução ao VSphere . . . 267
1) Instalação do VMware ESXi . . . 267
2) Conhecendo o VMware ESXi . . . 272
3) Acessando a interface web de configuração . . . 277
4) Adicionando repositório de arquivos ISO . . . 279
5) Criação de máquinas virtuais . . . 282
6) Criação de snapshots . . . 292
Sessão 8: VSphere avançado . . . 297
1) Instalando o vCenter . . . 297
2) Gerenciando um datacenter com o vCenter . . . 308
3) Configurando Acesso ao Storage . . . 318
4) Migração de máquinas virtuais . . . 334
5) Ativando alta disponibilidade e tolerância a falhas . . . 351
Sessão 9: Clouds privadas com o OpenStack . . . 367
1) Instalação do Ubuntu Server . . . 367
2) Instalação do OpenStack . . . 375
3) Criação de VMs no OpenStack . . . 378
4) Trabalhando com snapshots no OpenStack . . . 394
5) Conhecendo outras funcionalidades do OpenStack . . . 402
Sessão 10: . . . 408

Sessão 1: Introdução à Virtualização

1) Instalando o VirtualBox

1. Execute o arquivo de instalação `VirtualBox-<version>-Win.exe`. Todos os arquivos necessários estão disponíveis no diretório `Aluno`, em seu *Desktop*. A instalação do VirtualBox é bem simples, por este motivo não é necessário um passo a passo.

2) Criando máquinas virtuais

1. Inicie o VirtualBox e localize no canto superior esquerdo o botão *Novo*.

   Selecione Nome e Sistema Operacional, Tamanho da memória e Disco rígido, Tipo de arquivo de disco rígido, avance e conclua.

2. Verifique se as informações apresentadas estão corretas e clique em *Finalizar*.

   Inicie a máquina virtual que você acaba de criar. Observe a mensagem de erro: `FATAL: No bootable medium found! System halted.`

   Você saberia informar o motivo?

3) Alterando a configuração de uma máquina virtual

1. O VirtualBox permite a edição de máquinas virtuais após sua criação. Podemos modificar o nome da VM, adicionar ou alterar o disco rígido virtual, memória que a máquina alocará para o seu uso, adicionar mais interfaces de rede, dentre outras opções. Nesta atividade, iremos visualizar as opções de edição da máquina virtual.

   Para editar uma máquina virtual, será necessário uma já criada. Na lista de máquinas do seu inventário, selecione a máquina criada na Atividade 1. Observe que, ao lado aparecerá a lista dos hardwares da máquina virtual selecionada. Clique no menu Máquina e em seguida em Configurações.

Figura 1. Configurando máquinas virtuais

Suponha que tenha sido realizado um upgrade de mais 16 GB de memória e mais um disco rígido de 1TB na máquina hospedeira, com o objetivo de acrescentar mais recursos às suas máquinas virtuais.

2. Na guia Sistema, acesse a aba Placa-Mãe, vá a Memória base e adicione mais 1024 MB de memória RAM à máquina virtual.

   O tamanho da nova quantidade de memória deve ser múltiplo de 4. É preciso deixar disponível para o sistema operacional nativo uma quantidade recomendada para um funcionamento estável.

Figura 2. Configurando memória RAM

Observe que na aba Processador há a opção de aumentar a quantidade de processadores virtuais. Por medida de segurança, mantenha a quantidade padrão de processadores.

Cuidado, pois a troca do número de processadores virtuais depois que a máquina virtual for instalada poderá causar instabilidade.

Figura 3. Configurando processadores

Na guia Rede selecione a interface de rede chamada Adaptador 1 e altere o seu modo de conexão para Bridge. Faça também a alteração do endereço MAC da máquina virtual, clicando primeiro em Avançado e depois no botão que foi habilitado, fazendo com que o VirtualBox gere um novo endereço MAC para a máquina em questão.

Figura 4. Configurando rede

4) Adicionando uma máquina virtual

Para adicionar máquinas virtuais pré-existentes ao VirtualBox, precisaremos executar o Assistente de Importação de Appliance. O VirtualBox atualmente suporta a importação de máquinas virtuais gravadas no Formato Aberto de Virtualização (Open Virtualization Format - OVF/OVA). Para isso siga as instruções:

1. Clique no menu Arquivo e em seguida clique em Importar Appliance... para que seja exibida a tela do assistente de importação de appliance. Clique em Escolher.
2. Outra janela será apresentada solicitando a seleção de um appliance para importar. Selecione em Desktop\Aluno\VMs_PRONTAS\VM o arquivo LAB_W7_VM-ADS5.OVA e clique em Abrir.
3. As configurações de importação da máquina virtual serão apresentadas em forma de sumário. Clique em Finalizar para iniciar a importação da máquina virtual.

Figura 5. Importando VM

Uma barra de progresso será exibida mostrando o avanço da importação da máquina virtual.

Figura 6. Importando VM, progresso

Você poderá visualizar a máquina virtual importada na lista de máquinas virtuais do VirtualBox.

Figura 7. VM importada com sucesso

4. Inicie a máquina virtual e verifique se houve algum problema no processo.

   Para evitar conflito de IP na rede, edite o endereço MAC da máquina virtual em Configurações/Rede/Avançado.

5) Utilizando snapshots

Snapshots são pontos de restauração das máquinas virtuais que podem ser usados para retornar a uma situação anterior de uma máquina virtual.

O recurso do snapshot é útil quando se quer fazer uma alteração no sistema operacional, com a segurança de poder recuperar o seu estado inicial caso algo dê errado durante a alteração. Você pode então criar um snapshot da máquina virtual antes de alterar o seu sistema, e se a alteração não for do seu agrado, é possível retornar ao estado anterior com o snapshot criado. O disco voltará ao mesmo ponto em que foi criado o snapshot, assim como a memória, se o mesmo for criado com esta opção.

Para criar um snapshot de uma máquina virtual, precisaremos de uma já criada. Para isto, na lista de máquinas virtuais do seu inventário, selecione a máquina VM-ADS5 que importamos na atividade anterior.

1. Localize no VirtualBox a aba Snapshots, clique no ícone Criar Snapshot, digite um nome e a descrição do snapshot tirado e clique em Ok.

Figura 8. Criando snapshots

2. Inicie a máquina virtual VM-ADS5 e faça alterações no sistema. O login da máquina virtual é aluno e a senha é rnpesr.

   Exemplo: crie diretórios, arquivos de texto, edite arquivos de configuração, apague arquivos existentes e instale programas.

3. Após alterar o sistema, desligue-o.
4. Volte à aba Snapshots e selecione o mesmo snapshot criado anteriormente. Depois clique no ícone Restaurar . Aparecerá uma janela para confirmação. Clique em Restaurar e aguarde a restauração da máquina virtual.
5. Inicie novamente a máquina virtual e perceba que ela retorna ao estado anterior, descartando todas as alterações realizadas.

6) Removendo uma máquina virtual

1. Selecione a VM que deseja excluir, clique com o botão direito e em seguida em Remover.
2. Será apresentada uma frase indicando que existem duas formas de excluir uma VM.
    - Apagar todos os arquivos: Apaga os arquivos de configuração da máquina virtual e também o seu disco rígido virtual.
    - Remover apenas: Apenas remove a máquina virtual do VirtualBox, mantendo os seus arquivos armazenados no disco rígido da máquina hospedeira.

7) Criando máquinas virtuais no VMware Workstation

Os passos para a instalação do VMware Workstation são muito semelhantes aos do VirtualBox. Ao final da instalação selecione a opção de uso para 30 dias. Para aproveitar todos os seus recursos é necessário a compra de uma licença.

1. Inicie o VMware Workstation e clique no botão Create New Virtual Machine ou acesse o menu File> New> Virtual Machine.

Figura 9. Tela inicial do VMWare

Em boas-vindas, você deverá optar entre criar uma máquina virtual típica (typical) ou personalizada (custom). Escolha a opção Custom para criar uma máquina virtual com configuração otimizada dos seus recursos. Clique em Next.

Figura 10. Criação de VMs

Nesta etapa, defina a versão do VMware Workstation com a qual você deseja que a sua máquina virtual seja compatível (com as versões mais novas ou mais antigas). Escolha a versão atual do Workstation (14.x) e clique em Next.

Figura 11. Compatibilidade de hardware

Selecione a forma de instalação do sistema operacional: Instalar o SO a partir de uma mídia física de CD/DVD, de uma imagem ISO, arquivada no servidor de ISOs , ou instalar o sistema operacional depois. Escolha a última opção I wil install the operating system later, para instalar o sistema operacional depois e avance.

Figura 12. Escolha da mídia

Selecione o SO e sua versão para instalação na máquina virtual (Guest Operating System). Clique em Next.

2. Em Virtual machine name informe como será identificada a máquina virtual. Este nome será identificado em todos os componentes do VMware Workstation. Utilize o nome VM-ADS5Ws.
3. Em Location, informe o diretório onde os arquivos da VM será salvos. Clique em Next.
4. Em Number of processors, configure o número de processadores da máquina hospedeira que a máquina virtual utilizará para o valor 1.

   Em Number of cores per processor, configure o número de núcleos por processador da máquina física que a máquina virtual utilizará para o valor 1.

Figura 13. Escolha do processador

5. Selecione a quantidade de memória RAM em megabytes a ser alocada para uso da máquina virtual. Mantenha a opção padrão e clique em Next.

Figura 14. Escolha da memória

6. O VMware Workstation possui três opções de configuração de rede: Bridged, NAT e Host-only. Escolha a opção Bridged para que a máquina virtual tenha acesso direto à rede externa.

Figura 15. Escolha da memória

7. Defina o tipo de controladora SCSI que você pretende utilizar. Deixe a opção padrão selecionada (LSI Logic SAS) e clique em Next.

Figura 16. Tipo de controladora de disco

Defina o tipo do disco entre as opções SCSI ou IDE. Selecione SCSI e clique em Next.

Figura 17. Tipo de disco

Em Disco, você pode escolher entre criar um novo disco virtual, utilizar um disco virtual existente ou utilizar um disco físico. Selecione a opção Create a new virtual disk para que seja criado um novo disco virtual. Clique em Next.

Figura 18. Criar novo disco

Em capacidade do disco é possível configurar:

- O tamanho do disco rígido da máquina virtual;
- A alocação de todo o espaço configurado para o momento da criação da máquina virtual (ou não);
- Se os dados do disco estarão armazenados em um único arquivo ou serão divididos em mais arquivos.

Selecione 60GB como tamanho máximo do disco, marque a opção Store virtual disk as single file para que todo o conteúdo do disco rígido virtual seja armazenado em apenas um arquivo. Clique em Next para avançar.

Figura 19. Capacidade do disco

Identifique e escolha onde o HD virtual será salvo e clique em Next.

Figura 20. Nome do disco

8. Aparecerá a tela do sumário, ou seja, o resumo de toda a configuração da máquina virtual a ser criada. Neste momento, o VMware Workstation estará pronto para criar a sua máquina virtual.

Figura 21. Confirmação das escolhas

Clique em Finish para finalizar a criação.

8) Iniciando a máquina virtual

1. As máquinas virtuais disponíveis serão exibidas na janela principal do VMware Workstation. Selecione a máquina virtual criada (VM-ADS5) e inicie clicando em Power on this virtual machine.

Figura 22. Iniciar VM

Como nenhum SO foi instalado, ao iniciá-la será apresentada uma tela parecida com os dizeres abaixo, informando que não foi encontrado nenhum sistema operacional.

```
Network boot from AMD Am79C970A
Copyright (C) 2003-2005VMware, Inc.
Copyright (C) 1997-2000Intel Corporation
CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 45 E3 90 GUID: 564D95A9-506D-AA78-21B0-26E3F545E390
PXE-E51: No DHCP or proxyDHCP offers were received.
PXE-M0F: Exiting Intel PXE ROM.
Operating System not found
```

9) Alterando a configuração de uma MV

É possível editar a máquina virtual (MV) criada no VMware Workstation. Dentre outras opções, é possível alterar o nome da máquina virtual, adicionar outro disco rígido virtual, aumentar o tamanho de memória que a máquina alocará para o seu uso e adicionar mais interfaces de rede. Nesta atividade, iremos visualizar as opções de edição de máquinas virtuais do VMware Workstation.

1. Para editar uma máquina virtual, você precisará de uma já criada. Para isto, na lista de máquinas do seu inventário, selecione a máquina. Depois de selecionada, ao lado será aberto um sumário da máquina em questão. Clique no botão Edit virtual machine settings.

   Suponha que tenha sido realizado um upgrade de mais 4 GB de memória e mais um disco rígido de 1 TB na máquina hospedeira, com o objetivo de acrescentar mais recursos às suas máquinas virtuais.

Em Memory há a opção de editar o tamanho da memória que a máquina virtual alocará para o seu uso. Altere o tamanho em Memory for this virtual machine para 1024 MB.

O tamanho da nova quantidade de memória deve ser múltiplo de 4. Lembrando que temos que deixar disponível para o sistema operacional nativo uma quantidade recomendada para que possa funcionar de forma estável.

2. Em Processors há a opção de editar o número de processadores (Number of processors) e o número de núcleos por processadores (Number of cores per processor) que a nossa máquina virtual utilizará. Não faça alterações nesta etapa, deixando as configurações de acordo com o que definimos na criação da máquina virtual.
3. Em Hard Disk é possível visualizar o caminho no qual está arquivado o disco rígido da máquina virtual (Disk file), analisar a sua capacidade atual (Capacity), informações de alocação e a forma como o disco rígido virtual foi armazenado (Disk information). Em Utilities são mostradas outras ferramentas para alteração e manutenção do disco rígido:
   - Map: utilizado para mapear o disco rígido virtual na máquina hospedeira Windows;
   - Defragment: semelhante ao Desfragmentador de disco do Windows, onde a ferramenta efetua operações no disco rígido para procurar e solucionar problemas de fragmentação;
   - Expand: utilizado para aumentar o tamanho do disco rígido da máquina virtual;
   - Compact: utilizado para compactar automaticamente o disco rígido da máquina virtual.

   Em CD/DVD há a opção de ativar o drive de CD/DVD assim que a máquina virtual for ligada (Connect at power on), de fazer com que a máquina virtual use um drive físico (Use physical drive) ou fazer com que a máquina virtual use uma imagem ISO armazenada (Use ISO image file). Para esta atividade, utilizaremos a configuração da tela seguinte.

4. Em Network Adapter há também a opção de ativar a placa de rede da máquina virtual assim que ela for ligada (Connect at power on) e escolher o tipo de conexão de rede que utilizaremos:
   - Bridged: habilita a máquina virtual a ter acesso direto à rede;
   - Replicate physical network connection state: replica o estado da conexão da rede física;
   - NAT: opção que compartilha o endereço IP do host.
5. Também podemos editar o controlador USB da máquina virtual, ativando o suporte à alta velocidade para dispositivos com USB 2.0 e automaticamente conectar novos dispositivos USB. Mantenha as opções conforme a tela seguinte.
6. Podemos editar as propriedades de som da máquina virtual para decidir se ela utilizará a placa de som padrão do host, ou especificar a placa de som do host que a máquina virtual utilizará. Mantenha as opções conforme a tela seguinte.
7. É possível conectar uma impressora à máquina virtual, mas para isso ela precisa ter o VMware Tools instalado - suíte de utilitários que melhora o desempenho da máquina virtual. Mantenha as opções conforme a tela seguinte.
8. Por último, é possível editar as propriedades de vídeo da máquina virtual. Podemos ativar a aceleração 3D dos gráficos, usar as configurações de vídeo da máquina hospedeira ou especificar as configurações informando o número de monitores e a resolução máxima de cada

monitor.

10) Adicionando uma máquina virtual

1. Na tela inicial do VMware Workstation clique em Open a Virtual Machine e selecione a VM já existente no caminho Desktop\Aluno\VMs_PRONTAS/VM da máquina hospedeira. Ao concluir o processo inicie a VM.

Figura 23. Adicionar VM pronta

11) Utilizando snapshots

Como foi visto anteriormente no VirtualBox , o snapshots são pontos de restauração das máquinas virtuais que podem ser usados para retornar a uma situação anterior de uma VM.

Exemplo: você deseja fazer alguma alteração no sistema operacional, mas quer ter a segurança de recuperar o seu estado inicial caso algo dê errado durante a alteração. Você pode então criar um snapshot da máquina virtual antes de alterar o seu sistema, e se a alteração não for do seu agrado, será possível retornar ao estado anterior do sistema através do snapshot criado. O disco voltará ao mesmo ponto em que foi criado o snapshot, assim como a memória, se o mesmo for criado com esta opção.

1. Na lista Favorites selecione a máquina W7_VM-ADS5 que adicionamos na atividade anterior. Click com o botão direito do mouse em cima da VM e selecione Snapshot/ Take Snapshot...
2. Digite uma descrição para o snapshot a ser tirado, para que possamos identificá-lo posteriormente.
3. Inicie a máquina virtual recentemente adicionada e faça alterações no sistema. O login da

máquina virtual é aluno e a senha é rnpesr.

Crie diretórios e arquivos de texto, edite arquivos de configuração, apague arquivos existentes, instale ou instale programas. Após as modificação, desligue a VM e volte ao menu Snapshot, mas desta vez acesse Snapshot Manager. Note que poderá voltar ao estado anterior ao Snapshot sem a necessidade de desligar a máquina.

12) Removendo máquinas virtuais

No VMware Workstation existem duas opções de remoção das máquinas virtuais: removê-las da lista de máquinas favoritas ou removê-las do disco rígido da máquina hospedeira. Para remover máquinas virtuais, abra o Workstation e certifique-se de que a máquina desejada está desligada, para que possa ser removida. Siga as instruções para a remoção.

No VMware Workstation, selecione a máquina virtual que você deseja excluir, vá ao menu VM> Manage e clique em Delete from Disk.

1. Ao clicar na função, é apresentada uma janela informando que essa ação é irreversível e que a mesma fará com que a máquina virtual seja excluída permanentemente. Caso você clique em Yes, a máquina virtual será excluída do gerenciamento do VMware Workstation e do disco rígido da máquina hospedeira. Para a atividade, clique em No para cancelar a exclusão.

Figura 24. Removendo VM definitivamente

2. Caso queira remove-la apenas do inventário, clique sobre a máquina e selecione Remove. Aparecerá uma janela informando que a máquina será removida apenas do inventário.

Figura 25. Removendo VM do inventário

13) Captura de máquina física para virtual (P2V)

Physical-to-Virtual (P2V) é o processo que consiste em converter uma máquina física com os seus aplicativos e dados para uma máquina virtual, podendo hospedá-la em uma plataforma

virtualizada.

Nesta atividade, o aluno terá que fazer a conversão da estação física do colega do lado para uma máquina virtual, utilizando como base a ferramenta de conversão do VMware Converter.

O instalador do VMWare converter está disponível na pasta \Desktop\Aluno\SESSÃO 1_2. A instalação é simples porém é necessário prestar atenção em algumas etapas: em "Setup Type", você deverá marcar a opção "Client-Server installation (advanced)" e em "HTTPS Service Port" altere a porta para 444 , clique em "next" e nesta tela, desmarque a opção "Join the VMware's Custumer...", avance e clique em "install".

1. Antes de converter a máquina física, faça alguns procedimentos para que posteriormente possam identificar que realmente houve a conversão. Sugestões: trocar a cor do seu papel de parede, criar arquivos ".txt" no desktop etc.
2. Inicie o VMware Workstation Pro, e em "File" selecione "Virtualize a Physical Machine" e e clique em Next.
3. Nesta tela, você deverá adicionar o IP, usuário e senha da máquina a qual deseja converter.

Figura 26. Conversão de máquina física para virtual, parte 1

4. Adicione um nome a VM e e escolha o diretório para armazenar a máquina virtual.

Figura 27. Conversão de máquina física para virtual, parte 2

5. Nesta tela, autentique com usuário e senha da máquina física. Esta é a máquina onde o VMware Workstation está instalado. Avance e aguarde o final do processo.

Figura 28. Conversão de máquina física para virtual, parte 3

Obs.: Caso ocorra algum erro relacionado a espaço em disco, acesse o gerenciador do Windows 7 e aumente o espaço da partição "Reservado pelo Sistema" para no mínimo 100 megas.

Sessão 2: Configuração de Storage

1) Instalação do FreeNAS

1. Crie uma nova máquina virtual, na qual instalaremos o FreeNAS, do tipo BSD 64-bit.

Figura 29. Nome e tipo de VM

2. Para a memória RAM, define 2GB.

Figura 30. RAM da VM

3. Iremos adicionar um novo disco rígido:

Figura 31. Adicionar novo disco

O tipo do disco será VDI, o formato nativo do Virtualbox.

Figura 32. Tipo do disco

Iremos usar alocação dinâmica, quando o disco cresce à medida que é utilizado.

Figura 33. Tipo de alocação

Finalmente, escolha o nome e o tamanho do disco (4 GB).

Figura 34. Nome e tamanho do disco

4. Criada a VM, acesse o menu *Configurações*. Vamos adicionar dois novos discos à máquina, onde serão armazenados os dados do *storage*. Em *Armazenamento* > *Controladora SCSI*, clique no ícone *Adicionar novo disco*.

Figura 35. Configurações de disco

Selecione *Criar novo disco*.

Figura 36. Criar novo disco

Selecione o nome do disco, e tamanho de 80 GB.

Figura 37. Nome e tamanho do disco 2

Repita o procedimento, adicionando um terceiro disco à VM, também de 80 GB.

Figura 38. Nome e tamanho do disco 3

Finalmente, marque a opção *Utilizar cache de I/O do hospedeiro* para aumentar a performance no uso da VM.

Figura 39. Uso de cache de disco

5. Ainda no menu *Armazenamento*, em *Controladora IDE*, adicione a imagem ISO de instalação do FreeNAS ao *drive* de CD virtual da VM.

Figura 40. Adicionando ISO de instalação

6. Em *Áudio*, desabilite o áudio da VM. Como será um servidor, não fará falta.

Figura 41. Configurações de áudio

7. Em *Rede*, altere o tipo de conexão do *Adaptador 1* para *Placa em modo Bridge*, para conectar a VM diretamente com a rede externa.

Figura 42. Configurações de rede

8. Em *USB*, marque a *Controladora USB 1.1 (OHCI)*, para maior compatibilidade caso as extensões do Virtualbox não estejam instaladas.

Figura 43. Configurações USB

9. Ligue a VM, e selecione a opção *FreeNAS Installer* na tela de *boot*.

Figura 44. Boot do instalador

A seguir, selecione *Install/Upgrade*.

Figura 45. Instalação, parte 1

Você receberá um aviso que o computador possui menos de 8 GB de RAM. Clique em *Yes* para prosseguir.

Figura 46. Instalação, parte 2

Para a instalação do FreeNAS, selecione o disco `ada0`, de 4 GB. Iremos inicializar os demais posteriormente.

Figura 47. Instalação, parte 3

Confirme a formatação selecionando *Yes*.

Figura 48. Instalação, parte 4

Para a senha do usuário `root`, digite `Virt3sr` e confirme.

Figura 49. Instalação, parte 5

No tipo de *boot* do FreeNAS, selecione *Boot via BIOS*.

Figura 50. Instalação, parte 6

A instalação será iniciada, como mostrado abaixo.

Figura 51. Instalação, progresso

Ao final do processo, clique em *OK* para reiniciar o sistema.

Figura 52. Instalação concluída

10. Como não retiramos a ISO da VM, após o *boot* veremos o menu de instalação novamente. Selecione *Shutdown System*.

Figura 53. Retirando ISO da VM, parte 1

Acesse *Configurações* > *Armazenamento* e remova a ISO do *drive* IDE.

Figura 54. Retirando ISO da VM, parte 2

2) Configuração do FreeNAS

1. Ligue a VM. Você verá a tela de *boot* abaixo.

Figura 55. Boot do FreeNAS

Pressione `ENTER`, e selecione a opção *Normal Bootup*.

Figura 56. Boot convencional

2. Após o processo de *boot*, você verá o menu a seguir. Anote o endereço IP da interface web de usuário, que acessaremos a seguir.

Figura 57. Boot concluído

3. Em sua máquina física, abra um navegador e digite o endereço IP anotado no passo anterior. Na

tela de login, informe o usuário `root` e senha `Virt3sr`, como definido anteriormente.

Figura 58. Login na interface web

4. No *wizard* automático de configuração, defina linguagem, mapa de teclado e *timezone* como mostrado na figura a seguir:

Figura 59. Escolha de idioma, teclado e timezone

O próximo passo é inicializar um volume de armazenamento. Digite o nome `vol1` e selecione o tipo *Logs* (equivalente a RAID 0).

Figura 60. Configuração de volume

Para configurações de autenticação, mantenha tudo vazio e clique em *Next*.

Figura 61. Configurações de autenticação

Em configurações de *share*, novamente mantenha vazio e clique em *Next*.

Figura 62. Configurações de share

Para configurações de mensagem, ative *Console messages* e clique em *Next*.

Figura 63. Configurações de mensagens

Finalmente, confirme as alterações.

Figura 64. Wizard, confirmação

5. Finalizado o *wizard*, acesse *Storage* > *Volumes* e clique em *Criar zvol*.

Figura 65. Criação de zvol, parte 1

Defina o nome como `zvol1` e tamanho de 80 GB. Iremos tentar manter o uso do *pool* abaixo de 50% para evitar degradação de performance, como documentado em https://www.ixsystems.com/documentation/freenas/11/sharing.html#extents .

Figura 66. Criação de zvol, parte 2

A tela final de configuração deverá ficar como se segue:

Figura 67. Criação de zvol, concluída

6. Agora, acesse *Sharing* > *Block (iSCSI)* e configure um portal iSCSI em *Adicionar Portal* como mostrado a seguir:

Figura 68. Configuração de iSCSI, parte 1

Em *Iniciadores*, defina um mapeamento `ALL:ALL`.

Figura 69. Configuração de iSCSI, parte 2

Na configuração do *Acesso Autorizado*, defina uma conta `aluno` com senha `rnpesr123456`.

Figura 70. Configuração de iSCSI, parte 3

Nos destinos iSCSI, adicione um novo destino com nome `lun1`, e apelido `Target1`.

Figura 71. Configuração de iSCSI, parte 4

Na configuração de *Extents*, defina um com nome `Extent1` mapeando o dispositivo `zvol1` criado anteriormente.

Figura 72. Configuração de iSCSI, parte 5

Finalmente, mapeie a `lun1` para o `Extent1`, definindo uma LUN ID de `1`.

Figura 73. Configuração de iSCSI, parte 6

7. O último passo é ativar o serviço iSCSI. Acesse *Serviços* e ative `iSCSI`, ativando a opção *Start on boot*.

Figura 74. Ativando iSCSI

Sessão 3: Introdução ao XCP-ng

1) Instalação do XCP-ng

1. Crie uma mídia bootável com o instalador do XCP-ng, conforme instruções providas pelo instrutor. Em seguida, insira a mídia na máquina destacada como hypervisor para a dupla e execute o *boot* via USB. Você verá a tela a seguir:

Figura 75. Tela inicial do XCP-ng

2. Inicie o *boot* do sistema. A primeira tela será para a configuração do mapa de teclado: selecione `br-abnt2`.

Figura 76. Configuração de teclado

3. Prossiga a instalação selecionando `Ok`.

Figura 77. Confirmação de instalação

Aceite os termos de uso em `Accept EULA`.

Figura 78. Temos de uso

4. Selecione o disco de instalação do sistema, `sda`, que deve corresponder ao disco rígido da máquina local.

Figura 79. Seleção de disco de instalação

5. Escolha a fonte de instalação dos pacotes, `Local media`.

Figura 80. Seleção de fonte de pacotes

Não faça a verificação da mídia, é um processo bastante demorado.

Figura 81. Verificação de mídia

6. Defina a senha do `root` como `Virt3sr`.

Figura 82. Definir senha do root

7. O próximo passo é configurar a rede: mantenha a configuração em DHCP.

Figura 83. Configuração de rede, parte 1

Depois, defina o nome de máquina como `xcp-ng-dX-gX`, substituindo `X` pelo dados apropriados para seu grupo. Mantenha a configuração DNS como automática.

Figura 84. Configuração de rede, parte 2

8. Agora, escolha o *timezone* do sistema. Primeiro, selecione a área geográfica `America`...

Figura 85. Timezone e hora, parte 1

E em seguida a cidade apropriada, provavemente `Sao_Paulo` ou `Recife`.

Figura 86. Timezone e hora, parte 2

Defina a configuração de tempo via NTP.

Figura 87. Timezone e hora, parte 3

Para o servidor de consulta, defina manualmente o endereço `pool.ntp.br`.

Figura 88. Timezone e hora, parte 4

9. Tudo pronto para a instalação: confirme em `Install XCP-ng`.

Figura 89. Início da instalação

Observe o progresso:

Figura 90. Instalação em progresso

Quando perguntado se deseja instalar *supplemental packs*, selecione *No*.

Figura 91. Instalação de pacotes adicionais

Concluído o processo, selecione *Ok*, espere o sistema reiniciar e remova a mídia de instalação.

Figura 92. Instalação concluída

10. Após o *boot* do sistema, você verá a tela de sumário do XCP-ng, como mostrado a seguir.

Figura 93. Tela de sumário

2) Conhecendo alguns comandos básicos

1. Você pode abrir uma conexão de linha de comando local, usando a opção *Local Command Shell*. Digite a senha de `root` para obter o acesso.

Figura 94. Acesso à CLI local

2. O XCP-ng possui uma ferramenta de gerenciamento em linha de comando chamada `xe`. Esta ferramenta permite o controle do armazenamento de dados das máquinas virtuais, interfaces de redes associadas com as VMs, ente outros.

   Veja o comando `xe host-list`, por exemplo:

Figura 95. Listando hosts

3. Durante a instalação, o XCP-ng particiona automaticamente o disco do servidor utilizado. São reservados para o sistema apenas 4 GB. O restante do disco é alocado em um volume LVM, dentro do qual podem ser armazenados os dados das máquinas virtuais. Para visualizar as informações do LVM, utilize comando `pvdisplay` no *shell* do hypervisor:

```
[root@xcp-ng-d1-g1 /]# pvdisplay
  /run/lvm/lvmetad.socket: connect failed: No such file or directory
  WARNING: Failed to connect to lvmetad. Falling back to internal scanning.
  --- Physical volume ---
  PV Name               /dev/sda3
  VG Name               VG_XenStorage-9f9f3987-d606-87c4-c543-7277d8f2848a
  PV Size               191.38 GiB / not usable 14.16 MiB
  Allocatable           yes
  PE Size               4.00 MiB
  Total PE              48991
  Free PE               48990
  Allocated PE          1
  PV UUID               1WFrGl-lcyO-5BJs-6GPU-eUPP-Q3el-mIBfGp

[root@xcp-ng-d1-g1 /]# _
```

Figura 96. Visualizando volumes físicos

4. O XCP-ng gerencia estes volumes LVM através da noção de *Storage Repositories* (SR). Um *Storage Repository* corresponde a uma área no *storage* onde são armazenados os discos virtuais de uma máquina virtual, ou as imagens ISO utilizadas para instalação de novas máquinas virtuais. Para uma listagem dos *Storage Repositories* disponíveis, utilize o comando `sr-list`:

```
[root@xcp-ng-d1-g1 /]# xe sr-list
uuid ( RO)                : 3c2e33fc-c0d1-9366-6276-be674b7b31c3
          name-label ( RW): Removable storage
    name-description ( RW):
                host ( RO): xcp-ng-d1-g1
                type ( RO): udev
        content-type ( RO): disk

uuid ( RO)                : b649dbe0-b61e-9ff6-c748-d6f727067f36
          name-label ( RW): DVD drives
    name-description ( RW): Physical DVD drives
                host ( RO): xcp-ng-d1-g1
                type ( RO): udev
        content-type ( RO): iso

uuid ( RO)                : 9f9f3987-d606-87c4-c543-7277d8f2848a
          name-label ( RW): Local storage
    name-description ( RW):
                host ( RO): xcp-ng-d1-g1
                type ( RO): lvm
        content-type ( RO): user

uuid ( RO)                : f64d97a0-9819-fafd-1b99-b08d24c284d4
          name-label ( RW): XCP-ng Tools
    name-description ( RW): XCP-ng Tools ISOs
                host ( RO): xcp-ng-d1-g1
                type ( RO): iso
```

Figura 97. Listando SRs

Note que um dos *Storage Repositories* disponíveis é do tipo LVM no host local, cujo UUID consta no nome do *Volume Group* listado anteriormente. Durante a instanciação de novas máquinas virtuais, os discos serão automaticamente instanciados dentro deste *Storage Repository*.

5. Por padrão, o XCP-ng cria para cada interface de rede física uma *bridge*. Nesta, podem ser associadas as interfaces de rede das máquinas virtuais, permitindo aos sistemas virtualizados

acessarem a rede externa de forma transparente.

As redes disponíveis para as VMs podem ser listadas com o comando `network-list`:

Figura 98. Listando redes

3) Instalação do XCP-ng Center

O XCP-ng Center é uma ferramenta capaz de gerenciar múltiplos servidores e máquinas virtuais.

1. Para iniciar a instalação do XCP-ng Center, execute o arquivo de instalação disponível em local indicado pelo instrutor. Você verá a tela a seguir:

Figura 99. Instalação do XCP-ng Center, parte 1

O processo é bastante simples, bastando aceitar as opções padrão. Ao final do processo, clique em *Finish*.

Figura 100. Instalação do XCP-ng Center, parte 2

4) Conhecendo o XCP-ng Center

1. Execute o XCP-ng Center. O primeiro passo é adicionar um servidor: clique em *Add New Server*.

Figura 101. Adicionando novo servidor, parte 1

Na tela seguinte, adicione o IP do seu hypervisor — informe a conta do usuário `root` e senha configurada durante a instalação, `Virt3sr`.

Figura 102. Adicionando novo servidor, parte 2

Confirme que deseja salvar as credenciais e restaurar a conexão ao reabrir o XCP-ng Center, e clique em *OK*.

Figura 103. Adicionando novo servidor, parte 3

Quando perguntado se deseja cadastrar o servidor no serviço de *Health Check*, clique em *Close*.

Figura 104. Adicionando novo servidor, parte 4

2. Uma vez adicionado o hypervisor, pode-se visualizar seu estado, performance e demais características diretamente a partir da ferramenta.

Figura 105. Informações do hypervisor

3. Na aba *Console* há um terminal em modo texto para acesso ao hypervisor, de forma análoga ao que poderíamos fazer via console local, `ssh` ou PuTTY.

Figura 106. Acesso console ao hypervisor

4. Informações sobre a utilização dos recursos do servidor podem ser obtidas na aba Performance. Note que, com a ausência de máquinas virtuais em execução, os recursos encontram-se subutilizados.

Figura 107. Performance do hypervisor

5) Configuração do repositório compartilhado de ISOs

No XCP-ng Center, são suportados repositórios de ISOs, acessados via protocolos CIFS ou NFS. Desta forma, o XCP-ng Center exige a utilização de um servidor de arquivos para o gerenciamento das ISOs. Neste curso, iremos utilizar um servidor NFS pré-configurado, cujo endereço de acesso será disponibilizado pelo instrutor.

1. Para criar um repositório de imagens ISO no XCP-ng, clique no botão *New Storage* na barra de ferramentas superior; em *ISO Library*, selecione a opção *NFS ISO*.

Figura 108. Adição de repositório ISO, parte 1

2. Escolha um nome para o repositório.

Figura 109. Adição de repositório ISO, parte 2

3. Informe o caminho completo para o repositório NFS, e a versão do protocolo.

Figura 110. Adição de repositório ISO, parte 3

4. Ao final do processo, acesse a aba *Storage* do repositório recém-adicionado para visualizar seu conteúdo, como mostrado a seguir.

Figura 111. Adição de repositório ISO, parte 4

6) Criação de máquinas virtuais

O XCP-ng permite criar máquinas virtuais paravirtualizadas a partir de *templates* pré-configurados

ou máquinas virtuais em virtualização completa sem a necessidade de um *template* pré-configurado. Um *template* descreve algumas configurações da máquina virtual a ser criada (modo de virtualização, tamanho mínimo de memória, disco, etc.). A instalação pode ser tanto a partir de uma mídia ou através da rede, para alguns sistemas.

1. Utilize a ferramenta de criação de máquinas virtuais pressionando o botão *New VM*. Selecione o template *Windows 10 (64-bit)*, como mostrado a seguir:

Figura 112. Criação de VM nova, parte 1

2. Defina o nome da nova máquina virtual a ser criada, que contenha alguma identificação do grupo (p. ex., `win10-dX-gX`).

Figura 113. Criação de VM nova, parte 2

3. Agora, selecione a imagem ISO de instalação do sistema disponível no repositório ISO adicionado anteriormente.

Figura 114. Criação de VM nova, parte 3

4. Escolha o servidor-destino da VM, que será o único hypervisor disponível até aqui.

Figura 115. Criação de VM nova, parte 4

5. Para o número de vCPUs, defina 2, e escolha 4 GB de memória RAM total disponibilizada para a VM.

Figura 116. Criação de VM nova, parte 5

6. Na escolha de GPUs dedicadas, simplemente clique em *Next* para passar ao próximo passo.

Figura 117. Criação de VM nova, parte 6

7. Na configuração de *storage* da VM, cliqueno botão *Edit*.

Figura 118. Criação de VM nova, parte 7

Aumente o tamanho do disco para 40 GB, como mostrado a seguir.

Figura 119. Criação de VM nova, parte 8

Confirme que o tamanho do disco está corretamente especificado e clique em *Next*.

Figura 120. Criação de VM nova, parte 9

8. Para a configuração de rede, aceite a opção-padrão do *wizard*.

Figura 121. Criação de VM nova, parte 10

9. Na tela *Finish*, confira que todos os dados da VM estão de acordo com o desejado, e clique em

Create Now.

Figura 122. Criação de VM nova, parte 11

10. Após um curto período, a máquina virtual será criada. Acesse a aba *General* para visualizar suas características gerais.

Figura 123. VM nova criada com sucesso

11. Acessando a aba *Console*, podemos visualizar a tela de instalação do Windows 10. Escolha idioma, teclado e clique em *Avançar*.

Figura 124. Instalação do Windows 10, parte 1

Em seguida, clique em *Instalar agora*.

Figura 125. Instalação do Windows 10, parte 2

Na tela de ativação do Windows, clique em *Não tenho a chave do produto* para prosseguir.

Figura 126. Instalação do Windows 10, parte 3

Na escolha de versão do sistema, defina *Windows 10 Pro* e avance.

Figura 127. Instalação do Windows 10, parte 4

Aceite os termos de licença do Windows, e prossiga.

Figura 128. Instalação do Windows 10, parte 5

Em tipo de instalação, defina *Personalizada: Instalar apenas o Windows (avançado)*.

Figura 129. Instalação do Windows 10, parte 6

Escolha o único disco disponível, e clique em avançar.

Figura 130. Instalação do Windows 10, parte 7

O processo de instalação será iniciado, como mostrado a seguir.

Figura 131. Instalação do Windows 10, progresso

12. Durante a instalação da máquina virtual, utilize a aba *Performance* para monitorar a utilização de recursos da máquina virtual.

Figura 132. Monitoramento de performance de VM

13. Após a instalação e reinício da máquina (e algum tempo de espera), os passos de finalização da instalação irão começar. Na escolha de região, defina *Brasil* e prossiga.

Figura 133. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 1

Escolha o *layout* de teclado *Português (Brasil ABNT2)*.

Figura 134. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 2

Pule o passo para definição de um *layout* de teclado secundário.

Figura 135. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 3

Configure a VM para uso pessoal, como mostrado abaixo.

Figura 136. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 4

Quando da criação de conta, clique em *Conta offline* para criar um usuário local.

Figura 137. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 5

Na tela seguinte, confirme sua escolha clicando em *Não*.

Figura 138. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 6

Defina o nome do usuário local como `aluno`.

Figura 139. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 7

Em seguida, defina sua senha como `Virt3sr`.

Figura 140. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 8

Confirme-a:

Figura 141. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 9

Agora, surgirão três telas de definição de perguntas de segurança para a conta. Escolha quaisquer combinações de perguntas/respostas e prossiga.

Figura 142. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 10

Quando perguntado se deseja tornar a Cortana sua assistente pessoal, recuse.

Figura 143. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 11

Não aceite a configuração de histórico de atividades.

Figura 144. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 12

Finalmente, para as configurações de privacidade do sistema, desabilite todas as opções de clique em *Aceitar*.

Figura 145. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 13

Pronto! O Windows 10 está instalado e configurado.

7) Instalação dos adicionais de convidado

1. Para instalar os adicionais de convidado no XCP-ng Center, o primeiro passo é atualizar a máquina-alvo. Abra o *Windows Update* e inicie o processo de atualização.

Figura 146. Atualização da VM, parte 1

Caso seja necessário reiniciar a máquina, aceite.

Figura 147. Atualização da VM, parte 2

Ao final do processo (pode ser necessário invocar o processo de atualização múltiplas vezes), você deverá ver a mensagem *Você está atualizado*, como mostrado a seguir.

Figura 148. Atualização da VM, parte 3

2. Como o XCP-ng é uma versão *open-source* do XenServer proprietário da Citrix, não há permissão para distribuir os binários de instalação dos adicionais de convidade diretamente, como documentado em https://github.com/xcp-ng/xcp/wiki/Guest-Tools . Fizemos a extração da ISO de instalação dos *guest tools* a partir do CD de instalação da versão comercial do XenServer, disponibilizando-o no repositório de ISOs sob o nome `XenServer-guest-tools-VERSION.iso`.

   Na console de acesso à VM, altere a imagem no drive de DVD virtual da máquina para a ISO de instalação dos *guest tools*, como mostrado a seguir:

Figura 149. Instalação do Guest Tools, parte 1

   Execute a instalação do pacote.

Figura 150. Instalação do Guest Tools, parte 2

A máquina deverá ser reiniciada para instalação dos *PV Drivers* do XenServer, como visto abaixo.

Figura 151. Instalação do Guest Tools, parte 3

3. Ao final do processo de instalação, abra o *Gerenciador de Dispositivos* da máquina virtual e confira, em *Controladores de armazenamento*, que o *driver XenServer PV Storage Host Adapter* está instalado.

Figura 152. Instalação dos drivers de storage PV

4. De volta à console do XCP-ng Center, cheque que o estado de virtualização da VM mostra que o I/O está otimizado, e que o agente de gerenciamento está instalado.

Figura 153. Guest Tools instalado com sucesso

5. Na aba *Performance*, confira que os dados reportados pela máquina virtual estão muito mais precisos, após a instalação do agente.

Figura 154. Dados de performance após guest tools

6. Não se esqueça de ejetar a imagem ISO acessando a aba *Storage* > *Eject*.

Figura 155. Ejetando imagem ISO

8) Acesso ao hypervisor via SSH

1. Durante as atividades deste curso iremos ter que digitar alguns comandos no terminal das VMs, os quais serão mostrados nos cadernos de atividade de cada sessão. Alguns desses comandos serão bastante longos e/ou terão uma sintaxe complicada — nesse caso, o ideal é que tenhamos a possibilidade de copiá-los diretamente do caderno para a console, evitando erros de digitação.

   O protocolo de login remoto SSH é ideal para solucionar essa tarefa. Em ambiente Windows, dois dos métodos mais populares para efetuar logins remotos via SSH são os programas PuTTY

(https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html) ou Cygwin (https://cygwin.com/install.html). Vamos, primeiro, visualizar os passos necessários usando o PuTTY.

Em qualquer caso, o primeiro passo é sempre descobrir qual o endereço IP da máquina remota à qual queremos nos conectar. No caso do hypervisor XCP-ng, basta visualizar o endereço IP da máquina observando a página de sumário em seu host físico.

O uso do **PuTTY**, por se tratar de um programa *standalone* com o objetivo único de efetuar login via SSH, é mais simples. Faça o download do PuTTY em sua máquina física Windows, usando a URL informada acima. Em seguida, apenas abra o programa e digite na caixa *Host Name* o endereço IP da máquina remota descoberto acima. Em seguida, clique em *Open*.

Figura 156. Login via SSH usando o PuTTY, parte 1

Será mostrado um alerta de segurança avisando que a chave do *host* remoto não se encontra na *cache* local, o que pode configurar um risco de segurança. Clique em *Yes* para prosseguir com a tentativa de login.

Em seguida, será solicitado o nome de usuário com o qual efetuar a conexão. Informe o usuário `root`, com senha `Virt3sr`. Em caso de sucesso, você verá a tela parecida com a que se segue:

Figura 157. Login via SSH usando o PuTTY, parte 2

Para copiar/colar comandos no PuTTY, basta selecionar o texto desejado no ambiente da máquina física e digitar `CTRL + C`, e em seguida clicar com o botão direito na janela do PuTTY. O texto selecionado será colado na posição do cursor.

2. O uso do Cygwin é um pouco mais envolvido, já que seu objetivo é mais complexo: prover, em ambiente Windows, funcionalidade equivalente à que temos disponível em uma distribuição Linux. Para começar, faça o download e execute o instalador do Cygwin em sua máquina física Windows.

   A instalação é, em grande parte, bastante similar à de qualquer aplicativo Windows. Na tela inicial, clique em *Next*. Em *Choose a Download Source*, mantenha marcada a caixa *Install from Internet* e clique em *Next*. Em *Select Root Install Directory*, os valores padrão estão apropriados — clique em *Next*. Na tela *Select Local Package Directory*, novamente, mantenha o valor padrão e clique em *Next*.

   Agora, vamos selecionar a fonte de pacotes. Em *Select Your Internet Connection*, a menos que haja um *proxy* na rede local (informe-se com seu instrutor), mantenha marcada a caixa *Direct Connection* e clique em *Next*. Será feito o download da lista de espelhos disponíveis para o Cygwin. Em *Choose A Download Site*, qualquer espelho irá funcionar, mas evidentemente é desejável que escolhamos um que possua maior velocidade de download — o site http://linorg.usp.br é provavelmente uma boa opção, nesse caso. Clique em *Next*, e o instalador irá baixar a lista de pacotes disponíveis.

   Em adição ao sistema-base padrão, é necessário instalar o OpenSSH para efetuar logins remotos. Na caixa de busca *Search*, no topo da tela, digite o termo de busca `openssh`. Expanda a árvore `Net` e clique na palavra *Skip* na linha do pacote `openssh: The OpenSSH server and client programs` — ela irá alterar para a versão a ser instalada, `7.9p1-1` no caso da figura mostrada

abaixo:

Figura 158. Instalação do OpenSSH no Cygwin

Clique em *Next*. Em *Review and confirm changes*, verifique que o Cygwin irá instalar o OpenSSH e todas as demais dependências do sistema-base Linux, como o *shell* `bash` ou ferramentas como o `grep`, e clique em *Next*. O instalador irá fazer o download e instalação dos pacotes selecionados.

Concluído o processo, procure pelo programa `Cygwin Terminal` no menu iniciar da sua máquina física Windows, e execute-o. Agora, tente fazer login via SSH normalmente, como se estivesse em um *shell* Linux:

```
aluno@debian-template: ~

fbs@FBS-DESKTOP ~
$ ssh aluno@192.168.29.104
aluno@192.168.29.104's password:
Linux debian-template 4.9.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.9.130-2 (2
018-10-27) x86_64

Last login: Sun Nov 11 10:47:01 2018 from 192.168.29.106
aluno@debian-template:~$ su -
Senha:
root@debian-template:~# whoami
root
root@debian-template:~#
```

Figura 159. Login via SSH usando o Cygwin

Para copiar/colar comandos no Cygwin, basta selecionar o texto desejado no ambiente da máquina física e digitar `CTRL + C`, e em seguida mudar o foco para a janela do Cygwin e digitar a combinação `SHIFT + Insert`. Para copiar texto a partir da janela do Cygwin, selecione-o e use a combinação de teclas `CTRL + Insert`. Para encontrar os arquivos localizados em sua máquina física, o diretório `/cygdrive/X` pode ser usado para mapear para os discos da máquina local — por exemplo, o diretório `/cygdrive/c` mapeia diretamente para o `C:\` da máquina Windows.

9) Armazenamento de dados das máquinas virtuais

Quando novos discos virtuais são criados para as máquinas virtuais, é alocado espaço na partição LVM do hypervisor. Nesta etapa, será vista a relação entre os volumes virtuais gerenciados com o XCP-ng e a infraestrutura LVM. Utilize o comando `xe help` para praticar outros comando além dos exemplos abaixo.

1. Acesse o hypervisor via PuTTY ou Cygwin, como mencionado na atividade anterior. Utilize o comando `xe vm-disk-list` para listar os discos associados com uma VM específica (pode-se utilizar a tecla `TAB` para completar o nome da máquina virtual automaticamente).

```
[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# xe vm-disk-list vm=win10-d1-g1
Disk 0 VBD:
uuid ( RO)             : 40f50b9b-dac8-ada1-09fa-79024a5dece0
    vm-name-label ( RO): win10-d1-g1
       userdevice ( RW): 0


Disk 0 VDI:
uuid ( RO)             : 7354b5b1-debe-4b0a-b03c-7d3707f72525
       name-label ( RW): win10-d1-g1 0
    sr-name-label ( RO): Local storage
     virtual-size ( RO): 42949672960
```

2. Utilize o comando `lvdisplay` para exibir os volumes lógicos do LVM. Observe que, após a criação da nova máquina virtual, há um novo volume lógico cujo nome corresponde ao UUID do disco da VM e ao *Storage Repository Local Storage*.

```
[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# lvdisplay /dev/VG_XenStorage-9f9f3987-d606-87c4-c543-
7277d8f2848a/VHD-7354b5b1-debe-4b0a-b03c-7d3707f72525
  /run/lvm/lvmetad.socket: connect failed: No such file or directory
  WARNING: Failed to connect to lvmetad. Falling back to internal scanning.
  --- Logical volume ---
  LV Path                /dev/VG_XenStorage-9f9f3987-d606-87c4-c543-
7277d8f2848a/VHD-7354b5b1-debe-4b0a-b03c-7d3707f72525
  LV Name                VHD-7354b5b1-debe-4b0a-b03c-7d3707f72525
  VG Name                VG_XenStorage-9f9f3987-d606-87c4-c543-7277d8f2848a
  LV UUID                6YpqDE-1TYW-0g71-coRz-CVeN-svZg-cxvV6O
  LV Write Access        read/write
  LV Creation host, time xcp-ng-d1-g1, 2018-11-28 10:29:41 -0200
  LV Status              available
  # open                 1
  LV Size                40.09 GiB
  Current LE             10262
  Segments               1
  Allocation             inherit
  Read ahead sectors     auto
  - currently set to     256
  Block device           253:1
```

10) Snapshots de máquinas virtuais

Um *snapshot* de uma máquina virtual é uma cópia do seu estado em um determinado momento. Estas cópias podem ser utilizadas para fins de backup, gerando diversas versões funcionais da máquina virtual e recuperando um estado anterior, quando necessário.

1. Para criar um *snapshot*, acesse a aba *Snapshots* da VM e clique no botão *Take Snapshot*.

Figura 160. Criação de snapshots, parte 1

Defina o nome do *snapshot*, e se deseja guardar apenas o estado dos discos ou também da memória da VM.

Figura 161. Criação de snapshots, parte 2

2. Concluído o *snapshot*, vamos testar sua funcionalidade. Abra a console da VM e crie um arquivo texto no Desktop do usuário `aluno`, com qualquer conteúdo.

Figura 162. Alteração do estado da VM

3. Com a função *Revert To*, é possível retornar para algum dos estados previamente salvos. Em *Actions*, é possível utilizar um *snapshot* para criar novas máquinas virtuais. Um *snapshot* também pode ser convertido em um arquivo de backup ou *template*: como arquivo de backup, ele pode ser posteriormente restaurado em caso de perda dos dados no *storage*; já como *template*, uma nova máquina virtual pode ser gerada a partir do *snapshot*.

   Selecione o *snapshot* criado no passo (1) e clique em *Revert To*:

Figura 163. Revertendo estado da VM, parte 1

Confirme a reversão do estado da VM.

Figura 164. Revertendo estado da VM, parte 2

Após a reversão do estado, note que o *snapshot* continua existindo e podendo ser usado posteriormente.

Figura 165. Revertendo estado da VM, parte 3

4. Retorne à console da VM — note que o arquivo texto que havíamos criado sumiu!

Figura 166. Estado da VM revertido com sucesso

Sessão 4: XCP-ng avançado

1) Criação de pools

1. Para criar um novo *pool*, é necessário que o XCP-ng Center esteja conectado aos dois hypervisors do grupo. Utilize o botão *Add New Server* para adicionar os dois hypervisors ao mesmo XCP-ng Center. A partir de agora, o gerenciamento dos hypervisors do grupo será centralizado em uma única máquina. Façam um revezamento no gerenciamento e comuniquem-se para melhor entendimento da atividade proposta.

   Como mencionado, o primeiro passo é adicionar o segundo hypervisor usando o botão *Add New Server*.

Figura 167. Adicionando novo servidor ao XCP-ng Center

2. É necessário remover um dos repositórios ISO dos servidores, para evitar duplicidade. No exemplo abaixo, iremos remover o repositório ISO da máquina `xpc-ng-d2-g1`:

Figura 168. Removendo repositório ISO, parte 1

Confirme a remoção:

Figura 169. Removendo repositório ISO, parte 2

E o "esquecimento" do repositório de ISOs, finalmente.

Figura 170. Removendo repositório ISO, parte 3

3. Agora, vamos criar o *pool* — clique na raiz dos elementos do *datacenter* e em seguida no botão *New Pool*:

Figura 171. Criação de pool, parte 1

Escolha um nome sugestivo para o *pool* (no exemplo abaixo, `pool-g1`), e inclua ambos os servidores no mesmo.

Figura 172. Criação de pool, parte 2

4. Findo o processo, você verá o *pool* recém-criado com ambos os hypervisors abarcados.

Figura 173. Pool criado com sucesso

2) Dispositivo de armazenamento remoto

Para possibilitar a movimentação de uma máquina virtual entre dois hypervisors, é necessário a existência de um dispositivo de armazenamento compartilhado entre os mesmos. Isto pode ser feito através do compartilhamento de rede como NFS ou com dispositivos de disco remotos. Neste curso, iremos utilizar um *storage* baseado em software (FreeNAS), configurado durante a sessão 2. O acesso ao *storage* se dará através do protocolo iSCSI, encapsulando comandos SCSI através da rede padrão do sistema.

1. No XCP-ng Center, selecione o *pool* do grupo e em seguida o botão *New Storage*. Em *Block based storage*, selecione a opção iSCSI e prossiga.

Figura 174. Criação de storage compartilhado, parte 1

Escolha um nome para o *storage* compartilhado:

Figura 175. Criação de storage compartilhado, parte 2

Informe o endereço IP da máquina que possui o FreeNAS instalado para o grupo, e mantenha a porta padrão 3260. Clique em *Scan Target Host* — os campos *Target IQN* e *Target LUN* devem ser preenchidos automaticamente.

Figura 176. Criação de storage compartilhado, parte 3

Confirme a formatação da LUN:

Figura 177. Criação de storage compartilhado, parte 4

Ao final do processo, a LUN compartilhada deve ser adicionada ao *pool* de servidores. Confira as informações da mesma acessando a aba *General*.

Figura 178. Storage compartilhado adicionado com sucesso

3) Movendo máquinas virtuais para o Storage compartilhado

O disco das máquinas virtuais devem ser movidos para um dispositivo de armazenamento compartilhado, de forma que seja possível movê-las entre hypervisors na atividade seguinte.

1. Se ligada, desligue uma das VMs do grupo. Em seguida, clique com o botão direito sobre a mesma e selecione *Move VM*.

Figura 179. Movendo máquina virtual, parte 1

Defina o *pool* do grupo como destino para a máquina virtual — não é necessário especificar um servidor-destino.

Figura 180. Movendo máquina virtual, parte 2

Escolha o *storage* compartilhado configurado na atividade anterior como SR (*storage repository*) alvo para a movimentação da VM.

Figura 181. Movendo máquina virtual, parte 3

2. Você pode acompanhar o progresso de movimentação da VM na janela *Events*:

Figura 182. Progresso de movimentação da VM

3. Ao final do processo, navegue até a LUN compartilhada e observe na aba *Storage* que o disco da máquina virtual encontra-se lá:

Figura 183. movimentação de máquina virtual realizada com sucesso

4. Para evitar confusões nos passos posteriores, remova a máquina virtual que **NÃO** foi movimentada para o *storage* compartilhado — no exemplo abaixo, a VM `win10-d2-g1`:

Figura 184. Removendo VM não-compartilhada, parte 1

Confirme que a VM sendo removida é de fato a que não se encontra no *storage* comum, e confirme.

Figura 185. Removendo VM não-compartilhada, parte 2

4) Migração manual de máquinas virtuais no pool

Uma vez que o disco da máquina virtual encontra-se no dispositivo compartilhado, é possível efetuar a migração on-line dentro de um mesmo *pool* entre hypervisors.

1. Ligue a VM que se encontra no *storage* compartilhado.

Figura 186. Ligando VM

2. Após o *boot*, descubra o endereço IP da VM usando o comando `ipconfig`, no *prompt* de comando do Windows.

Figura 187. Descobrindo IP da VM

Para permitir `ping` para a VM, é necessário habilitar regras no firewall do Windows. Abra o *Windows Defender Firewall com Segurança Avançada* e habilite as regras de `Solicitação de Eco — ICMPv4 in`.

Figura 188. Habilitando ping no firewall

3. Em sua máquina física, inicie um `ping` sem limite de pacotes (com a opção `-t`) para o IP da máquina virtual. Você deverá ver respostas como as mostradas na janela abaixo:

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ ping -t 200.130.46.84

Disparando 200.130.46.84 com 32 bytes de dados:
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
```

Figura 189. Ping para a VM com sucesso

4. Agora, vamos mover a VM. Clique com o botão direito sobre a mesma e selecione *Migrate to Server*, especificando o outro servidor do *pool*.

Figura 190. Movendo máquina virtual

5. Acompanhe o progresso de movimentação na janela *Events*.

Figura 191. Progresso da movimentação de VM

6. Em sua janela de `ping` no host físico, note que um baixíssimo número de pacotes foi perdido durante a migração — no exemplo abaixo, apenas um:

```
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=2ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=2ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=2ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=3ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=2ms TTL=128
Esgotado o tempo limite do pedido.
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=1ms TTL=128
```

Figura 192. Perda de pacotes durante migração

7. Na aba *Performance* da VM, observe o comportamento do servidor durante o período de migração.

Figura 193. desc

5) Ativando a Alta Disponibilidade - HA

1. Agora, vamos ativar a alta disponibilidade para o *pool* de servidores configurado. Clique com o botão direito sobre o *pool* e selecione *High Availability*.

Figura 194. Ativando alta disponibilidade, parte 1

Na tela inicial, clique em *Next*.

Figura 195. Ativando alta disponibilidade, parte 2

Escolha o SR compartilhado para *heartbeat* entre os membros do *pool*.

Figura 196. Ativando alta disponibilidade, parte 3

Ative o HA para a VM compartilhada do *pool*, mantendo o *HA restart priority* como *Restart* e *Failures tolerated* como 1 (como são utilizados apenas dois hypervisors, só é possível suportar uma falha).

Figura 197. Ativando alta disponibilidade, parte 4

Revise as configurações, e confirme a criação do HA.

Figura 198. Ativando alta disponibilidade, finalização

2. Vamos testar! Inicie um `ping` infinito para a VM.

Figura 199. Ping iniciado para a VM

3. Determine em qual hypervisor a VM está rodando. No exemplo abaixo, ela está na máquina `xcp-ng-d2-g1`.

Figura 200. VM rodando num hypervisor do pool

4. Retire o cabo de rede ou desligue abruptamente o host físico no qual a VM está operando. Após algum tempo, ela será reiniciada no host remanescente do pool, como mostrado abaixo.

Figura 201. VM reiniciada em hypervisor ativo

5. Note que o período de indisponibilidade de `ping` é altíssimo — além do período de inatividade e detecção, temos que esperar a VM reiniciar para voltar a obter resposta.

```
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Resposta de 200.130.46.182: Host de destino inacessível.
Esgotado o tempo limite do pedido.
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo=1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.84: bytes=32 tempo<1ms TTL=128

Estatísticas do Ping para 200.130.46.84:
    Pacotes: Enviados = 128, Recebidos = 118, Perdidos = 10 (7% de
             perda),
Aproximar um número redondo de vezes em milissegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 2ms, Média = 0ms
Control-C
```

Figura 202. Indisponibilidade de ping

6. Em *Notifications* > *Alerts*, note as mensagens de alerta levantadas para o *pool*.

Figura 203. Alertas de indisponibilidade no pool

6) Indisponibilização do pool master

1. Agora, vamos fazer o contrário. Retorne o *pool* ao seu estado de normalidade, com ambas as máquinas ativas. Feito isso, derrube o hypervisor que se manteve ativo nos passos anteriores, que deve estar rodando a VM compartilhada e operando como *pool master* (em nosso exemplo, a máquina `xcp-ng-d1-g1`).

Figura 204. Pool master indisponibilizado

Como mostrado a seguir, após algum tempo a máquina remanescente assume como *pool master*, e o *failover* de alta disponibilidade se torna inviável.

Figura 205. Hypervisor assume como pool master

2. O comportamento do XCP-ng quando da indisponibilização do *pool master* pode parecer um pouco estranho, a princípio — isso se deve ao fato de que a recomendação para operação do mesmo é que haja no mínimo 3 hypervisors no *pool*, e não apenas 2, para estabelecimento de maioria. Os links a seguir documentam esse comportamento e oferecem sugestões de configuração para ambientes com menos máquinas disponíveis para integração ao *pool*:

    - https://support.citrix.com/article/CTX129721
    - https://docs.citrix.com/en-us/xenserver/current-release/high-availability.html
    - https://xenserver.org/blog/entry/xenserver-high-availability-alternative-ha-lizard-1.html

Sessão 5: Introdução ao Hyper-V

1) Instalação do Hyper-V

O Hyper-V é instalado como um complemento em todas as edições Windows Server. Para criar um *cluster* de hypervisors, é necessário associá-los a um mesmo domínio. A criação deste domínio foge ao escopo do curso — por este motivo, para desenvolvimento das práticas desta sessão, utilizaremos um servidor AD com domínio (`virtesr.edu.br`) e usuários já configurado pela equipe de apoio local da unidade.

1. Crie uma mídia bootável com o instalador do Windows Server 2016, conforme instruções providas pelo instrutor. Em seguida, insira a mídia na máquina destacada como hypervisor para a dupla e execute o *boot* via USB. Você verá a tela a seguir:

Figura 206. Instalação do Hyper-V, parte 1

Selecione o idioma, formato de tempo/moeda e teclado, e clique em *Next*.

2. Na tela seguinte, clique em *Install now*.

Figura 207. Instalação do Hyper-V, parte 2

3. Na escolha de versão do Windows Server 2016, selecione *Datacenter Evaluation (Desktop Experience)*.

Figura 208. Instalação do Hyper-V, parte 3

4. Aceite os termos de licença, e prossiga.

Figura 209. Instalação do Hyper-V, parte 4

5. Para o tipo de instalação, selecione *Custom: Install Windows only (advanced)*.

Figura 210. Instalação do Hyper-V, parte 5

6. Selecione o único disco disponível, e prossiga.

Figura 211. Instalação do Hyper-V, parte 6

Caso o disco não esteja formatado, apague todas as partições antes de prosseguir — se houver problemas com o formato atual do disco, pode ser necessário corrigir a tabela de partições usando um disco de recuperação Linux (consulte seu instrutor).

7. O Windows Server 2016 começará a ser instalado. Aguarde a conclusão do processo.

Figura 212. Instalação do Hyper-V em progresso

8. Concluído o procedimento, o sistema será reiniciado. Defina a senha do usuário `Administrator` como `Virt3sr`, como mostrado abaixo:

Figura 213. Definição da senha administrativa

Faça login no sistema, a seguir.

Figura 214. Login inicial

Tudo pronto! O sistema foi instalado com sucesso.

Figura 215. Conclusão do processo de instalação

9. Vamos colocar o servidor no domínio `virtesr.edu.br`. O primeiro passo é alterar o servidor DNS primário, o que pode ser feito através das opções IPv4 do sistema. Use o endereço indicado pelo instrutor.

Figura 216. Configuração do DNS primário

Desabilite ainda o protocolo IPv6 da máquina, para evitar que outros servidores DNS sejam consultados prioritariamente.

Figura 217. Desabilitando o protocolo IPv6

10. Em *System* > *System Properties*, altere o domínio da máquina atual. Defina o nome de máquina como `HYPERV-DX-GY` (substituindo `X` e `Y` por sua dupla/grupo), e torne-o membro do domínio `virtesr.edu.br`.

Figura 218. Alterando domínio da máquina

Para ingressar no domínio, será necessário informar um usuário com permissão de *Domain Admin*. Use a combinação de usuário/senha informada pelo instrutor para esse fim.

Figura 219. Autenticação no domínio

Se houver sucesso no procedimento, você verá a janela a seguir:

Figura 220. Ingresso no domínio com sucesso

O sistema deverá ser reiniciado. Aceite a sugestão da janela subsequente.

Figura 221. Reiniciando o sistema

11. Após o *reboot*, faça login com o usuário do domínio (**NÃO** utilize o usuário `Administrator` local, use uma das contas `UserX`, dependendo da máquina que você esteja usando — consulte o mapa de sala). Abra o *prompt* de comando e use os comandos `whoami` e `hostname` para verificar que suas configurações foram realizadas com sucesso.

Figura 222. Integração ao domínio concluída

12. Vamos instalar o Hyper-V. Abra o *Server Manager*, e em seguida execute o *wizard Add Roles and Features*. Na página inicial deste, clique em *Next*.

Figura 223. Instalação do Hyper-V, parte 1

Mantenha a caixa *Role-base or feature-based installation* marcada, e clique em *Next*.

Figura 224. Instalação do Hyper-V, parte 2

Selecione seu servidor no *pool* (deve ser o único disponível), e prossiga.

Figura 225. Instalação do Hyper-V, parte 3

Em *Select server roles*, marque a caixa *Hyper-V*.

Figura 226. Instalação do Hyper-V, parte 4

Aceite a instalação das *features* adicionais, necessárias ao funcionamento do Hyper-V.

Figura 227. Instalação do Hyper-V, parte 5

Na tela *Select features*, clique em *Next*.

Figura 228. Instalação do Hyper-V, parte 6

Leia os avisos na tela *Hyper-V*, e prossiga.

Figura 229. Instalação do Hyper-V, parte 7

Em *Virtual Switches*, marque a caixa com seu adaptador Ethernet físico e prossiga.

Figura 230. Instalação do Hyper-V, parte 8

Para migração de VMs, mantenha todas as configurações inalteradas e prossiga. Iremos configurar esta característica em uma atividade futura.

Figura 231. Instalação do Hyper-V, parte 9

Em *Default Stores*, mantenha os diretórios de armazenamento padrão do sistema e prossiga.

Figura 232. Instalação do Hyper-V, parte 10

Confirme que todos os dados de instalação estão corretos, marque a caixa *Restart the destination server automatically if required* e inicie a instalação do Hyper-V.

Figura 233. Instalação do Hyper-V, confirmação

Ao final do processo, clique em *Close*. Reinicie sua máquina, se ela não houver feito isso automaticamente.

Figura 234. Instalação do Hyper-V concluída

2) Gerenciamento do Hyper-V

O Hyper-V pode ser gerenciado através do centro de controle do servidor ou por ferramentas que utilizem a interface *Windows Management Instrumentation* (WMI) . Scripts para *PowerShell* que utilizam esta infraestrutura podem ser encontrados em: http://pshyperv.codeplex.com/

Durante o curso, o *Server Manager* será utilizado para acessar o *snap-in* de gerenciamento do Hyper-V.

1. Para acessar a interface de gerenciamento, clique em *Server Manager* > *Tools* e selecione *Hyper-V Manager*.
2. Localize a entrada para a máquina local, e clique no atalho *Hyper-V Settings*.

Figura 235. Configurações do Hyper-V

3. Em *Virtual Hard Disks* e *Virtual Machines*, localize o caminho padrão utilizados para armazenar as imagens e configurações das máquinas virtuais. O Hyper-V mantém o particionamento efetuado na instalação do Windows.

Figura 236. Armazenamento de VHDs

Figura 237. Armazenamento de configurações de VMs

4. Em *Keyboard*, observe o mapeamento das teclas modificadoras (`Ctrl`, `Alt` e `Windows`) quando utilizadas nas máquinas virtuais.

Figura 238. Configurações de atalhos de teclado

5. Volte a interface de gerenciamento e utilize o link *Virtual Switch Manager* para editar as configurações de rede do ambiente virtual. Acesse as configurações da interface de rede local disponível em *Virtual Networks*, e configure a interface de rede como externa. Marque também a caixa *Allow management operating system to share this network adapter*.

Figura 239. Configurações de rede virtual

6. Durante a instalação do Hyper-V, foi configurada uma rede virtual conectada a uma interface física de rede. Observe que as redes podem ser do tipo:

   - Externa: rede conectada a uma interface física;
   - Somente Interno: para comunicação entre máquinas virtuais e o hypervisor;
   - Privada: somente visível para as máquinas virtuais.

   Os endereços MACs são atribuídos durante a criação das máquinas virtuais e, podem ser alterados em *MAC Address Range*.

Figura 240. Faixa de endereços MAC

3) Acesso ao servidor de ISOs

No Hyper-V, o acesso ao servidor com os arquivos ISO utilizadas para instalação de máquinas virtuais deve ser realizado através de uma unidade de rede mapeada no Hypervisor.

1. Acessando o *Windows Explorer* clique em *Computer* e, na parte superior da janela, clique em *Map network drive*.

Figura 241. Mapeando unidade de rede, parte 1

Selecione uma letra (Z, por exemplo) e informe o caminho completo até o compartilhamento CIFS (URL informada pelo instrutor). Marque a caixa *Reconnect at sign-in*.

Figura 242. Mapeando unidade de rede, parte 2

Após o mapeamento, navegue para a unidade de rede e verifique seu conteúdo.

Figura 243. Unidade de rede mapeada com sucesso

4) Criação de máquinas virtuais

1. De volta ao *Hyper-V Manager*, acesse *New* > *Virtual Machine*. Na tela inicial, clique em *Next*.

Figura 244. Criação de VM, parte 1

Especifique um nome relevante para a VM (no exemplo abaixo, `win10-d1-g1`), e clique em *Next*.

Figura 245. Criação de VM, parte 2

Agora, escolha a geração 2 para a VM:

Figura 246. Criação de VM, parte 3

Na alocação de memória para a VM, determine 4 GB.

Figura 247. Criação de VM, parte 4

Em rede, defina como conexão o único *virtual switch* disponível em seu ambiente.

Figura 248. Criação de VM, parte 5

Na configuração do VHDX, mantenha como padrão o caminho de armazenamento e altere seu tamanho para 40 GB.

Figura 249. Criação de VM, parte 6

Na definição de uma imagem ISO para instalação do sistema-alvo, aponte o compartilhamento de rede que foi adicionado na atividade anterior. Caso ele não esteja sendo mostrado pelo Windows Explorer, digite manualmente o caminho completo até o *share* CIFS com a imagem ISO de instalação do Windows 10, como mostrado no exemplo abaixo.

Figura 250. Criação de VM, parte 7

Na tela de sumário final, confirme que as informações de criação da VM estão corretas e clique em *Finish*.

Figura 251. Criação de VM, finalização

2. Uma vez criada a VM, clique com o botão direito na mesma em em seguida em *Connect* para abrir a console de interação.

Figura 252. Abrindo a console da VM

Agora, clique em *Start* para ligar a máquina virtual.

Figura 253. Ligando a VM

3. Você verá a tela de instalação do Windows 10, da mesma forma que fizemos em sessões anteriores. Faça a instalação do SO seguindo os passos delineados na sessão 3.

Figura 254. Instalação do Windows 10

Instalado e configurado o SO, você estará o Desktop padrão do Windows 10, como mostrado a seguir.

Figura 255. Windows 10 instalado com sucesso

5) Configuração padrão das máquinas virtuais

No atalho *Settings*, é possível alterar quase todos os recursos associados a uma máquina virtual.

1. Em *Processor*, é possível definir a quantidade de processadores lógicos, reservas de recursos e limites de utilização.

Figura 256. Configurações de processador da VM

2. Em *SCSI Controller* > *Hard Drive*, note que o disco virtual criado utiliza conexão SCSI, por padrão. .desc

Observe atentamente a localização do arquivo VHDX da máquina virtual: iremos movê-lo brevemente, na atividade a seguir.

6) Replicação de VM entre Hyper-V

Nesta atividade iremos testar uma das mais importantes funcionalidades do Hyper-V: replicação de máquinas virtuais. O processo de configuração é simples e por consumir poucos recursos pode ser implementado em pequenas e médias empresas. Siga os passos abaixo com bastante atenção para conhecer melhor seu funcionamento.

1. Vamos preparar o sistema para replicação das VMs. Primeiro, desligue a máquina virtual criada na atividade (4), se estiver ligada.

   Em seguida, crie a pasta nova `C:\vms`, como mostrado a seguir.

Figura 257. Criando pasta de compartilhamento

Agora, vá ao local de armazenamento do arquivo VHDX da máquina virtual (que visualizamos no passo 2 da atividade 5), recorte-o e cole na pasta `C:\vms`, como se segue:

Figura 258. Movendo VHDX da máquina virtual

2. De volta ao *Hyper-V Manager*, em *Settings* > *Hardware* > *SCSI Controller* > *Hard Drive*, informe o novo caminho do disco virtual para o Hyper-V.

Figura 259. Relocando caminho do VHDX

3. Em *Replication Configuration*, marque a caixa *Enable this computer as a Replica server*. Marque a caixa *Use Kerberos (HTTP)*, na porta 80. Finalmente, em *Authorization and storage*, marque o botão *Allow replication from any authenticated server* e especifique o caminho de busca `C:\vms`. Confira abaixo:

Figura 260. Configurações de replicação

O Hyper-V irá avisar que é necessário configurar o firewall local para permitir tráfego na porta indicada.

Figura 261. Aviso de configuração de firewall

4. Abra o *Windows Firewall with Advanced Security* e habilite a regra *Hyper-V Replica HTTP Listener (TCP-In)*.

Figura 262. Habilitando regra de firewall

5. Agora sim! De volta ao *Hyper-V Manager*, clique com o botão direito sobre a VM e depois em *Enable Replication*.

Figura 263. Habilitando replicação, parte 1

Na tela inicial, clique em *Next*.

Figura 264. Habilitando replicação, parte 2

Em *Replica server*, digite o nome de máquina do hypervisor remoto que receberá a réplica de VM (este será o hypervisor **do seu colega**, não a máquina local). No exemplo abaixo, especificamos a máquina `HYPERV-D2-G1`.

Figura 265. Habilitando replicação, parte 3

Em *Specify Connection Parameters*, mantenha a porta de conexão em 80, uso de autenticação Kerberos (HTTP) e marque a caixa *Compress the data that is transmitted over the network*.

Figura 266. Habilitando replicação, parte 4

Na escolha de VHDs de replicação, marque o disco virtual da VM corrente.

Figura 267. Habilitando replicação, parte 5

Quanto à frequência de atualização de envio de mudanças para o servidor de réplica, selecione 30 segundos.

Figura 268. Habilitando replicação, parte 6

Na configuração de pontos de restauração, marque *Create additional hourly recovery points*, com frequência de 24h, e marque a caixa que habilita criação de *snapshots* VSS, com frequência de 4h.

Figura 269. Habilitando replicação, parte 7

No método inicial de replicação, marque a caixa *Send initial copy over the network*, e *Start replication immediately*. Clique em *Next*.

Figura 270. Habilitando replicação, parte 8

Confirme que as opções de replicação estão corretas, e clique em *Finish*.

Figura 271. Habilitando replicação, finalização

6. Acompanhe o progresso de envio da réplica através da coluna *Status* da VM.

Figura 272. Progresso de envio de réplica

Ao receber a réplica da máquina virtual do hypervisor de seu colega, também é possível acompanhar o progresso de recebimento de mudanças na coluna *Status*.

Figura 273. Progresso de recebimento de réplica

7. Terminados os processos de replicação, tente iniciar a VM remota.

Figura 274. Iniciando VM sob replicação

O sistema reporta erro, informando que a máquina está em processo contínuo de replicação.

Figura 275. Erro ao inicial VM sob replicação

8. Vamos testar a funcionalidade de replicação. Inicie um ping infinito (`ping -t`) para uma das VMs da dupla.

```
Command Prompt - ping -t 200.130.46.67
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=8ms TTL=128
Reply from 200.130.46.67: bytes=32 time=1ms TTL=128
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 200.130.46.63: Destination host unreachable.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
```

Figura 276. Ping para VM em operação

Remova o cabo de rede ou desligue abruptamente o hypervisor-pai da VM que está recebendo o ping. No outro hypervisor, navegue para *Replication* > *View Replication Health* para visualizar o que aconteceu com a máquina.

Figura 277. Monitoramento de replicação

Note que o sistema reporta problemas, informando que não é possível contatar o hypervisor

responsável pela replicação.

Figura 278. Replicação com problemas

Em *Replication* > *Failover*, vamos ativar a tolerância a falhas da VM, assumindo o controle pela operação da máquina sendo replicada.

Figura 279. Ativação do failover de VM

O sistema avisa que o *failover* deve ser ativado apenas se a VM primária estiver em estado de falha. Como este é o caso (já que indisponibilizamos o hypervisor primário), confirme a operação de *failover*.

Figura 280. Confirmação de failover de VM

Espere a VM ligar, e depois verifique: é possível efetuar `ping` para a máquina virtual? Outra pergunta: caso o hypervisor primário volte a tornar-se disponível, quais passos devem ser realizados para retirar a VM secundária do estado de *failover* e retorná-la para o estado de replicação?

Sessão 6: Hyper-V avançado

1) Configuração de Cluster

1. Antes de iniciar a configuração do *cluster*, devemos desabilitar a replicação ativada no final da sessão anterior. Em ambas as VMs, clique com o botão direito e navegue para *Replication* > *Remove Replication*.

Figura 281. Removendo replicação, parte 1

Confirme a operação.

Figura 282. Removendo replicação, parte 2

2. O Windows Server 2016 oferece um recurso para a agregação de servidores em *clusters* de alta disponibilidade. Para adicionar, abra o *Server Manager* e acesse *Add Roles and Features*.

Figura 283. Instalação do Failover Cluster, parte 1

Confirme a instalação baseada em *roles*.

Figura 284. Instalação do Failover Cluster, parte 2

Selecione o servidor para instalação no *pool*.

Figura 285. Instalação do Failover Cluster, parte 3

Em *Select server roles*, clique em *Next*.

Figura 286. Instalação do Failover Cluster, parte 4

Em *Select features*, marque a caixa *Failover Clustering*.

Figura 287. Instalação do Failover Cluster, parte 5

Confirme a instalação de *features* adicionais necessárias ao funcionamento do *Failover Cluster*.

Figura 288. Instalação do Failover Cluster, parte 6

Confirme a instalação, na janela seguinte.

Figura 289. Instalação do Failover Cluster, parte 7

Concluído o processo, clique em *Close*.

Figura 290. Instalação do Failover Cluster, parte 8

3. A partir deste ponto, a atividade deverá ser realizada em **grupo**, em **apenas um** dos hypervisors Windows Server 2016. Para iniciar a configuração do *cluster*, acesse *Tools* > *Failover Cluster Manager* dentro do *Server Manager*.

Figura 291. Configuração do Failover Cluster, parte 1

Na nova janela, na aba *Management*, clique em *Create Cluster*. O assistente de criação de *clusters* será iniciado em seguida.

Figura 292. Configuração do Failover Cluster, parte 2

Leia as informações iniciais na tela *Before You Begin*, e em seguida clique em *Next*.

Figura 293. Configuração do Failover Cluster, parte 3

Em *Select Servers*, digite o nome dos **dois** hypervisors do grupo, usando a nomenclatura de nome de máquina (FQDN) registrado junto ao *Active Directory*. Pode-se usar o endereço IP das máquinas, se desejado. Confira o exemplo a seguir:

Figura 294. Configuração do Failover Cluster, parte 4

Em *Validation Warning*, marque o botão *Yes. When I click Next (...)* para confirmar a execução de testes de validação antes da criação do *cluster*.

Figura 295. Configuração do Failover Cluster, parte 5

O assistente de validação de configuração será aberto. Na janela inicial, leia as informações preliminares e clique em *Next*.

Figura 296. Configuração do Failover Cluster, parte 6

Em *Testing Options*, marque o botão *Run only tests I select* para visualizar e especificar quais testes de validação serão realizados.

Figura 297. Configuração do Failover Cluster, parte 7

Na tela *Test Selection*, mantenha todas as caixas exceto *Storage Spaces Direct* marcadas, e clique em *Next*.

Figura 298. Configuração do Failover Cluster, parte 8

Em *Confirmation*, verifique a lista de testes a serem realizados, e inicie-os.

Figura 299. Configuração do Failover Cluster, parte 9

Após algum tempo, a lista de resultados será mostrada, como exemplificado abaixo. Observe que foram levantados alertas devido à falta de um disco compartilhado entre os nós do *cluster*, o que iremos resolver a seguir.

Figura 300. Configuração do Failover Cluster, parte 10

De volta ao *wizard* de configuração do *Failover Cluster*, defina um nome sugestivo para o *cluster* da dupla.

Figura 301. Configuração do Failover Cluster, parte 11

Em *Confirmation*, verifique as informações do *cluster*, marque a caixa *Add all eligible storage to the cluster* e finalmente clique em *Next*.

Figura 302. Configuração do Failover Cluster, parte 12

Concluído o processo, clique em *Finish*.

Figura 303. Configuração do Failover Cluster, concluído

4. Confira se o *cluster* criado pode ser visualizado nos dois hypervisors do grupo, usando o *Failover Cluster Manager*.

Figura 304. Cluster criado com sucesso

Em *Nodes*, note que é possível observar que ambas as máquinas estão conectadas ao *cluster* em estado *Up*.

Figura 305. Nodes conectados ao cluster

2) Configuração de storage compartilhado

Da mesma forma que em outras atividades foi necessário configurar um dispositivo de armazenamento compartilhado (FreeNAS) entre os *nodes*, aqui faremos o mesmo. Este compartilhamento permitirá a migração de máquinas virtuais.

1. Este passo deve ser realizado em **ambos** os hypervisors da dupla.

   No *Server Manager*, inicie a ferramenta *Tools* > *iSCSI Initiator*.

Figura 306. Configuração iSCSI, parte 1

O sistema irá informar que o serviço iSCSI não foi iniciado. Clique em *Yes* para iniciá-lo, bem como configurá-lo como ativado em *boots* subsequentes do servidor.

Figura 307. Configuração iSCSI, parte 2

Na nova janela que se abrir, digite em *Target* o endereço IP do FreeNAS que será usado como *storage* compartilhado entre os nodos do *cluster*. Evidentemente, deve-se usar o mesmo *storage* para ambos os hypervisors. Em seguida, clique em *Quick Connect*.

Figura 308. Configuração iSCSI, parte 3

Na nova janela, verifique que a LUN correta foi exibida pelo *iSCSI Initiator*, e clique em *Done*.

Figura 309. Configuração iSCSI, parte 4

Na aba *Discovery*, note que o endereço IP e porta corretos do servidor FreeNAS figuram em ambos os hypervisors do grupo.

Figura 310. Configuração iSCSI, parte 5

Agora, navegue para a aba *Volumes and Devices* e clique no botão *Auto Configure*.

Figura 311. Configuração iSCSI, parte 6

Deverá surgir uma *string* longa representando o mapeamento da LUN do *storage* remoto no sistema local, como mostrado no figura a seguir.

Figura 312. Configuração iSCSI, parte 7

2. Realize os passos seguintes em **apenas um** hypervisor do grupo.

   No *Server Manager*, acesse *Tools* > *Computer Management*.

Figura 313. Inicialização da LUN, parte 1

Em *Storage* > *Disk Management*, note que há um novo disco de 80 GB conectado; este disco corresponde à LUN no *storage* remoto. Observe, ainda, que ele se encontra em estado *offline*.

Figura 314. Inicialização da LUN, parte 2

Clique na proximidade da palavra *Offline* dentro do quadro do disco e depois em *Online* para torná-lo disponível.

Figura 315. Inicialização da LUN, parte 3

Agora, clique novamente e selecione *Initialize Disk*.

Figura 316. Inicialização da LUN, parte 4

Na nova janela, marque a caixa com o nome do disco e selecione o tipo de partição MBR para o mesmo.

Figura 317. Inicialização da LUN, parte 5

De volta à janela principal, clique com o botão direito sobre o espaço não-inicializado do disco e selecione a opção *New Simple Volume*.

Figura 318. Inicialização da LUN, parte 6

O *wizard* de configuração de disco será aberto. Clique em *Next*.

Figura 319. Inicialização da LUN, parte 7

Para o tamanho do volume do disco, mantenho o valor máximo especificado automaticamente.

Figura 320. Inicialização da LUN, parte 8

Assinale uma letra qualquer para o disco (no exemplo, X), e clique em *Next*.

Figura 321. Inicialização da LUN, parte 9

Formate o volume em NTFS, selecione um *label* com nome apropriado e marque a caixa *Perform a quick format*.

Figura 322. Inicialização da LUN, parte 10

Na janela final, confirme suas seleções e clique em *Finish*.

Figura 323. Inicialização da LUN, parte 11

De volta ao *Computer Management*, note que o disco foi inicializado e uma letra foi assinalada a ele.

Figura 324. Inicialização da LUN, concluída

Repita os passos desta etapa no segundo hypervisor da dupla. Não será necessário formatar o disco novamente, mas os passos de inicialização e assinalar letra ao disco deverão ser realizados. Ao final do processo, o disco deverá estar disponível de forma análoga ao que foi mostrado na tela acima.

3. Realize os passos seguintes em **apenas um** hypervisor do grupo.

   Abra o *Failover Cluster Manager* e em *Storage* > *Disks*, clique em *Add Disk*.

Figura 325. Adicionando disco compartilhado ao cluster, parte 1

Na janela seguinte, o disco compartilhado (que deve estar disponível nos dois membros do *cluster*) é mostrado. Marque a caixa e clique em *OK*.

Figura 326. Adicionando disco compartilhado ao cluster, parte 2

De volta ao *Failover Cluster*, note que o disco foi adicionado e encontra-se em estado *Online*.

Figura 327. Adicionando disco compartilhado ao cluster, parte 3

Clique com o botão direito sobre o disco, e em seguida em *Add to Cluster Shared Volumes*.

Figura 328. Adicionando disco compartilhado ao cluster, parte 4

O *storage* compartilhado será adicionado ao *cluster*, nos dois hypervisors. Acesse o caminho `C:\ClusterStorage\Volume1` para acessar o volume compartilhado.

Figura 329. Adicionando disco compartilhado ao cluster, concluído

3) Migração de máquinas virtuais

1. Em **apenas um** dos hypervisors do grupo, copie o arquivo VHDX da máquina virtual local para o *storage* compartilhado.

Figura 330. Cópia do arquivo VHDX

Acompanhe o progresso da cópia:

Figura 331. Progresso de cópia

Ao final do processo, a pasta `C:\ClusterStorage\Volume1` deve conter o arquivo VHDX da máquina virtual original.

Figura 332. Cópia concluída

2. No *Failover Cluster*, vamos criar uma nova máquina virtual que utilize o VHDX copiado anteriormente. Acesse *Roles* > *Virtual Machines* > *New Virtual Machine*.

Figura 333. Criação de VM no cluster, parte 1

Selecione o nodo-alvo para a VM (qualquer um é uma opção válida).

Figura 334. Criação de VM no cluster, parte 2

Defina um nome apropriado para a VM do *cluster*, marque a caixa *Store the virtual machine in a different location* e aponte a pasta `C:\ClusterStorage\Volume1\Virtual Machines` para armazenamento da configuração da VM. Crie a pasta, caso esta não exista.

Figura 335. Criação de VM no cluster, parte 3

Escolha a geração 2 para a VM.

Figura 336. Criação de VM no cluster, parte 4

Defina 4 GB de memória RAM para a máquina virtual.

Figura 337. Criação de VM no cluster, parte 5

Escolha o único *virtual switch* disponível para a saída de rede da VM.

Figura 338. Criação de VM no cluster, parte 6

Na tela *Connect Virtual Hard Disk*, marque a caixa *Use an existing virtual disk* e navegue até o caminho do arquivo VHDX que foi copiado no pass (1) desta atividade.

Figura 339. Criação de VM no cluster, parte 7

Na tela de sumário, confirme as opções de criação da máquina virtual e clique em *Finish*.

Figura 340. Criação de VM no cluster, finalização

O *Failover Cluster* irá reportar a criação da VM com sucesso, a seguir.

Figura 341. VM criada no cluster com sucesso

3. Observe a VM disponível na janela *Roles* do *Failover Cluster*. Clique em *Connect* para abrir a console de comunicação com a máquina virtual.

Figura 342. Acesso à VM do cluster, parte 1

Com a console aberta, clique em *Start* para ligar a VM.

Figura 343. Acesso à VM do cluster, parte 2

Uma vez ligada a VM, use o *prompt* de comando do Windows para descobrir o endereço IP da máquina, via comando `ipconfig`.

Figura 344. Acesso à VM do cluster, parte 3

Lembre-se de desativar o firewall do Windows para permitir que pacotes ICMP sejam respondidos pela VM.

Figura 345. Acesso à VM do cluster, parte 4

4. De sua máquina física, inicie um ping infinito (comando `ping -t`) para a VM, acompanhando a resposta aos pacotes.

Figura 346. Ping iniciado para VM no cluster

5. No *Failover Cluster*, clique com o botão direito na VM e selecione *Move* > *Live Migration* > *Select Node*.

Figura 347. Migração de VM, parte 1

Selecione o nó do *cluster* para o qual a máquina será movida.

Figura 348. Migração de VM, parte 2

Na coluna *Information*, acompanhe o progresso de migração da máquina virtual.

Figura 349. Migração de VM, parte 3

6. Concluído o *Live Migration*, volte ao comando ping rodando em sua máquina física e observe quantos pacotes foram perdidos durante o processo — poucos, não é mesmo? No exemplo abaixo, apenas 3 pacotes ICMP foram perdidos:

Figura 350. Pacotes perdidos durante migração de VM

4) Alta Disponibilidade

O Hyper-V oferece suporte ao monitoramento de servidores por *heartbeat* e a reinicialização das máquinas virtuais que se tornam inoperantes por causa de falhas no sistema. Vamos testar essa funcionalidade?

1. Para que o *cluster* consiga negociar a alta dispobilidade, é necessário que seja criado um disco compartilhado dedicado à manutenção do estado do *cluster*, o chamado **quórum**.

   Abra a configuração do servidor FreeNAS que está sendo usado pelo *cluster*, e em *Armazenamento*, clique sobre o volume ZFS e depois em *Criar zvol*.

Figura 351. Criação de volume compartilhado no storage, parte 1

Defina um nome para o *zvol*, um comentário apropriado e tamanho de 2 GB. Note que não é necessário que o disco de quórum seja particularmente grande — de fato, de acordo com a documentação da Microsoft (https://support.microsoft.com/en-hk/help/280345/quorum-drive-configuration-information), 500 MB são suficientes para essa partição.

Figura 352. Criação de volume compartilhado no storage, parte 2

Em *Compartilhamento* > *Block (iSCSI)* > *Targets*, crie uma segunda LUN para o disco compartilhado recém-criado.

Figura 353. Criação de volume compartilhado no storage, parte 3

Em *Extents*, crie um novo *extent* para fazer a amarração da LUN.

Figura 354. Criação de volume compartilhado no storage, parte 4

Finalmente, em *Destinos Associados*, correlacione o *Target* e o *Extent* sob um número de LUN.

Figura 355. Criação de volume compartilhado no storage, parte 5

2. Em **ambos** os hypervisors do grupo, abra o *Server Manager* > *Tools* > *iSCSI Initiator* e reconecte-se no *storage* FreeNAS para fazer um *rescan* das LUNs disponíveis, com o botão *Quick Connect*.

Figura 356. Adicionando nova LUN ao cluster, parte 1

Na nova janela, note que a LUN 2 é detectada. Clique sobre a mesma e em seguida em *Connect*.

Figura 357. Adicionando nova LUN ao cluster, parte 2

Na aba *Volumes and Devices*, clique em *Auto Configure* para que a LUN seja relacionada a um *mount point* local no servidor.

Figura 358. Adicionando nova LUN ao cluster, parte 3

3. Em **apenas um** dos hypervisors, abra o *Server Manager* > *Tools* > *Computer Management* . Navegue para *Storage* > *Disks* e torne o disco *Online*, como fizemos antes. Em seguida, clique em *Initialize Disk* e selecione o formato MBR.

Figura 359. Inicializando disco de quórum, parte 1

Da mesma forma que fizemos antes, inicie *New Simple Volume* e defina uma letra para o disco. Na tela de escolha de sistema de arquivos, mantenha NTFS e defina um *label* apropriado para o disco.

Figura 360. Inicializando disco de quórum, parte 2

Ao final do processo, o disco de quórum deve estar disponível como mostrado na figura abaixo:

Figura 361. Inicializando disco de quórum, concluído

No **outro** hypervisor do grupo faça configurações análogas de forma a tornar o disco de quórum acessível, como fizemos nos passos acima. Não é necessário reformatar o disco.

4. Em **apenas um** dos hypervisors, acesse o *Failover Cluster*. Em *Storage* > *Disks*, clique em *Add Disk*.

Figura 362. Adicionando disco de quórum ao cluster, parte 1

Selecione o disco de quórum, com capacidade de 2 GB.

Figura 363. Adicionando disco de quórum ao cluster, parte 2

5. Clique com o botão direito sobre o *cluster*, e em seguida em *More Actions* > *Configure Cluster Quorum Settings*.

Figura 364. Configurando o quórum do cluster, parte 1

Na tela inicial do *wizard* de configuração do quórum do *cluster* clique em *Next*.

Figura 365. Configurando o quórum do cluster, parte 2

Em *Select Quorum Configuration Option*, marque o botão do meio, *Select the quorum witness*.

Figura 366. Configurando o quórum do cluster, parte 3

Depois, selecione *Configure a disk witness*.

Figura 367. Configurando o quórum do cluster, parte 4

Selecione o disco que foi configurado como quórum, que deve ser o único disponível para o *cluster*.

Figura 368. Configurando o quórum do cluster, parte 5

Verifique que suas configurações estão corretas, e clique em *Next*.

Figura 369. Configurando o quórum do cluster, parte 6

No sumário final, clique em *Finish* para encerrar o *wizard* de configuração.

Figura 370. Configurando o quórum do cluster, finalizado

6. De volta ao *Failover Cluster*, em *Storage* > *Disks*, verifique que o *Cluster Shared Volume* e o *Disk Witness in Quorum* estão ambos corretamente configurados.

Figura 371. Quórum configurado com sucesso

Note que o quórum possui um *Owner node*, ou nó-dono. Neste nó, é possível visualizar o disco de quórum montado diretamente no Windows Explorer.

Figura 372. Disco de quórum disponível no nó-dono

7. Vamos testar a alta disponibilidade! Navegue para *Roles* e determine qual o nó-dono da máquina virtual em operação no *cluster*.

Figura 373. Nó-dono da VM identificado

Inicie um ping infinito (`ping -t`) para a VM. Em seguida, desligue o nó-dono da máquina virtual ordeiramente (i.e. selecionando a opção *Shut Down* no menu Iniciar do Windows Server 2016). Observe como rapidamente o nó-dono da VM é repassado para o outro host físico do *cluster*, e poucos pacotes são perdidos durante a migração da máquina.

Figura 374. Migração automática em caso de indisponibilidade

8. Claro, o teste do passo anterior foi feito de "caso pensado": ou seja, o servidor Windows que foi indisponibilizado foi desligado ordeiramente, e teve a oportunidade de avisar o outro membro do *cluster* e mover o estado da VM antes de concluir seu desligamento. E se essa máquina fosse desligada abruptamente?

   Vamos testar: faça um *live migration* da VM de volta para o servidor original.

Figura 375. Migração da VM de volta para o nó-dono original

Agora, inicie um ping infinito para a VM e puxe o cabo de rede ou desligue "no botão" o nó-dono da VM, causando um desligamento abrupto. Observe que a VM entra em estado *Unmonitored* e os pacotes ICMP começam a ser perdidos.

Figura 376. VM indisponível após desligamento abrupto

De fato, a VM fica indisponível por um longo período, como visto abaixo. O nó remanescente do *cluster* irá aguardar um período de 4 minutos (valor padrão, configurável, como documentado em https://blogs.msdn.microsoft.com/clustering/2015/06/03/virtual-machine-compute-resiliency-in-windows-server-2016/)

Figura 377. VM indisponível por longo período

Em *Nodes*, observe que após 4 minutos o hypervisor desligado entra em estado *Isolated*.

Figura 378. Hypervisor em estado Isolated

A VM é reiniciada no nó remanescente do *cluster*, e os pacotes ICMP começam a ser respondidos novamente:

Figura 379. VM reiniciada e disponível

9. Note que todos os testes exemplificados até aqui buscaram desligar o hypervisor que **não** atuava como mestre do *cluster* e **não** era o nó-dono do disco de quórum. E se fizermos isso, o que acontece?

Figura 380. Testando indisponibilização do nó-mestre do cluster

Mova o disco de quórum e VM para o mesmo nó, que deverá atuar como mestre do *cluster*. Em seguida, teste: o que acontece se desligarmos abruptamente esse host físico? O disco de quórum, VM e liderança do *cluster* serão assumidos pelo outro membro? E, se sim, após quanto tempo?

Sessão 7: Introdução ao VSphere

1) Instalação do VMware ESXi

1. Crie uma mídia bootável com o instalador do ESXi, conforme instruções providas pelo instrutor. Em seguida, insira a mídia na máquina destacada como hypervisor para a dupla e execute o *boot* via USB. Você verá a tela a seguir:

Figura 381. Tela inicial de boot do ESXi

Selecione a primeira opção para iniciar o instalador.

2. Você verá a tela de boas-vindas do ESXi. Aperte `ENTER` para continuar.

Figura 382. Instalação do ESXi, parte 1

3. Pressione F11 para aceitar o termo de licença da ferramenta, e prossiga.

Figura 383. Instalação do ESXi, parte 2

4. Selecione o disco físico da máquina local (provavelmente do tipo SATA ou ATA, como mostrado abaixo) para instalar o hypervisor.

Figura 384. Instalação do ESXi, parte 3

O instalador avisa que os dados do disco serão apagados com o processo de instalação. Pressione `ENTER` para continuar.

Figura 385. Instalação do ESXi, parte 4

5. Selecione `Brazilian` como o mapa de teclado do sistema.

Figura 386. Instalação do ESXi, parte 5

6. Devido à exigência de parâmetro mínimo de senha por parte do ESXi, escolha `Virt3sr!` como a senha do usuário `root`.

Figura 387. Instalação do ESXi, parte 6

7. Caso o instalador avise que algum hardware pode não ser suportado em versões posteriores do ESXi, pressione `ENTER` para prosseguir.

Figura 388. Instalação do ESXi, parte 7

8. Finalmente, pressione F11 para confirmar a instalação do hypervisor.

Figura 389. Instalação do ESXi, parte 8

Após algum tempo, o sistema será instalado com sucesso. Pressione ENTER para reiniciar, e remova a mídia USB de instalação.

Figura 390. Instalação do ESXi, concluída

9. Após o *reboot*, você verá a console administrativa do ESXi como mostrado na figura a seguir:

Figura 391. Console administrativa do ESXi

2) Conhecendo o VMware ESXi

É possível acessar o hypervisor via SSH após sua habilitação, ou diretamente no console do ESXi. Faremos o primeiro acesso através da console administrativa na máquina física.

1. Pressione `F2` para acessar o menu *Customize System*. Faça login com o usuário `root` e a senha configurada no passo (6) da atividade anterior.

Figura 392. Login na console administrativa do ESXi

Nesta interface é possível configurar algumas opções do hypervisor, como senha de acesso do administrador, rede de gerência, teclado, consulta a informações para suporte, visualização dos logs do sistema, entre outros.

2. Acesse *Configure Management Network* > *DNS Configuration*.

Figura 393. Configurações DNS

Altere o *hostname* da máquina para um valor significativo (no exemplo abaixo, estamos usando `esxi-d1-g1`).

Figura 394. Alteração do hostname local

Em *Network Adapters* é possível visualizar as interfaces de gerenciamento deste host. Caso o servidor disponha de duas placas de rede, o ESXi atribui por padrão a gerência do host à primeira interface de rede física (vmnic0).

Figura 395. Interfaces de rede do host físico

Pressione ESC para sair do menu corrente, e confirme as alterações teclando Y (*yes*).

Figura 396. Confirmação de mudanças

3. Em *Troubleshooting Mode Options* > *Enable SSH*, habilite o acesso remoto ao hypervisor via SSH.

Figura 397. Habilitando acesso remoto

Novamente, saia do menu corrente e confirme suas alterações.

4. Usando o PuTTY ou Cygwin, logue via SSH no hypervisor ESXi. Informações a respeito do ambiente podem ser obtidas com o comando `esxcfg-info`. Este comando apresenta dados sobre o hardware, configurações do console de gerenciamento, além de informações sobre o estado dos recursos (CPU, memória etc.) e configurações relativas ao comportamento do hypervisor, armazenamento, alocação de memória para as máquinas virtuais, entre outros.

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ ssh root@200.130.46.63
Password:
The time and date of this login have been sent to the system logs.

WARNING:
   All commands run on the ESXi shell are logged and may be included in
   support bundles. Do not provide passwords directly on the command line.
   Most tools can prompt for secrets or accept them from standard input.

VMware offers supported, powerful system administration tools.  Please
see www.vmware.com/go/sysadmintools for details.

The ESXi Shell can be disabled by an administrative user. See the
vSphere Security documentation for more information.
[root@esxi-d1-g1:~] esxcfg-info | grep "System UUID"
            |----World Command Line.................................grep System UUID
      |----System UUID...............................................5c055cfc-c509-c344-3207-782bcbbd564b
[root@esxi-d1-g1:~]
```

Figura 398. Consulta do UUID do sistema via esxcfg-info

5. No ESXi, os dispositivos de armazenamento são gerenciados através do sistema VMFS. Estes dispositivos são agrupados em unidades lógicas chamadas *datastores*, onde são armazenados os dados das máquinas virtuais.

   Na instalação padrão do ESXi, é criado um espaço de armazenamento (`datastore1`), acessível pelo caminho `/vmfs`. Dentro do subdiretório `Volumes` são armazenados os dados das máquinas virtuais.

   O acesso de uma máquina virtual à rede externa é feito através de um *Virtual Switch* (*vSwitch*). Cada interface de rede de uma máquina virtual é associada a um *vSwitch*. Em cada um deles, é possível definir políticas de acesso à rede externa, configurações de firewall etc. Com a utilização de vários switches virtuais é possível criar configurações com redes isoladas, controlar tráfego de rede de grupos de máquinas virtuais ou com configurações de segurança distintas.

   Um switch virtual possui um número de portas nas quais são conectadas as interfaces das máquinas virtuais. Observe que três destas portas são ocupadas na configuração padrão. Em uma destas portas, é conectado o dispositivo de rede físico `vmnic0`. Um switch pode estar conectado a várias interfaces físicas para prover balanceamento de carga ou tolerância a falhas. As outras duas portas são ocupadas pela rede padrão das novas máquinas virtuais e pelo console do hypervisor.

   Abaixo, mostramos um exemplo de saída que exemplifica os temas apresentados neste passo:

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
[root@esxi-d1-g1:~] ls /vmfs -1
devices
volumes
[root@esxi-d1-g1:~] esxcfg-vswitch -l
Switch Name      Num Ports   Used Ports  Configured Ports  MTU     Uplinks
vSwitch0         2560        4           128               1500    vmnic0

  PortGroup Name        VLAN ID  Used Ports  Uplinks
  VM Network            0        0           vmnic0
  Management Network    0        1           vmnic0

[root@esxi-d1-g1:~] esxcfg-nics -l
Name    PCI          Driver      Link Speed      Duplex MAC Address       MTU    Description
vmnic0  0000:00:19.0 ne1000      Up   1000Mbps   Full   78:2b:cb:bd:56:4b 1500   Intel Corporation 82579LM Gig
abit Network Connection
[root@esxi-d1-g1:~]
```

Figura 399. Informações de datastores e vSwitches

3) Acessando a interface web de configuração

1. Para acessar a interface web de configuração do ESXi, digite o endereço apresentado na parte de baixo da console administrativa. Será apresentada uma tela de aviso de conexão TLS não confiável — aceite o certificado auto-assinado.

Figura 400. Acesso à interface web do ESXi

2. Faça login na interface web com a conta `root` e a senha definida durante a instalação.

Figura 401. Login na interface web

Quando perguntado se deseja ingressar no programa de melhoria de experiência do cliente VMWare, decline

Figura 402. Ingresso no programa de melhoria de experiência do cliente VMWare

3. Finalmente, teremos acesso à interface web do ESXi. Navegue pelas diferentes janelas e abas para se ambientar com o sistema.

Figura 403. Acesso à interface web do ESXi

4) Adicionando repositório de arquivos ISO

1. Vamos adicionar um repositório de imagens ISO para instalar novas VMs. Acesse *Storage* > *Datastores* > *New datastore*.

Figura 404. Criação de datastore ISO, parte 1

Na janela *Select creation type*, escolha *Mount NFS datastore*.

Figura 405. Criação de datastore ISO, parte 2

Escolha um nome, e informe o endereço IP e caminho para o *mount* NFS contendo os arquivos ISO (consulte seu instrutor para obter o caminho correto). Defina a versão 4 do protocolo NFS.

Figura 406. Criação de datastore ISO, parte 3

Na tela de confirmação, revise os dados e clique em *Finish*.

Figura 407. Criação de datastore ISO, concluído

2. Uma vez criado o *datastore*, clique com o botão direito sobre o mesmo e selecione *Browse*.

Figura 408. Visualizando arquivos no datastore, parte 1

Observe que as imagens ISO de instalação dos SOs estão disponíveis para uso.

Figura 409. Visualizando arquivos no datastore, parte 2

5) Criação de máquinas virtuais

1. Agora, acesse *Virtual Machines* > *Create/Register VM*.

Figura 410. Criando VMs, parte 1

Em *Select creation type*, escolha *Create a new virtual machine*.

Figura 411. Criando VMs, parte 2

Escolha um nome sugestivo para a VM, defina sua compatibilidade com hypervisors ESXi, sistema operacional (Windows) e versão do SO hóspede (Microsoft Windows 10 64-bit). Habilite a caixa *Enable Windows Virtualization Based Security*.

Figura 412. Criando VMs, parte 3

Para o armazenamento, escolha o `datastore1` local.

Figura 413. Criando VMs, parte 4

Agora, vamos configurar o hardware da VM. Aloque 2 processadores, 4 GB de RAM e 40 GB de armazenamento no disco virtual.

Figura 414. Criando VMs, parte 5

Mais abaixo, na mesma tela, conecte ao *CD/DVD Drive 1* um arquivo ISO do *datastore*.

Figura 415. Criando VMs, parte 6

Aponte a imagem ISO de instalação do Windows 10, como mostrado a seguir.

Figura 416. Criando VMs, parte 7

Feito isso, clique em *Next*.

Figura 417. Criando VMs, parte 8

Confirme as opções de criação da VM e clique em *Finish*.

Figura 418. Criando VMs, concluído

2. Após a criação da máquina virtual, selecione-a e clique em *Power On* para ligar.

Figura 419. Ligando VM

A tela de instalação do Windows 10 surgirá, brevemente. Proceda com a instalação do SO como feito em sessões anteriores.

Figura 420. Instalação do Windows 10 na VM, iniciada

Após a conclusão do processo você terá o Desktop do usuário `aluno`, na VM Windows 10, como mostrado abaixo.

Figura 421. Instalação do Windows 10 na VM, concluída

3. Agora, vamos instalar os adicionais para convidado do ESXi: clique com o botão direito sobre a VM e acesse *Guest OS* > *Install VMWare Tools*.

Figura 422. Instalação do VMWare Tools, parte 1

O CD de instalação será inserido no drive virtual da VM. Abra o Windows Explorer e inicie a execução automática da mídia, como mostrado abaixo.

Figura 423. Instalação do VMWare Tools, parte 2

O programa de instalação do VMWare Tools será iniciado.

Figura 424. Instalação do VMWare Tools, parte 3

Selecione a instalação típica:

Figura 425. Instalação do VMWare Tools, parte 4

E, finalmente, pressione *Install* para iniciar o processo de instalação; aguarde sua conclusão.

Figura 426. Instalação do VMWare Tools, parte 5

Após a conclusão do processo, clique em *Finish*.

Figura 427. Instalação do VMWare Tools, concluída

Será necessário reiniciar a VM após a instalação do VMWare Tools. Confirme essa ação clicando em *Yes*.

Figura 428. Reiniciando VM após instalação do VMWare Tools

Após o *reboot* verifique, na página de *status* da máquina virtual, que o VMWare Tools está instalado e detectado pelo hypervisor, como mostrado abaixo.

Figura 429. VMWare Tools detectado pelo hypervisor

6) Criação de snapshots

1. Para criar *snapshots* de máquinas virtuais, basta clicar com o botão direito sobre a mesma e acessar *Snapshots* > *Take Snapshot*.

Figura 430. Criação de snapshots, parte 1

Na janela seguinte, selecione um nome para o *snapshot*. Se a VM estiver ligada, pode ser interessante incluir o *snapshot* de memória marcando a caixa *Snapshot the virtual machine's memory*.

Figura 431. Criação de snapshots, parte 2

2. Uma vez criado o *snapshot*, podemos gerenciá-los através do menu *Snapshots* > *Manage Snapshots*.

Figura 432. Gerenciando snapshots, parte 1

A tela seguinte mostrará a lista de *snapshots* disponíveis para a VM, bem como seu estado atual.

Figura 433. Gerenciando snapshots, parte 2

3. Acesse a VM e crie um arquivo texto, com qualquer conteúdo, no Desktop do usuário `aluno`.

Figura 434. Alterando estado atual da máquina

4. Agora, volte à gerência de *snapshots*, selecione o *snapshot* criado durante o passo (1) e clique em *Restore snapshot*.

Figura 435. Restaurando snapshot, parte 1

O sistema avisa que o estado atual da máquina será perdido, se não for salvo de antemão. Clique em *Restore* para confirmar a restauração.

Figura 436. Restaurando snapshot, parte 2

5. Acesse novamente a console da VM. Note que o arquivo texto, que havíamos criado anteriormente, já não existe mais.

Figura 437. Arquivo texto pós-snapshot apagado

Sessão 8: VSphere avançado

1) Instalando o vCenter

O vCenter é uma ferramenta que, através de seus recursos, proporciona ao gestor de um ambiente virtualizado a possibilidade de gerenciamento central de todos os hypervisors (ESXi) de uma organização. Em nosso laboratório, o vCenter será usado para gerenciar de forma central os dois hypervisors de um grupo — assim, sua instalação deve ser feita em **apenas uma** máquina do grupo, devendo esta atividade ser executada em equipe.

1. Para iniciar a instalação do vCenter, o primeiro passo é montar a ISO de instalação (consulte seu instrutor sobre a localização deste arquivo). Use a funcionalidade nativa do Windows ou aplicativos externos (como o Virtual CloneDrive) para montar o disco.

Figura 438. Montando ISO de instalação do vCenter

A imagem será montada em sua máquina física sob uma letra qualquer (no exemplo abaixo, `E:\`). Acesse a raiz desse ponto de montagem, e depois entre na pasta `vcsa-ui-installer\win32`. Em seguida, execute o programa `installer.exe`, como mostrado abaixo.

Figura 439. Execução do instalador do vCenter

2. O instalador do vCenter será iniciado. Na janela de abertura, selecione a opção *Install*.

Figura 440. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 1

Na tela introdutória, clique em *Next*.

Figura 441. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 2

Aceite os termos de licença da ferramenta, e clique em *Next*.

Figura 442. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 3

Para o tipo de *deployment*, selecione *vCenter Server with an Embedded Platform Services Controller*, e prossiga.

Figura 443. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 4

Para o alvo da instalação do vCenter, indique o endereço IP de um dos hypervisors do grupo. Especifique a porta 443, usuário `root`, e senha de acesso definida na sessão anterior.

Figura 444. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 5

Será mostrado um aviso sobre o certificado auto-assinado do hypervisor ESXi ao qual estamos nos conectando. Clique em *Yes* para prosseguir.

Figura 445. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 6

Agora, defina as informações do *appliance* do vCenter. Escolha um nome apropriado para a VM, e `Virt3sr!` como senha de acesso administrativo.

Figura 446. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 7

Para o tamanho do *deployment*, escolha *Tiny*. O *storage size* pode ser mantido como *Default*.

Figura 447. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 8

Em seguida, escolha o `datastore1` como alvo de armazenamento do disco virtual do *appliance*. Habilite a opção *Enable Thin Disk Mode*.

Figura 448. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 9

Nas configurações de rede, defina a rede-alvo *VM Network*, com configuração IPv4 e DHCP habilitados. Não altere as portas comuns, 80/HTTP e 443/HTTPS.

Figura 449. Instalação do vCenter, estágio 1, parte 10

Tudo pronto para iniciar o estágio 1 de instalação. Revise suas opções, e clique em *Finish* para prosseguir.

Figura 450. Instalação do vCenter, estágio 1, finalizado

Acompanhe o progresso de instalação da ferramenta, que pode levar algum tempo.

Figura 451. Progresso de instalação do vCenter, estágio 1

Ao final do processo de instalação, clique em *Continue*.

Figura 452. Estágio 1 de instalação do vCenter concluído

3. Vamos para o estágio 2 de instalação do vCenter. Na tela de apresentação, clique em *Next*.

Figura 453. Instalação do vCenter, estágio 2, parte 1

Selecione a sincronização de hora com o host ESXi, e mantenha o acesso SSH habilitado.

Figura 454. Instalação do vCenter, estágio 2, parte 2

Agora, configure o SSO (*Single Sign-On*). Selecione *Create a new SSO domain* e, em seguida, defina um nome para o domínio SSO (guarde esse nome, pois ele será necessário para o login no ambiente do vCenter): no exemplo abaixo, sugerimos o nome `vcenter-gX.virtesr.edu.br` — substitua `X` pelo número do seu grupo. Defina a senha de acesso ao ambiente como `Virt3sr!`.

Figura 455. Instalação do vCenter, estágio 2, parte 3

Na tela do CEIP (VMWare *Customer Experience Improvement Program*), mantenha a caixa de ingresso no programa desmarcada e clique em *Next*.

Figura 456. Instalação do vCenter, estágio 2, parte 4

Na tela de finalização, revise suas opções e clique em *Finish*.

Figura 457. Instalação do vCenter, estágio 2, finalizado

O sistema avisa que o processo de instalação não poderá ser pausado ou interrompido uma vez que seja iniciado. Confirme clicando em *Ok*.

Figura 458. Confirmação de instalação do vCenter, estágio 2

Concluído o processo, clique em *Close*.

Figura 459. Instalação do vCenter, estágio 2, concluído

2) Gerenciando um datacenter com o vCenter

1. Para conectar-se ao vCenter, o primeiro passo é descobrir seu endereço IP. Acesse a interface web do host ESXi no qual o *appliance* do vCenter foi instalado, e localize sua máquina virtual.

Figura 460. Localizando VM do vCenter

Clique em *Console* para abrir a tela da VM, o observe o endereço IP alocado à mesma na parte de baixo da tela (no exemplo, o IP do vCenter é o `200.130.46.12`).

Figura 461. Determinando IP do vCenter

2. Abra o navegador web em sua máquina física, acessando o IP do vCenter via HTTPS. Você verá uma tela apontando erro no certificado auto-assinado, como mostrado abaixo.

Figura 462. Erro no certificado ao acessar o vCenter

Há duas opções para uso da interface web do vCenter: selecione a versão HTML5 do *vSphere Web Client*.

Figura 463. Seleção de versão do cliente web

Agora, vamos ao login. Entre com o usuário `administrator@DOMAIN`, substituindo `DOMAIN` pelo domínio SSO definido durante o estágio 2, parte 3 de instalação do vCenter na atividade anterior. Use a senha de acesso definida anteriormente, provavelmente `Virt3sr!`.

Figura 464. Login no vCenter

Enfim, você terá acesso à interface do vCenter. Navegue pelas janelas e abas para se ambientar com a ferramenta.

Figura 465. Interface do vCenter

3. Agora, vamos criar um *datacenter* de gerência. Clique com o botão direito sobre o IP do vCenter na aba à esquerda da janela, e selecione *New Datacenter*.

Figura 466. Criação de datacenter, parte 1

Escolha um nome sugestivo para seu *datacenter* (no exemplo, `datacenter-gX`), e clique em *Ok*.

Figura 467. Criação de datacenter, parte 2

4. Criado o *datacenter*, vamos adicionar hosts a ele. Clique com o botão direito sobre o *datacenter* e selecione *Add Host*.

Figura 468. Adição de hosts ao datacenter, parte 1

Digite o endereço IP do hypervisor ESXi que será adicionado ao *datacenter*.

Figura 469. Adição de hosts ao datacenter, parte 2

Informe o usuário/senha de acesso ao host.

Figura 470. Adição de hosts ao datacenter, parte 3

Confirme a aceitação do certificado auto-assinado.

Figura 471. Adição de hosts ao datacenter, parte 4

Revise as informações do host em *Host summary*, e clique em *Next*.

Figura 472. Adição de hosts ao datacenter, parte 5

Ao assinalar licenças, mantenha a opção *Evaluation License* habilitada e clique em *Next*.

Figura 473. Adição de hosts ao datacenter, parte 6

Em *Lockdown mode*, mantenha o botão *Disabled* marcado e clique em *Next*.

Figura 474. Adição de hosts ao datacenter, parte 7

Em *VM location* selecione o *datacenter* de destino do host (só deve have um disponível) e prossiga.

Figura 475. Adição de hosts ao datacenter, parte 8

Revise as opções selecionadas e clique em *Finish*.

Figura 476. Adição de hosts ao datacenter, finalizado

O primeiro host foi adicionado com sucesso! Novamente, clique com o botão direito no *datacenter* e selecione *Add Host* para adicionar o segundo hypervisor.

Figura 477. Adição do segundo hypervisor ao datacenter

Repita os passos anteriores, alterando o endereço IP do hypervisor a ser adicionado e quaisquer outras informações relevantes. Ao final do processo, sua tela de finalização deve estar como se segue:

Figura 478. Adição do segundo hypervisor ao datacenter, finalizado

Ao final do processo, ambos os hosts devem estar incluídos no *datacenter*, como mostrado abaixo.

Figura 479. Todos os hosts incluídos no datacenter

3) Configurando Acesso ao Storage

Antes de iniciar esta atividade, garante que o FreeNAS está ligado e acessível — assim como em sessões anteriores, iremos usar apenas um servidor FreeNAS como *storage* centralizado para ambos os hypervisors do grupo. Verifique, ainda, que a VM que será usada para testes está com VMWare Tools instalado.

1. Para adicionar uma *storage* externa, clique sobre um dos hosts do *datacenter* e acesse *Configure* > *Storage* > *Storage Adapters* > *Add Software Adapter*.

Figura 480. Adição de storage compartilhado, parte 1

Na nova janela, selecione *Add software iSCSI adapter*.

Figura 481. Adição de storage compartilhado, parte 2

Clique sobre o novo adaptador adicionado (abaixo da seção *Model: iSCSI Software Adapter*), e em *Dynamic Discovery* clique em *Add*.

Figura 482. Adição de storage compartilhado, parte 3

Na nova janela, digite o IP do servidor FreeNAS e mantenha a porta padrão 3260. Clique em *Ok*.

Figura 483. Adição de storage compartilhado, parte 4

Feito isso, clique em *Rescan Storage* para encontrar as LUNs disponíveis.

Figura 484. Adição de storage compartilhado, parte 5

Mantenha ambas as opções de *rescan* marcadas, e clique em *Ok*.

Figura 485. Adição de storage compartilhado, parte 6

Na aba à esquerda, alterne para *Storage* > *Storage Devices*. Você deve conseguir visualizar as duas LUNs disponíveis no FreeNAS na janela, como mostrado abaixo.

Figura 486. Adição de storage compartilhado, concluído

Temos que tornar o *storage* compartilhado acessível também pelo outro hypervisor. Selecione o outro host físico e acesse *Configure* > *Storage* > *Storage Adapters* > *Add Software Adapter*.

Figura 487. Adição de storage compartilhado no outro hypervisor

Repita os passos de adição de adaptador iSCSI, descoberta e *rescan*, como fizemos antes. Ao final do processo, você deverá conseguir enxergar as LUNs do *storage* compartilhado a partir do segundo hypervisor, como mostrado a seguir.

Figura 488. Adição de storage compartilhado no outro hypervisor, concluído

2. Antes de criar um *cluster* em nosso *datacenter*, vamos desligar as VMs em operação (**exceto** a VM do *appliance* do vCenter). Clique com o botão direito sobre a VM do Windows 10 em um dos hypervisors do grupo, e acesse *Power* > *Power Off*.

Figura 489. Desligando VMs, parte 1

Confirme o desligamento.

Figura 490. Desligando VMs, parte 2

Faça o mesmo com a VM Windows 10 operando no outro hypervisor.

Figura 491. Desligando VMs, parte 3

3. Agora sim, vamos criar o *cluster*. Clique com o botão direito sobre o *datacenter* e selecione *New Cluster*.

Figura 492. Criando cluster no datacenter, parte 1

Selecione um nome apropriado para o *cluster* (no exemplo, `cluster-gX`), e habilite **apenas** a funcionalidade *vSphere HA*. Em seguida, clique em *Ok*.

Figura 493. Criando cluster no datacenter, parte 2

Vamos adicionar máquinas ao *cluster*. Clique com o botão direito sobre o *cluster*, e em seguida em *Add Hosts*.

Figura 494. Criando cluster no datacenter, parte 3

Na tela inicial, selecione a aba *Existing hosts* e marque os dois hypervisors do grupo, como mostrado abaixo.

Figura 495. Criando cluster no datacenter, parte 4

Caso sejam reportados *warnings* para um dos hypervisors, ignore e clique em *Next* para prosseguir.

Figura 496. Criando cluster no datacenter, parte 5

Na tela final, revise as opções de criação do *cluster* e clique em *Finish*.

Figura 497. Criando cluster no datacenter, finalizado

De volta à console principal do vCenter, note que ambos os hypervisors estão dentro do *cluster*, e todas as VMs são vistas como parte do mosmo *pool* de recursos. Se aplicável, clique nos hypervisors para removê-los do *Maintenance Mode* (modo de manutenção).

Figura 498. Hypervisors disponíveis dentro do cluster

4. Vamos adicionar o *storage* compartilhado ao *cluster*. Clique com o botão direito sobre o *cluster* e acesse *Storage* > *New Datastore*.

Figura 499. Adicionando storage compartilhado ao cluster, parte 1

Em *Type*, selecione o tipo VMFS.

Figura 500. Adicionando storage compartilhado ao cluster, parte 2

Escolha um nome apropriado para o *datastore* (no exemplo abaixo, `ds-gX`), e aponte a LUN com tamanho de 80 GB no FreeNAS como alvo.

Figura 501. Adicionando storage compartilhado ao cluster, parte 3

Selecione a versão 6 do VMFS, e prossiga.

Figura 502. Adicionando storage compartilhado ao cluster, parte 4

Na configuração de particionamento, em *Partition Configuration* selecione *Use all available partitions*; use a totalidade do tamanho do *datastore*, 80 GB, e mantenha o tamanho de bloco e granularidade em seus valores padrão. Em seguida, clique em *Next*.

Figura 503. Adicionando storage compartilhado ao cluster, parte 5

Confirme as opções de adição do *datastore* a o_cluster_, e clique em *Finish*.

Figura 504. Adicionando storage compartilhado ao cluster, finalizado

Tudo certo! Ou... está mesmo? Note que ocorrerá um erro ao criar a partição no *datastore* compartilhado: "*Cannot change the host configuration*". Como resolver?

Figura 505. Erro ao adicionar storagem compartilhado ao cluster

Clique em um dos hypervisors do grupo e acesse *Configure* > *Storage* > *Storage Devices*, e selecione a LUN do FreeNAS que tentamos adicionar ao *cluster* anteriormente. Observe o caminho até a LUN na linha *Location*, como destacado na figura abaixo.

Figura 506. Caminho de acesso no sistema de arquivos à LUN compartilhada

Acesse o hypervisor (o **mesmo** que foi utilizado no passo anterior) via SSH e invoque o comando `partedUtil setptbl LUNPATH msdos`, substituindo `LUNPATH` pelo caminho da LUN descoberto anteriormente. Esse comando irá apagar a tabela de partições da LUN, criando uma nova (em formato MBR) e vazia. Confira no exemplo abaixo:

```
$ ssh root@200.130.46.63
Password:
The time and date of this login have been sent to the system logs.

WARNING:
   All commands run on the ESXi shell are logged and may be included in
   support bundles. Do not provide passwords directly on the command line.
   Most tools can prompt for secrets or accept them from standard input.

VMware offers supported, powerful system administration tools.  Please
see www.vmware.com/go/sysadmintools for details.

The ESXi Shell can be disabled by an administrative user. See the
vSphere Security documentation for more information.
[root@esxi-d1-g1:~]
[root@esxi-d1-g1:~] partedUtil setptbl /vmfs/devices/disks/naa.6589cfc000000bb2ecc4371c1c4afa63 msdos
msdos
0 0 0 0
[root@esxi-d1-g1:~]
```

Figura 507. Formatando tabela de partições da LUN

Vamos tentar novamente? Volte à console do vCenter e clique com o botão direito no *cluster*, acessando *Storage* > *New Datastore*. Repita os passos de adição do *datastore* compartilhado que fizemos antes.

Figura 508. Adicionando storage compartilhado ao cluster, segunda tentativa

Na tela de finalização, revise os parâmetros de adição do *storage*, como se segue. Em seguida, clique em *Finish*.

Figura 509. Adicionando storage compartilhado ao cluster, finalizado (de novo)

Agora sim, o processo obtém sucesso. Veja na aba *Recent Tasks* que a criação do *datastore* VMFS é completada corretamente, desta vez.

Figura 510. Storage compartilhado formatado com sucesso

5. Clique em um dos hypervisors do grupo, e acesse a aba *Datastores*. O *storage* compartilhado deve estar visível sob o nome `ds-gX`.

Figura 511. Visualizando datastore compartilhado, hypervisor 1

Faça a conferência no outro hypervisor:

Figura 512. Visualizando datastore compartilhado, hypervisor 2

4) Migração de máquinas virtuais

Para esta atividade recomendamos a migração de apenas uma das VMs do grupo, já que o *storage* FreeNAS não possui espaço útil para armazenar mais do que uma máquina virtual em *fault tolerance*.

Uma vez configurado o *storage* compartilhado entre os hosts do *cluster*, é possível efetuar a

migração das máquinas virtuais entre eles. Para tanto deve-se, primeiramente, mover os discos virtuais das máquinas para o *storage* compartilhado.

1. Selecione uma das VMs do grupo como alvo para migração entre os hosts do *cluster*. Antes de começar, deve-se remover todos os *snapshots* de máquina acessando *Snapshots* > *Delete All Snapshots*.

Figura 513. Removendo snapshots de máquina, parte 1

Confirme a remoção dos *snapshots* clicando em *Ok*.

Figura 514. Removendo snapshots de máquina, parte 2

2. Agora, vamos migrar o disco da VM para o *storage* compartilhado. Clique com o botão direito

sobre a VM e acesse *Migrate*.

Figura 515. Migração de VM para o storage compartilhado, parte 1

Na escolha do tipo de migração a ser feita, marque o botão *Change storage only*.

Figura 516. Migração de VM para o storage compartilhado, parte 2

Mantenha o formato do disco em *Same format as source*, e marque como destino o *datastore* compartilhado (no exemplo abaixo, `ds-gX`). Clique em *Next*.

Figura 517. Migração de VM para o storage compartilhado, parte 3

Confirme as opções de migração, e clique em *Finish*.

Figura 518. Migração de VM para o storage compartilhado, finalizado

O processo de migração do *storage* da VM pode demorar um certo tempo. Acompanhe seu progresso através da aba *Recent Tasks*.

3. Confirme que o disco da máquina virtual foi de fato movido para o *storage*: clique com o botão direito na VM, e acesse *Edit Settings*. Em *Virtual Hardware* > *Hard Disk 1* > *Disk File*, verifique que o *datastore* de origem do arquivo é, de fato, a LUN do FreeNAS (no exemplo abaixo, `ds-gX`).

Figura 519. Disco virtual da VM localizado no datastore compartilhado

4. Vamos agora fazer a configuração da rede virtual dos hypervisors para suportar o vMotion. Clique em um dos hypervisors do grupo e acesse *Configure* > *Networking* > *VMkernel adapters* > *Add Networking*.

Figura 520. Configuração de rede para o vMotion, parte 1

Para o tipo de conexão, selecione *VMkernel Network Adapter*.

Figura 521. Configuração de rede para o vMotion, parte 2

Em *Select target device*, marque o botão *Select an existing standard switch* e clique em *Browse*.

Figura 522. Configuração de rede para o vMotion, parte 3

Selecione o único switch disponível, `vSwitch0`.

Figura 523. Configuração de rede para o vMotion, parte 4

Em seguida, clique em *Ok*.

Figura 524. Configuração de rede para o vMotion, parte 5

Selecione um *label* apropriado para o adaptador de rede (no exemplo, `VMotion`), não indique nenhum ID de VLAN, e mantenha configurações de IPv4, MTU e pilha TCP/IP inalteradas. Para os serviços habilitados, marque as caixas *vMotion* e *Fault Tolerance logging* e, então, clique em *Next*.

Figura 525. Configuração de rede para o vMotion, parte 6

Nas configurações IPv4, mantenha o botão *Obtain IPv4 settings automatically* marcado.

Figura 526. Configuração de rede para o vMotion, parte 7

Revise as opções de configuração do adaptador de rede, e clique em *Finish*.

Figura 527. Configuração de rede para o vMotion, finalizado

De volta à console do vCenter, acesse *Virtual switches* para visualizar graficamente a organização dos switches virtuais do hypervisor corrente. Clique em *Edit*.

Figura 528. Configuração de switch virtual, parte 1

Em *vSwitch0 - Edit Setting*, acesse a aba *Teaming and failover* e mova a placa `vmnic0` para a seção *Standby adapters*, como ilustrado pela figura abaixo.

Figura 529. Configuração de switch virtual, parte 2

O sistema irá avisar que nenhum adaptador de rede está em estado *Active*. Ignore o aviso e clique em *Ok*.

Figura 530. Configuração de switch virtual, finalizado

Ufa, tudo pronto! Ou quase... agora, clique no outro hypervisor do grupo e repita as configurações de rede realizadas até aqui. Acesse *Configure* > *Networking* > *VMkernel adapters* > *Add Networking* para adicionar um adaptador de rede para o *vMotion*:

Figura 531. Configuração de rede para o vMotion, hypervisor 2

Depois, navegue para *Virtual switches* e configure o adaptador em *Standby*.

Figura 532. Configuração de switch virtual, hypervisor 2

5. Vamos testar! Ligue a VM cujo disco encontra-se no *storage* compartilhado em *Power* > *Power On*.

Figura 533. Ligando VM para teste de migração

Após o *boot*, é possível visualizar o endereço IP da VM diretamente na interface do vCenter, como destacado na imagem abaixo.

Figura 534. Endereço IP da VM em operação

Para permitir que pacotes ICMP atinjam a máquina virtual Windows 10, acesse a console desta e desative o firewall do Windows.

Figura 535. Desabilitando firewall do Windows para permitir ICMP

Agora, inicie um ping infinito (`ping -t`) para o endereço IP da VM Windows 10.

Figura 536. Ping iniciado para VM

De volta à console do vCenter, determine em qual host físico a máquina virtual está operando. Essa informação pode ser visualizada na tela de sumário da VM, em *Related Objects* > *Host*.

Figura 537. Host físico hospedando VM

Vamos migrar a máquina virtual. Clique com o botão direito sobre a mesma e selecione *Migrate*.

Figura 538. Migrando VM, parte 1

No tipo de migração, selecione *Change compute resource only*, já que o *storage* está compartilhado no FreeNAS.

Figura 539. Migrando VM, parte 2

Selecione o host de destino para a VM: o outro hipervisor, com IP diferente do que determinamos anteriormente.

Figura 540. Migrando VM, parte 3

Não é necessário fazer quaisquer alterações na configuração de rede da VM.

Figura 541. Migrando VM, parte 4

Selecione o vMotion com alta prioridade, para acelerar o processo de migração.

Figura 542. Migrando VM, parte 5

Na tela de finalização, revise suas opções e clique em *Finish*.

Figura 543. Migrando VM, finalizado

Acompanhe o progresso de migração da VM na aba *Recent Tasks*, como destacado.

Figura 544. Progresso de migração da VM

Em sua console rodando o comando `ping`, note que um número baixíssimo de pacotes é perdido durante a migração — no exemplo abaixo, apenas um pacote foi perdido.

```
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=4ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=5ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=7ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=5ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=6ms TTL=128
Esgotado o tempo limite do pedido.
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
```

Figura 545. Pacotes perdidos durante migração de VM

Finalmente, na tela de sumário da VM, confirme que o host hospedeiro foi de fato alterado para o outro hypervisor do grupo.

Figura 546. Hypervisor hospedeiro alterado após vMotion

5) Ativando alta disponibilidade e tolerância a falhas

O mecanismo de tolerância a falhas é habilitado apenas para máquinas virtuais selecionadas pelo administrador. Para estas, é mantida uma cópia em execução em outro host. Em caso de falhas, esta cópia entra em funcionamento imediatamente, diminuindo o tempo de recuperação de falhas.

Inicialmente, os hosts devem ser configurados para que o suporte à alta disponibilidade funcione corretamente. Para isso, será necessário que o *vSwitch* utilizado para a migração da máquina virtual possua no mínimo duas interfaces de rede (uma ativa e uma em *standby* para o caso de falhas) e que cada servidor possua uma porta *VMkernel* para troca de mensagens sobre falhas. Embora a recomendação oficial seja que o hypervisor tenha uma interface de rede dedicada para fazer o *fault tolerance*, para fins de demonstração não será necessário dispor de duas interfaces de rede, como testaremos neste laboratório.

1. Para ativar a funcionalidade de *fault tolerance* em uma VM, basta clicar com o botão direito sobre a mesma e acessar *Fault Tolerance* > *Turn On Fault Tolerance*. Use a VM que foi configurada no *storage* compartilhado na atividade anterior.

Figura 547. Ativando fault tolerance em VM

Imediatamente veremos erros relacionados à configuração da VM. Vamos corrigi-los antes de prosseguir.

Figura 548. Erro ao ativar fault tolerance

2. Desligue a VM acessando *Power* > *Power Off*.

Figura 549. Desligando VM

3. Agora, edite as configurações da máquina virtual acessando *Edit Settings*.

Figura 550. Editando configurações de VM, parte 1

Em *Virtual Hardware*, reduza o número de CPUs da VM para 1, e remova os dispositivos *CD/DVD drive 1* e *USB Controller*.

Figura 551. Editando configurações de VM, parte 2

Ainda em *Virtual Hardware*, expanda o contexto *CPU* e desabilite a opção *Expose hardware assisted virtualization to the guest OS*.

Figura 552. Editando configurações de VM, parte 3

Em *VM Options*, desabilite a opção *Virtualization Based Security*.

Figura 553. Editando configurações de VM, parte 4

Essas alterações de configuração da VM são necessárias por uma série de limitações existentes no ESXi para máquinas em *fault tolerance*. A lista completa de limitações e requerimentos do ESXi para operação com o *fault tolerance* podem ser consultadas na documentação oficial, em https://docs.vmware.com/en/VMware-vSphere/6.7/com.vmware.vsphere.avail.doc/GUID-57929CF0-DA9B-407A-BF2E-E7B72708D825.html .

4. Para funcionamento do *fault tolerance* o vCenter exige que seja disponibilizado um disco dedicado na *storage* para manter o estado de replicação da máquina virtual. Logue no FreeNAS como o usuário `root` e, em *Armazenamento*, edite o `zvol2`.

Figura 554. Disponibilizando disco de fault tolerance no storage, parte 1

Aumente o tamanho do `zvol2` para 50 GB.

Figura 555. Disponibilizando disco de fault tolerance no storage, parte 2

Em *Compartilhamento* > *Block (iSCSI)* > *Extents*, edite o `Extent2`, correspondente ao `zvol2`.

Figura 556. Disponibilizando disco de fault tolerance no storage, parte 3

Em *Dispositivo*, certifique-se que a LUN exposta pelo *extent* possui 50 GB, como esperado.

Figura 557. Disponibilizando disco de fault tolerance no storage, parte 4

5. De volta à console do vCenter, clique em um dos hypervisors do *cluster* e acesse *Configure* > *Storage* > *Storage Adapters*. Selecione o adaptador abaixo da seção *Model: iSCSI Software Adapter* e clique em *Rescan Adapter*.

Figura 558. Verificando atualização da LUN no vCenter, parte 1

Em *Devices*, logo abaixo, verifique que o tamanho da LUN 2 foi atualizado de 2 GB para 50 GB, seu novo tamanho.

Figura 559. Verificando atualização da LUN no vCenter, parte 2

6. Vamos criar o disco de *fault tolerance*. Clique com o botão direito no *cluster* e acesse *Storage* > *New Datastore*.

Figura 560. Adição de disco de fault tolerance, parte 1

Defina um nome apropriado para o disco (no exemplo, `ds-ft-gX`), e selecione a LUN 2 exposta pelo FreeNAS, com 50 GB.

Figura 561. Adição de disco de fault tolerance, parte 2

Em *Partition Configuration* selecione *Use all available partitions* e defina o *Datastore Size* como 50 GB.

Figura 562. Adição de disco de fault tolerance, parte 3

7. Agora sim, vamos tentar novamente. Clique com o botão direito sobre a VM no *storage* compartilhado e acesse *Fault Tolerance > Turn On Fault Tolerance*.

Figura 563. Habilitando fault tolerance, parte 1

Será mostrado um aviso referente à baixa largura de banda na placa de rede dos hosts do *cluster*. Clique em *Yes*.

Figura 564. Habilitando fault tolerance, parte 2

Selecione o *datastore* recém-criado (dedicado ao *fault tolerance*, com 50 GB) para armazenar o disco da VM secundária e arquivos de configuração.

Figura 565. Habilitando fault tolerance, parte 3

Selecione o host para a VM secundária.

Figura 566. Habilitando fault tolerance, parte 4

Revise as opções de configuração do *fault tolerance* e clique em *Finish*.

Figura 567. Habilitando fault tolerance, finalizado

8. Note que o ícone à esquerda da VM sob *fault tolerance* irá mudar, e em *Summary* é possível ver que o *fault tolerance* está habilitado (e não operacional ainda, já que a VM está desligada).

Figura 568. Fault tolerance configurado

9. Vamos ativar o *fault tolerance*. Ligue a VM em *Power* > *Power On*.

Figura 569. Ligando VM em fault tolerance

Note, em *Recent Tasks*, que o processo de ativação da VM secundária de *fault tolerance* poderá levar um bom tempo — neste momento, o disco da VM primária está sendo copiado entre LUNs no FreeNAS.

Figura 570. Processo de ativação da VM secundária

Após a conclusão do processo, na aba *Summary* da VM você verá que a mesma encontra-se com *fault tolerance* ativo e operacional, como exemplificado na figura abaixo:

Figura 571. Fault tolerance operacional

10. Vamos testar? Primeiro, garanta que a VM **não** está rodando no hypervisor em que o *appliance* do vCenter está operando (haja vista que essa VM não está em *fault tolerance*).

    Feito isso, inicie um ping infinito (`ping -t`) para o endereço IP da máquina virtual.

Figura 572. Ping iniciado para VM sob fault tolerance

Desligue abruptamente o hypervisor em que a VM primária em *fault tolerance* está rodando (cheque a linha *Host* na aba *Summary* da VM). Note que, imeditamente, o estado de tolerância a falha da VM é alterado na interface do vCenter:

Figura 573. Hypervisor primário desligado abruptamente

Volte à console em que o comando `ping` está sendo executado. Observe que, paradoxalmente, um número ínfimo de pacotes é perdido durante o processo de perda do host primário (no exemplo abaixo, apenas um pacote).

```
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=28ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=10ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=18ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=12ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=43ms TTL=128
Esgotado o tempo limite do pedido.
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo=1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
Resposta de 200.130.46.7: bytes=32 tempo<1ms TTL=128
```

Figura 574. Pacotes perdidos durante fault tolerance

O host secundário sobe quase que imediatamente, portanto. Confira na aba *Summary* da VM que o estado do *fault tolerance* foi atualizado, e agora reporta que é necessário dispor de uma VM secundária para que a proteção fique ativa.

Figura 575. Fault tolerance inativo, apenas um hypervisor disponível

Sessão 9: Clouds privadas com o OpenStack

1) Instalação do Ubuntu Server

1. Crie uma mídia bootável com o instalador do Ubuntu Server, conforme instruções providas pelo instrutor. Em seguida, insira a mídia na máquina destacada como hypervisor para a dupla e execute o *boot* via USB. Você verá a tela a seguir:

Figura 576. Instalação do Ubuntu Server, parte 1

Escolha a linguagem de instalação como inglês (*English*) e prossiga.

2. Escolha o *layout* do teclado e variante como *Portuguese (Brazil)*.

Figura 577. Instalação do Ubuntu Server, parte 2

3. Selecione a versão tradicional, *Install Ubuntu*.

Figura 578. Instalação do Ubuntu Server, parte 3

4. Para a configuração de rede, mantenha o IP automático obtido via DHCP e prossiga.

Figura 579. Instalação do Ubuntu Server, parte 4

Mantenha a configuração de proxy vazia.

Figura 580. Instalação do Ubuntu Server, parte 5

Não é necessário alterar o *mirror* padrão de instalação de pacotes de Ubuntu.

Figura 581. Instalação do Ubuntu Server, parte 6

5. Na configuração de disco, selecione *Use An Entire Disk And Set Up LVM*.

Figura 582. Instalação do Ubuntu Server, parte 7

Selecione o único disco disponível para instalação.

Figura 583. Instalação do Ubuntu Server, parte 8

Teremos que alterar o tamanho padrão da partição raiz (/). Mova o cursor para o volume `ubuntu-lv` e pressione `ENTER`.

Figura 584. Instalação do Ubuntu Server, parte 9

Na nova tela, edite o tamanho da partição para 50 GB e selecione *Save*.

Figura 585. Instalação do Ubuntu Server, parte 10

Revise as configurações de disco, e selecione *Done*. .Instalação do Ubuntu Server, parte 11

O sistema irá solicitar confirmação para formatar o disco. Selecione *Continue*.

Figura 586. Instalação do Ubuntu Server, parte 12

6. Agora, defina um usuário não-privilegiado (`aluno`), hostname da máquina (sugestão: `ostk-dX-gX`) e senha para o usuário.

Figura 587. Instalação do Ubuntu Server, parte 13

7. Faremos a instalação de pacotes adicionais manualmente depois, então não é necessário instalar nenhum *snap*. Selecione *Done*.

Figura 588. Instalação do Ubuntu Server, parte 14

8. Acompanhe o progresso de instalação do sistema.

Figura 589. Instalação do Ubuntu Server, progresso

Uma vez concluído, selecione *Reboot Now*. Retire a mídia de instalação e reinicie a máquina para *bootar* no sistema.

Figura 590. Instalação do Ubuntu Server, concluída

2) Instalação do OpenStack

1. Para instalar o OpenStack, acesse o servidor via SSH usando o PuTTY ou Cygwin. Logue como o usuário `aluno`, fornecendo a senha configurada durante o processo de instalação.

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ ssh aluno@200.130.46.89
The authenticity of host '200.130.46.89 (200.130.46.89)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:8cHD89hWRgYFBm4zsTzBwRGMPYWKNPPZz7gn5tShuTs.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '200.130.46.89' (ECDSA) to the list of known hosts.
aluno@200.130.46.89's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.1 LTS (GNU/Linux 4.15.0-42-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

  System information as of Thu Dec  6 13:22:34 UTC 2018

  System load:  0.68              Processes:           143
  Usage of /:   47.1% of 3.87GB   Users logged in:     1
  Memory usage: 1%                IP address for eno1: 200.130.46.89
  Swap usage:   0%


127 packages can be updated.
51 updates are security updates.


Last login: Thu Dec  6 13:22:09 2018
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

aluno@ostk-d1-g1:~$
```

2. Vamos atualizar a máquina, antes de mais nada. Use o comando `sudo -i` para virar o usuário `root`:

```
aluno@ostk-d1-g1:~$ sudo -i
[sudo] password for aluno:
root@ostk-d1-g1:~#
```

Agora, atualize via `apt-get`:

```
root@ostk-d1-g1:~# apt-get update ; apt-get -y dist-upgrade
```

Findo o processo de atualização, reinicie a máquina se houverem sido realizadas atualizações ao kernel do sistema.

```
root@ostk-d1-g1:~# reboot
```

3. Vamos usar um usuário dedicado para instalar o OpenStack. Crie-o:

```
root@ostk-d1-g1:~# useradd -s /bin/bash -d /opt/stack -m stack
```

Dê permissões de execução de comandos privilegiados para o usuário `stack`:

```
root@ostk-d1-g1:~# echo "stack ALL=(ALL) NOPASSWD: ALL" | sudo tee
/etc/sudoers.d/stack
```

Finalmente, use o comando `su` para alternar para esse usuário:

```
root@ostk-d1-g1:~# su - stack
```

```
stack@ostk-d1-g1:~$ whoami
stack
```

4. Vamos usar o *script* de instalação facilitada do OpenStack, denominado DevStack. Para isso, clone seu repositório usando o comando `git`, e em seguida entre na pasta:

```
stack@ostk-d1-g1:~$ git clone https://git.openstack.org/openstack-dev/devstack ; cd
devstack
```

Configure uma senha de acesso padrão às interfaces e bases de dados do OpenStack usando um arquivo `local.conf`. O comando abaixo irá populá-lo automaticamente:

```
stack@ostk-d1-g1:~$ cat <<EOF > local.conf
[[local|localrc]]
ADMIN_PASSWORD=Virt3sr
DATABASE_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
RABBIT_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
SERVICE_PASSWORD=$ADMIN_PASSWORD
EOF
```

5. O DevStack irá instalar uma série de pacotes durante sua execução, muitos dos quais se encontram na seção `multiverse` dos repositórios do Ubuntu. Adicione esse seção à base do `apt`:

```
stack@ostk-d1-g1:~$ sudo add-apt-repository universe
```

6. Tudo pronto! Execute o *script* `stack.sh` para instalar o OpenStack:

```
stack@ostk-d1-g1:~$ ./stack.sh

(...)

This is your host IP address: 200.130.46.21
This is your host IPv6 address: 2001:12f0:b05::279
Horizon is now available at http://200.130.46.21/dashboard
Keystone is serving at http://200.130.46.21/identity/
The default users are: admin and demo
The password: Virt3sr

WARNING:
Using lib/neutron-legacy is deprecated, and it will be removed in the future


Services are running under systemd unit files.
For more information see:
https://docs.openstack.org/devstack/latest/systemd.html

DevStack Version: stein
Change: 7cc83a01caa70786bf6de6f272c1187da37be3a3 Merge "Setup branch in setup-
devstack-source-dirs" 2018-12-07 00:35:19 +0000
OS Version: Ubuntu 18.04 bionic

2018-12-07 11:53:15.849 | stack.sh completed in 3249 seconds.
```

O processo de instalação é **bastante** demorado, então seja paciente. No exemplo acima, note que o tempo total de execução foi de cerca de 55 minutos.

3) Criação de VMs no OpenStack

1. Observe, na saída do último comando da atividade anterior, a linha `Horizon is now available at (…)` — anote a URL figurando nesta linha.

   Abra um navegador web em sua máquina física e acesse a URL: você deverá ver a tela de login do OpenStack, como mostrado abaixo. Entre com o usuário `admin` e senha configurada durante a instalação, provavelmente `Virt3sr`.

Figura 591. Login no OpenStack

Você verá o *dashboard* de configuração do OpenStack. Navegue pelas abas e janelas para ambientar-se com a ferramenta.

Figura 592. Dashboard do OpenStack

2. Vamos criar uma máquina virtual no OpenStack. Embora seja possível utilizar imagens ISO e realizar o processo de instalação, como fizemos com os demais hypervisors, o método recomendado no OpenStack é que usemos imagens de VM pré-prontas e configuradas para operar nesse ambiente — claro, é possível também criar imagens customizadas de acordo com a necessidade específica de sua organização.

   A página https://docs.openstack.org/image-guide/obtain-images.html lista maneiras de obter

imagens de máquinas virtuais de diferentes sistemas e distribuições populares.

Siga as orientações do instrutor para fazer o download da imagem de VM da distribuição Debian Linux. Em seguida, acesse *Projeto* > *Computação* > *Imagens* > *Criar Imagem*.

Figura 593. Criação de imagem de VM, parte 1

Defina um nome para a imagem, e navegue em seu computador até o local onde se encontra a imagem `qcow2` do Debian. Mantenha o formato *QCOW2 - Emulador QEMU*, e clique em *Criar Imagem*.

Figura 594. Criação de imagem de VM, parte 2

Após um curto tempo de upload, a imagem será criada, como mostrado abaixo.

Figura 595. Criação de imagem de VM, concluído

3. Vamos agora criar uma instância de execução dessa imagem: acesse *Projeto* > *Computação* > *Instâncias* > *Disparar Instância*.

Figura 596. Criando instâncias, parte 1

Em *Detalhes*, defina o nome da instância (no exemplo, usamos `debian9-ostk-dX-gX`).

Figura 597. Criando instâncias, parte 2

Em *Origem*, clique na seta para cima para selecionar a imagem do Debian que foi adicionada ao OpenStack no passo anterior.

Figura 598. Criando instâncias, parte 3

Em *Flavor*, vamos escolher o "sabor" (efetivamente, a alocação de recursos) da nova instância. Clique na seta para cima para selecionar o *flavor* `ds512M`, como ilustrado abaixo.

Figura 599. Criando instâncias, parte 4

Agora, iremos configurar o acesso SSH à instância que será criada. **Recomenda-se** o uso do Cygwin neste passo, já que a configuração do cliente SSH é significativamente mais fácil. Em sua máquina física, acesse o Cygwin com sua conta de usuário local e crie um par de chaves assimétricas com o comando `ssh-keygen`:

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/adr-010/.ssh/id_rsa):
Created directory '/home/adr-010/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/adr-010/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/adr-010/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:mDhg20jSFPHwwq6FzGy4WPyCXRcsMdWWRIPy6tOM7o4 adr-010@DESKTOP-3GP5RKE
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|  =oo..=+.       |
| + +.+. +.       |
|. B +oo.         |
|=B * o.+         |
|o=B =.+ S        |
|oB o.o           |
|= o..+           |
|   o+ o          |
|  E++.           |
+----[SHA256]-----+
```

Imprima na tela a chave pública do par recém-gerado, com o comando a seguir:

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ cat ~/.ssh/id_rsa.pub
ssh-rsa
AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAABAQDPxvsqAO0fvRMOpwtOui+fdVxCJWcVHRzuMP5he9Xp7zGCZaWQhMl
AgXbq4hOWKU9zKHcKviRPEPTIwb3uyV50GiQqiX3dYsUNkfMlFyuSPGhbDDgQjS0vMES+eOZ/mekqGL8UAh
DJric3rcOMQutMuk0KVLM5lQndOoVIVRMCyOOcraVU8zmV1IyGLPWdPKlFdY12qGw6wJcY0YmzQDLP/8RzK
8cZ/s5zYYhd6xl9sFwgG5iovoxVmeereALzZhcMcZXUj/pUPyTBLVRwBxd/wER7r5t7B78yqokLDpXSPxe+
cuofezX1OwMeJGUZe6DDO5g2cy9uOshk9Z3YKhAN adr-010@DESKTOP-3GP5RKE
```

Copie para a área de transferência a saída do comando acima, desde `ssh-rsa (…)` até o final da linha. Agora, volte para a interface do OpenStack e acesse *Par de chaves* > *Importar par de chaves*.

Figura 600. Criando instâncias, parte 5

Escolha um nome sugestivo para o par de chaves, e cole o conteúdo da chave pública na caixa de texto na parte inferior da janela, como mostrado abaixo. Em seguida, clique em *Importar par de chaves*.

Figura 601. Criando instâncias, parte 6

Finalizado esse processo, clique em *Disparar Instância*.

Figura 602. Criando instâncias, finalizado

Após algum tempo, a instância será iniciada, como mostrado a seguir.

Figura 603. Instância em operação

Note que a instância possui apenas um IP privado alocado (10.0.0.3 no exemplo), o que impossibilita que a acessemos de forma direta, ainda. Vamos resolver isso.

4. Para configurar a conectividade de rede, acesse *Projeto* > *Rede* > *IPs Flutuantes* > *Alocar IP para Projeto*.

Figura 604. Configuração de IPs flutuantes, parte 1

Escolha o *Pool* como *public*, e defina um nome qualquer para o IP flutuante. Em seguida, clique em *Alocar IP*.

Figura 605. Configuração de IPs flutuantes, parte 2

O IP flutuante será criado (no exemplo abaixo, 172.24.4.109). Para alocá-lo à instância em execução, clique em *Associar*.

Figura 606. Configuração de IPs flutuantes, parte 3

Selecione o endereço IP, e em seguida o nome da instância à qual o IP será associado (no caso, a instância criada no passo anterior desta atividade).

Figura 607. Configuração de IPs flutuantes, parte 4

De volta à tela de instâncias, note que agora a instância possui dois endereços associados: o endereço privado, antigo, e o IP flutuante que acabamos de alocar a ela.

Figura 608. Configuração de IPs flutuantes, concluído

5. Temos que configurar regras no firewall virtual que permitam o acesso à instância. Acesse *Projeto > Rede > Grupos de Segurança > default > Administrar regras*.

Figura 609. Criando regras no firewall virtual, parte 1

Agora, clique em *Adicionar Regra*.

Figura 610. Criando regras no firewall virtual, parte 2

Primeiro, vamos fazer uma regra que permita resposta a `ping`. Selecione a regra *Tudo ICMP*, crie uma descrição qualquer, indique a direção *Ingresso* e defina que o endereço remoto será dado no formato *CIDR*, igual a `0.0.0.0/0`.

Figura 611. Criando regras no firewall virtual, parte 3

Crie uma segunda regra, permitindo *SSH*, com parâmetros iguais à anterior.

Figura 612. Criando regras no firewall virtual, parte 4

6. Para visualizar a faixa de rede à qual as regras criadas acima se aplicam, acesse *Projeto* > *Rede* > *Redes* > *public*. Note, no exemplo abaixo, que a faixa pública é a rede 172.24.4.0/24.

Figura 613. Definindo o escopo da faixa pública

É possível ainda visualizar uma representação gráfica das redes e switches virtuais configurados no OpenStack na aba *Topologias de Rede*.

Figura 614. Topologia de rede no OpenStack

7. Vamos adicionar uma rota estática no Windows para permitir o acesso à instância criada no OpenStack. Para isso, o primeiro passo é saber o IP da interface de rede externa do hypervisor, visível através da URL de acesso ao Horizon ou via linha de comando:

```
root@ostk-d1-g1:~# ip a s eno1 | grep ' *inet '
    inet 200.130.46.21/24 brd 200.130.46.255 scope global dynamic eno1
```

Em sua máquina física, abra o *prompt* de comando como administrador.

Figura 615. Prompt administrativo

Para adicionar uma rota estática, digite o comando `route ADD PUBLICNETWORK MASK 255.255.255.0 OPENSTACKIP`, substituindo os valores `PUBLICNETWORK` pela faixa da rede `public` no OpenStack, e `OPENSTACKIP` pelo endereço IP do hypervisor do OpenStack. Veja um exemplo:

Figura 616. Adicionando rota estática

8. Feito isso, podemos acessar! Crie uma sessão SSH para o IP flutuante da instância Debian, usando o usuário `debian`:

```
adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~
$ ssh debian@172.24.4.109
The authenticity of host '172.24.4.109 (172.24.4.109)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:45IOyBVJxjFl6qkMkoNBSTY5JvuVkER+vFpUCg32B1k.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.24.4.109' (ECDSA) to the list of known hosts.
Linux debian9-ostk-d1-g1 4.9.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.9.130-2 (2018-10-27) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
debian@debian9-ostk-d1-g1:~$
```

Perfeito! Determine com qual usuário você está operando:

```
debian@debian9-ostk-d1-g1:~$ whoami
debian
```

E o hostname da máquina que foi acessada:

```
debian@debian9-ostk-d1-g1:~$ hostname
debian9-ostk-d1-g1
```

Observe que apenas o IP privado é mostrado dentro das configurações de rede da VM. O mapeamento do IP flutuante é feito de forma externa, pela gestão de switches virtuais do OpenStack.

```
debian@debian9-ostk-d1-g1:~$ ip a s
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default
qlen 1
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
       valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1450 qdisc pfifo_fast state UP group
default qlen 1000
    link/ether fa:16:3e:2c:0b:29 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.0.0.3/26 brd 10.0.0.63 scope global eth0
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fdb3:49f6:c76e:0:f816:3eff:fe2c:b29/64 scope global mngtmpaddr dynamic
       valid_lft 86396sec preferred_lft 14396sec
    inet6 fe80::f816:3eff:fe2c:b29/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

4) Trabalhando com snapshots no OpenStack

1. Vamos atribuir um "propósito" para nossa instância: um servidor web. Para instalar pacotes, precisamos primeiro configurar o DNS local da máquina, via arquivo `/etc/resolv.conf`. Execute o comando a seguir:

```
root@debian9-ostk-d1-g1:~# t=$( mktemp ) ; \
grep -v '^nameserver' /etc/resolv.conf > t ; \
echo -e 'nameserver 8.8.8.8\nnameserver 8.8.4.4' >> t ; \
mv t /etc/resolv.conf ;  \
unset t
```

2. Agora, atualize a lista de pacotes disponíveis no repositório remoto e instale o servidor web Nginx:

```
root@debian9-ostk-d1-g1:~# apt-get update && apt-get install nginx -y
```

3. Lembre-se que não criamos regras no firewall virtual para permitir acesso HTTP. Acesse *Projeto* > *Rede* > *Grupos de Segurança* > *default* e crie uma nova regra para permitir acesso na porta TCP/80:

Figura 617. Criação de regra HTTP

4. No navegador da sua máquina física, acesse o endereço IP flutuante da instância Debian — você deverá ver a página inicial do servidor web.

Figura 618. Servidor web Nginx acessível na instância

5. Vamos criar um *snapshot* da instância e guardar seu estado atual. Em *Projeto* > *Computação* > *Instâncias*, clique em *Criar Snapshot*.

Figura 619. Criação de snapshot, parte 1

Defina um nome apropriado para o *snapshot*.

Figura 620. Criação de snapshot, parte 2

Diferentemente de outros sistemas de virtualização que trabalhamos até aqui, note que o *snapshot* da instância é armazenado como uma imagem em separado — não necessariamente associada à instância original. Acesse *Projeto* > *Computação* > *Imagens* para visualizá-lo.

Figura 621. Criação de snapshot, concluído

6. Vamos promover uma alteração na instância para testar a funcionalidade de *snapshots*. Logado como `root` via SSH na instância, execute o comando abaixo para sobrescrever o arquivo `index.html` do servidor web:

```
root@debian9-ostk-d1-g1:~# echo "index.html post-snapshot" >
/var/www/html/index.nginx-debian.html
```

Atualize a página web com o endereço IP flutuante da instância — note que o conteúdo da página foi alterado.

Figura 622. Conteúdo da página web alterado

7. Vamos restaurar o *snapshot*. Em *Projeto* > *Computação* > *Imagens*, localize o nome do *snapshot* criado anteriormente e então clique em *Ativar*.

Figura 623. Ativando snapshot, parte 1

Note que abre-se uma janela de criação de instância exatamente igual à que usamos ao criar a instância Debian original. De fato, no OpenStack *snapshots* são tratados como imagens quaisquer, sem ligação com a instância original. Defina um nome para a nova instância.

Figura 624. Ativando snapshot, parte 2

Em *Flavor*, defina o tamanho da instância como `ds512M`, novamente. Clique em *Disparar Instância*. Após algum tempo, a instância será criada, como mostrado abaixo.

Figura 625. Ativando snapshot, concluído

8. Em *Projeto* > *Computação* > *Instâncias*, localize a instância Debian original e selecione *Remover IP Flutuante*.

Figura 626. Alternando IP flutuante para o snapshot, parte 1

Confirme a remoção do IP, e **não** marque a caixa *Release Floating IP*. Clique em *Desassociar*.

Figura 627. Alternando IP flutuante para o snapshot, parte 2

De volta à tela anterior, localize a instância do *snapshot* recém-criado e selecione *Associar IP Flutuante*. Atribua à essa instância o IP flutuante que foi removido da instância Debian original.

Figura 628. Alternando IP flutuante para o snapshot, parte 3

9. Atualize a página web em seu navegador. Você deverá ver a página inicial padrão do servidor web Nginx, inalterada.

Figura 629. Acessando servidor web do snapshot

10. Para "emular" o comportamento de um *snapshot* em um sistema de virtualização tradicional, você pode navegar até *Projeto* > *Computação* > *Instâncias*, localizar a instância Debian original e clicar em *Excluir Instâncias*.

Figura 630. Removendo instância original

Após a remoção, restará apenas o *snapshot*. De certa forma, é como se tivéssemos "restaurado" a instância para sua versão do *snapshot*.

Figura 631. Apenas instância do snapshot restando no OpenStack

5) Conhecendo outras funcionalidades do OpenStack

No menu *Admin* podemos configurar aspectos administrativos do OpenStack, como limites de recursos para usuários, imagens de instâncias disponíveis e *flavors*. Vamos explorar algumas dessas capacidades.

1. Em *Admin* > *Computação* > *Hipervisores* é possível visualizar todos os hypervisors sendo gerenciados pelo OpenStack, e adicionar novos se desejado. Como estamos usando um ambiente específico para desenvolvimento, não iremos adicionar novos hypervisors neste momento.

   O tutorial disponível em https://docs.openstack.org/devstack/latest/guides/multinode-lab.html mostra um exemplo de configuração para um laboratório *multi-node* com o OpenStack.

Figura 632. Lista de hypervisors disponíveis

2. A lista de *flavors* de instância disponibilizados para os usuários pode ser visualizada e customizadas através do menu *Admin* > *Computação* > *Sabores*.

Figura 633. Lista de flavors de instância

3. As quotas de recursos disponibilizados aos usuários do OpenStack podem ser customizadas em *Admin* > *Sistema* > *Padrões*.

Figura 634. Edição de quotas de recursos

Para realizar edições de quota com maior grau de granularidade (p.ex., quotas diferenciadas por usuários e grupos) é necessário interagir com os clientes de linha de comando do OpenStack, como abordado em https://docs.openstack.org/nova/latest/admin/quotas.html .

4. Podemos agrupar elementos do OpenStack em *Projetos*, *Grupos*, *Usuários* e *Papéis*. Os Projetos irão ditar quais conjuntos de recursos podem ser usados por um número de instâncias:

Figura 635. Lista de projetos

Usuários, por sua vez, podem ser usados para garantir acesso ao OpenStack a diferentes pessoas, implementando uma *cloud* privada do tipo *IaaS* (*Infrastructure as a Service*).

Figura 636. Lista de usuários

Grupos podem ser usados para reunir usuários com um mesmo perfil de uso, ou por departamentos:

Figura 637. Lista de grupos

Finalmente, pode-se usar Papéis para atribuir diferentes níveis de permissão de acesso na interface do OpenStack a Grupos de usuários:

Figura 638. Lista de papéis

5. O OpenStack é uma solução largamente utilizada por empresas ao redor do mundo para implementar soluções de *clouds* públicas, híbridas e privadas. Isso fica bastante claro ao visualizarmos suas capacidades de *accounting* e contabilização de horas de uso de CPU, memória e disco no menu *Admin* > *Visão Geral*.

Figura 639. Taxas de uso de recursos por projeto

Esse sistema de contabilização permite suporte ao modelo *pay-by-use*, muito popular em provedores de *clouds* públicas. Confira abaixo uma lista de fornecedores de *clouds* que utilizam o OpenStack como base para sua infraestrutura:

- *Clouds* públicas: https://www.openstack.org/marketplace/public-clouds/

- *Clouds* privadas *hosted*: https://www.openstack.org/marketplace/hosted-private-clouds/
- *Clouds* privadas gerenciadas remotamente: https://www.openstack.org/marketplace/remotely-managed-private-clouds/

Sessão 10: