



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, Evelyn 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
Sessão 7: Introdução ao VSphere	185
Sessão 8: VSphere avançados	186
Sessão 9: Clouds privadas com o OpenStack	187
Sessão 10:	188

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*.

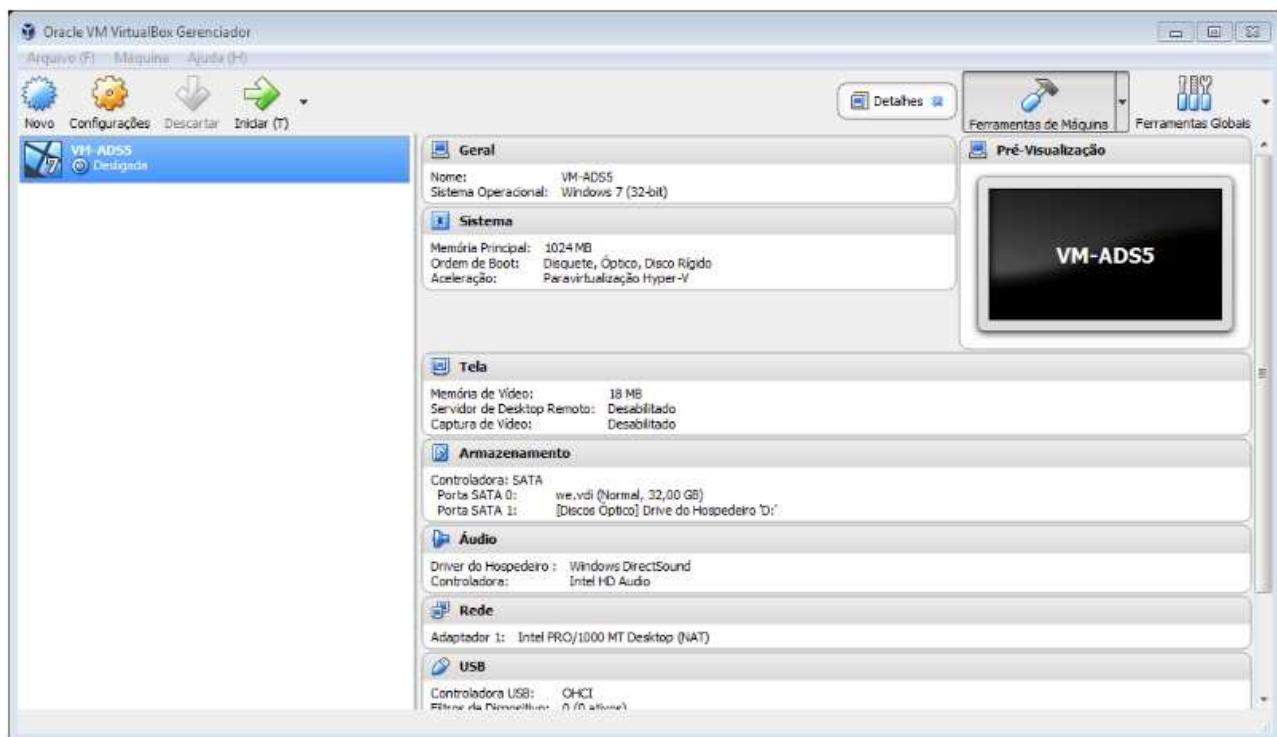


Figura 1. Configurando máquinas virtuais

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.

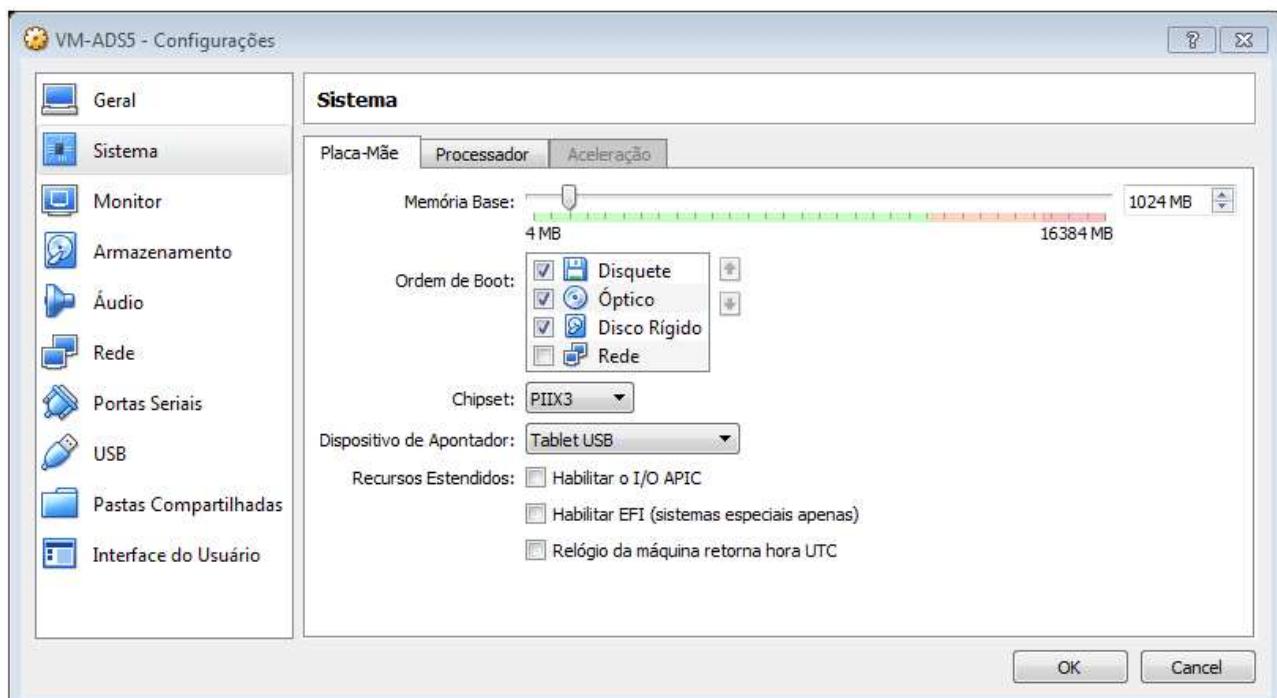


Figura 2. Configurando memória RAM

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.

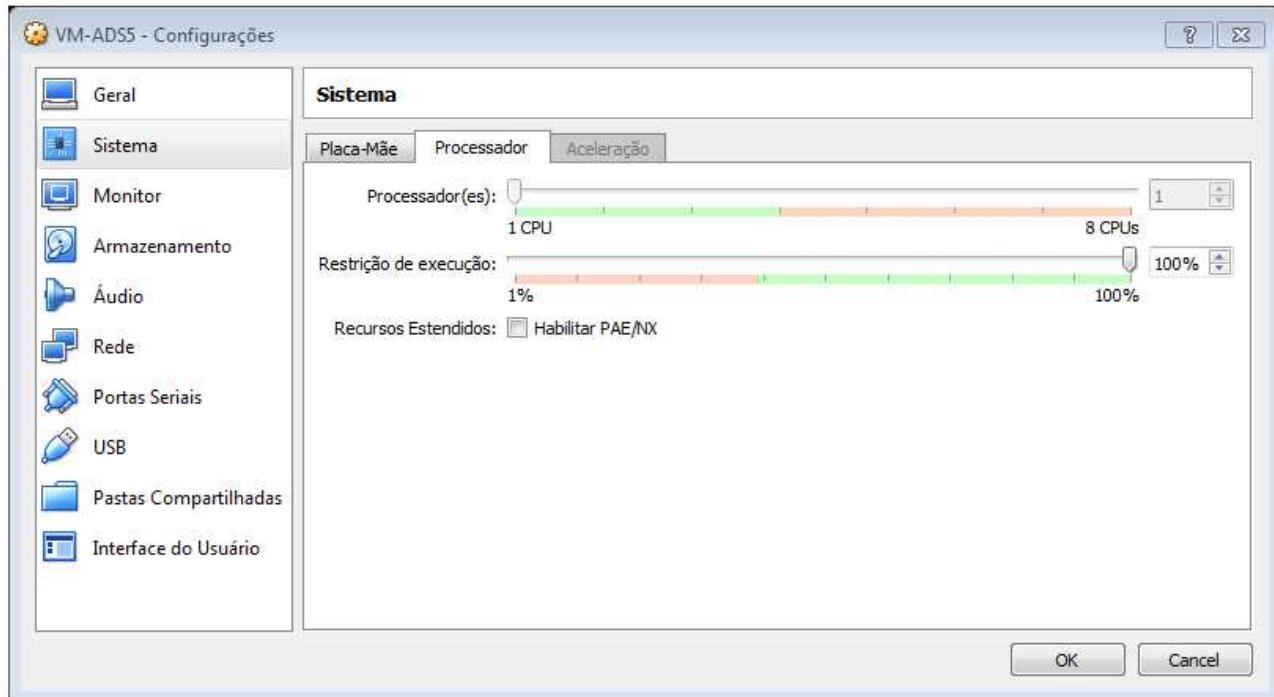


Figura 3. Configurando processadores

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.

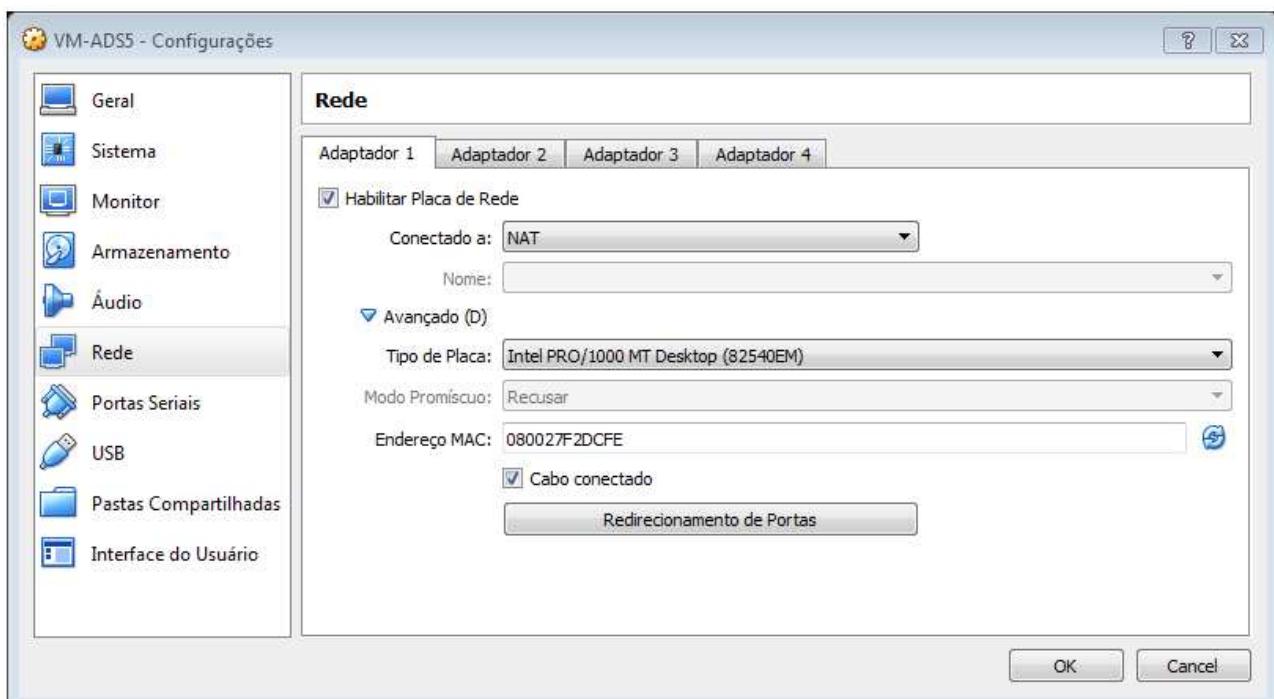


Figura 4. Configurando rede

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.

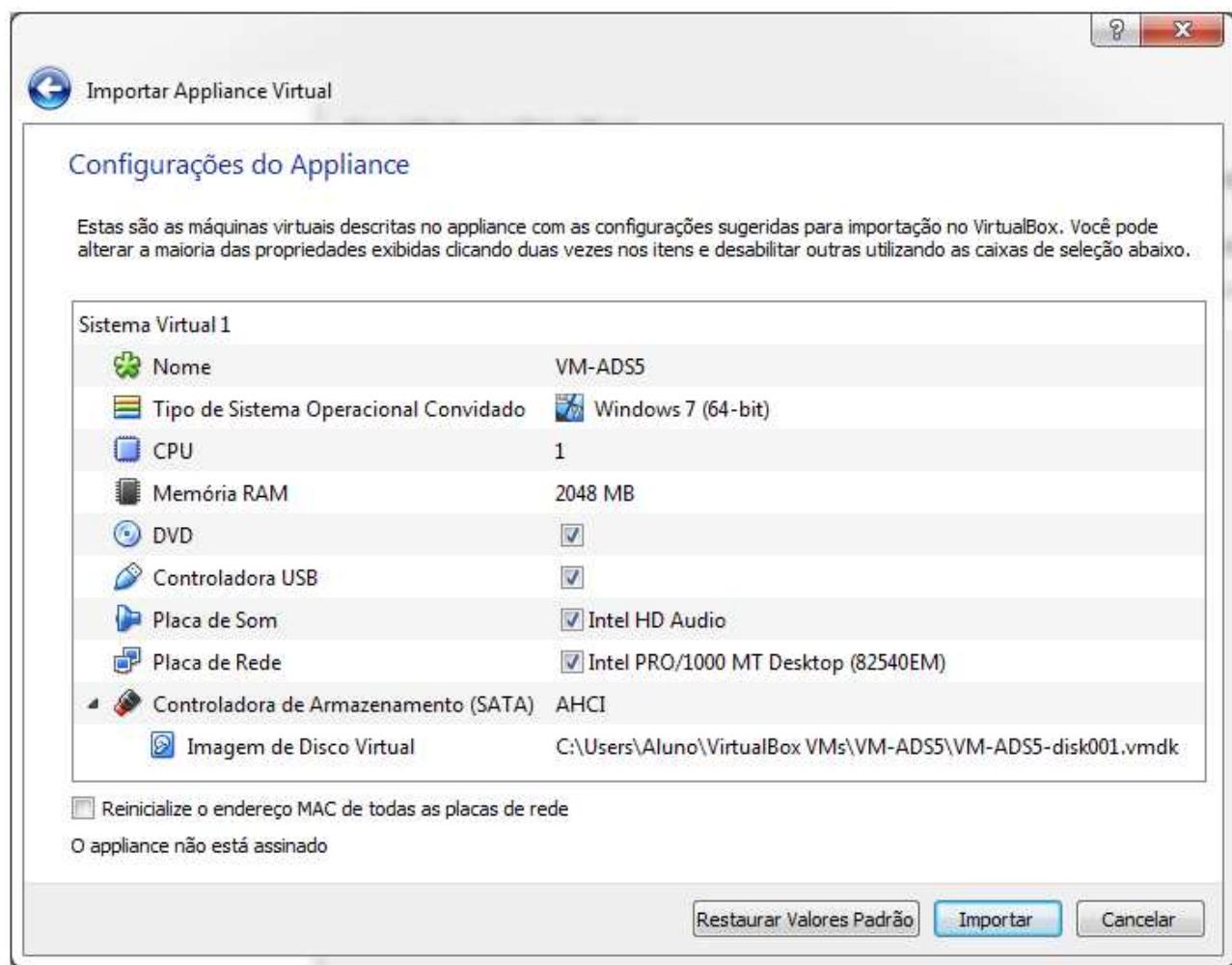


Figura 5. Importando VM

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

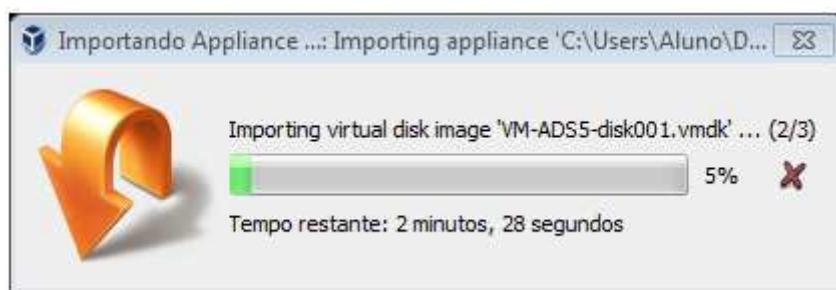


Figura 6. Importando VM, progresso

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

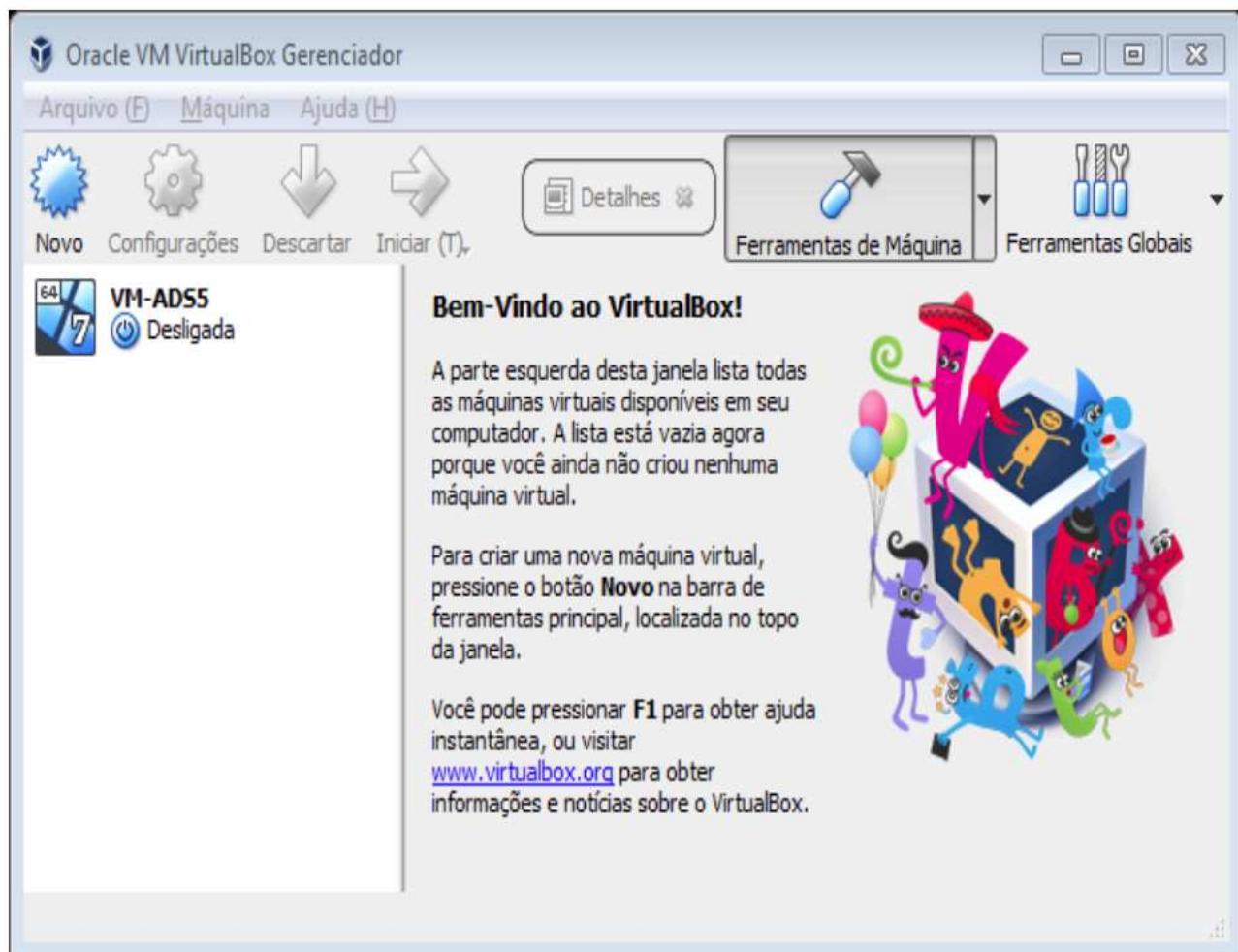


Figura 7. VM importada com sucesso

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.

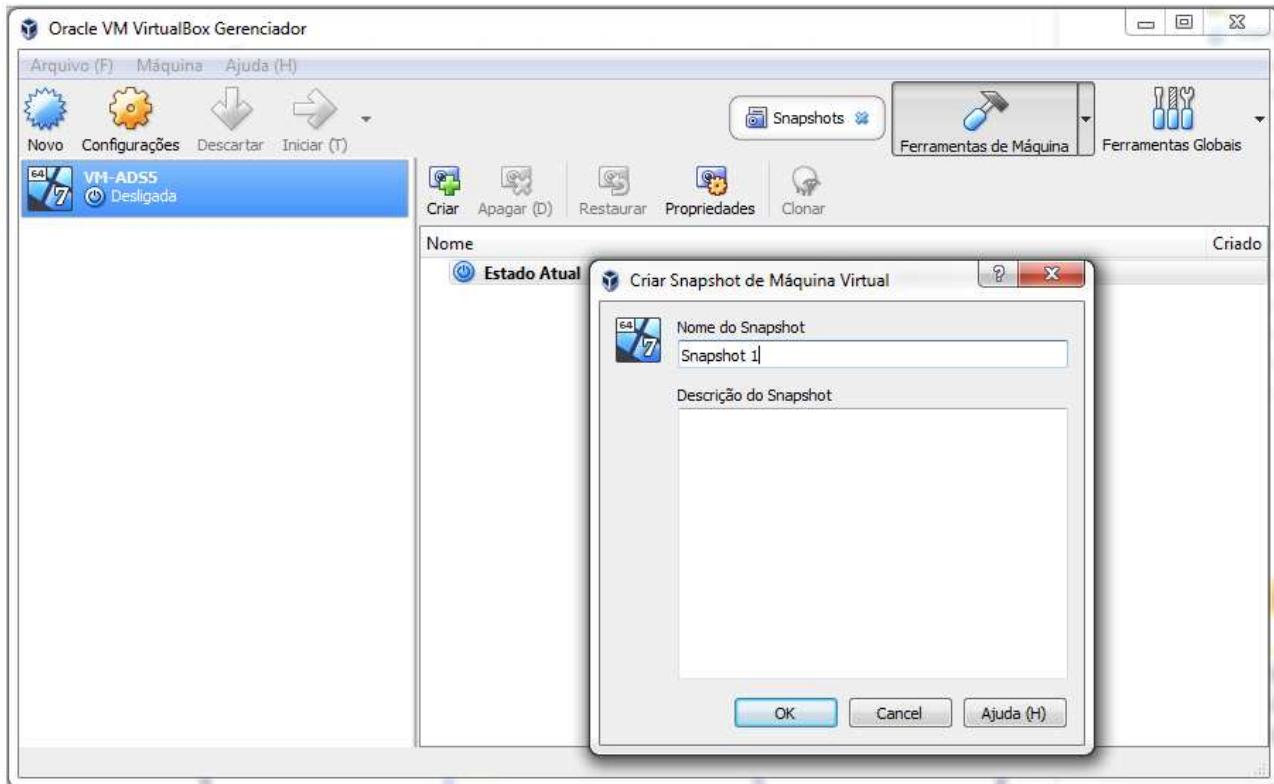


Figura 8. Criando snapshots

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.

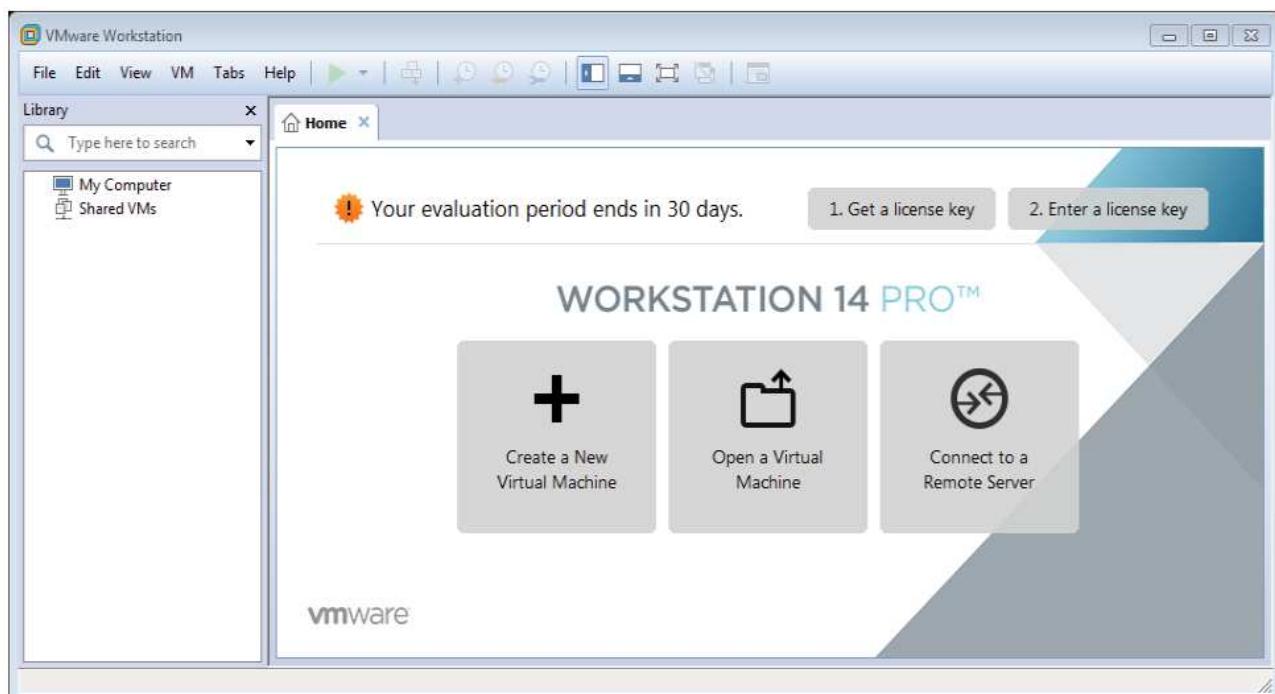


Figura 9. Tela inicial do VMWare

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.

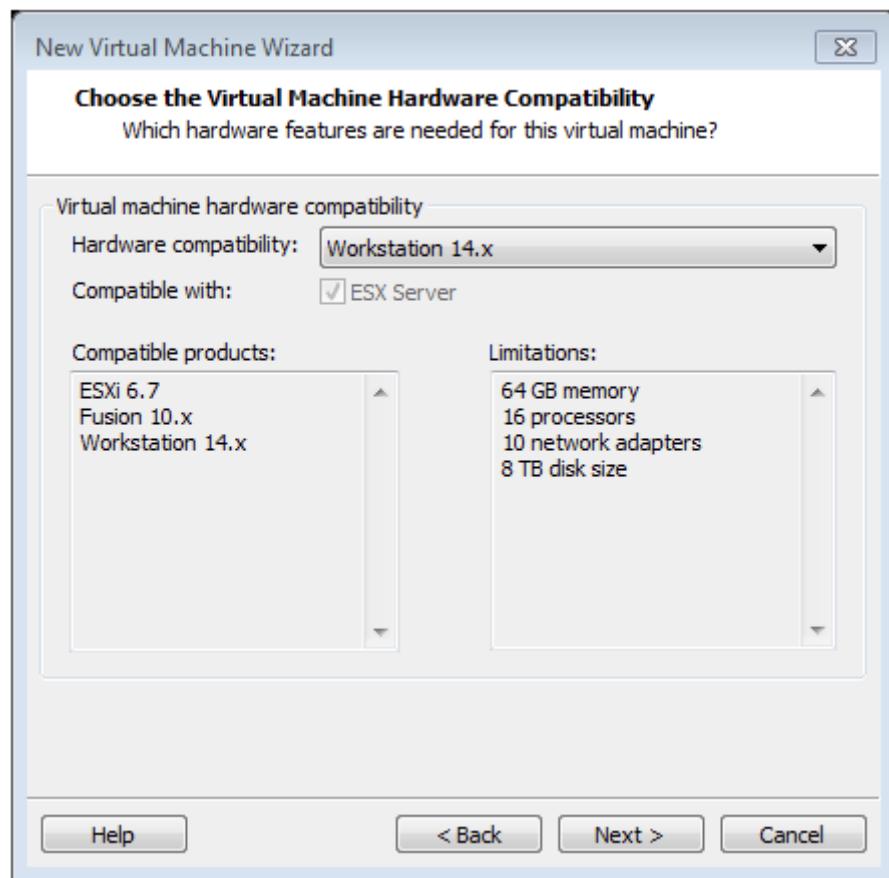


Figura 11. Compatibilidade de hardware

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.

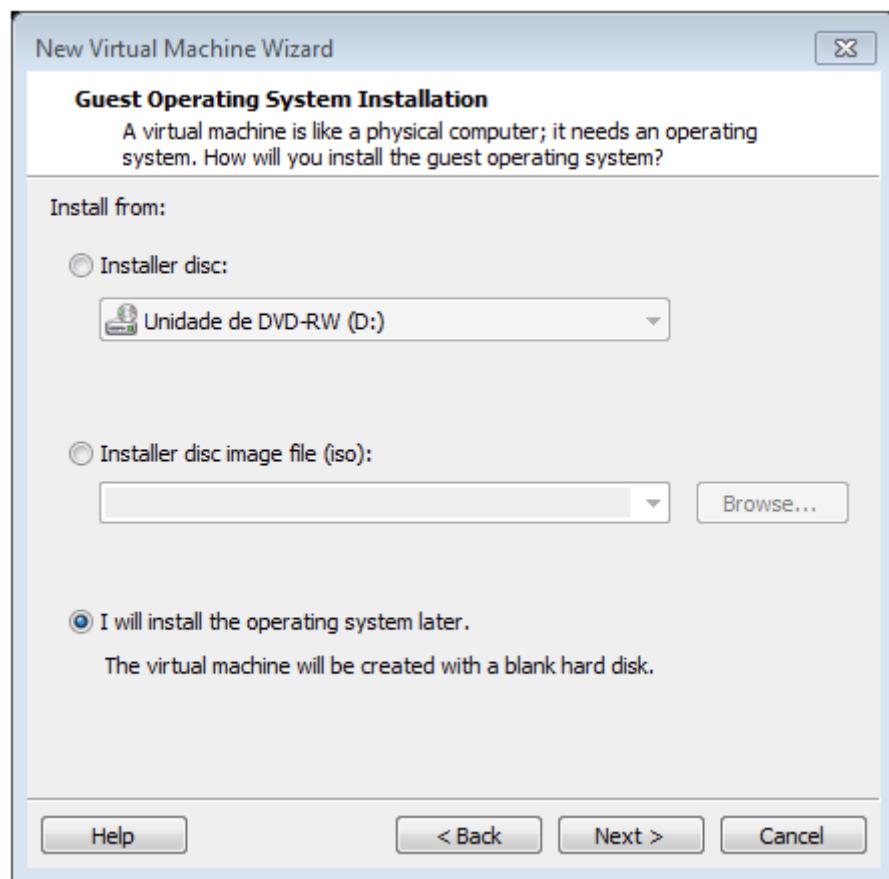


Figura 12. Escolha da mídia

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 serão 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.

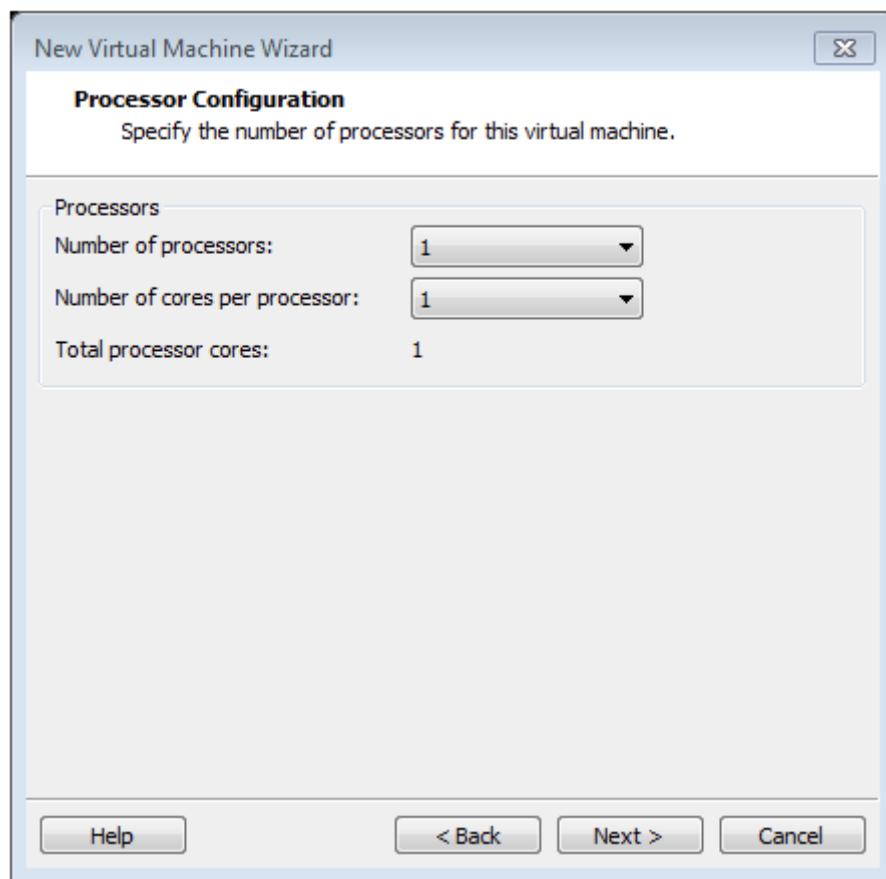


Figura 13. Escolha do processador

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.

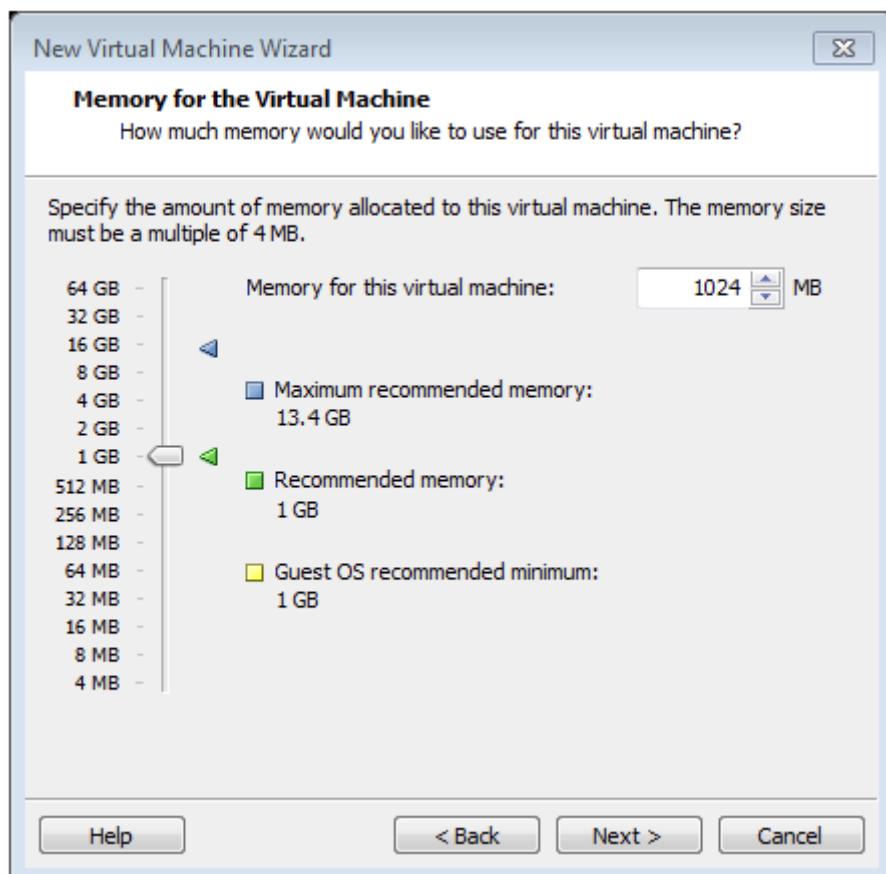


Figura 14. Escolha da memória

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.

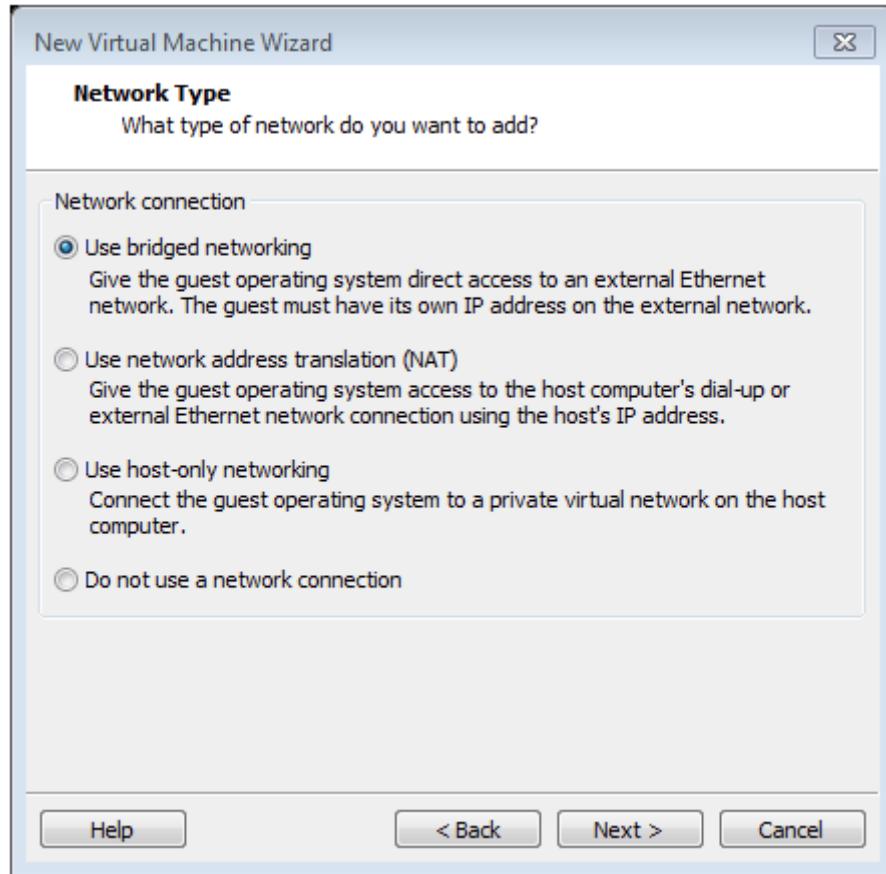


Figura 15. Escolha da memória

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

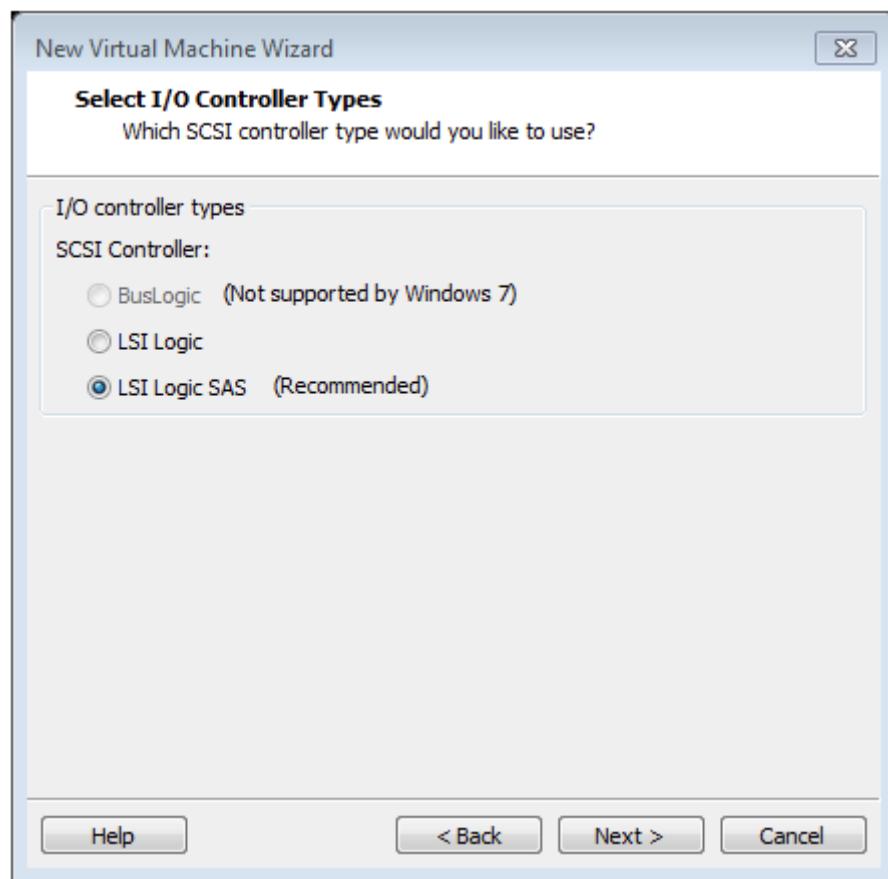


Figura 16. Tipo de controladora de disco

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

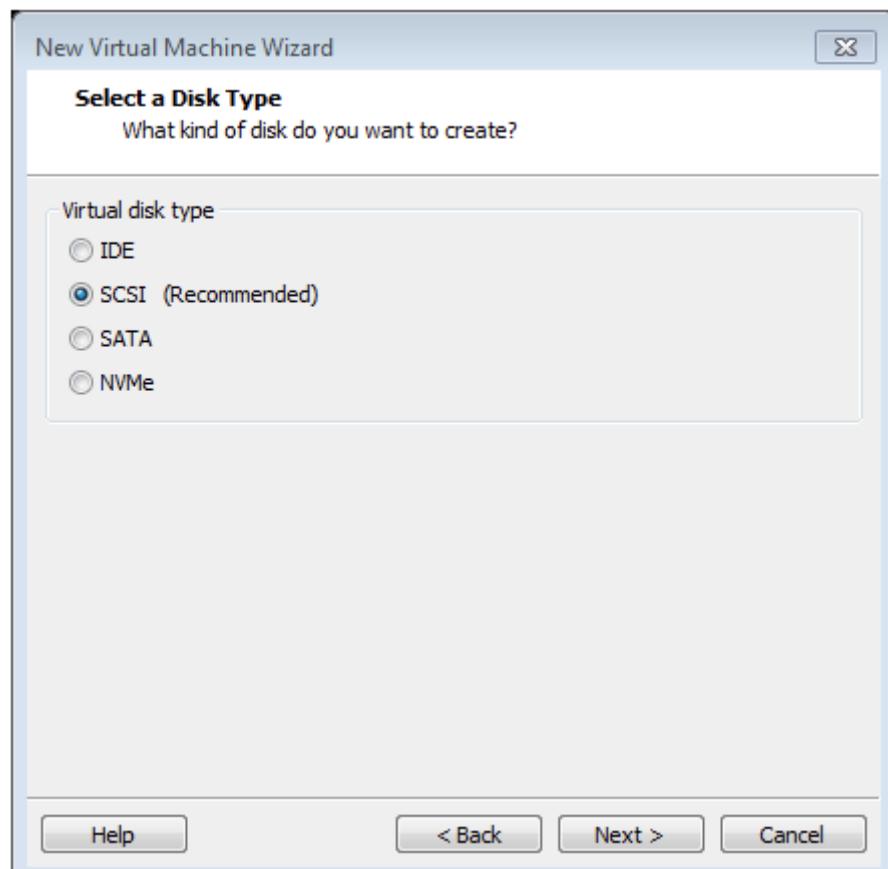


Figura 17. Tipo de disco

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.

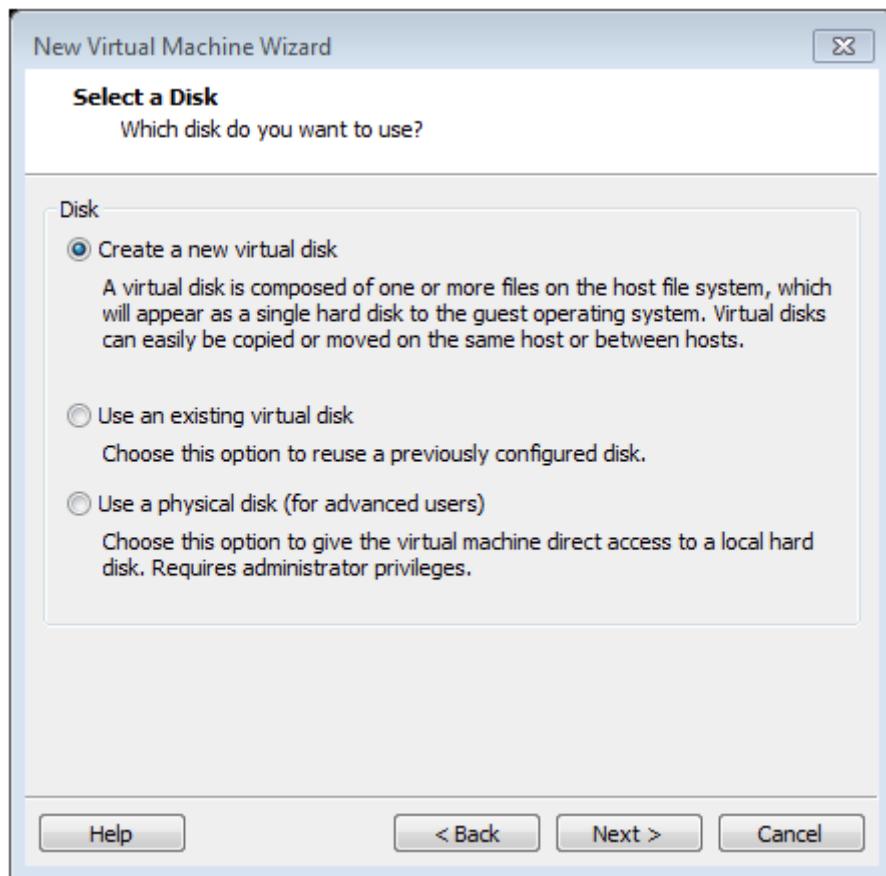


Figura 18. Criar novo disco

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.

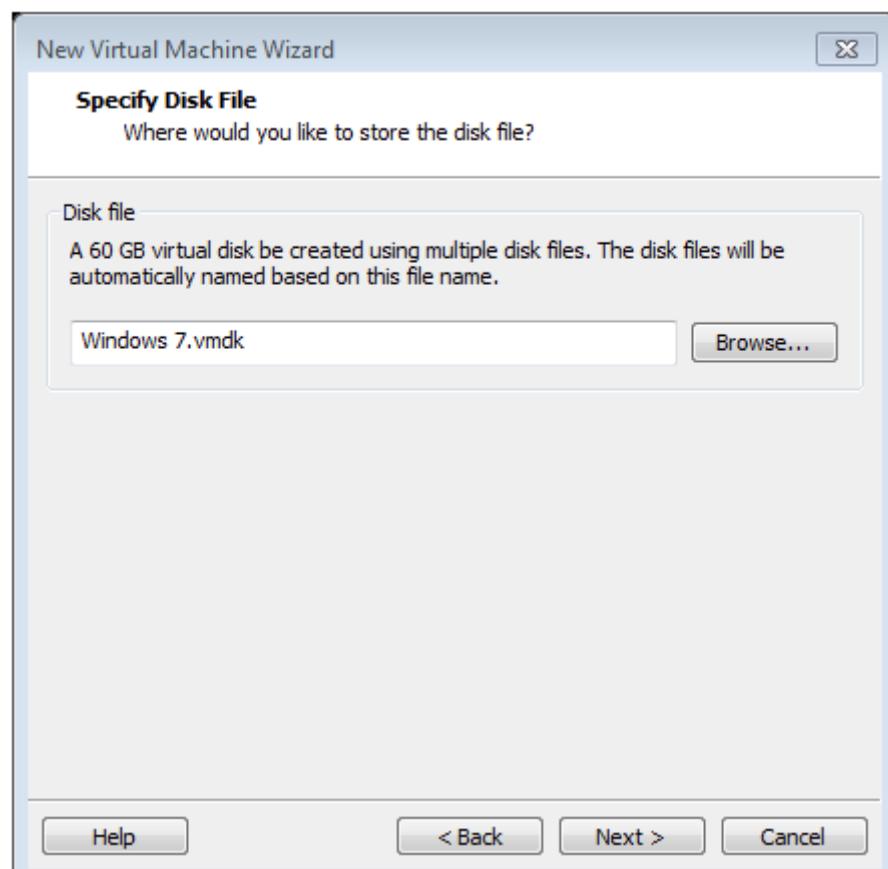


Figura 20. Nome do disco

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.

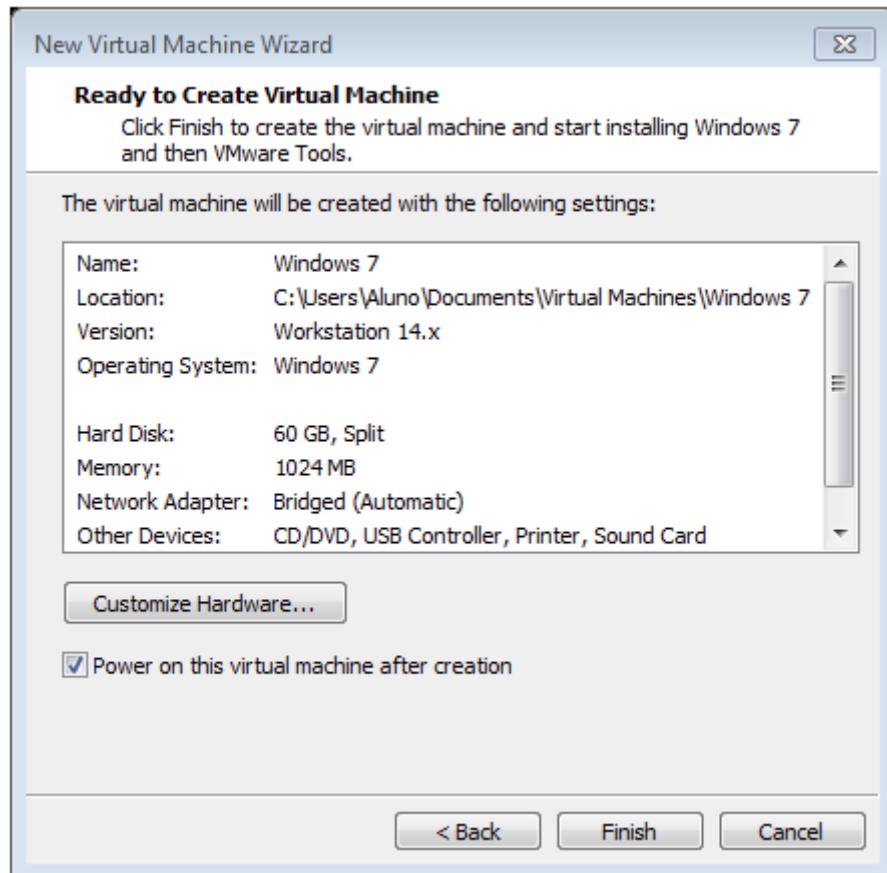


Figura 21. Confirmação das escolhas

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.

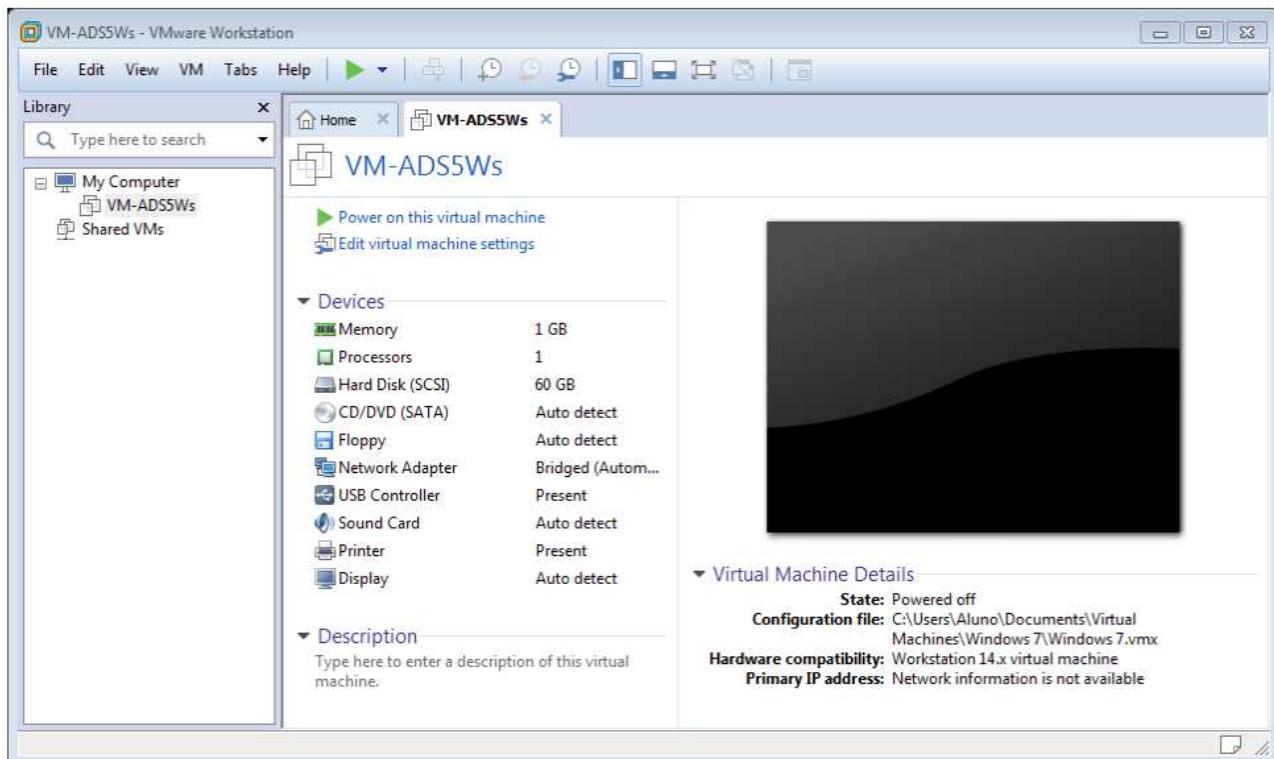


Figura 22. Iniciar VM

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.

- 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.

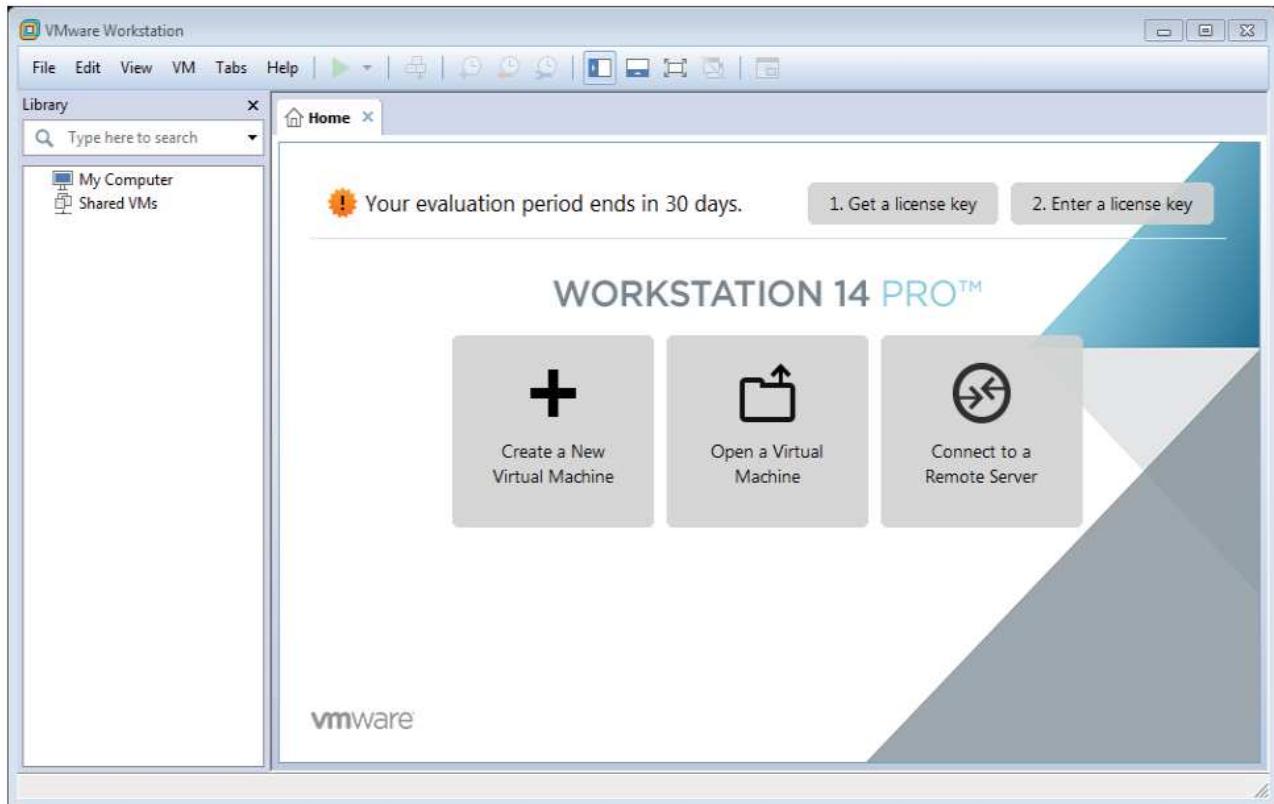


Figura 23. Adicionar VM pronta

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 modificações, 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.

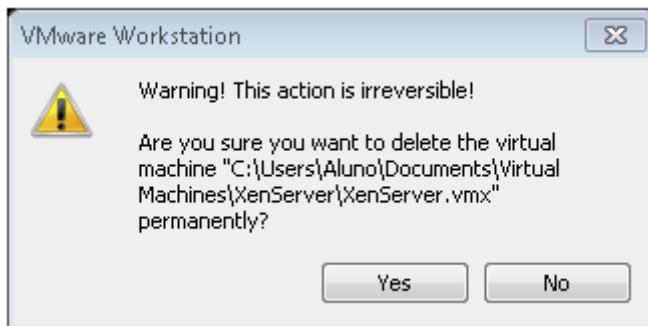


Figura 24. Removendo VM definitivamente

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

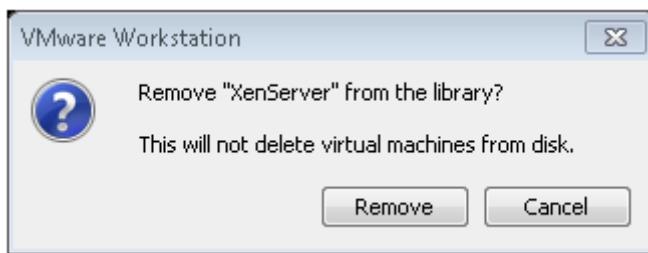


Figura 25. Removendo VM do inventário

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 Customer...", 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 clique em Next.
3. Nesta tela, você deverá adicionar o IP, usuário e senha da máquina a qual deseja converter.

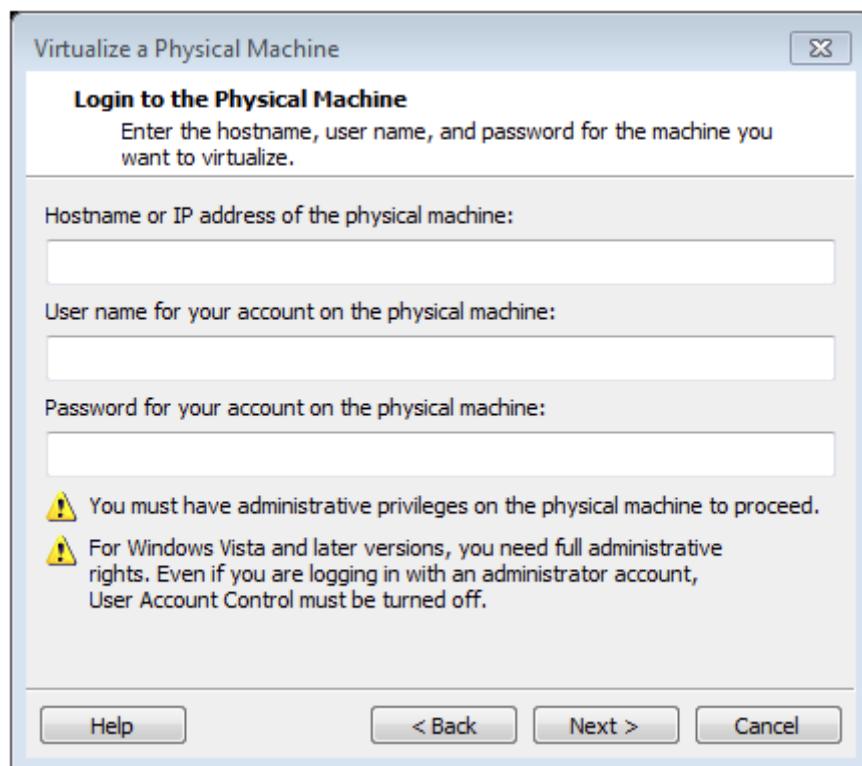


Figura 26. Conversão de máquina física para virtual, parte 1

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

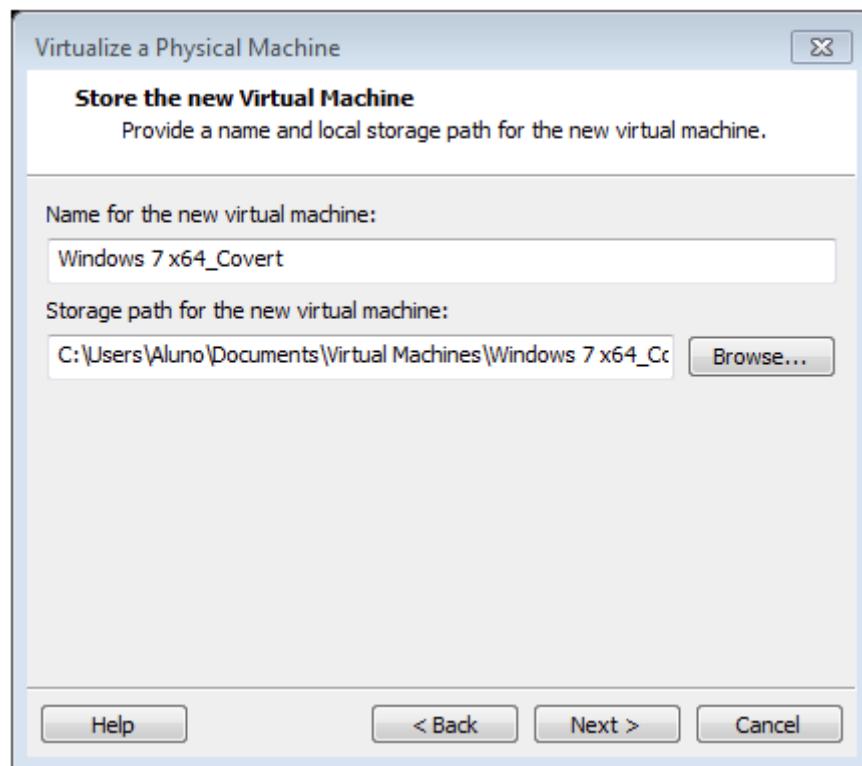


Figura 27. Conversão de máquina física para virtual, parte 2

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.

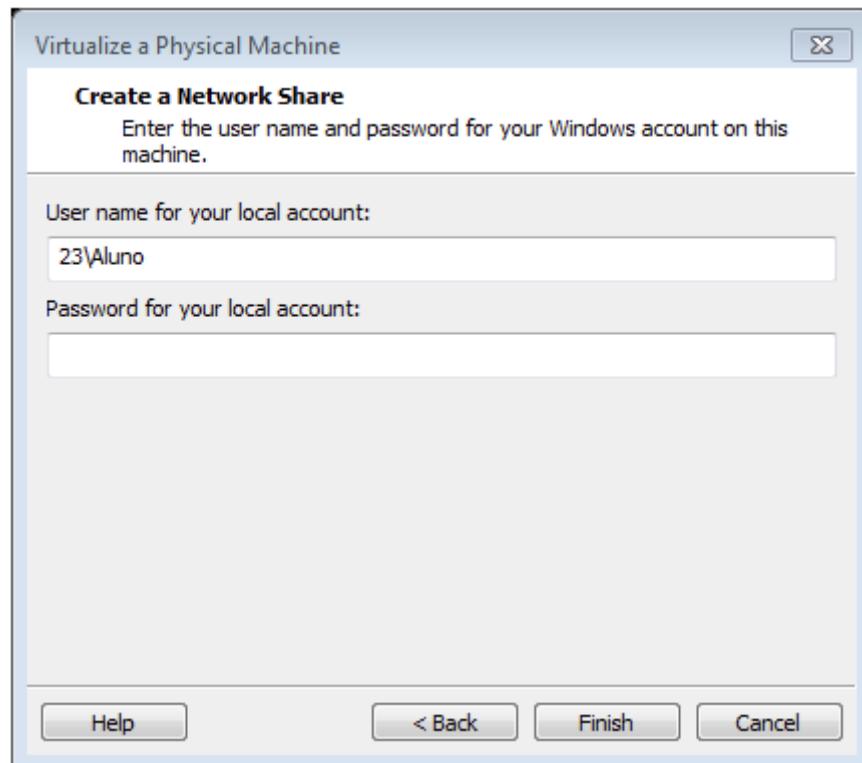


Figura 28. Conversão de máquina física para virtual, parte 3

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.

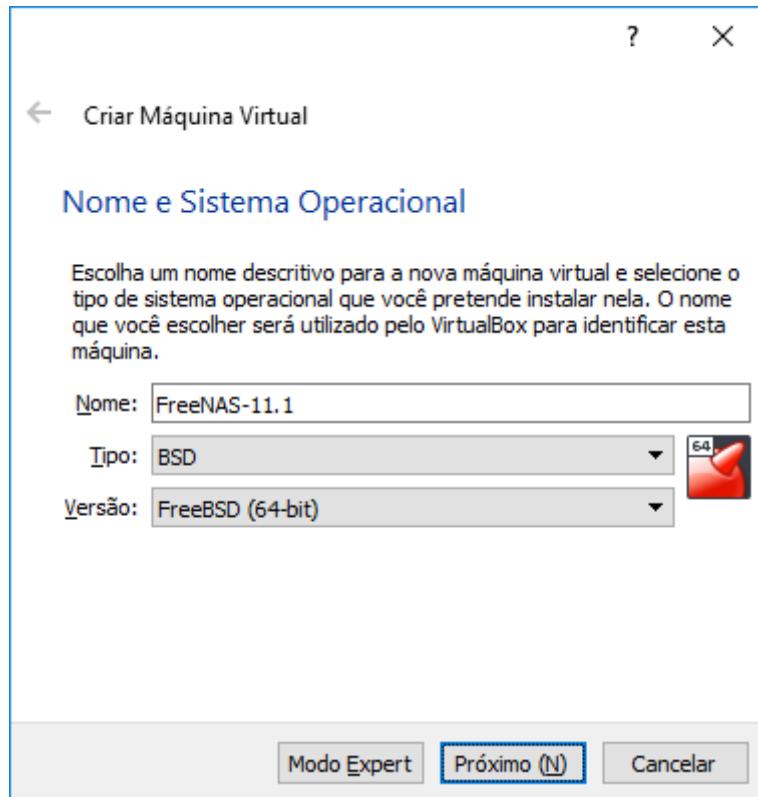


Figura 29. Nome e tipo de VM

2. Para a memória RAM, define 2GB.

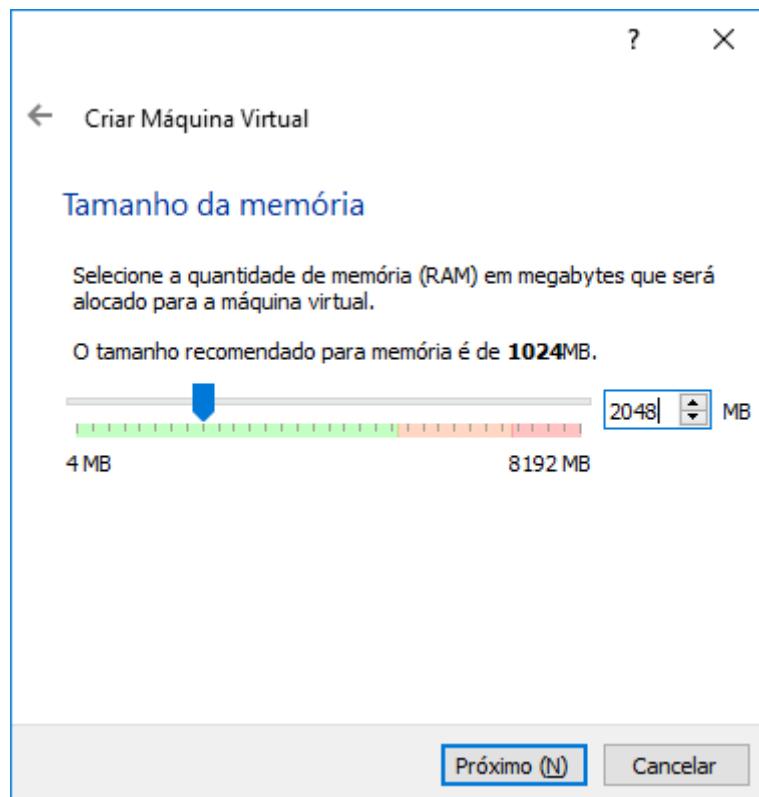


Figura 30. RAM da VM

3. Iremos adicionar um novo disco rígido:

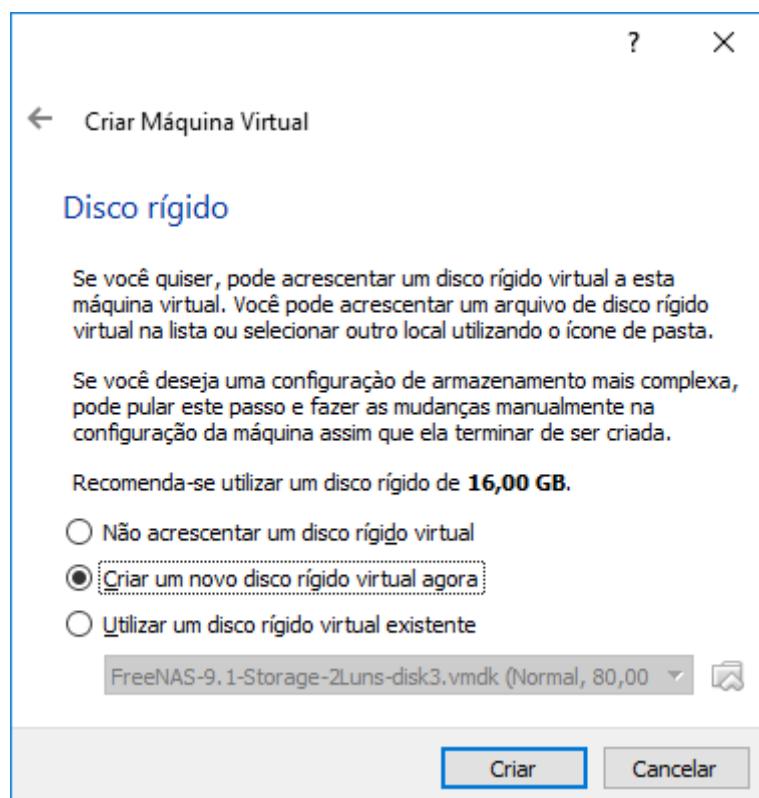


Figura 31. Adicionar novo disco

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

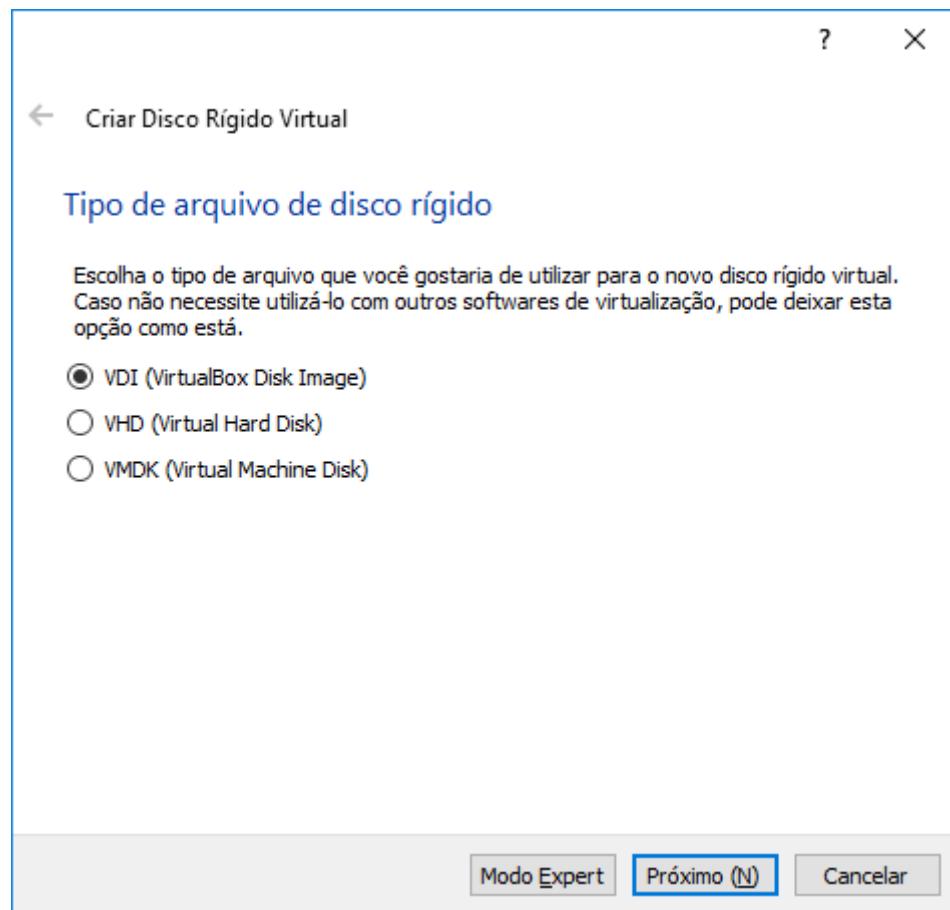


Figura 32. Tipo do disco

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

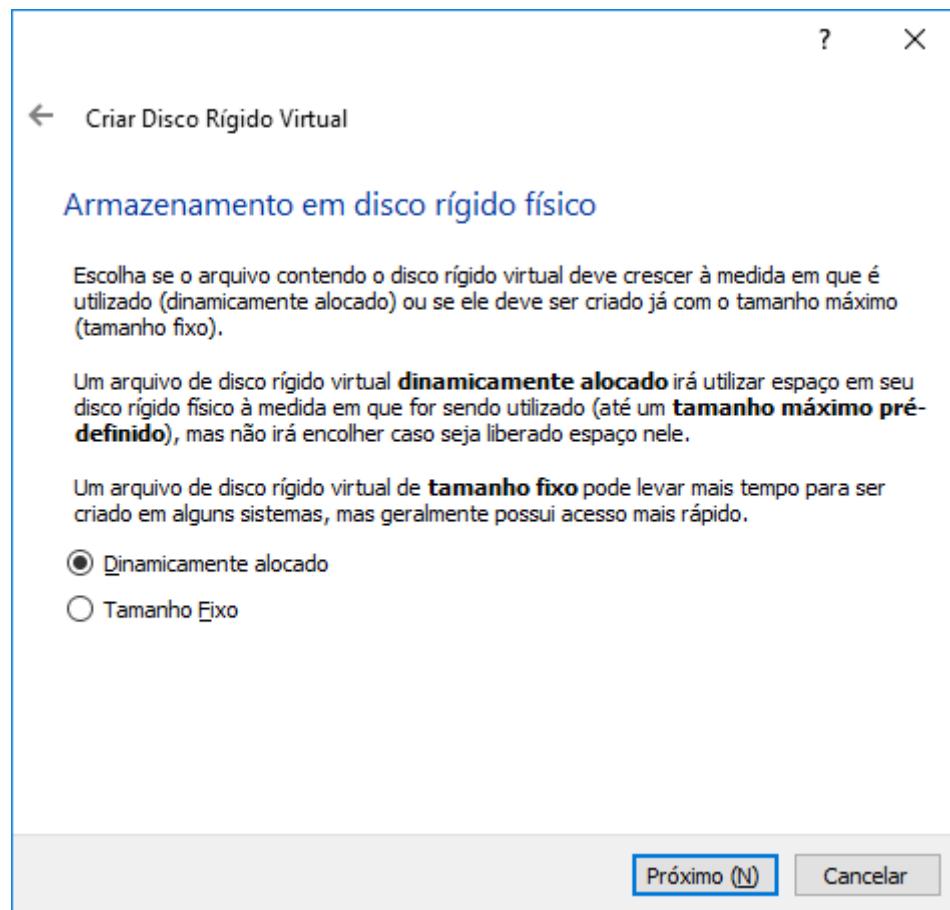


Figura 33. Tipo de alocação

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

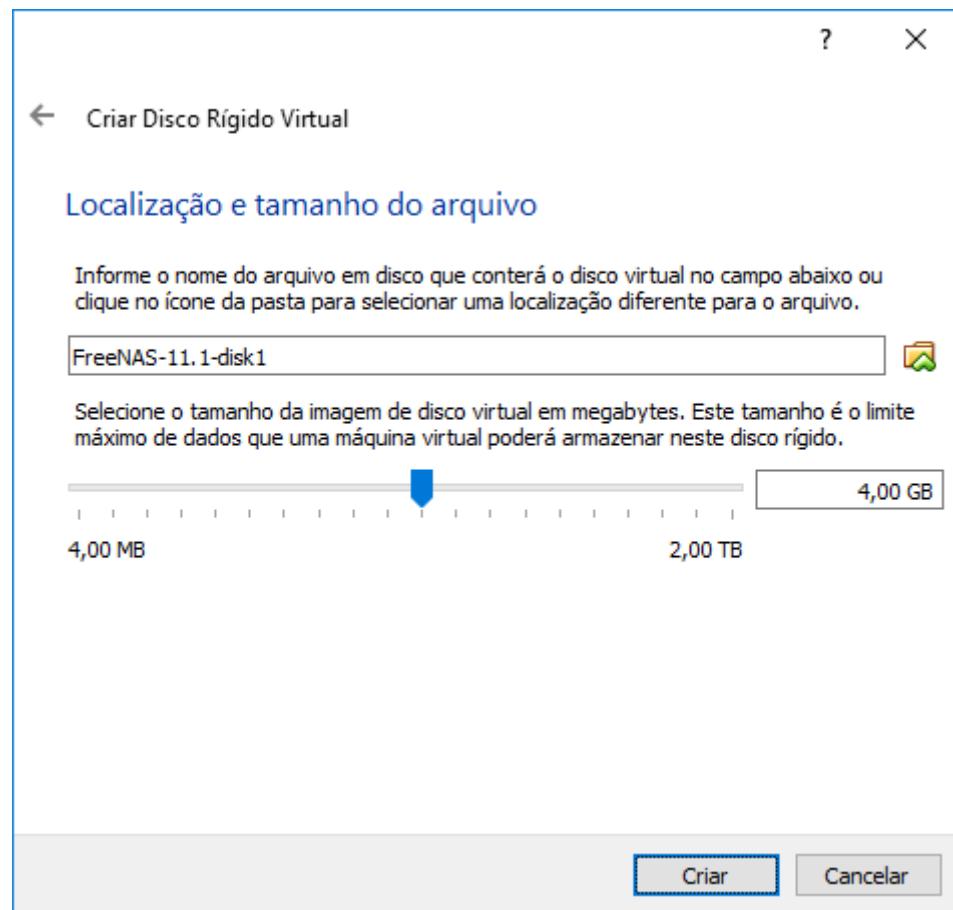


Figura 34. Nome e tamanho do disco

- 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*.

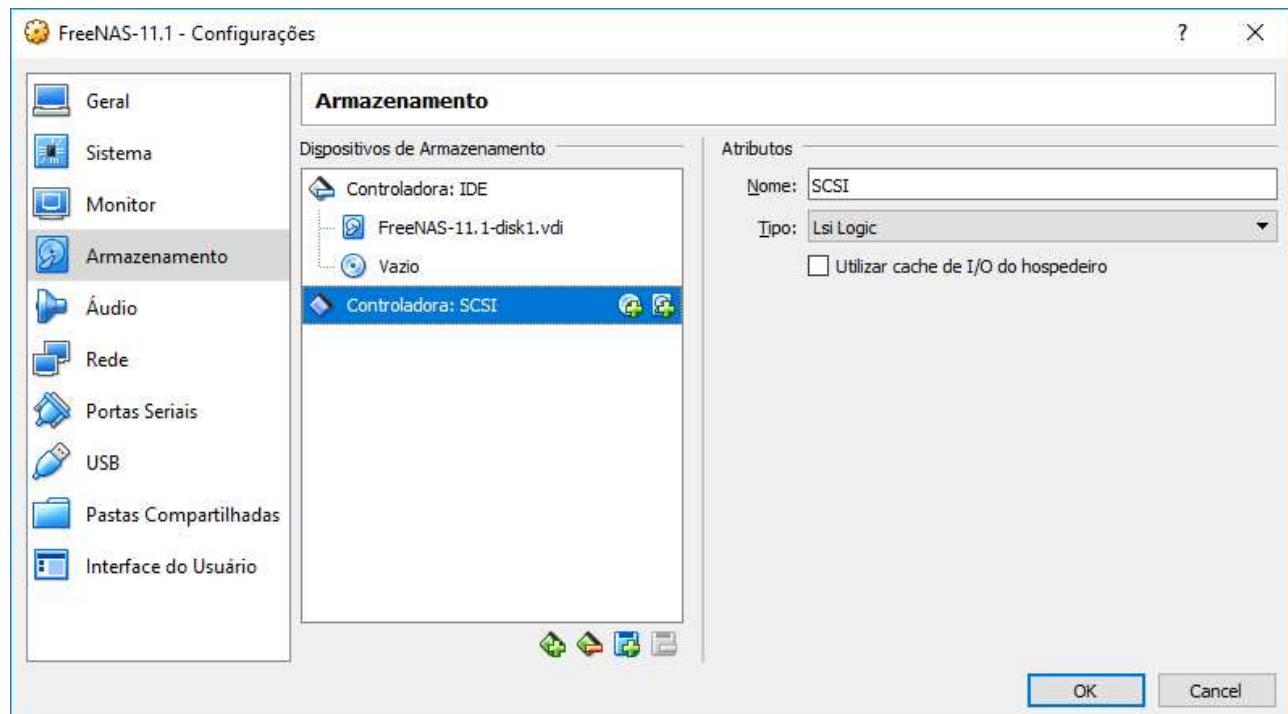


Figura 35. Configurações de disco

Selecione *Criar novo disco*.

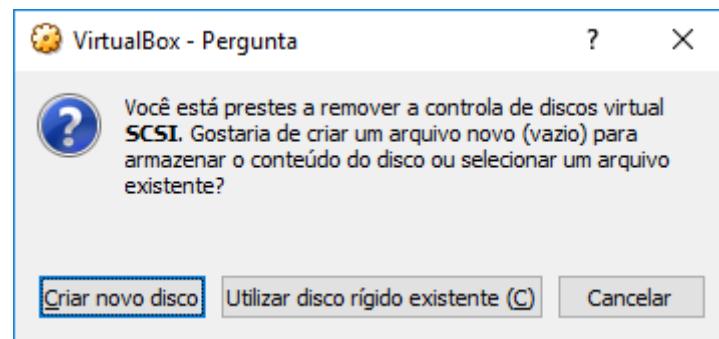


Figura 36. Criar novo disco

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

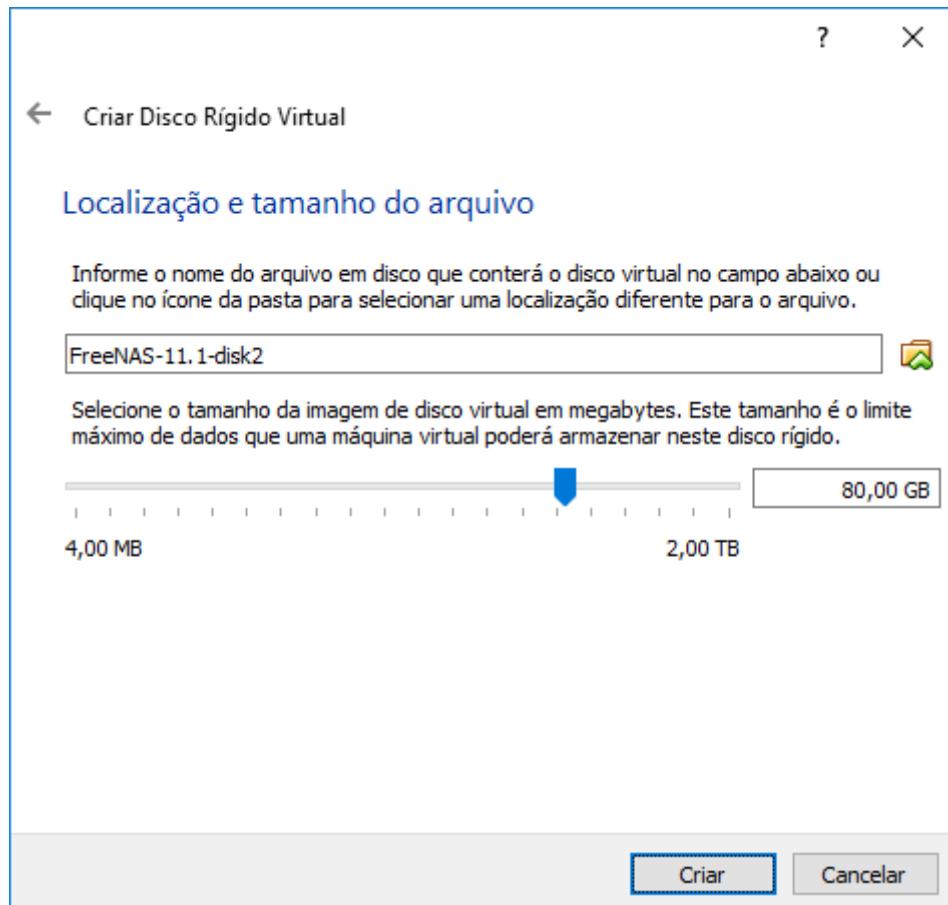


Figura 37. Nome e tamanho do disco 2

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

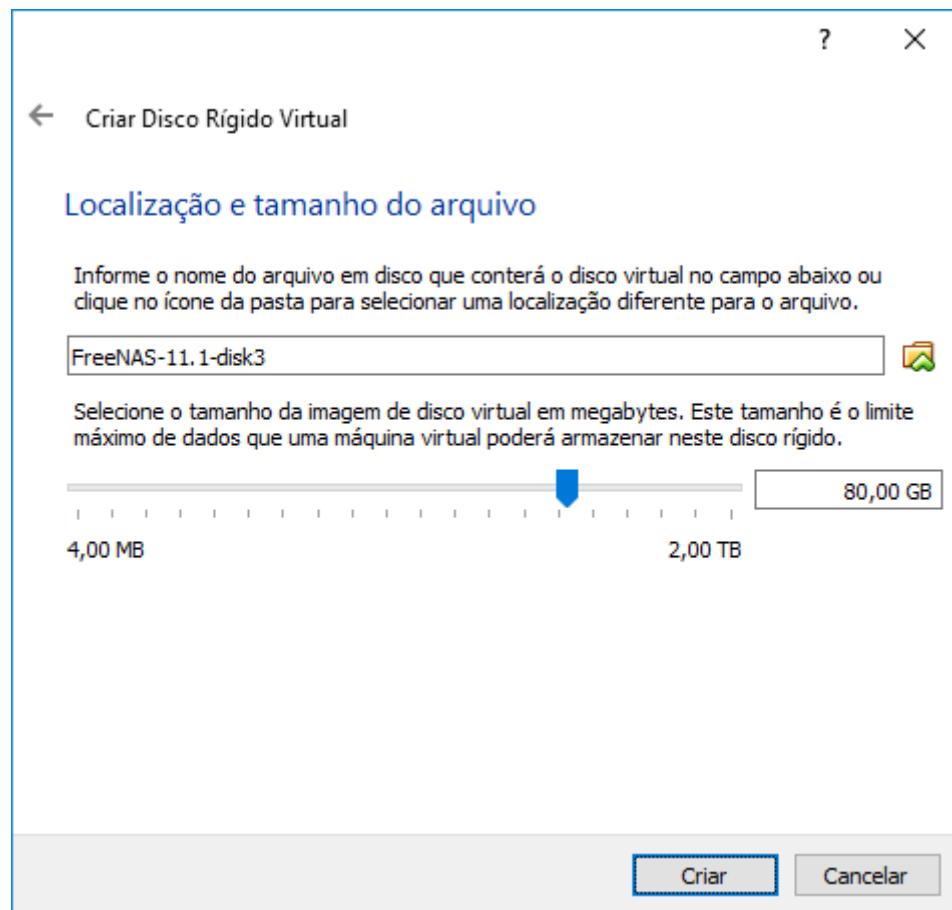


Figura 38. Nome e tamanho do disco 3

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

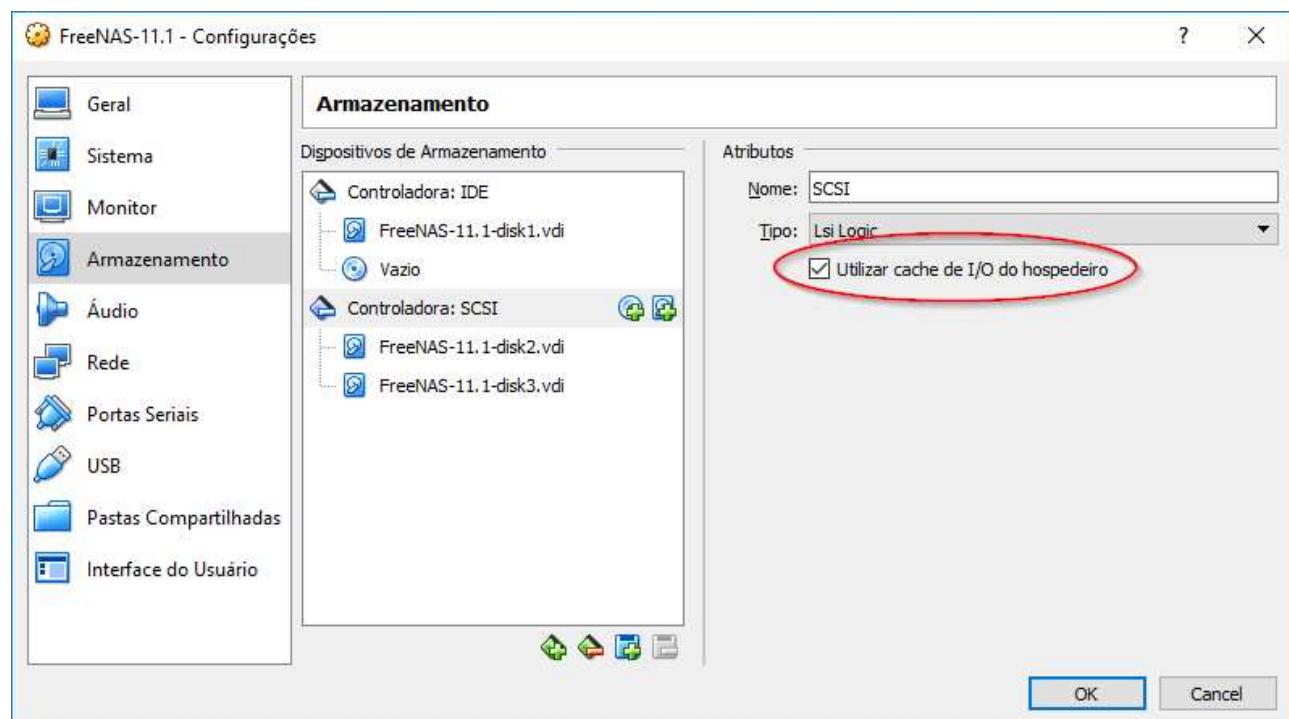


Figura 39. Uso de cache de disco

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

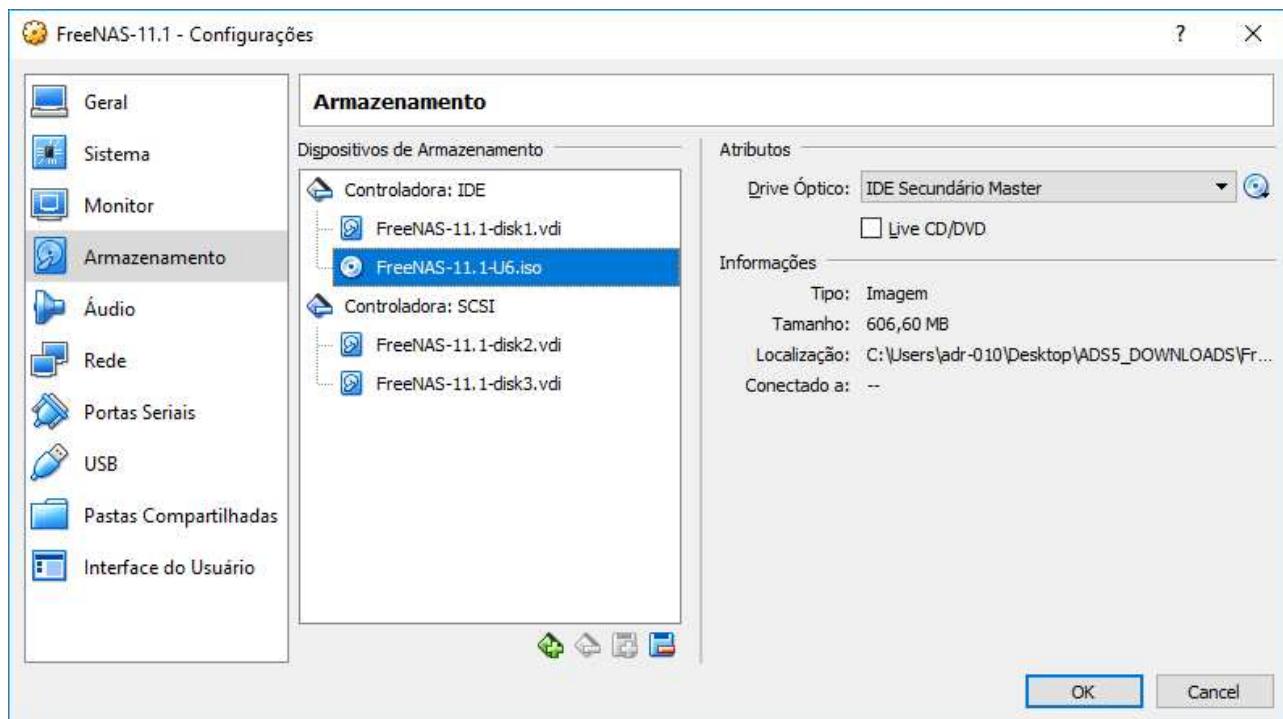


Figura 40. Adicionando ISO de instalação

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

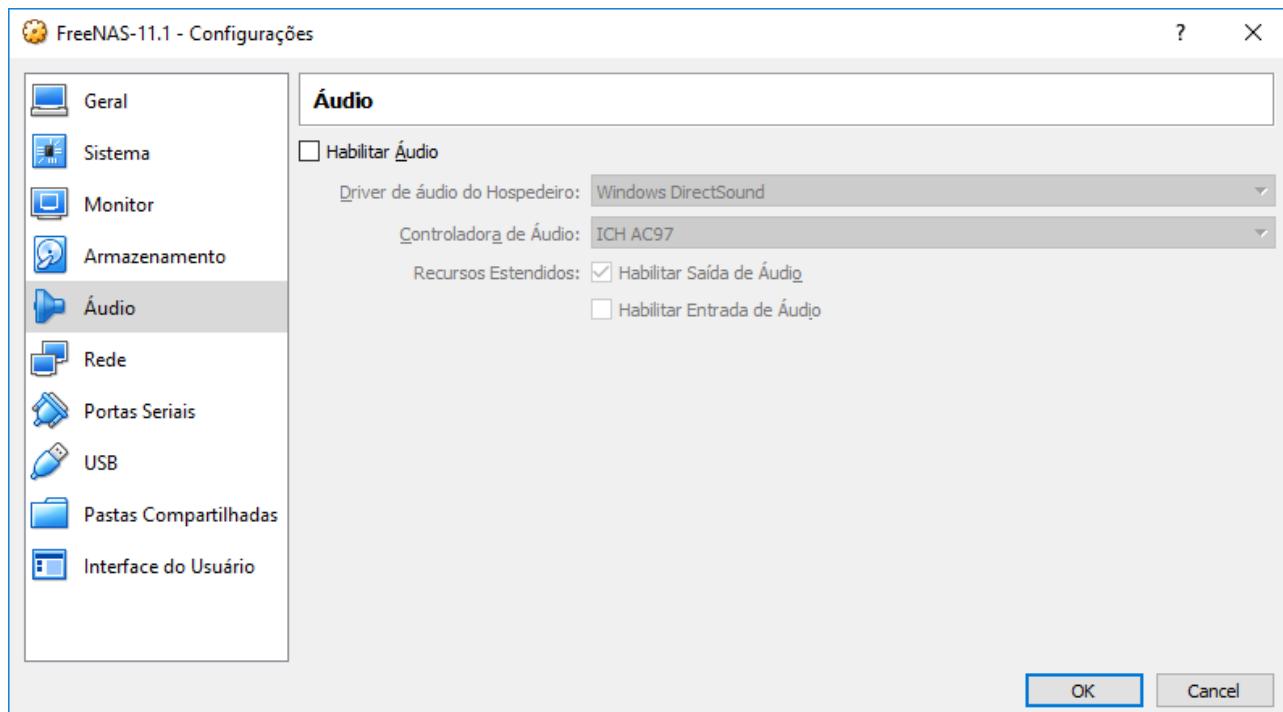


Figura 41. Configurações de áudio

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.

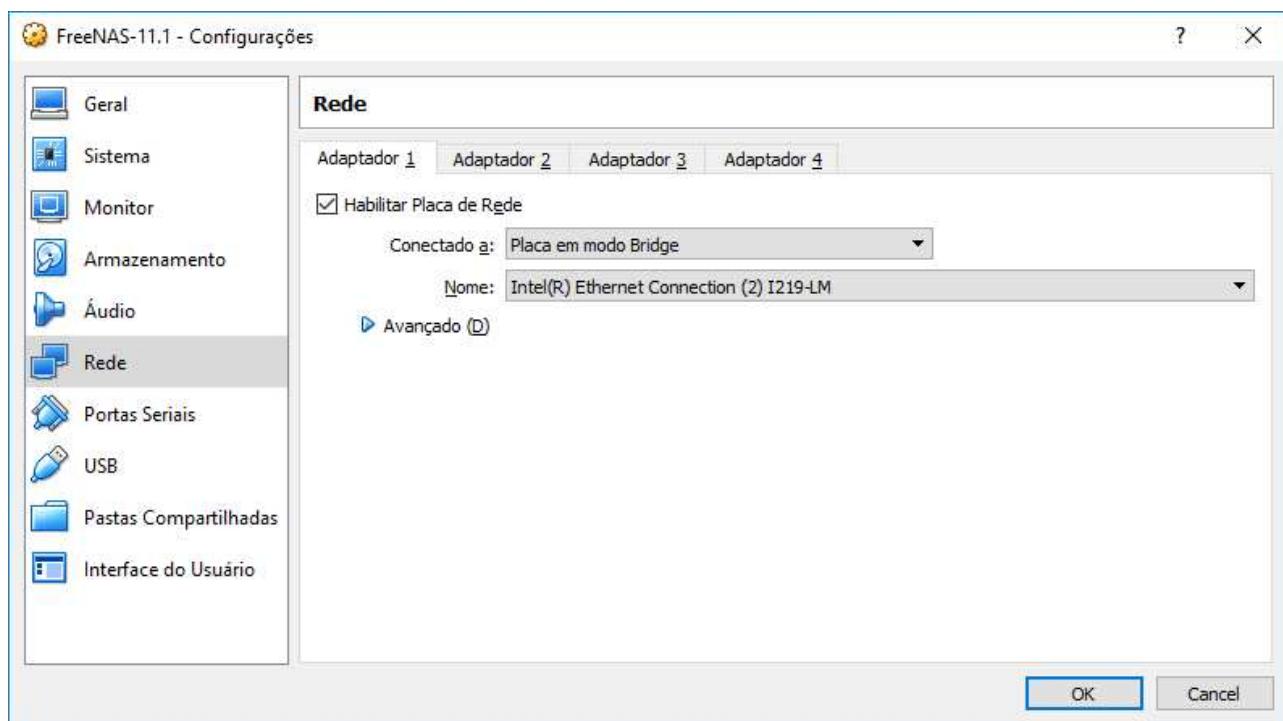


Figura 42. Configurações de rede

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

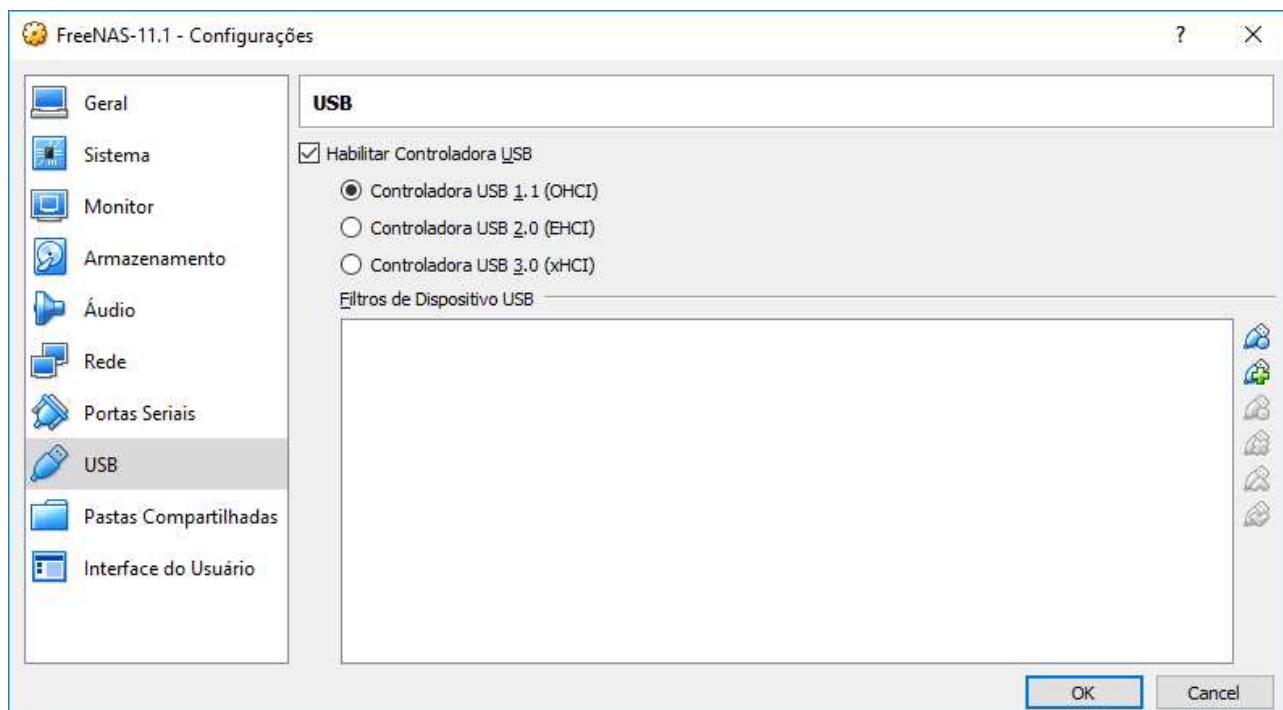


Figura 43. Configurações USB

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

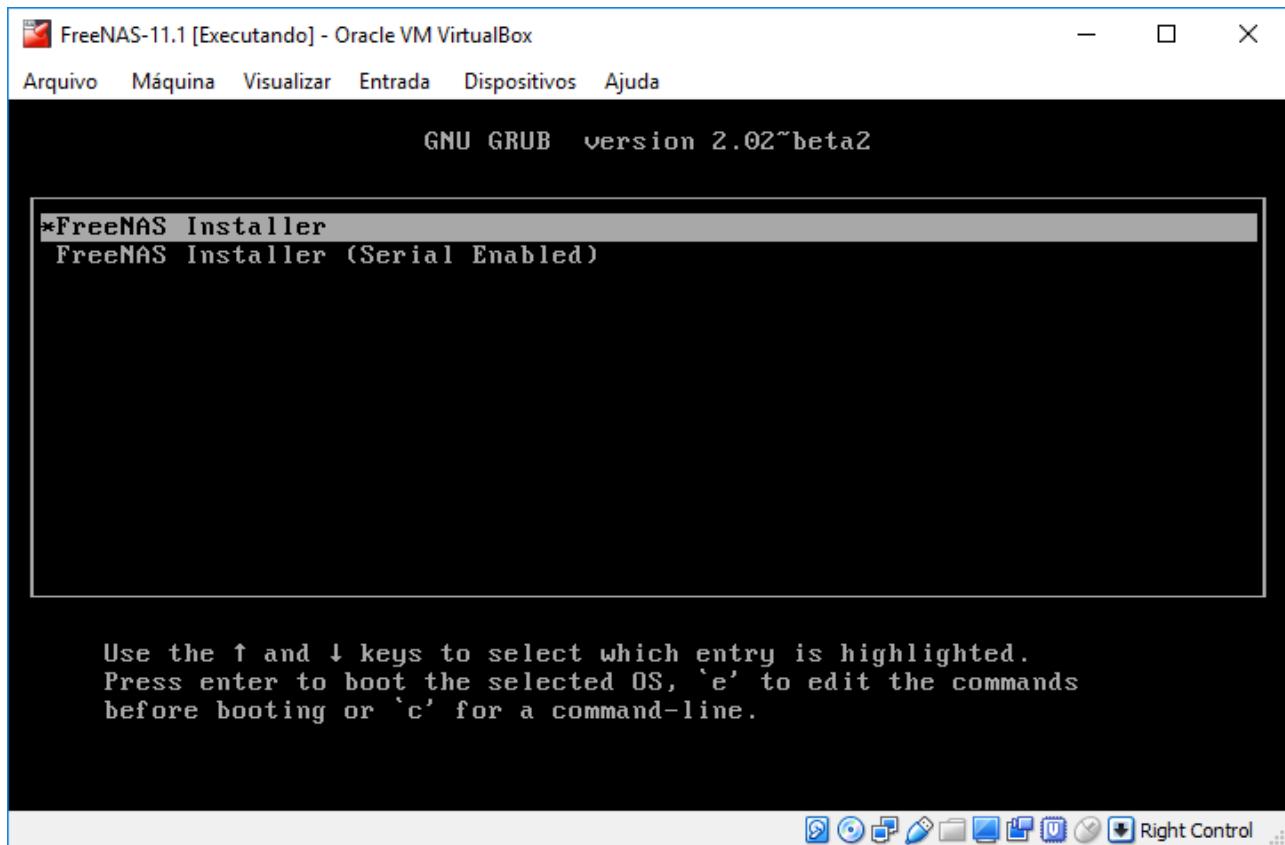


Figura 44. Boot do instalador

A seguir, selecione *Install/Upgrade*.

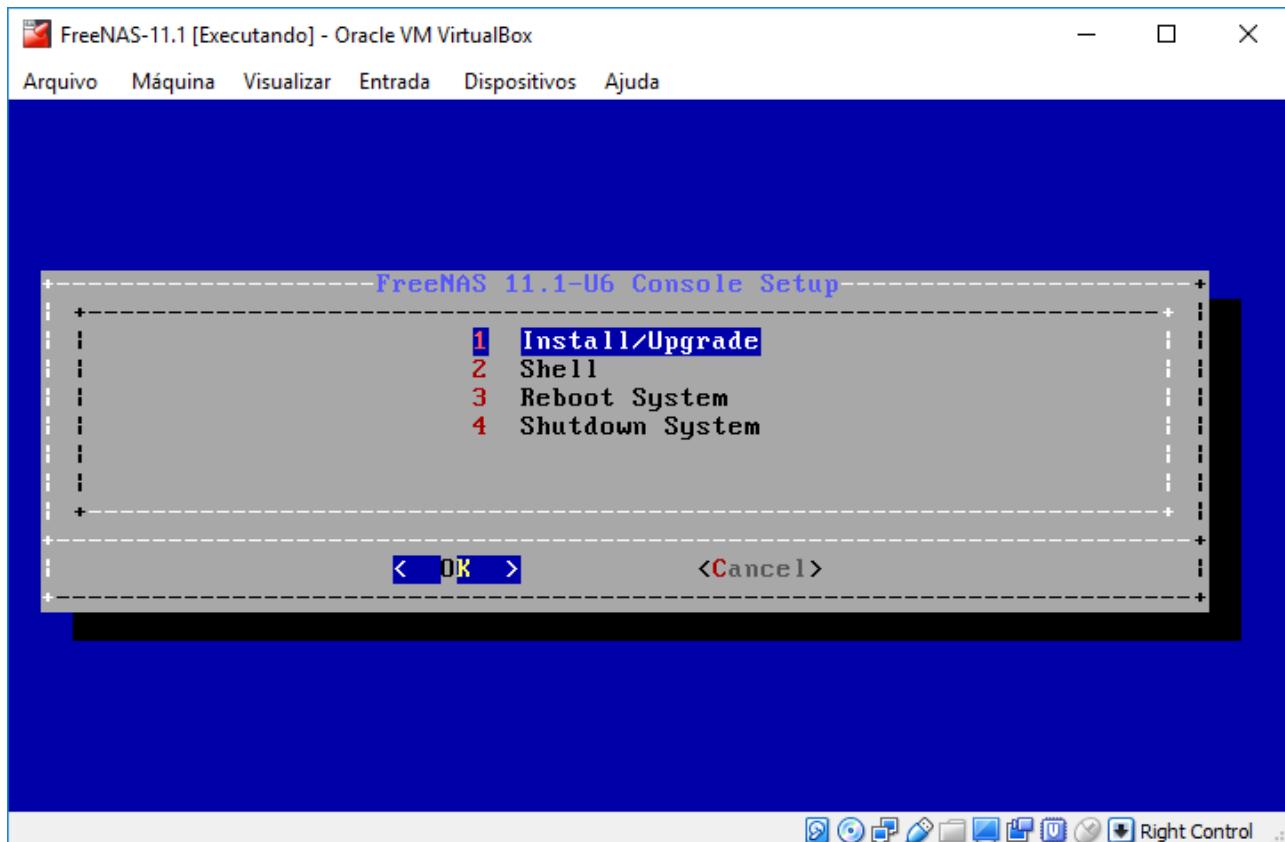


Figura 45. Instalação, parte 1

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

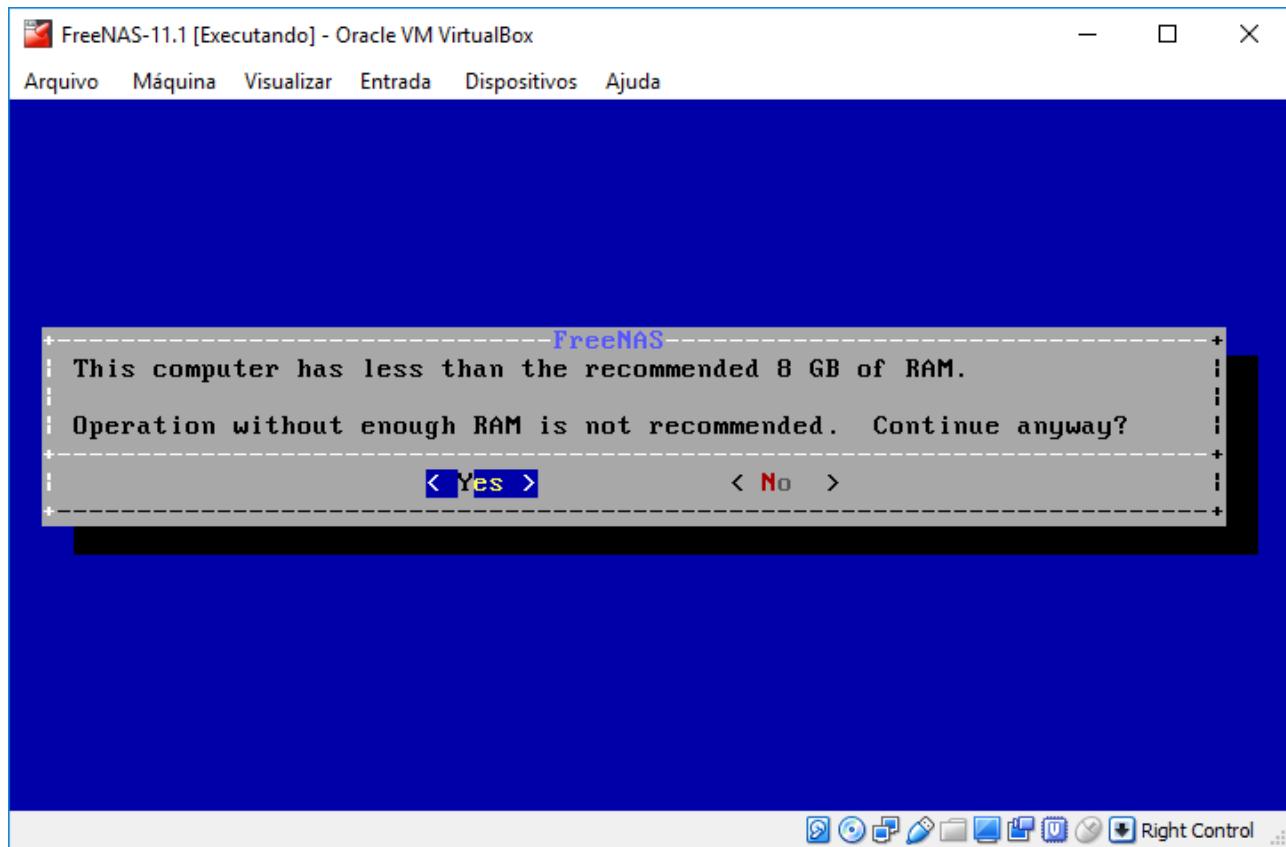


Figura 46. Instalação, parte 2

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

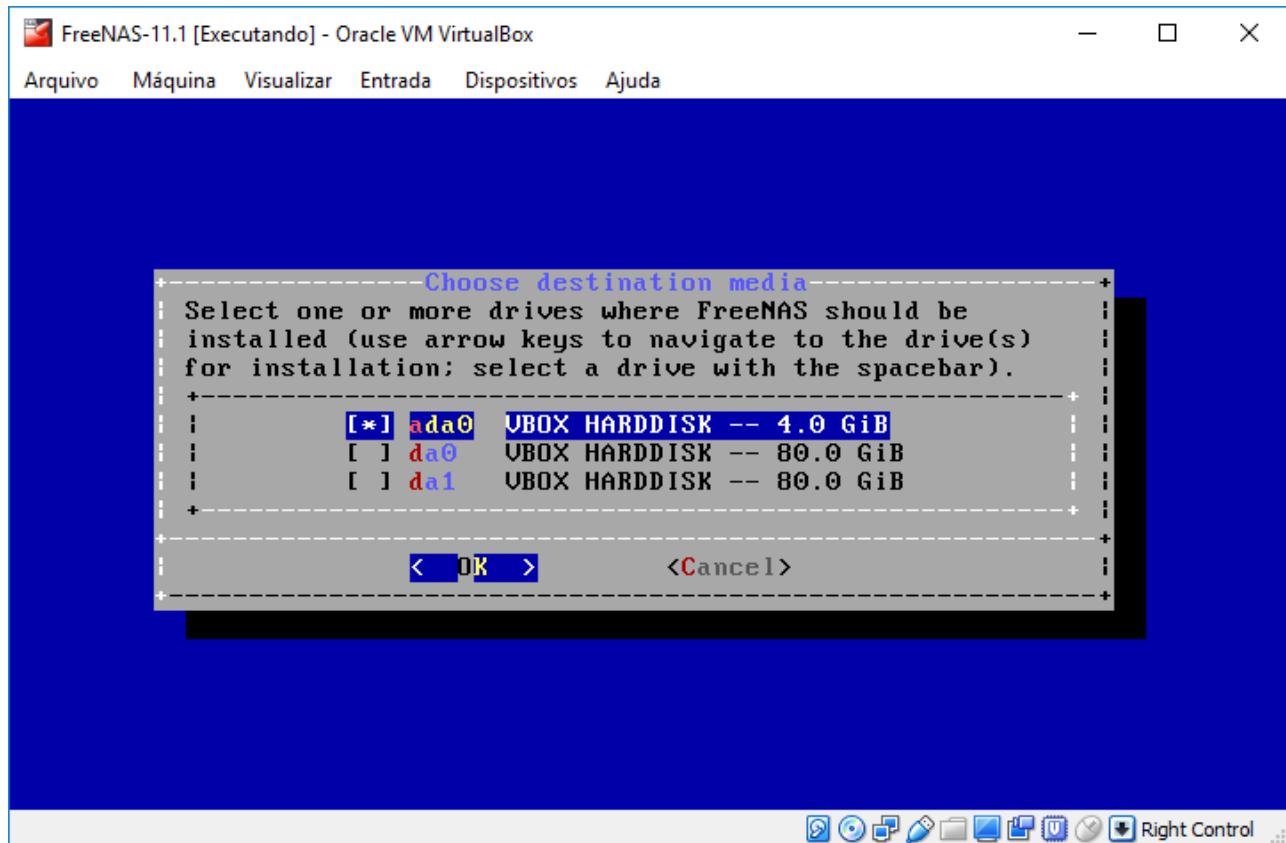


Figura 47. Instalação, parte 3

Confirme a formatação selecionando Yes.

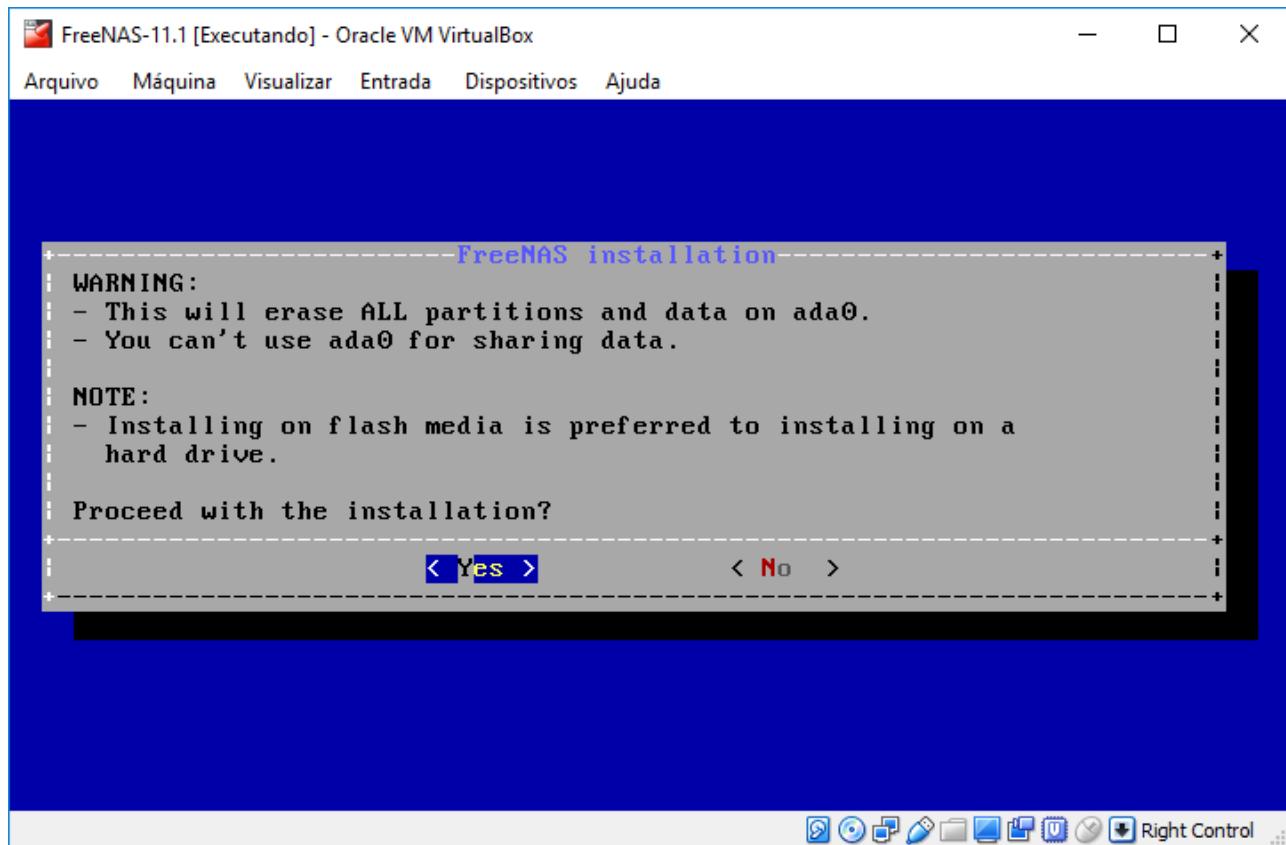


Figura 48. Instalação, parte 4

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

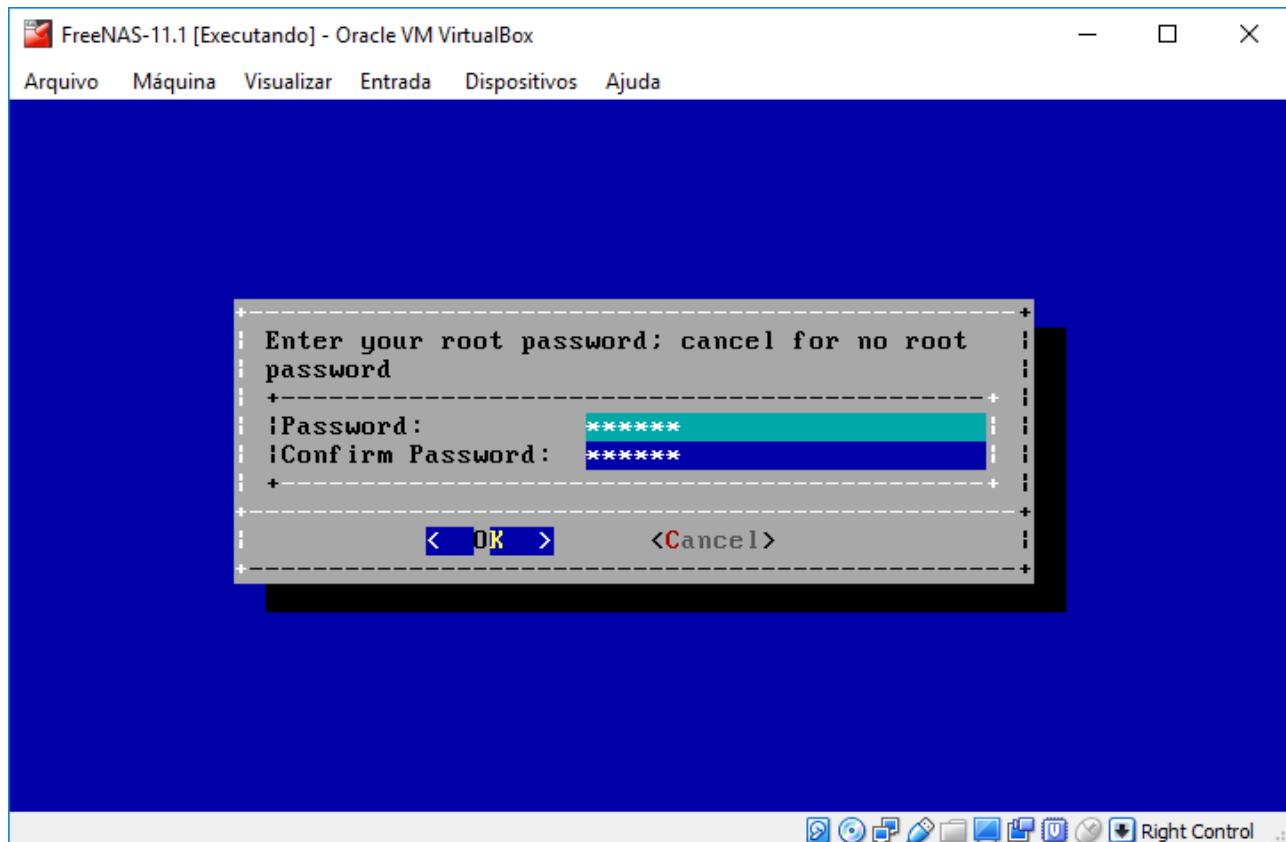


Figura 49. Instalação, parte 5

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

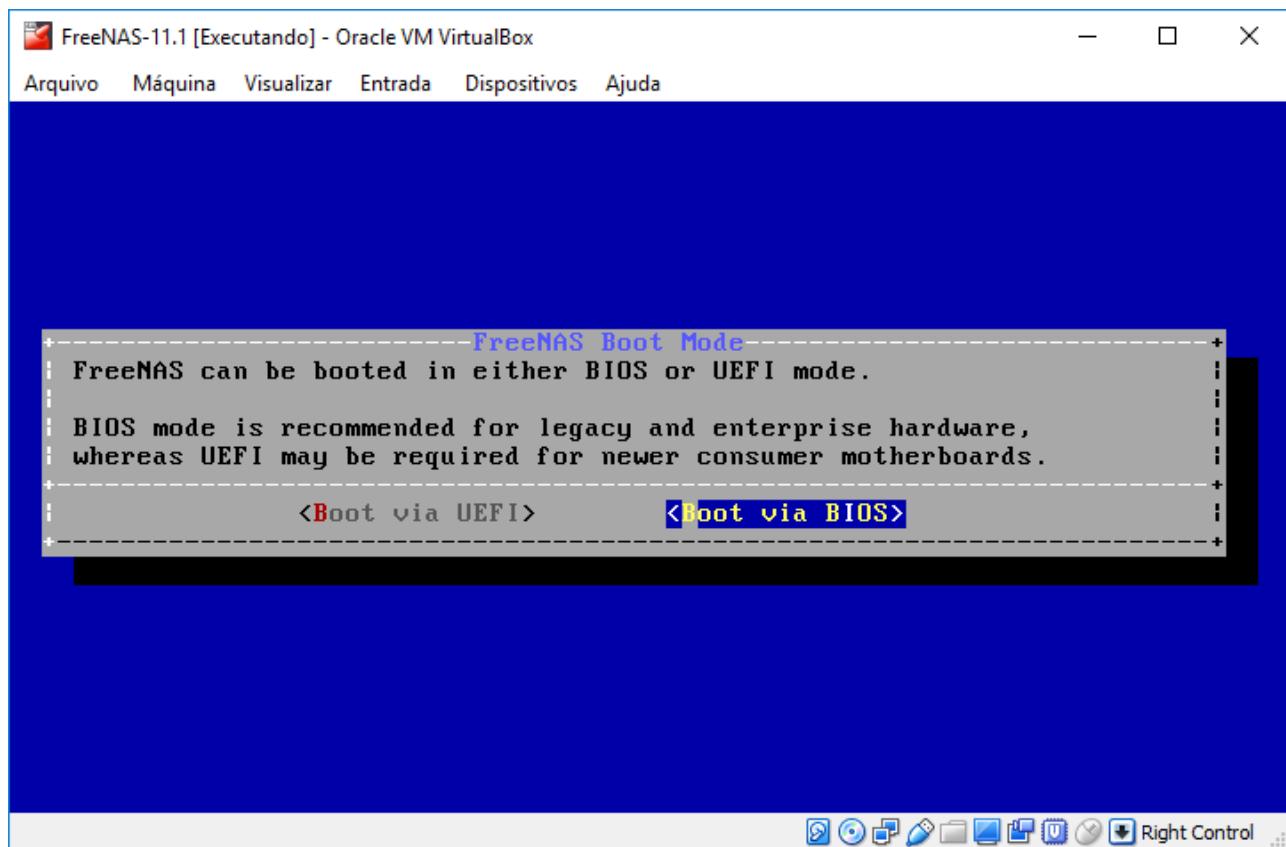


Figura 50. Instalação, parte 6

A instalação será iniciada, como mostrado abaixo.

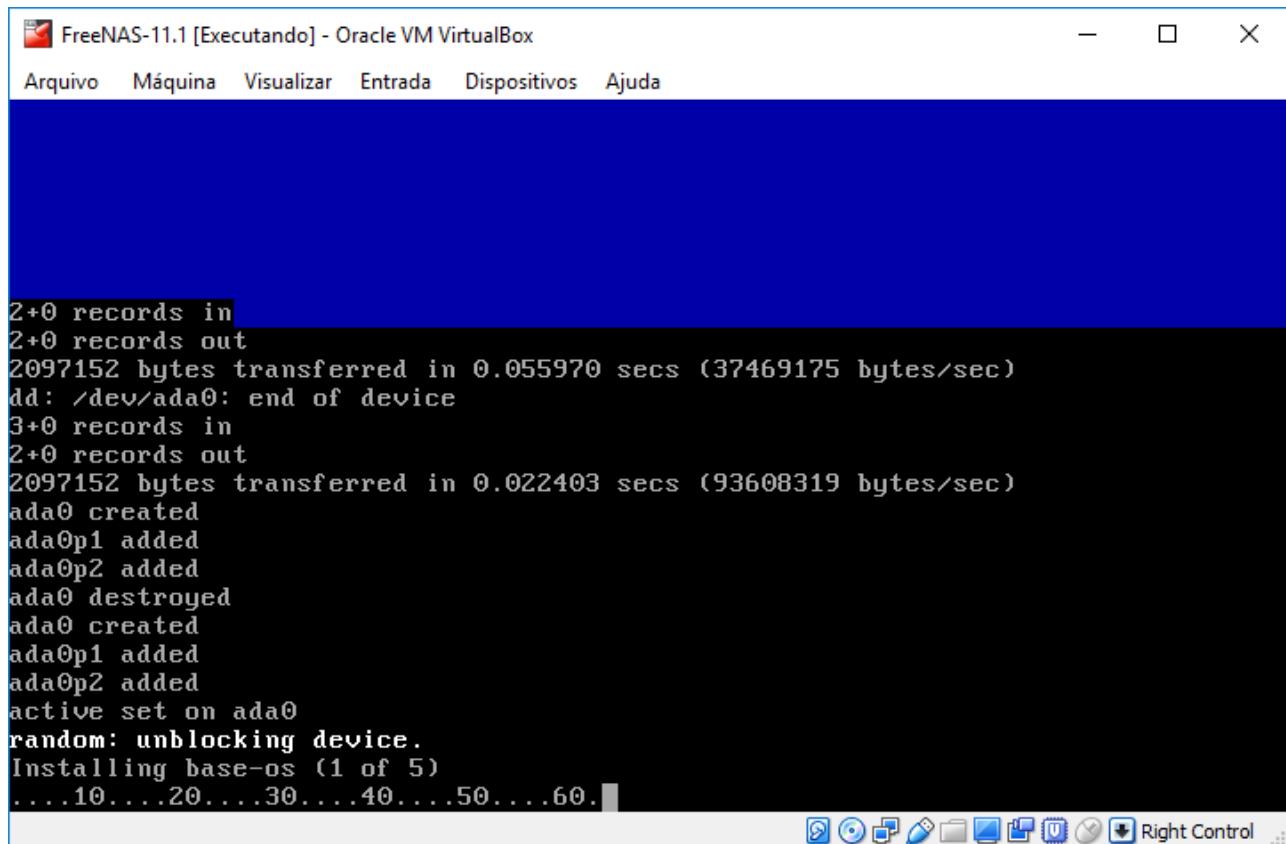


Figura 51. Instalação, progresso

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

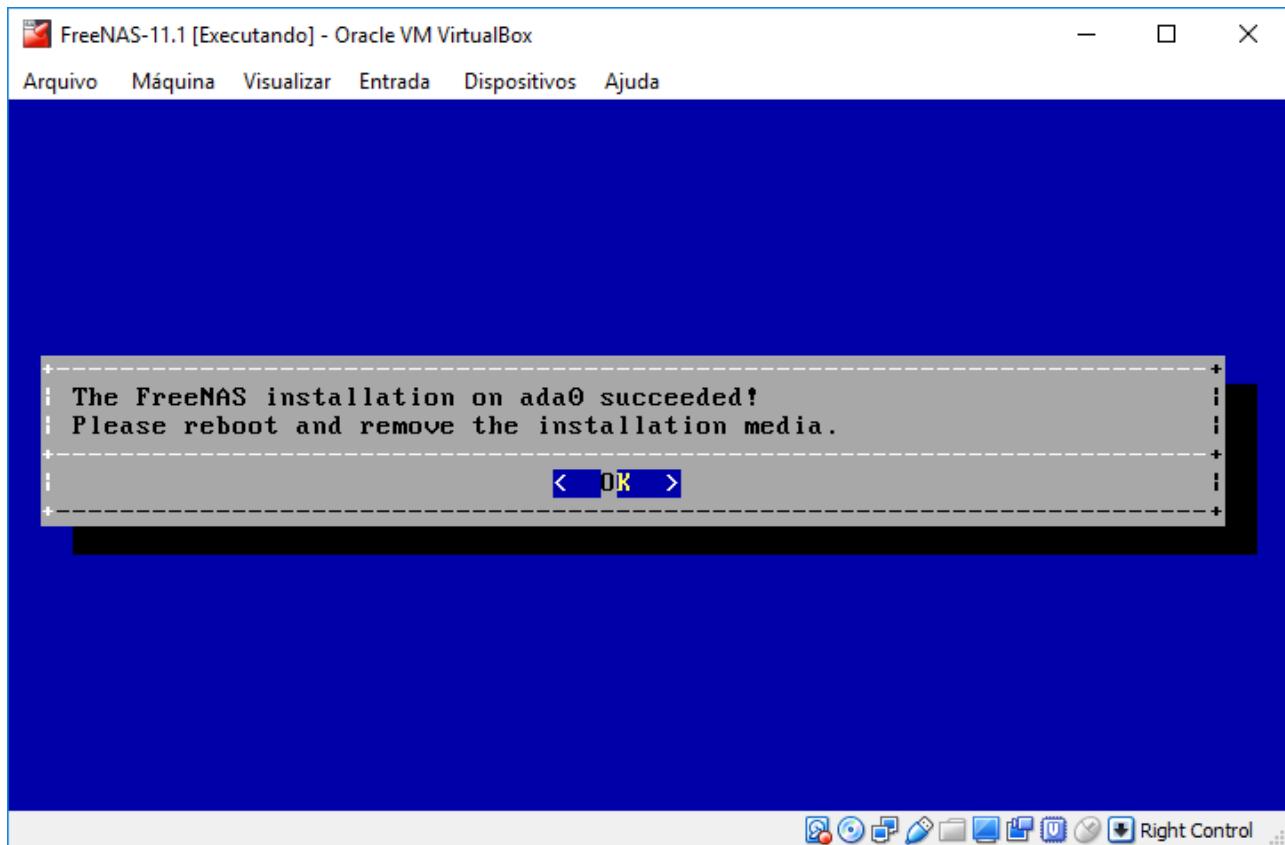


Figura 52. Instalação concluída

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

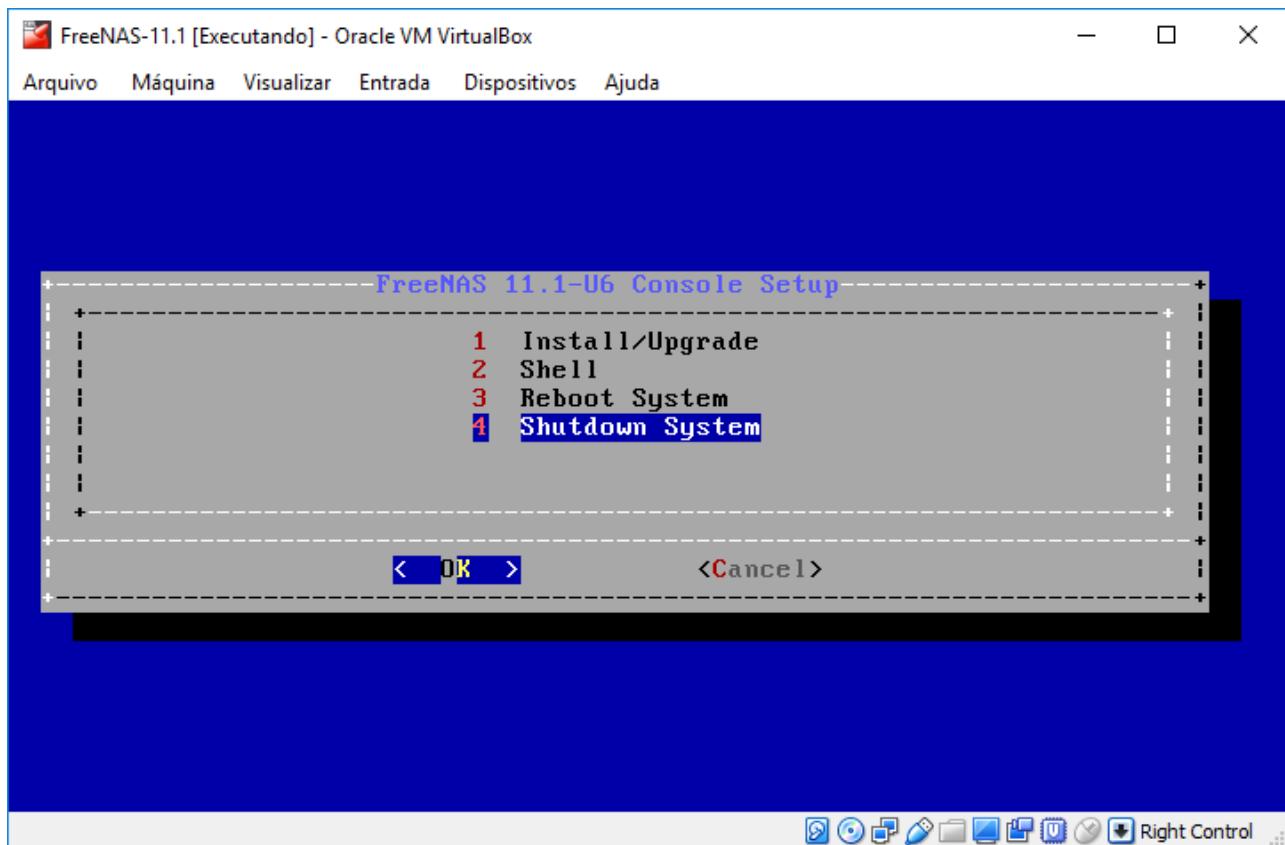


Figura 53. Retirando ISO da VM, parte 1

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

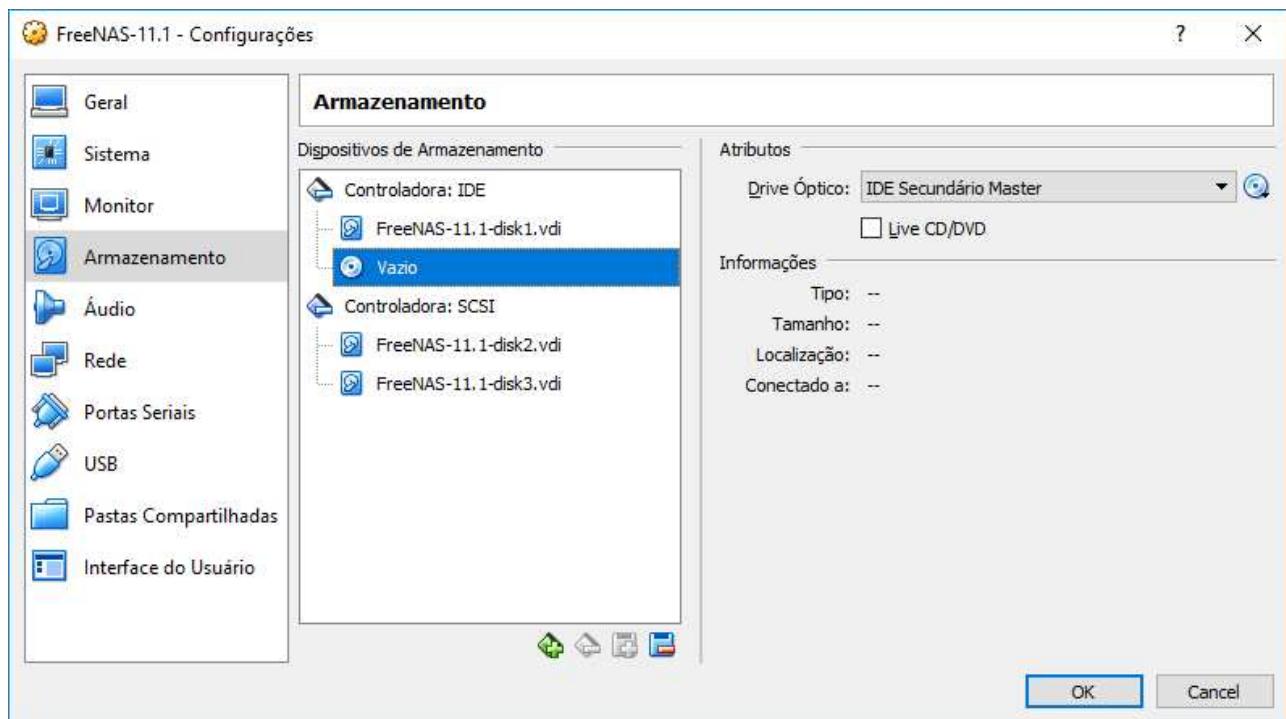


Figura 54. Retirando ISO da VM, parte 2

2) Configuração do FreeNAS

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

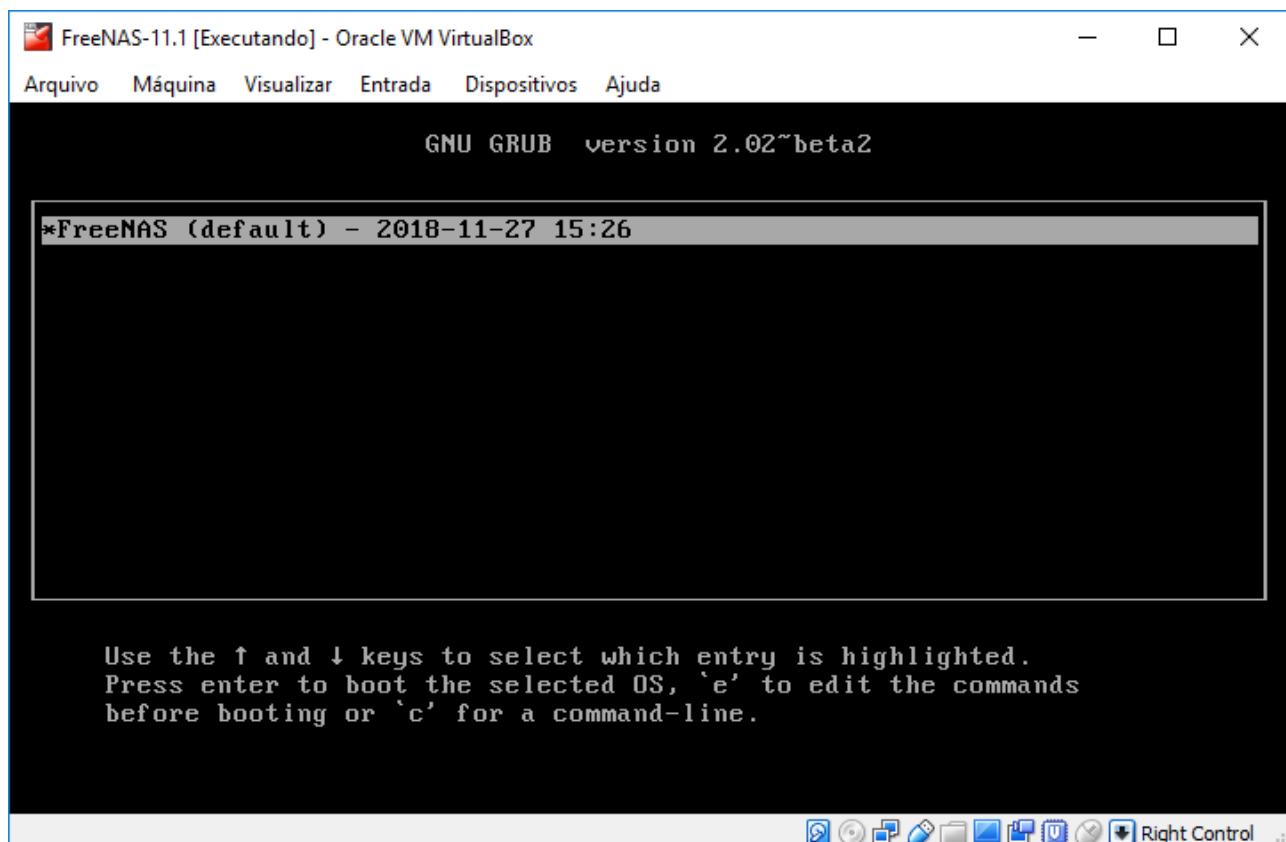


Figura 55. Boot do FreeNAS

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

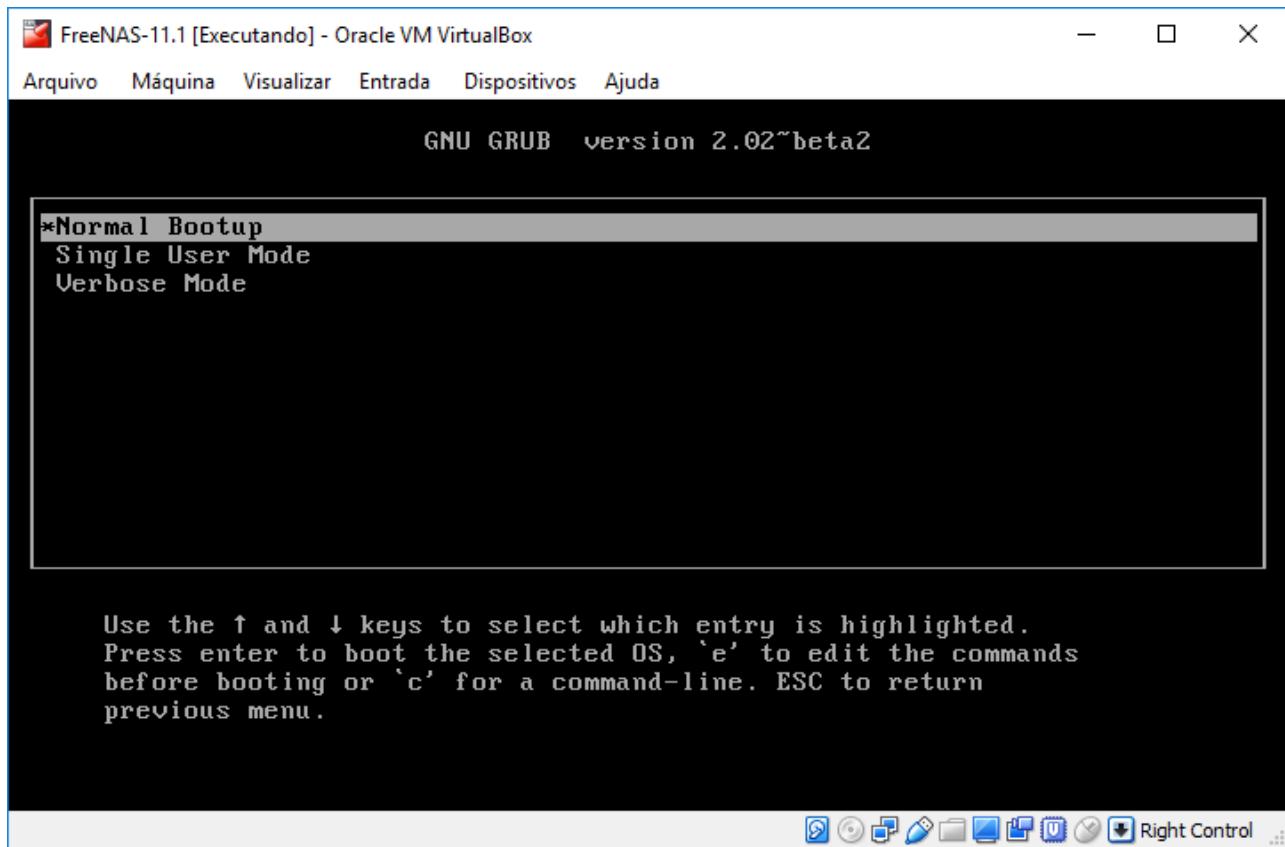


Figura 56. Boot convencional

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.

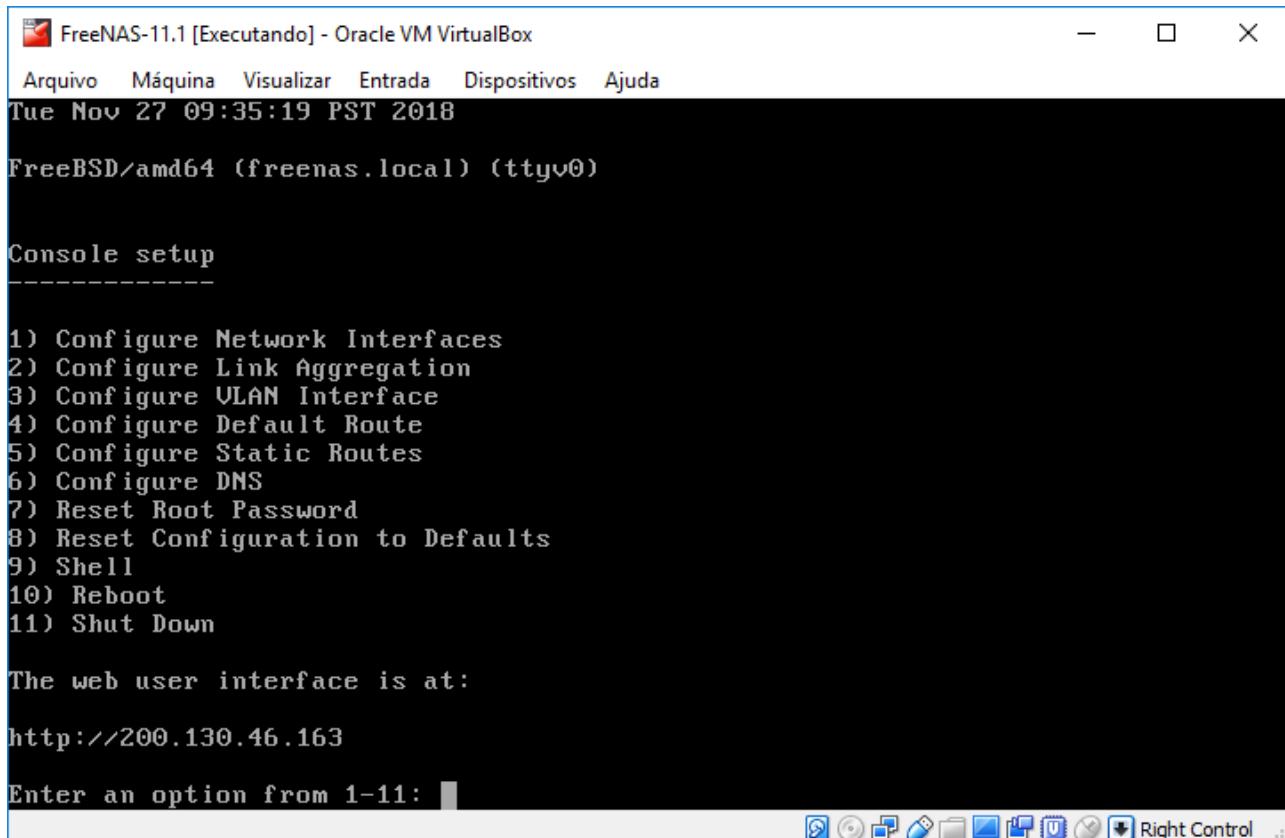


Figura 57. Boot concluído

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.

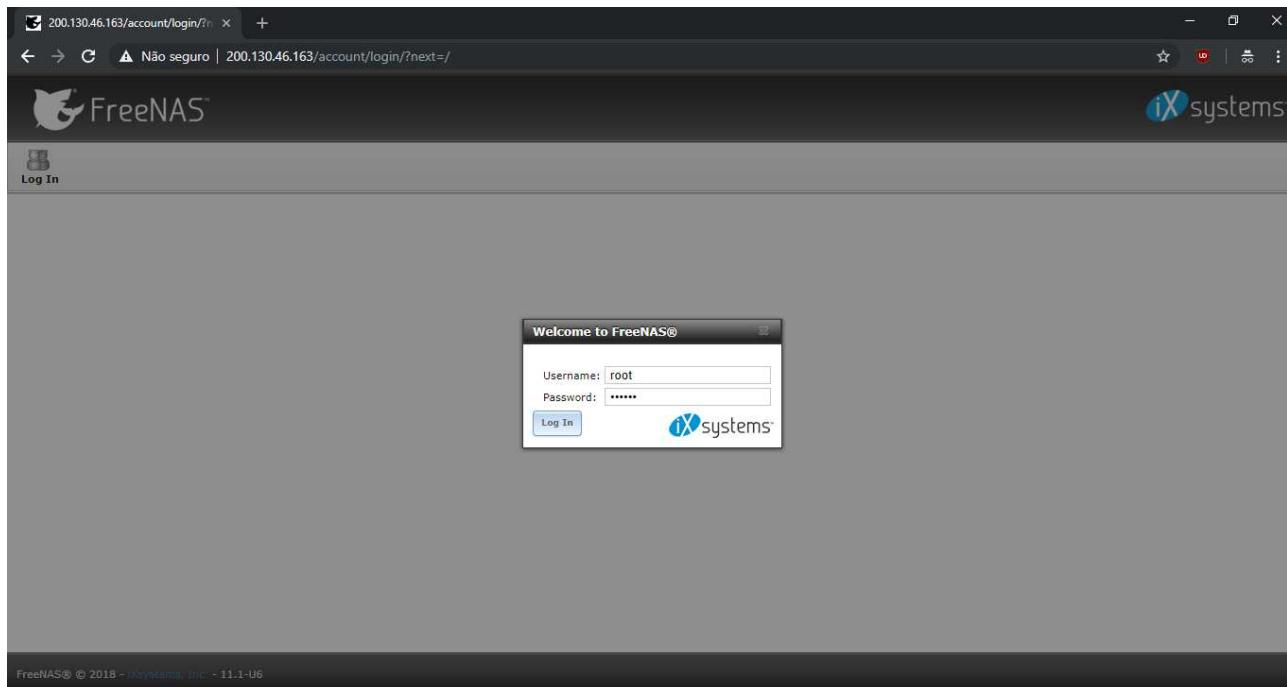


Figura 58. Login na interface web

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

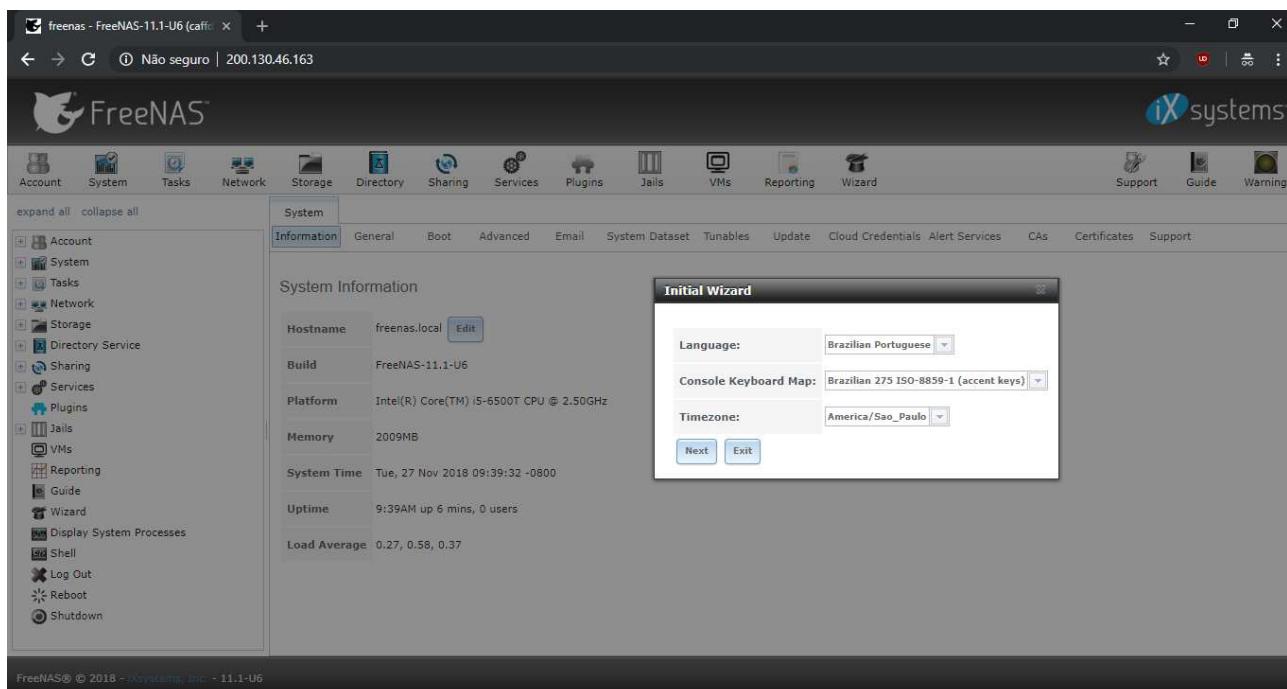


Figura 59. Escolha de idioma, teclado e timezone

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

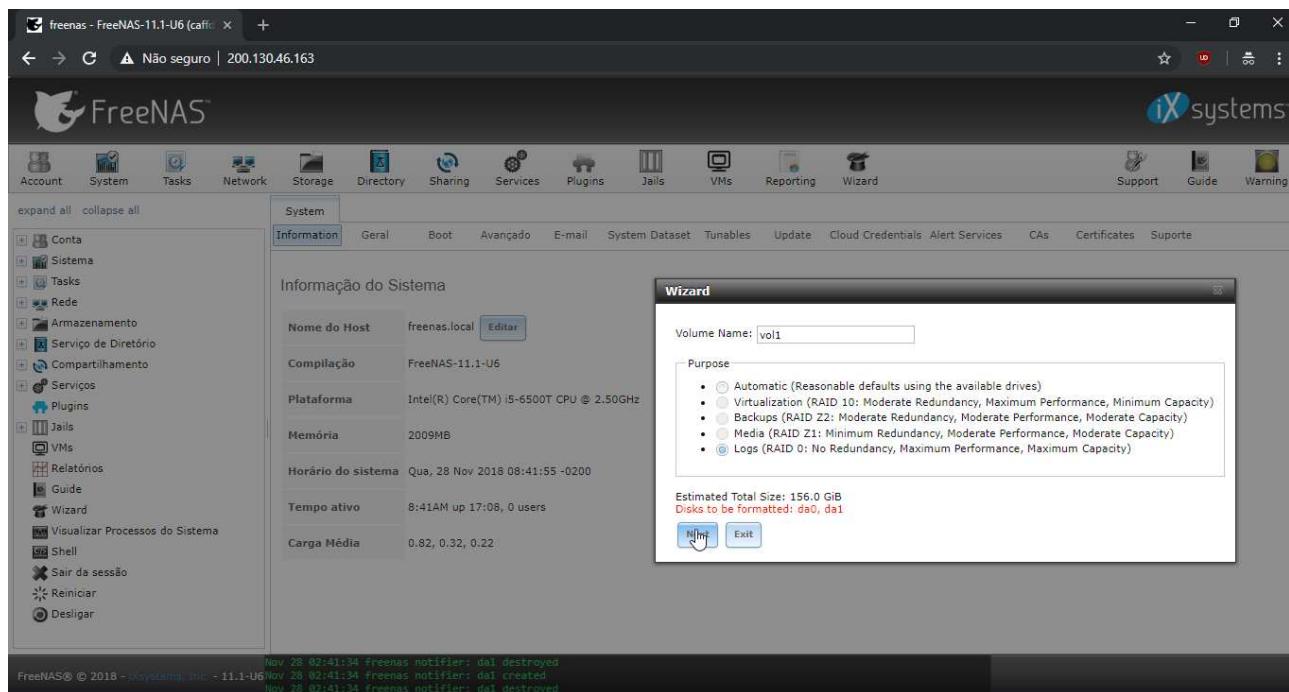


Figura 60. Configuração de volume

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

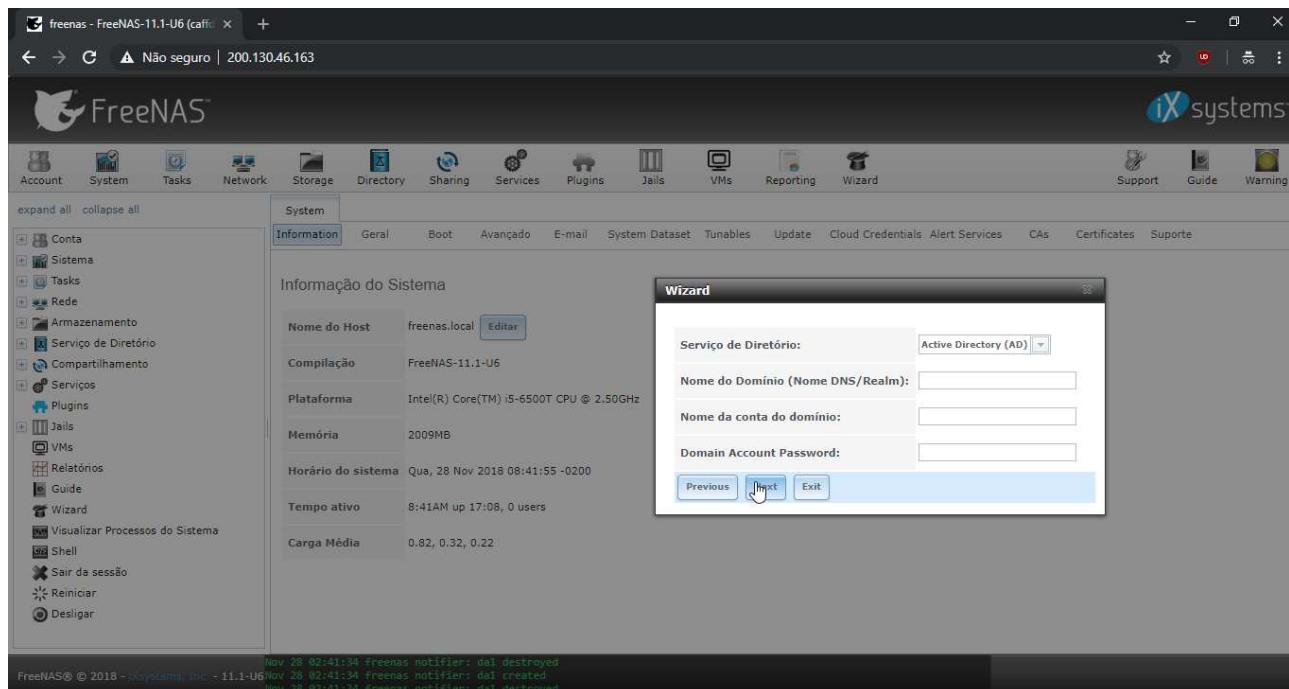


Figura 61. Configurações de autenticação

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

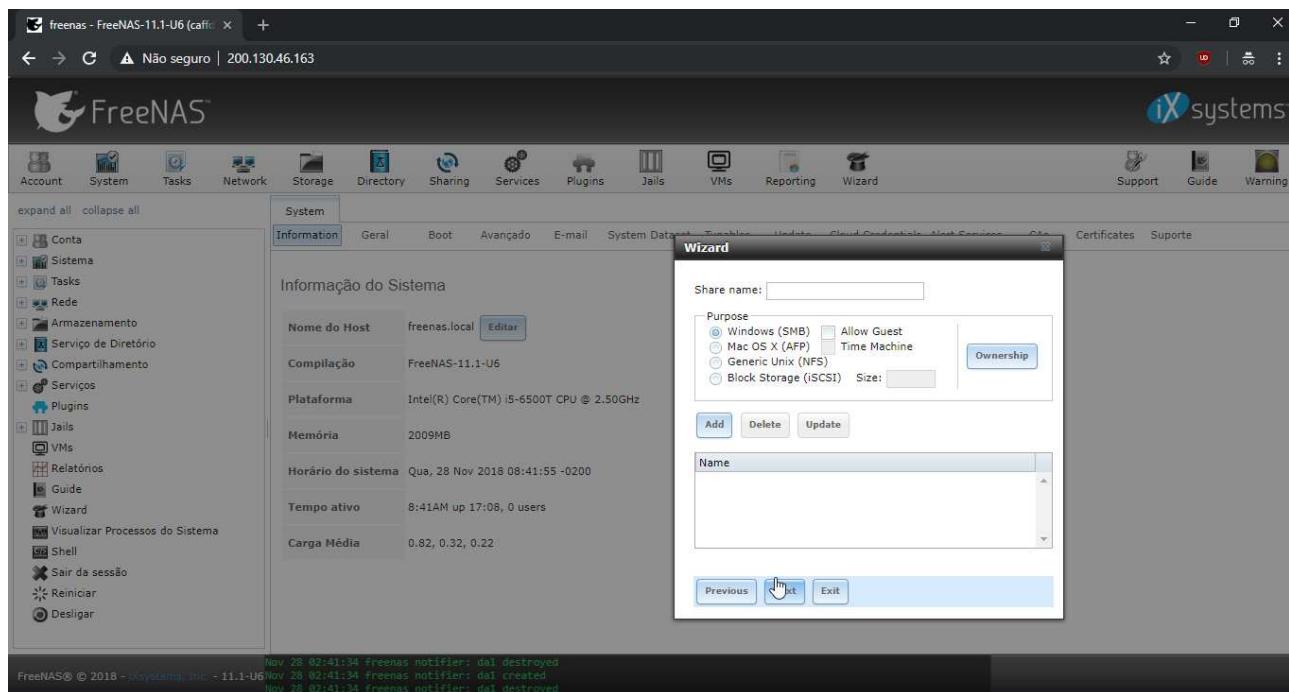


Figura 62. Configurações de share

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

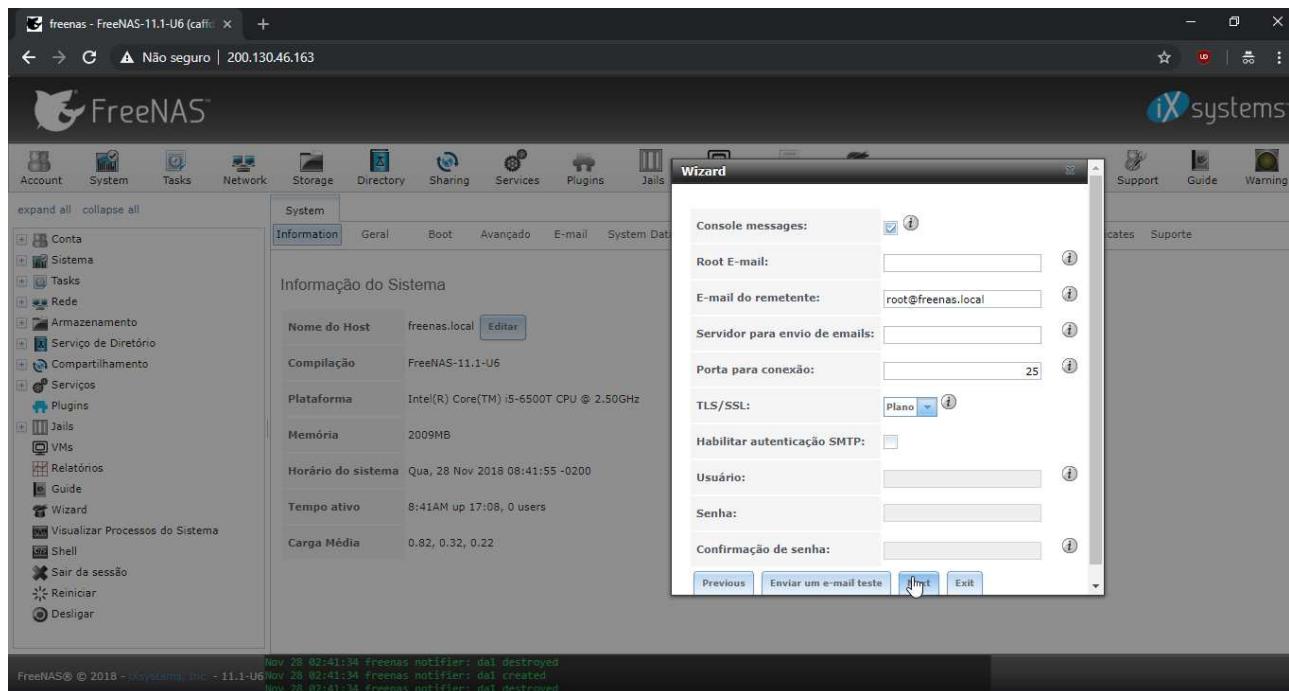


Figura 63. Configurações de mensagens

Finalmente, confirme as alterações.

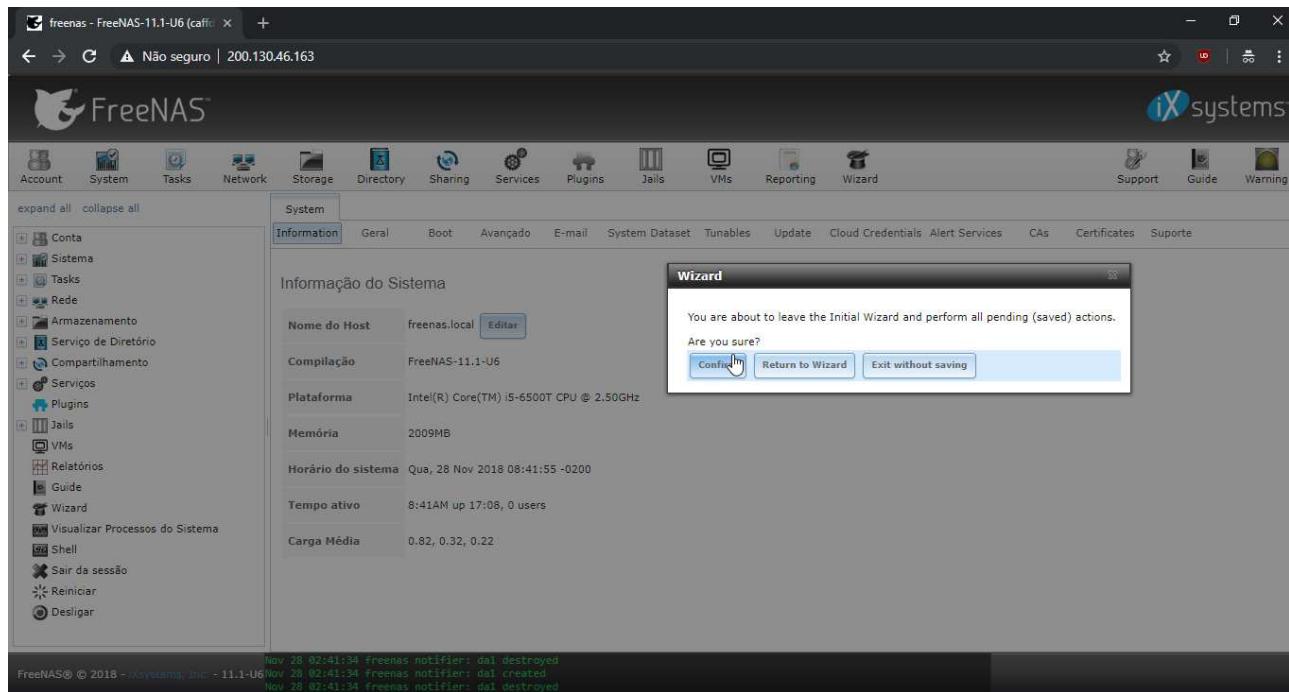


Figura 64. Wizard, confirmação

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

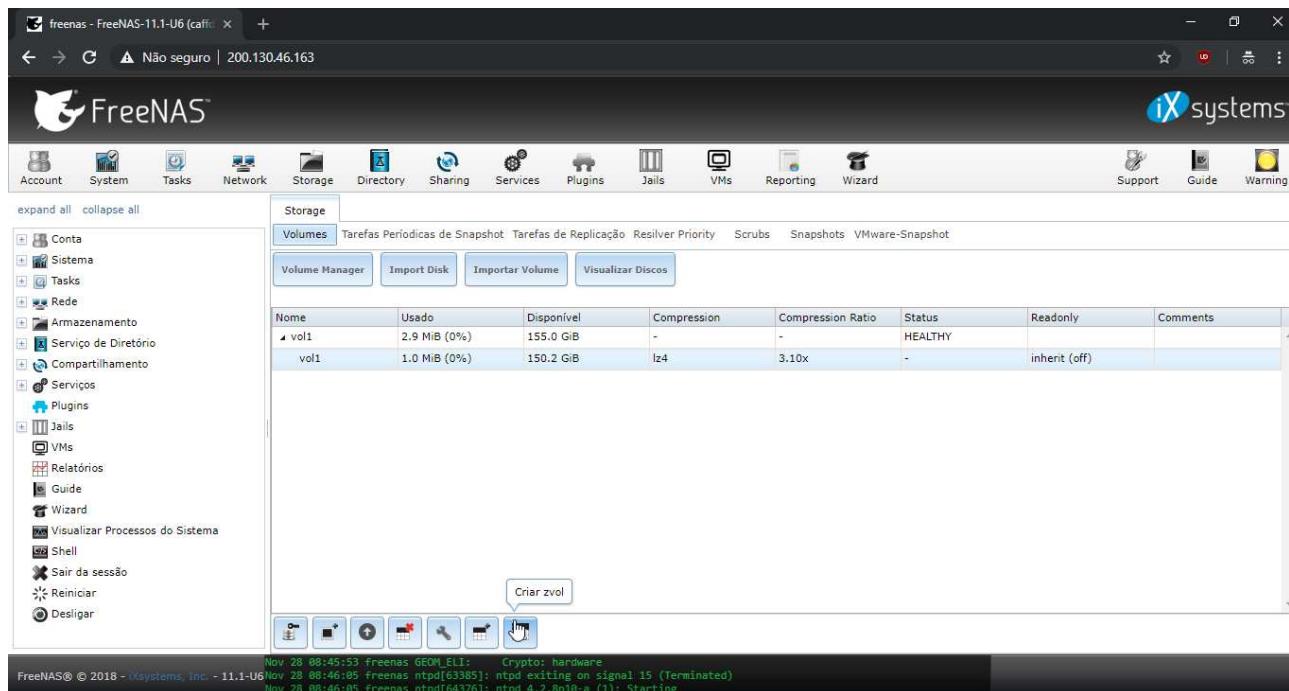


Figura 65. Criação de zvol, parte 1

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>.

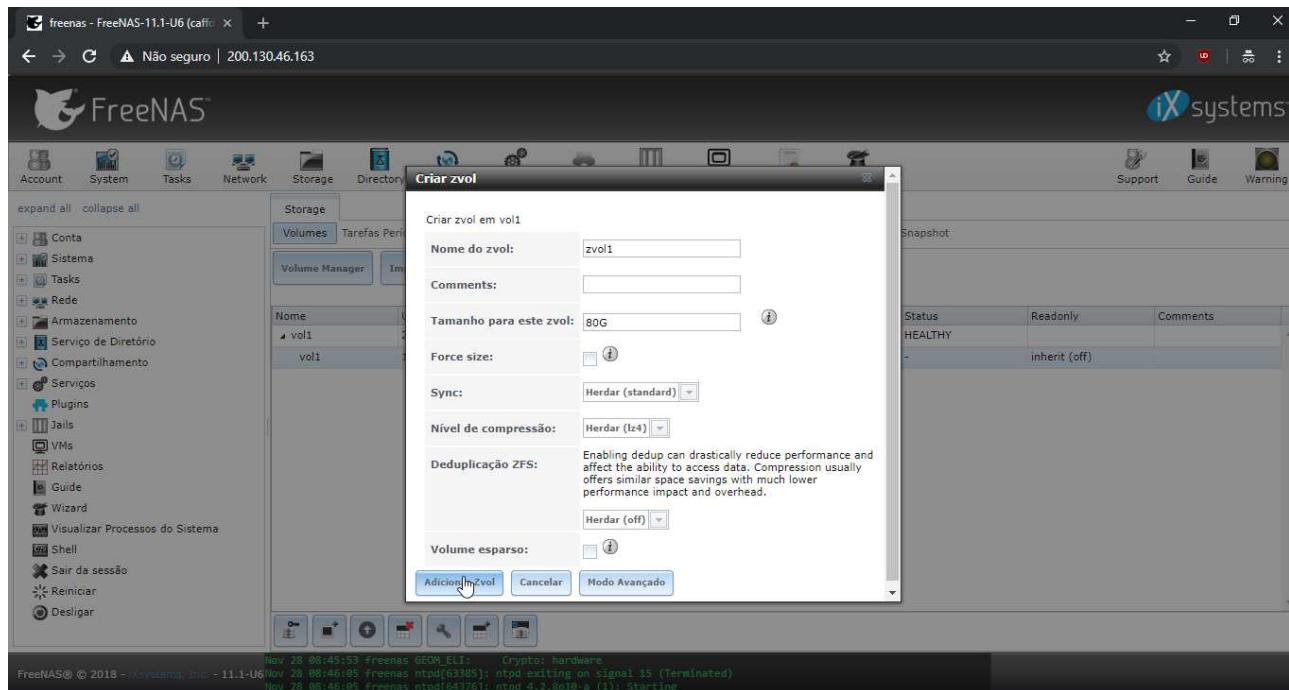


Figura 66. Criação de zvol, parte 2

A tela final de configuração deverá ficar como se segue:

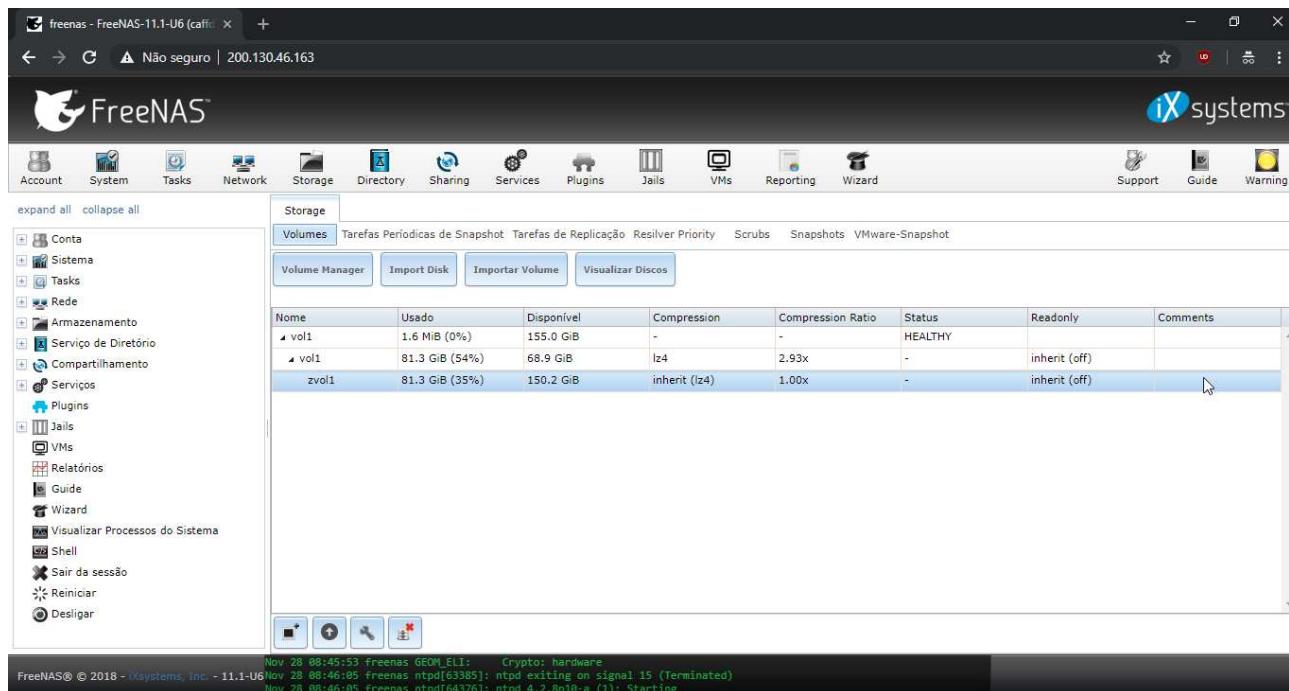


Figura 67. Criação de zvol, concluída

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

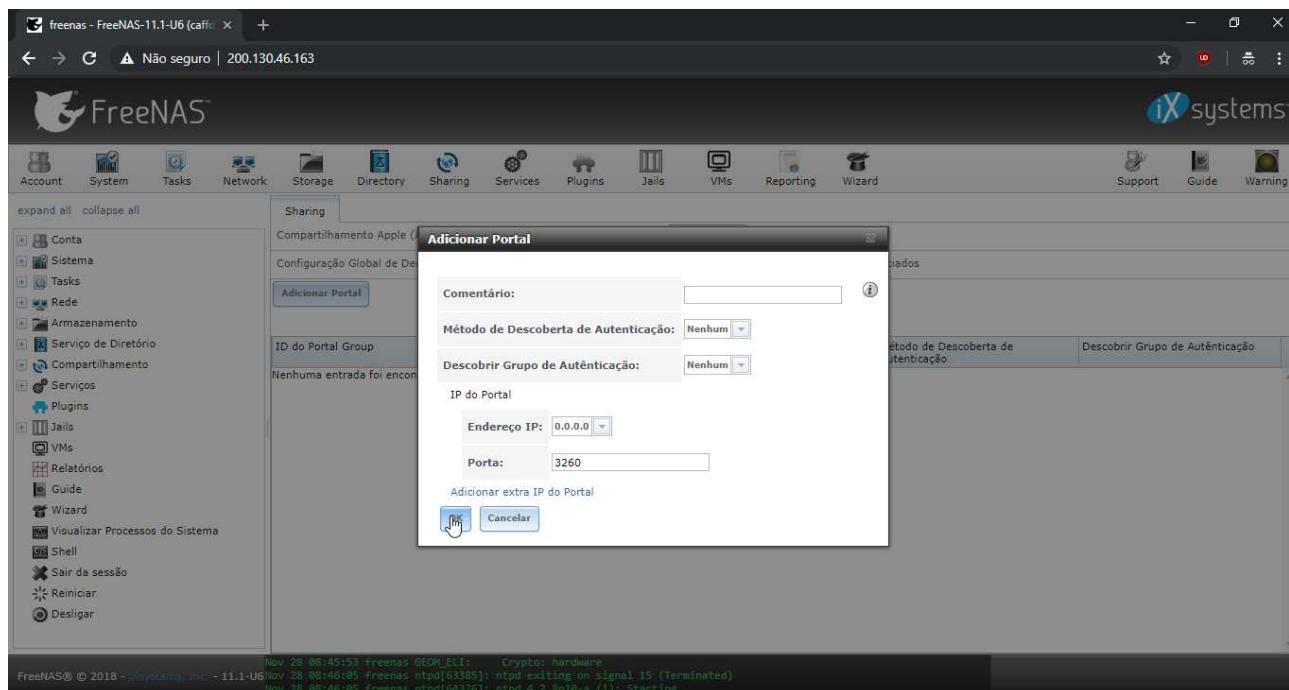


Figura 68. Configuração de iSCSI, parte 1

Em Iniciadores, defina um mapeamento ALL:ALL.

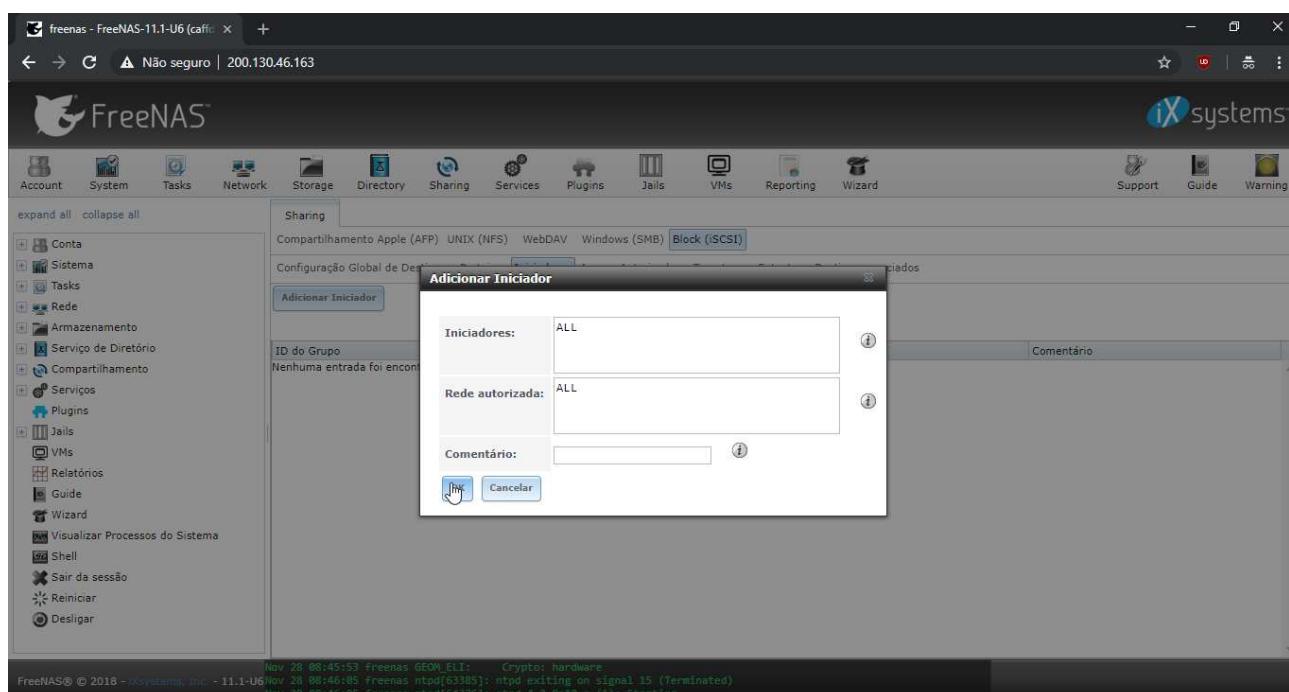


Figura 69. Configuração de iSCSI, parte 2

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

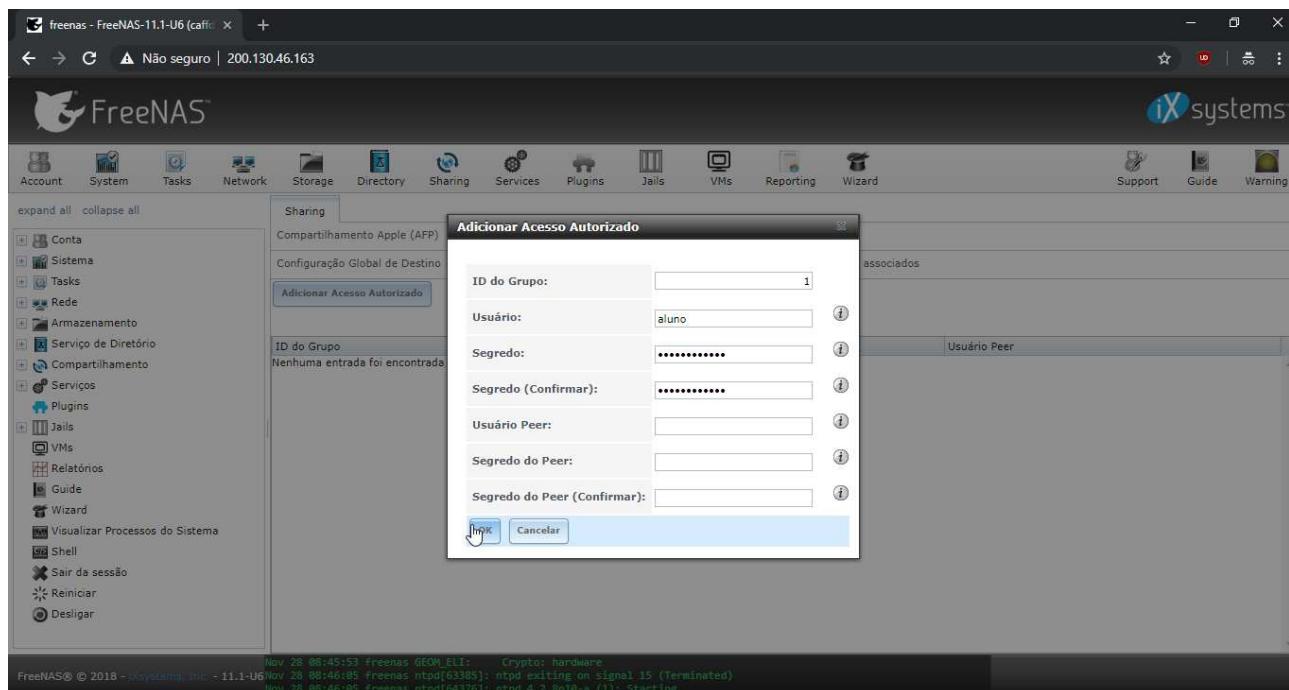


Figura 70. Configuração de iSCSI, parte 3

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

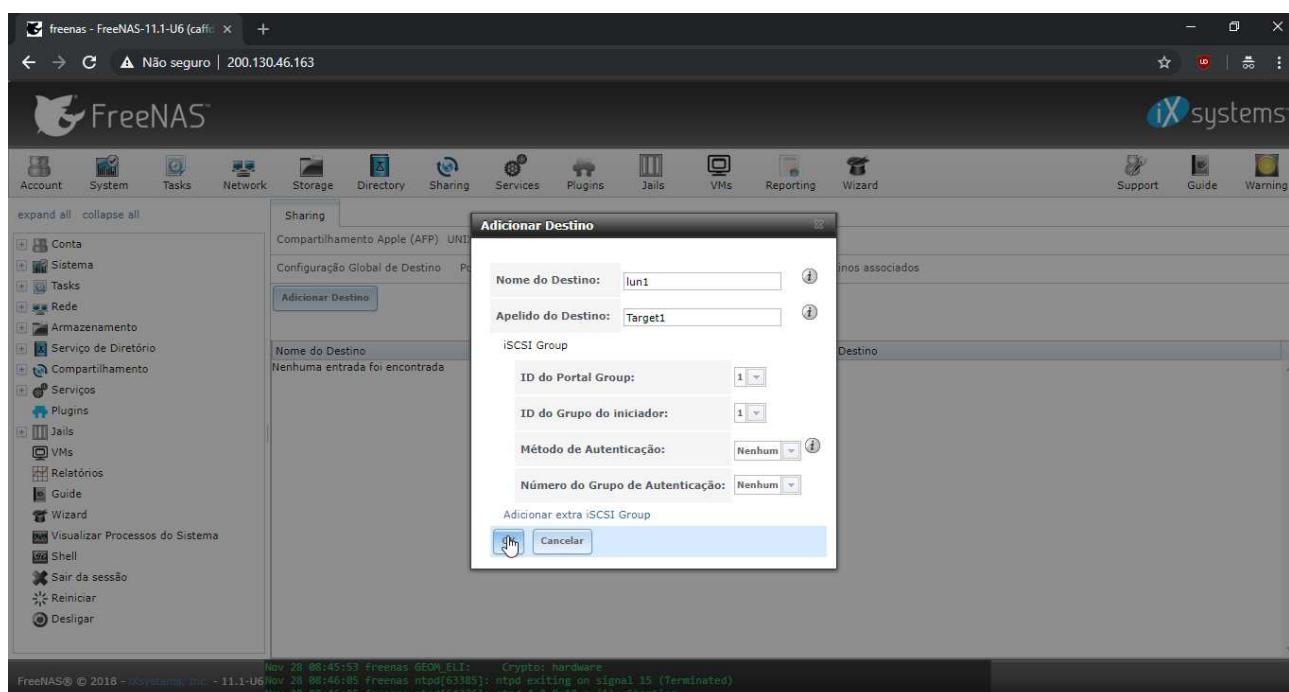


Figura 71. Configuração de iSCSI, parte 4

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

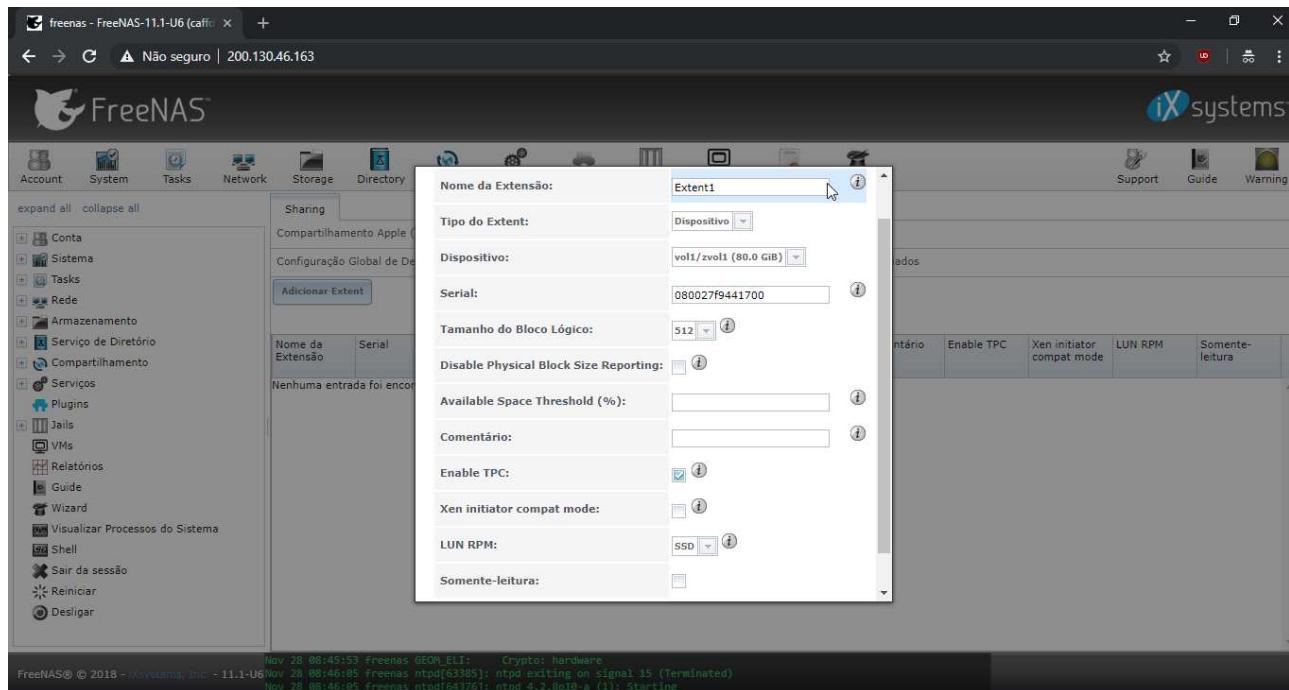


Figura 72. Configuração de iSCSI, parte 5

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

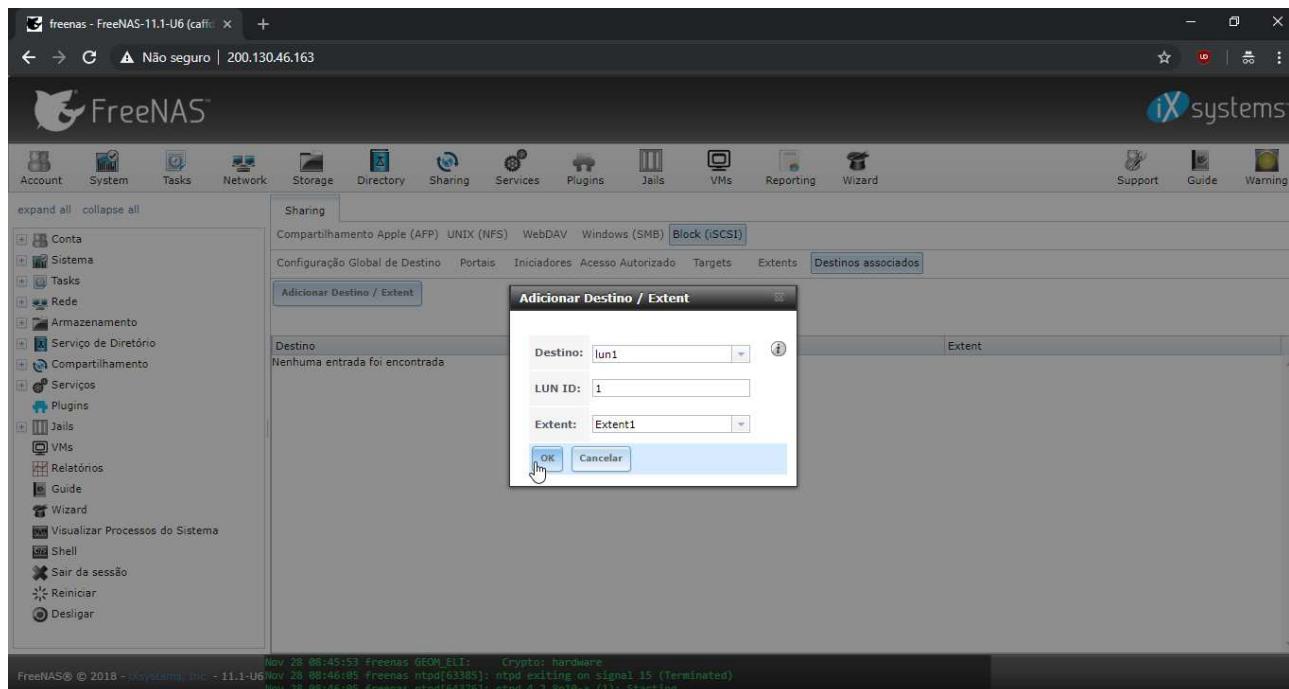


Figura 73. Configuração de iSCSI, parte 6

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

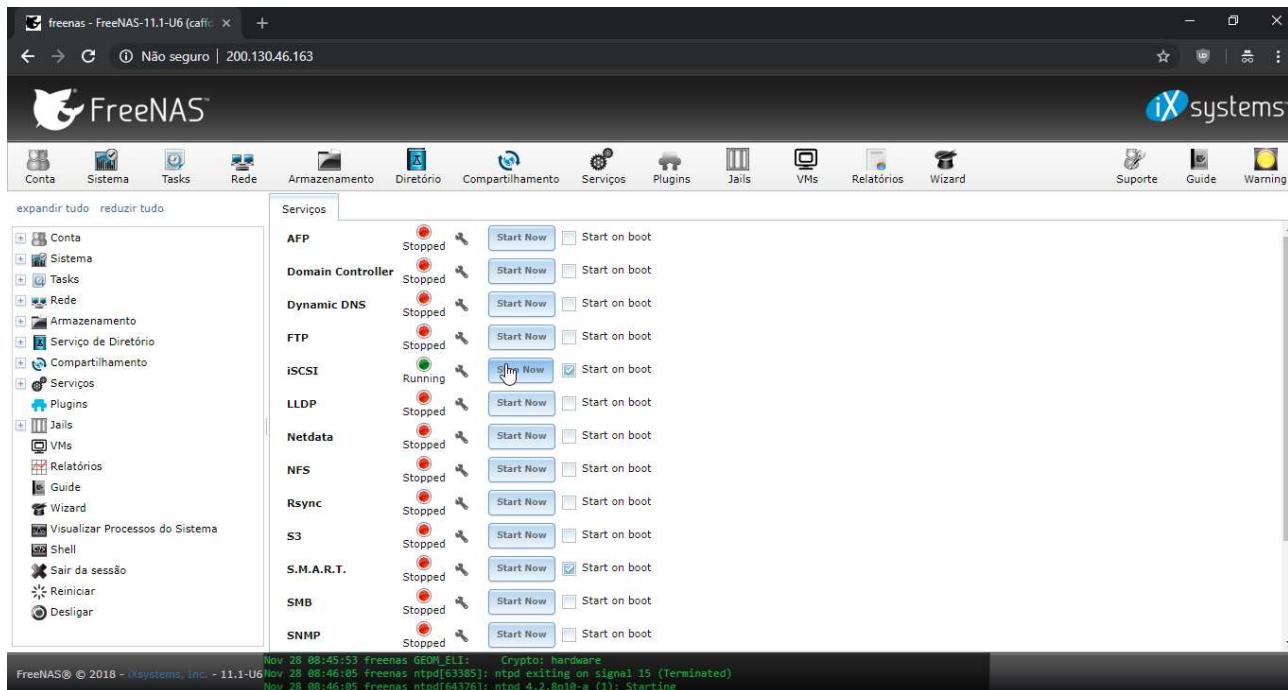


Figura 74. Ativando iSCSI

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:

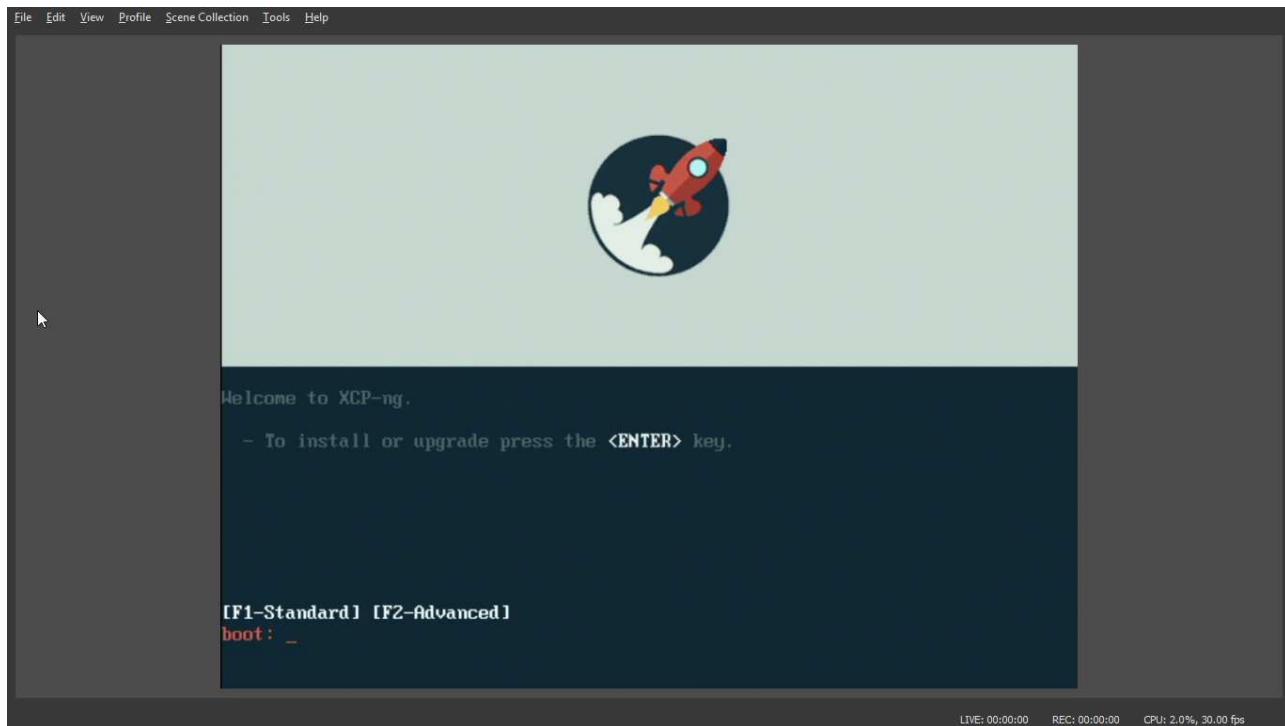


Figura 75. Tela inicial do XCP-ng

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

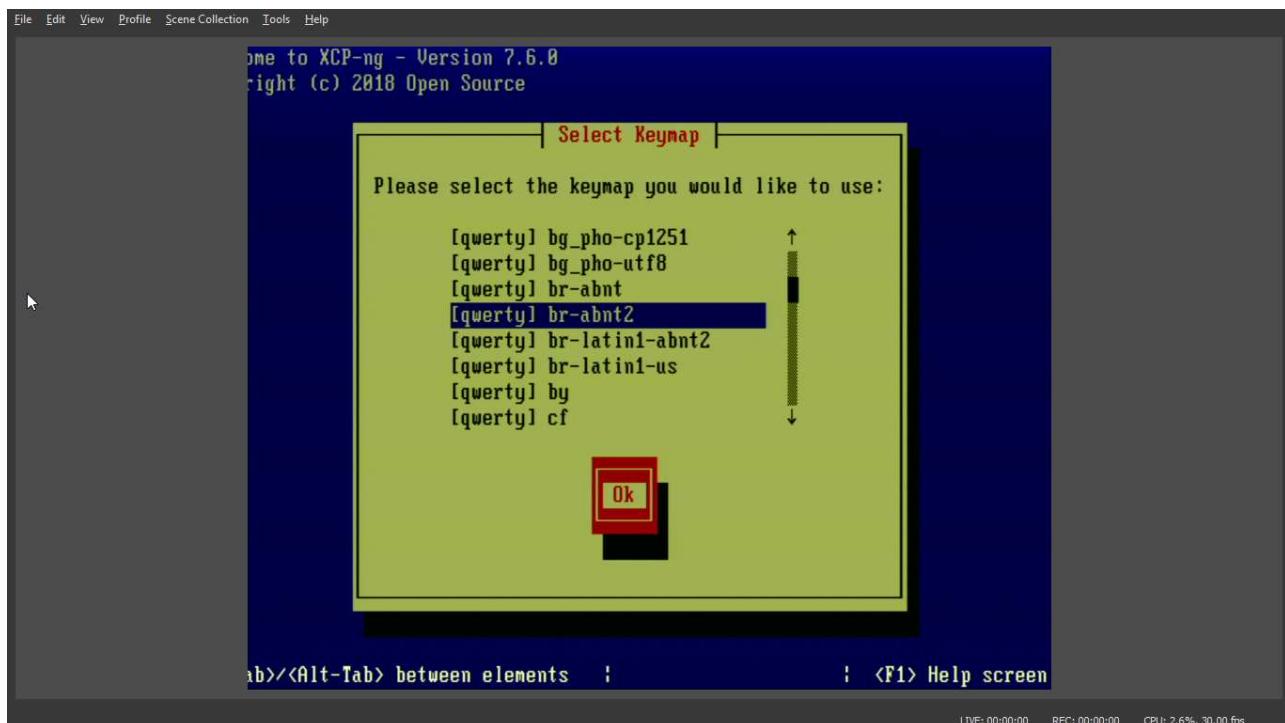


Figura 76. Configuração de teclado

3. Prossiga a instalação selecionando **Ok**.



Figura 77. Confirmação de instalação

Aceite os termos de uso em **Accept EULA**.



Figura 78. Termos de uso

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

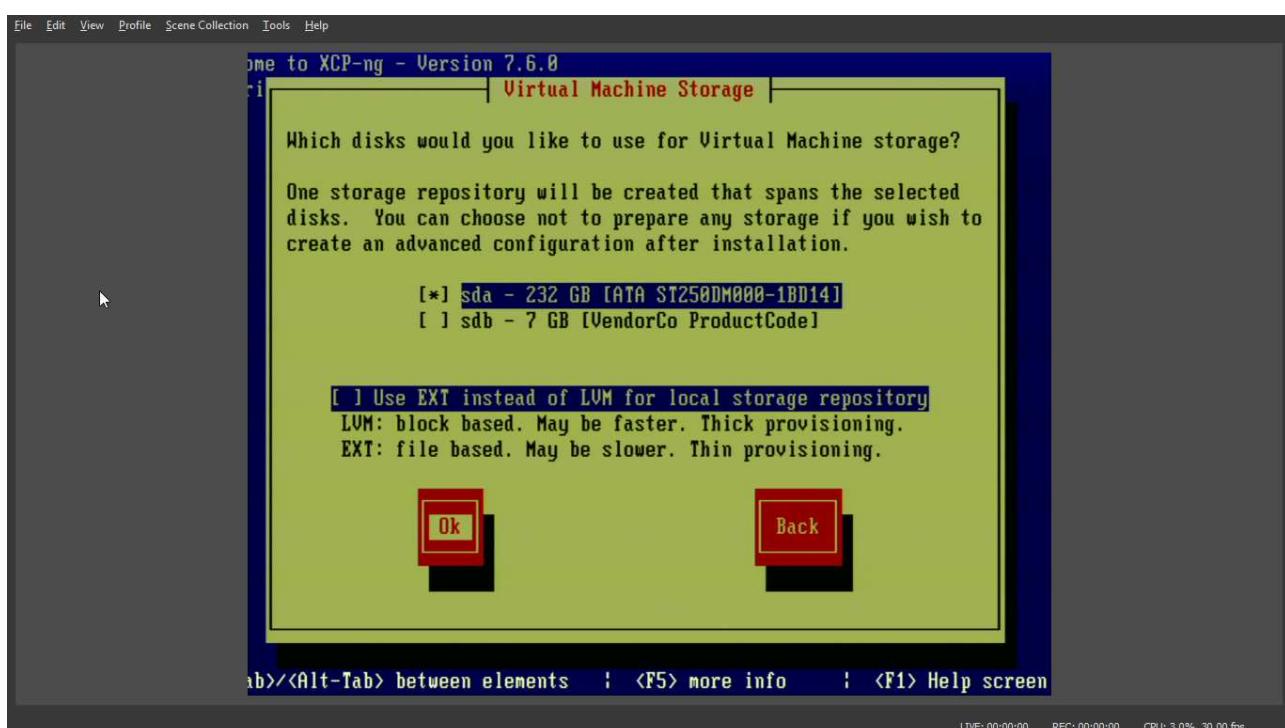


Figura 79. Seleção de disco de instalação

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

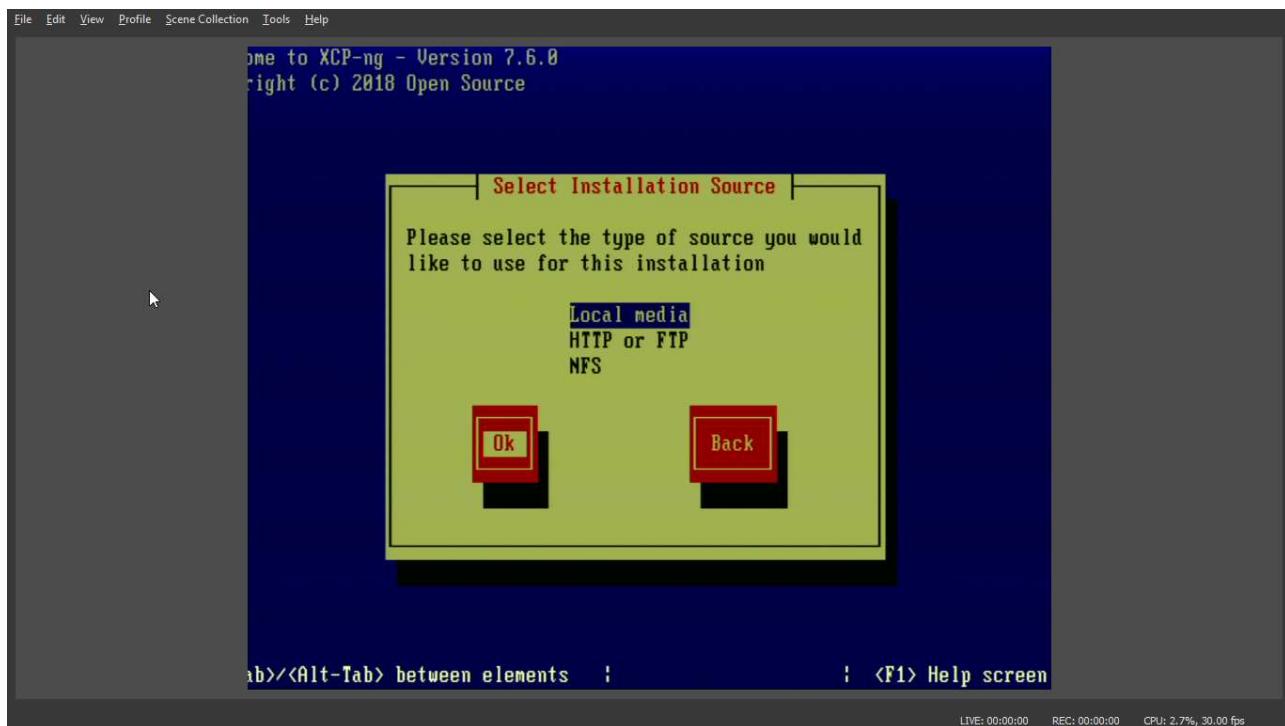


Figura 80. Seleção de fonte de pacotes

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

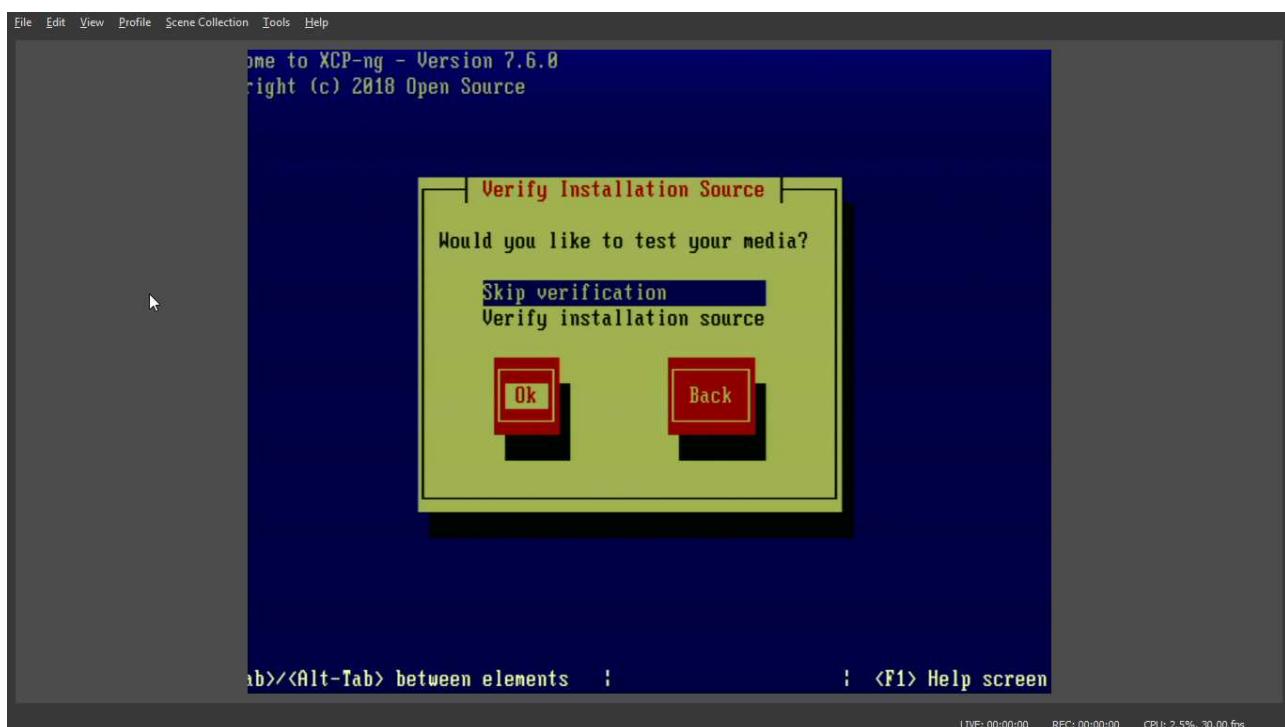


Figura 81. Verificação de mídia

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.

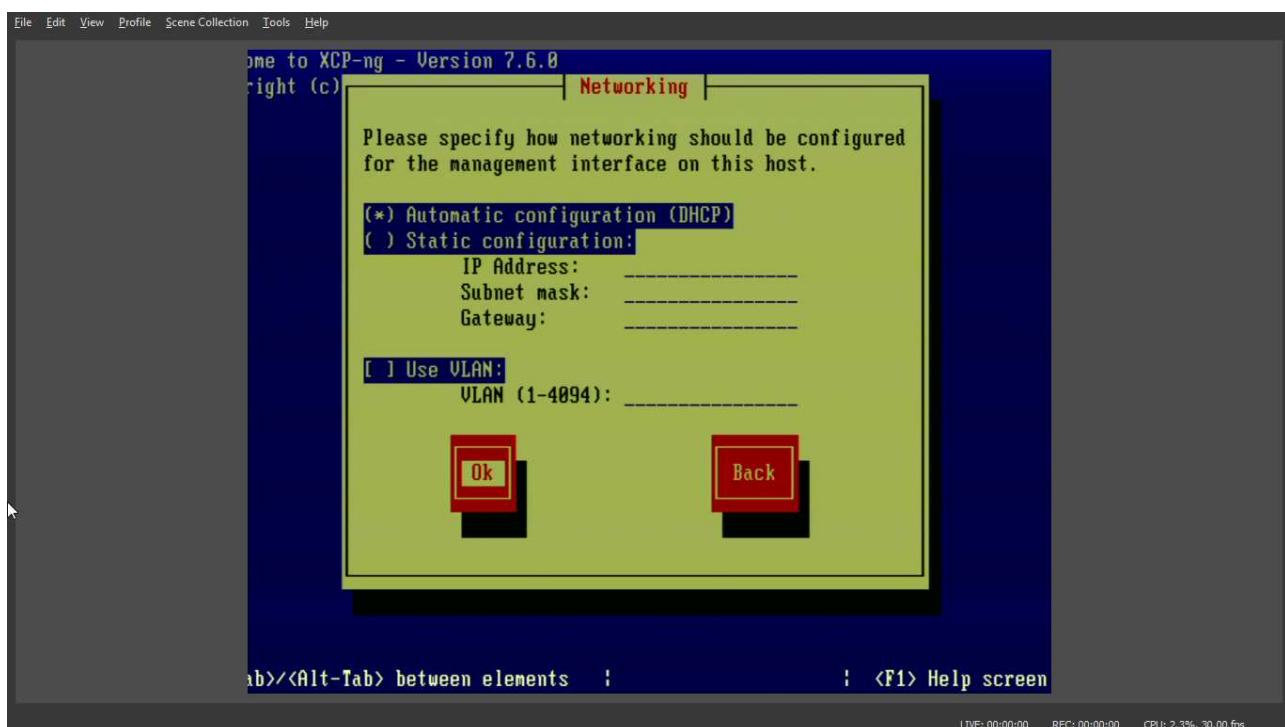


Figura 83. Configuração de rede, parte 1

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.

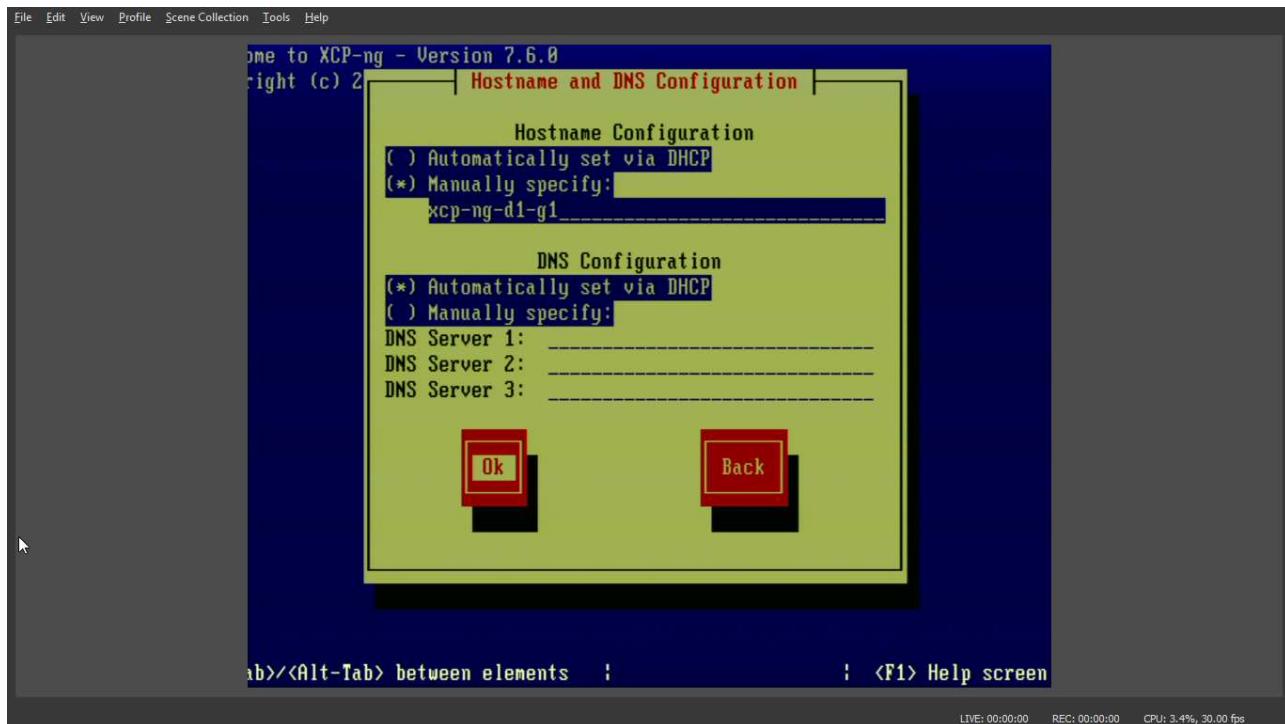


Figura 84. Configuração de rede, parte 2

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, provavelmente [Sao_Paulo](#) ou [Recife](#).



Figura 86. Timezone e hora, parte 2

Defina a configuração de tempo via NTP.

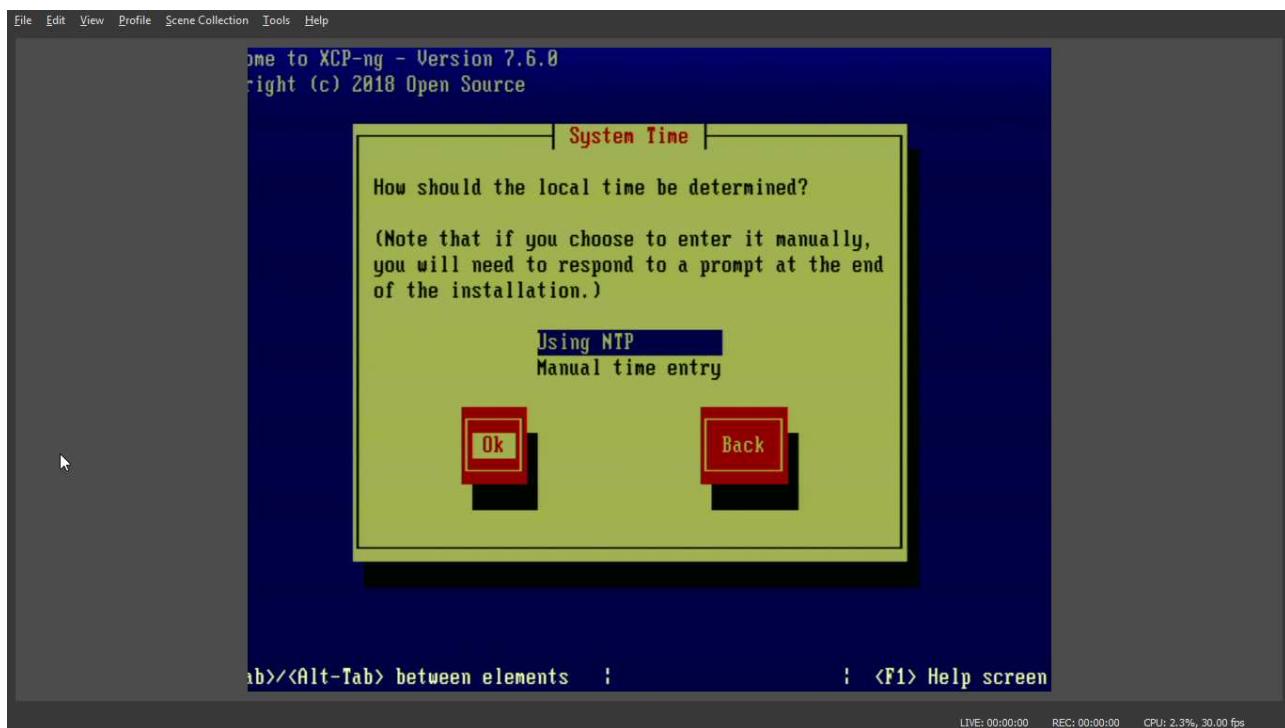


Figura 87. Timezone e hora, parte 3

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

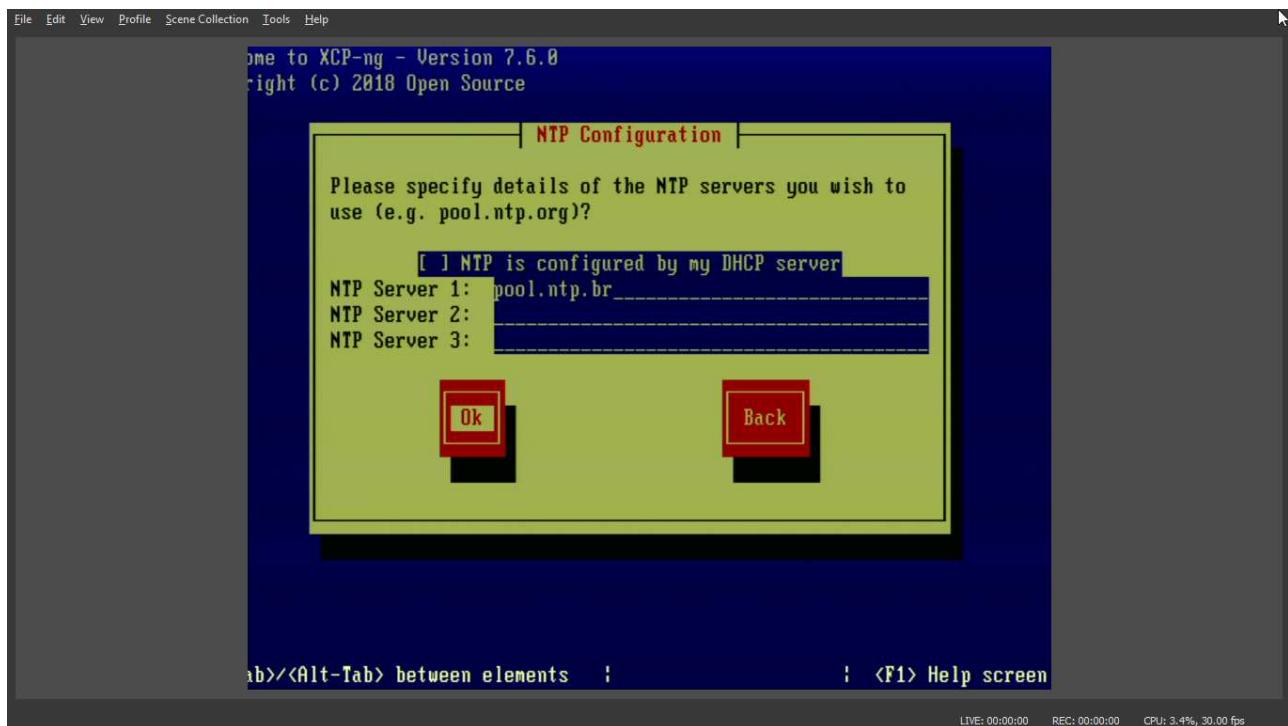


Figura 88. Timezone e hora, parte 4

9. Todo pronto para a instalação: confirme em **Install XCP-ng**.



Figura 89. Início da instalação

Observe o progresso:

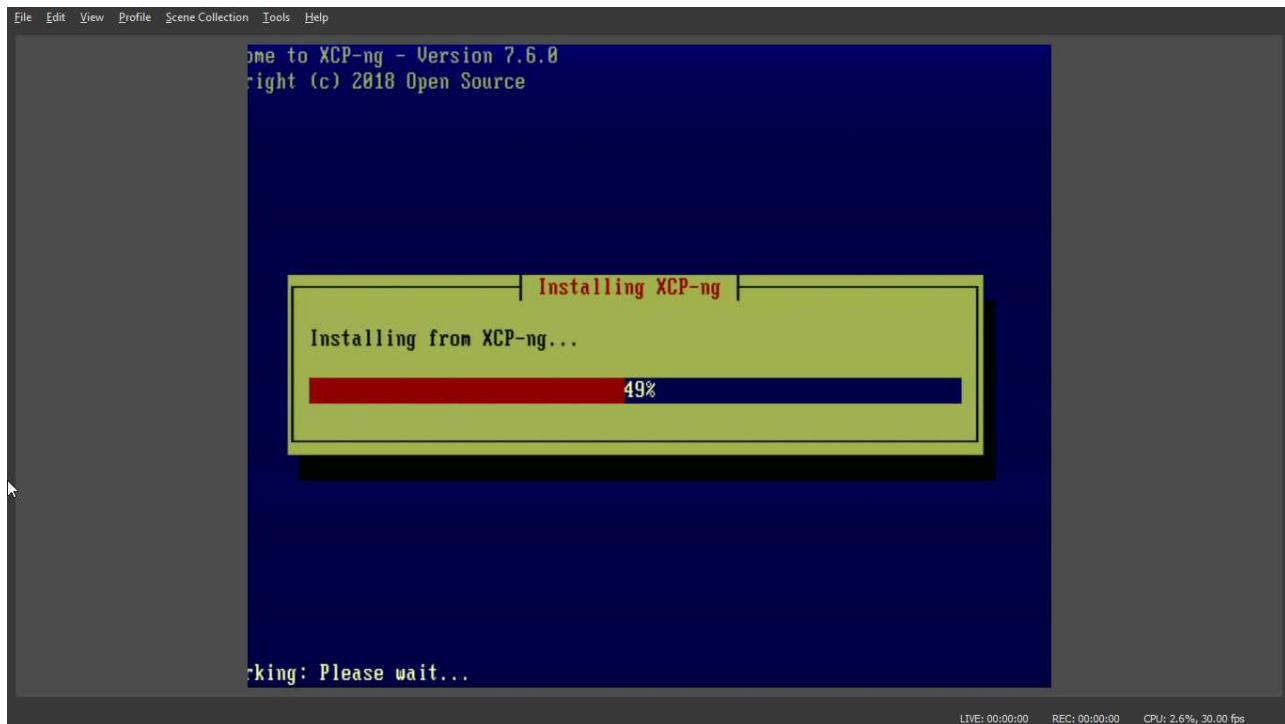


Figura 90. Instalação em progresso

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

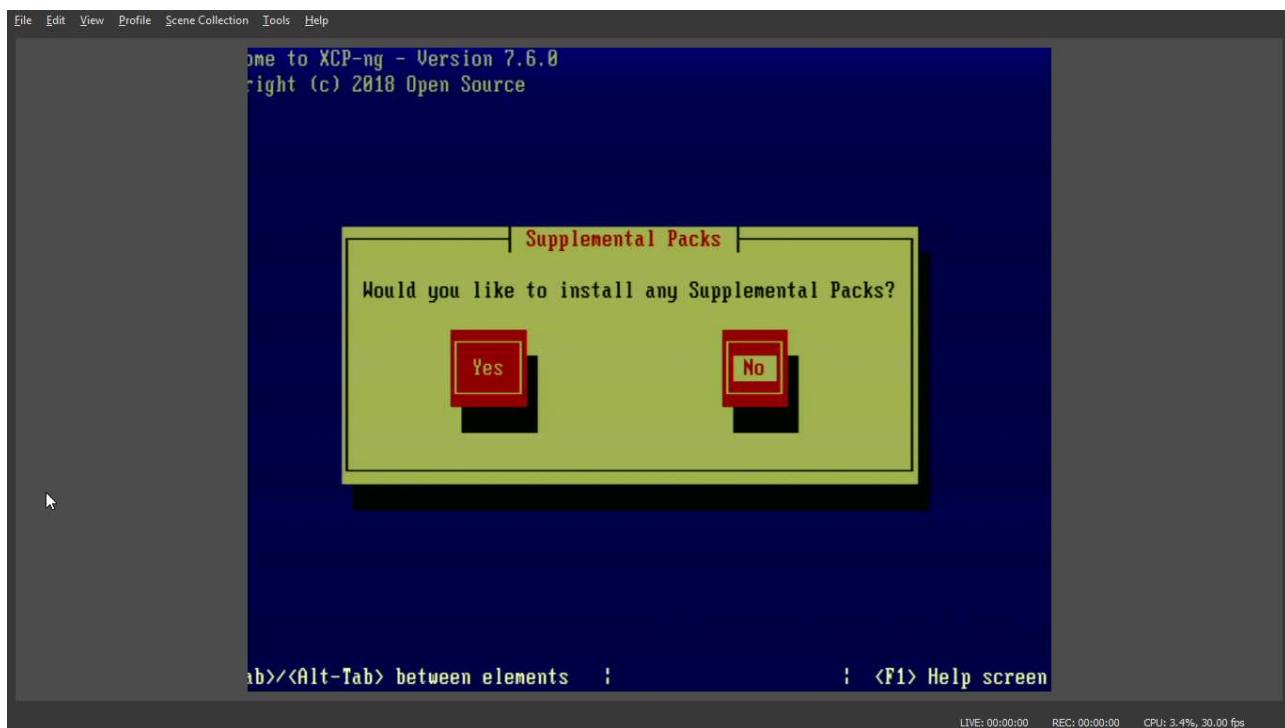


Figura 91. Instalação de pacotes adicionais

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

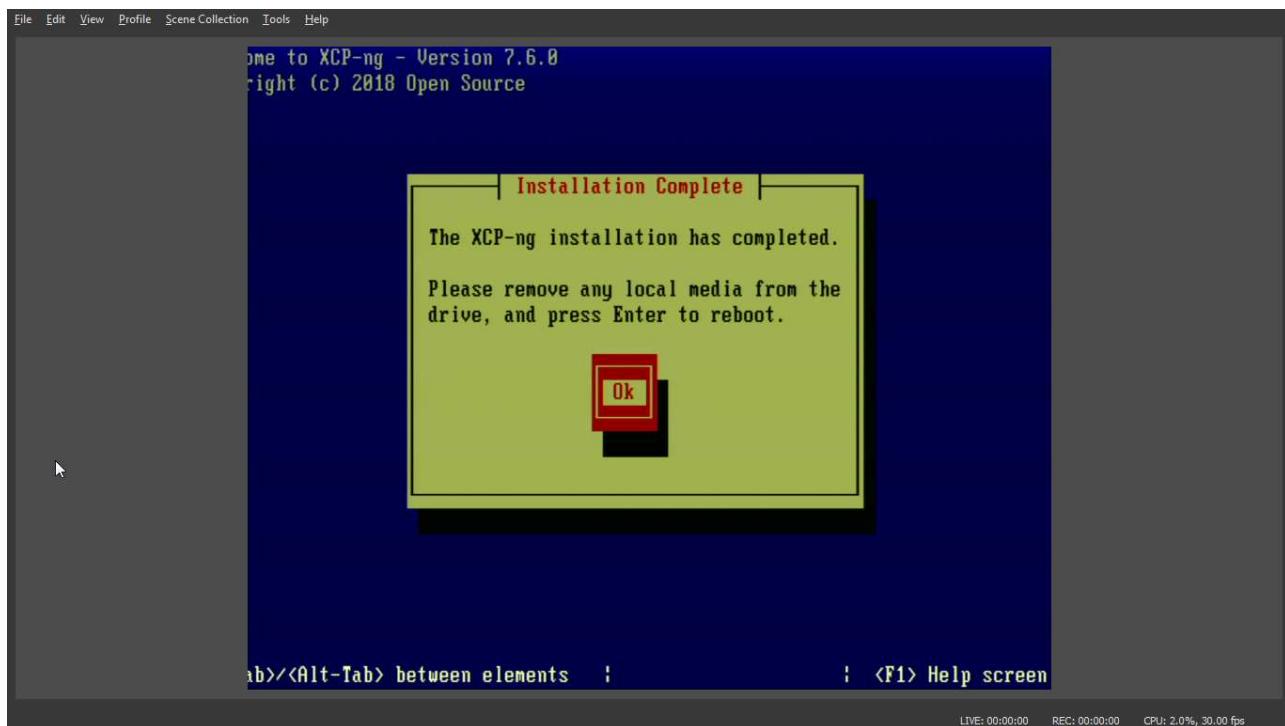


Figura 92. Instalação concluída

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

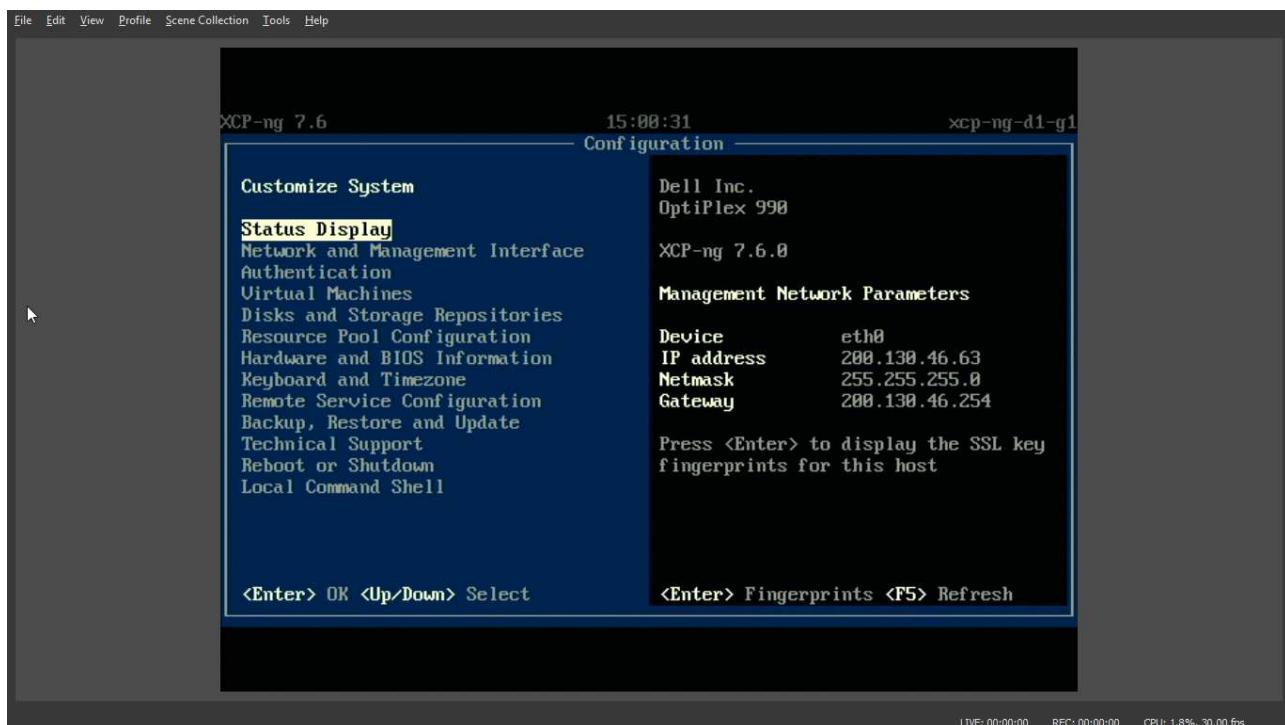


Figura 93. Tela de sumário

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.

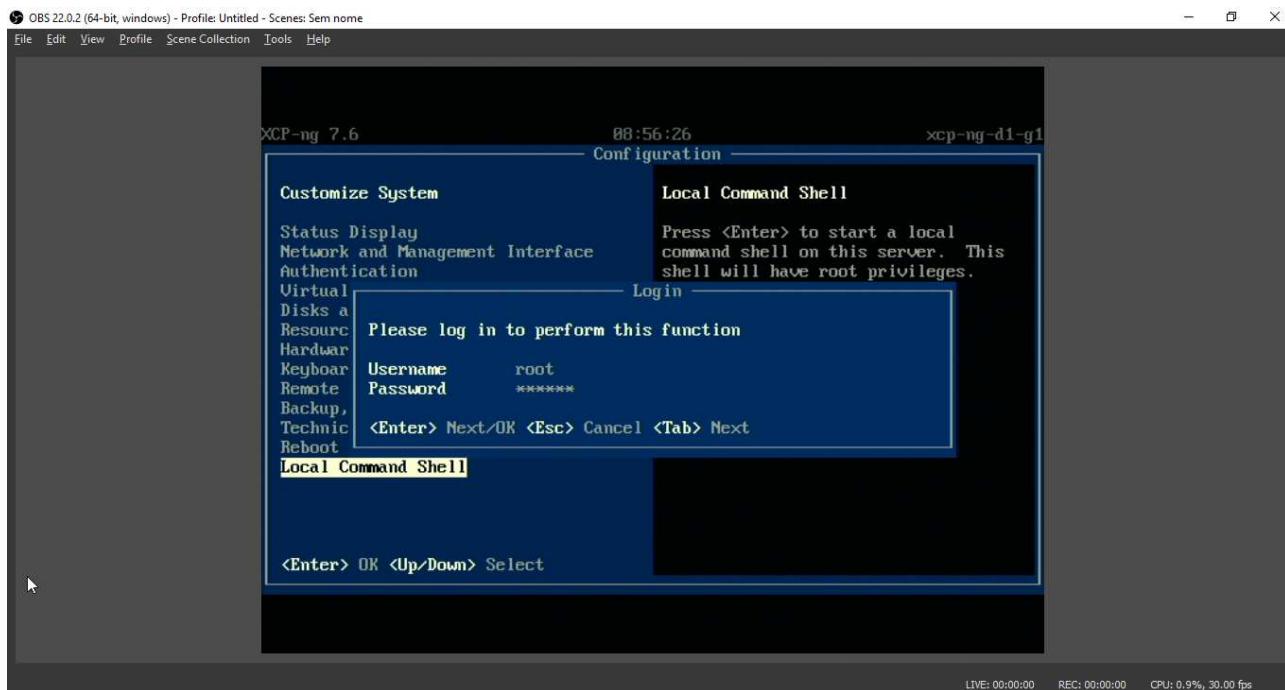


Figura 94. Acesso à CLI local

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, entre outros.

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

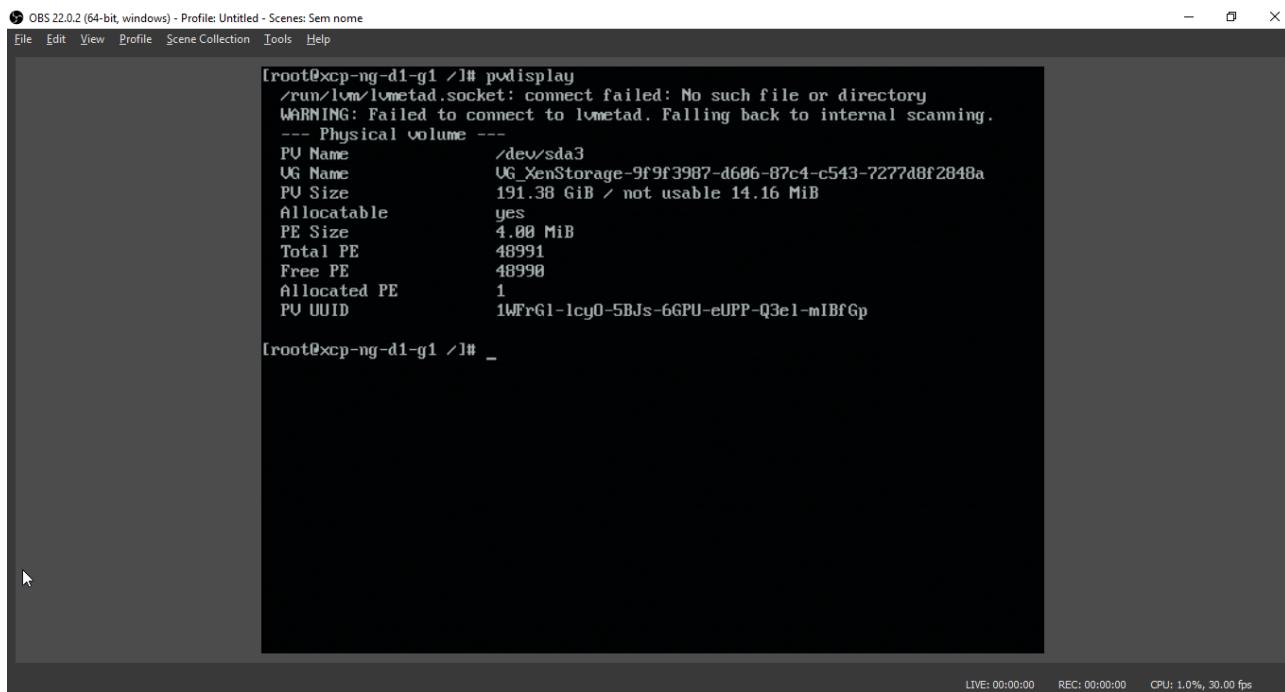
```
[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# xe host-list
uuid ( RO) : 7ea2fbd0-82b7-4734-ac25-d164626ffd86
  name-label ( RW): xcp-ng-d1-g1
  name-description ( RW): Default install

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

The screenshot shows a terminal window with the command `xe host-list` being run. The output lists a single host entry with UUID `7ea2fbd0-82b7-4734-ac25-d164626ffd86`, name-label `xcp-ng-d1-g1`, and name-description `Default install`. The terminal prompt is `[root@xcp-ng-d1-g1 ~]#`. The bottom of the window shows status information: 'LIVE: 00:00:00', 'REC: 00:00:00', and 'CPU: 1.3%, 30.00 fps'.

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:



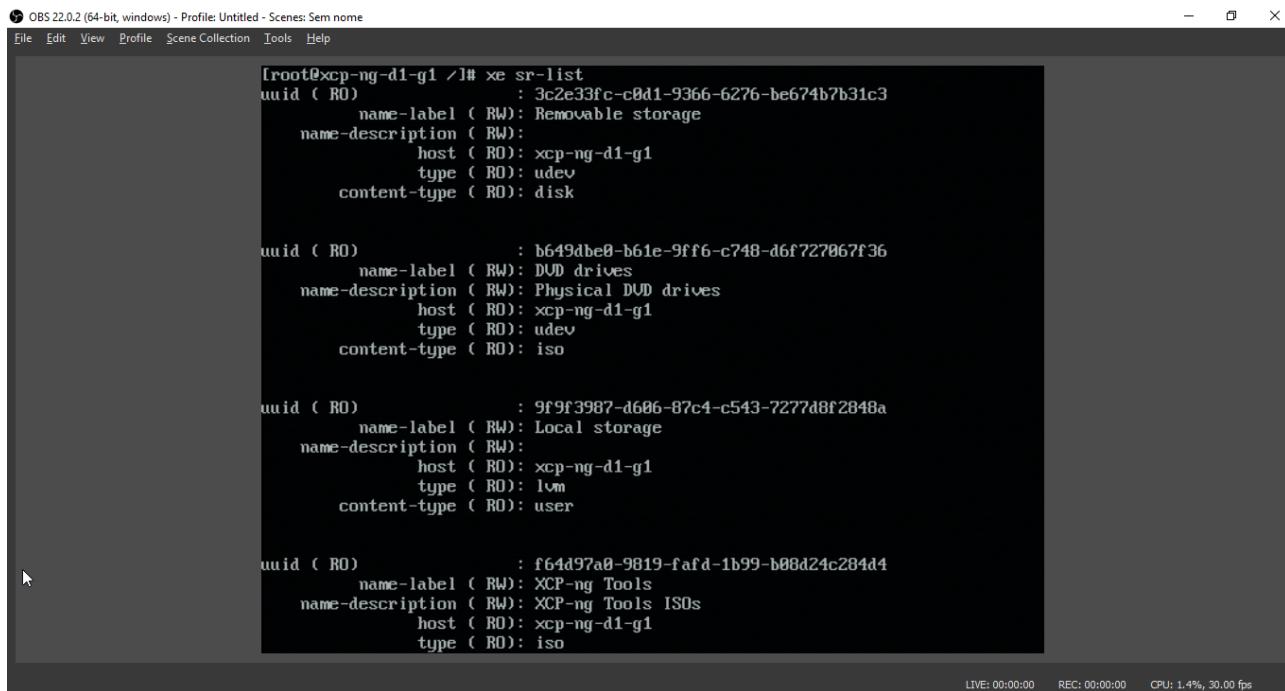
The screenshot shows a terminal window within an OBS interface. The terminal output displays the results of the command `pvdisplay` on a physical volume (PV) named `sda3`. The output includes details such as the UUID, size (191.38 GiB), and allocation status (Allocatable yes). The terminal prompt at the end indicates the command was completed successfully.

```
[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          1WFrG1-1cy0-5BJs-6GPU-eUPP-Q3e1-mIBfGp

[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# -
```

Figura 96. Visualizando volumes físicos

- 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`:



The screenshot shows a terminal window within an OBS interface. The terminal output displays the results of the command `xe sr-list`, listing four Storage Repositories (SRs):

- Removable storage:** UUID `3c2e33fc-c0d1-9366-6276-be674b7b31c3`, type `udev`, content-type `disk`.
- DVD drives:** UUID `b649dbe0-b61e-9ff6-c748-d6f727867f36`, type `udev`, content-type `iso`.
- Local storage:** UUID `9f9f3987-d606-87c4-c543-7277d8f2848a`, type `lvm`, content-type `user`.
- XCP-ng Tools ISOs:** UUID `f64d97a0-9819-faf4-1b99-b08d24c284d4`, type `iso`.

 The terminal prompt at the end indicates the command was completed successfully.

```
[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-d6f727867f36
  name-label ( RW): DVD drives
  name-description ( RW):
    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-faf4-1b99-b08d24c284d4
  name-label ( RW): XCP-ng Tools
  name-description ( RW): XCP-ng Tools ISOs
    host ( RO): xcp-ng-d1-g1
    type ( RO): iso

[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# -
```

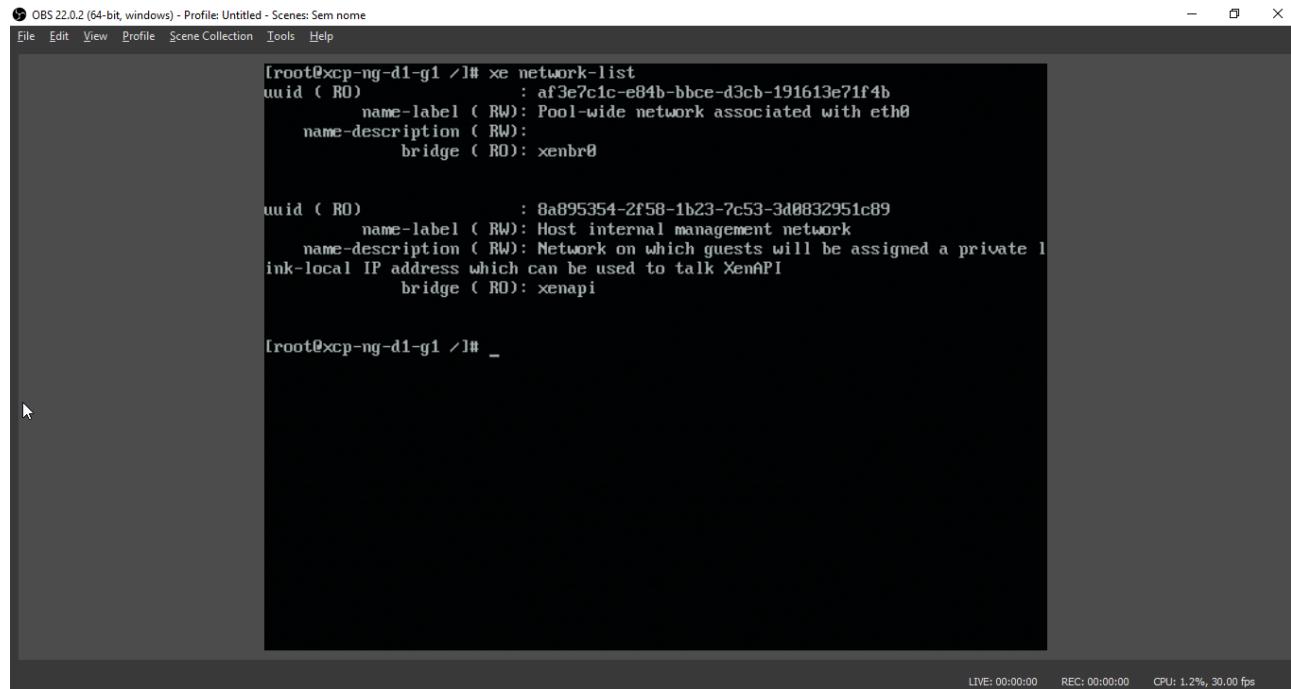
Figura 97. Listando SRs

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*.

- 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`:



The screenshot shows a terminal window titled "OBS 22.0.2 (64-bit, windows) - Profile: Untitled - Scenes: Sem nome". The window contains the following command output:

```
[root@xcp-ng-d1-g1 ~]# xe network-list
uuid ( RO) : af3e7c1c-e84b-bbce-d3cb-191613e71f4b
    name-label ( RW): Pool-wide network associated with eth0
    name-description ( RW):
        bridge ( RO): xenbr0

uuid ( RO) : 8a895354-2f58-1b23-7c53-3d0832951c89
    name-label ( RW): Host internal management network
    name-description ( RW): Network on which guests will be assigned a private link-local IP address which can be used to talk XenAPI
        bridge ( RO): xenapi

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

At the bottom right of the terminal window, there are status indicators: LIVE: 00:00:00, REC: 00:00:00, and CPU: 1.2%, 30.00 fps.

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*.

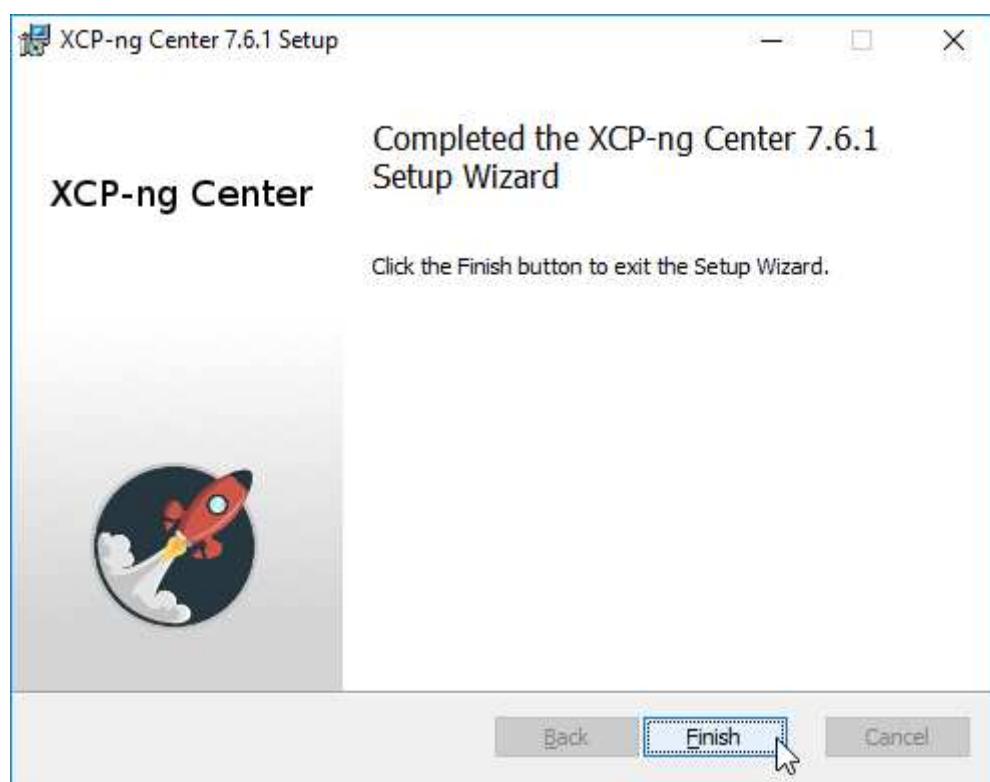


Figura 100. Instalação do XCP-ng Center, parte 2

4) Conhecendo o XCP-ng Center

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

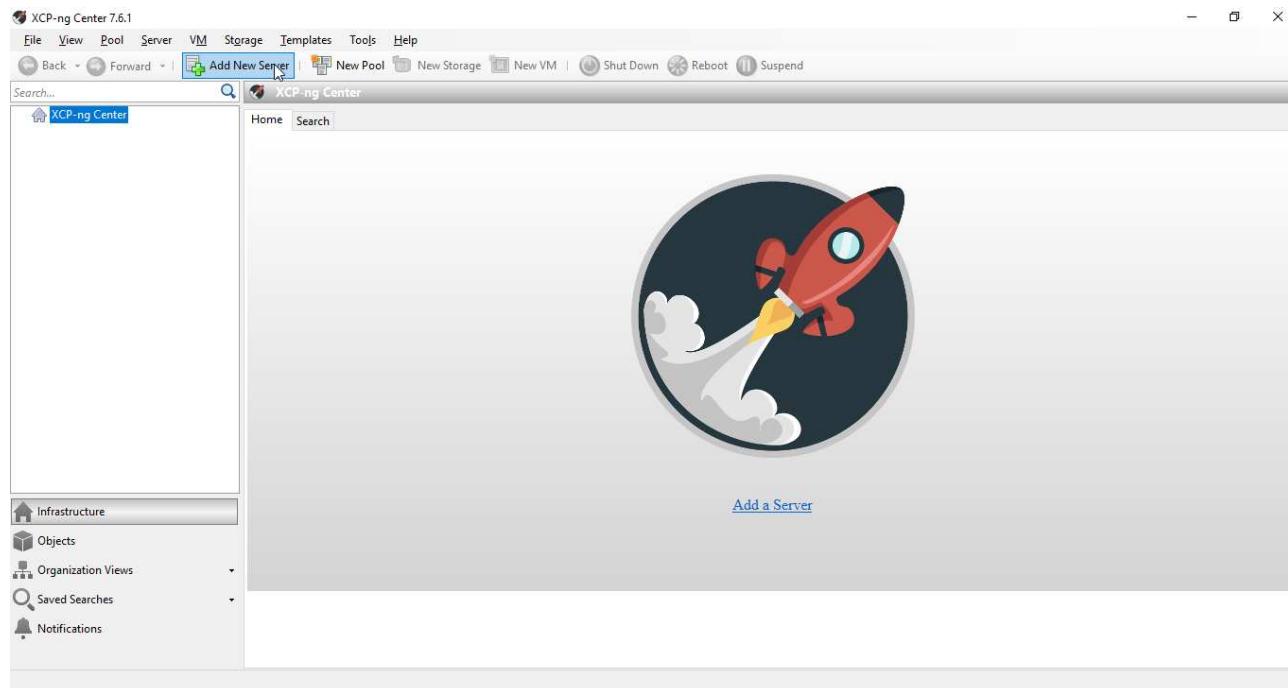


Figura 101. Adicionando novo servidor, parte 1

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

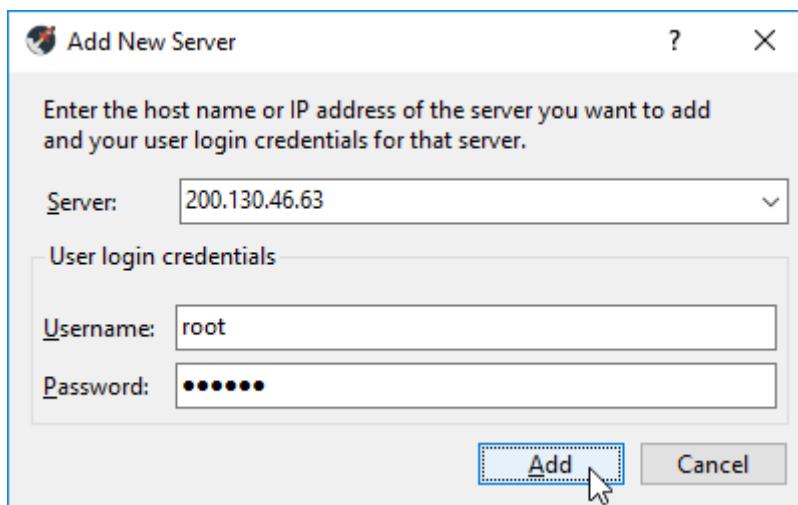


Figura 102. Adicionando novo servidor, parte 2

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

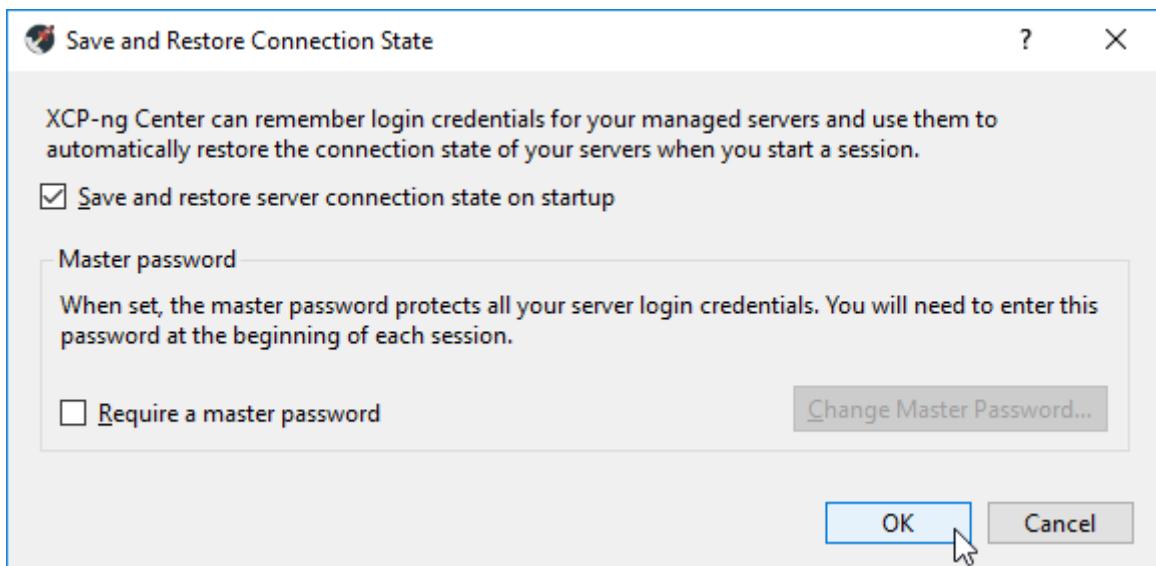


Figura 103. Adicionando novo servidor, parte 3

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

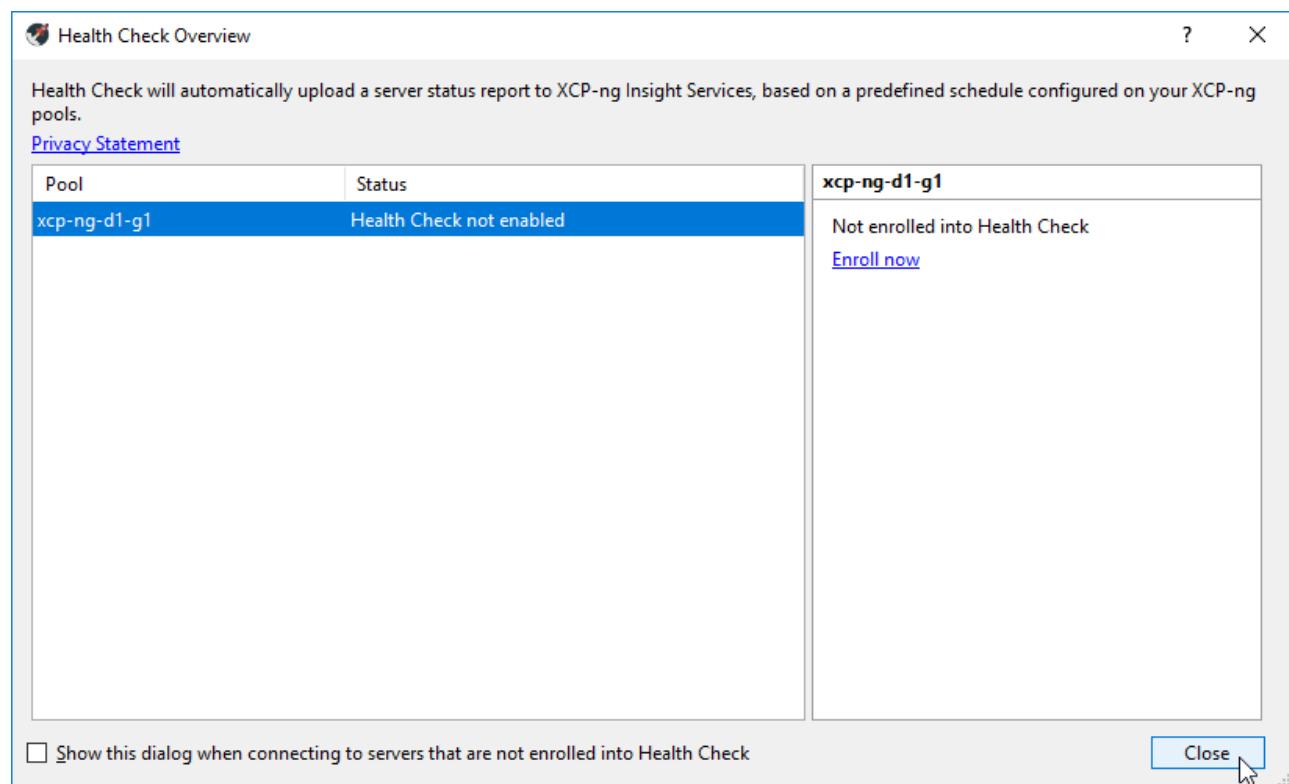


Figura 104. Adicionando novo servidor, parte 4

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

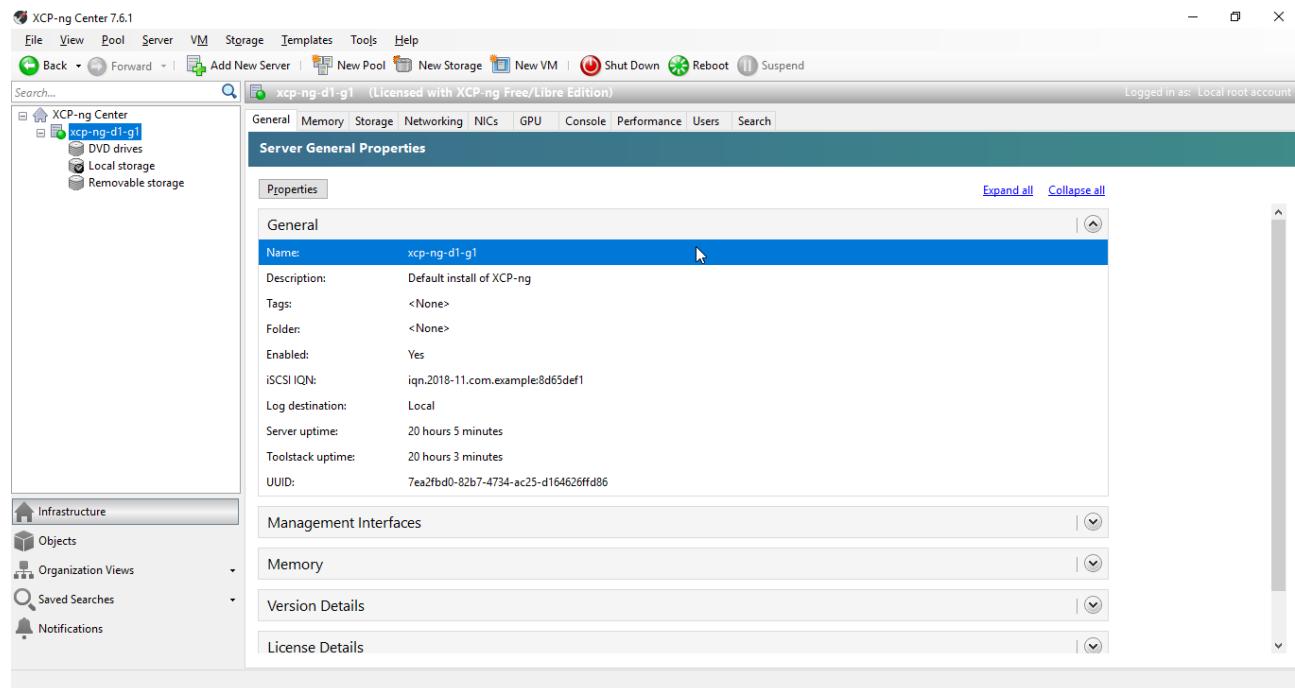


Figura 105. Informações do hypervisor

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.

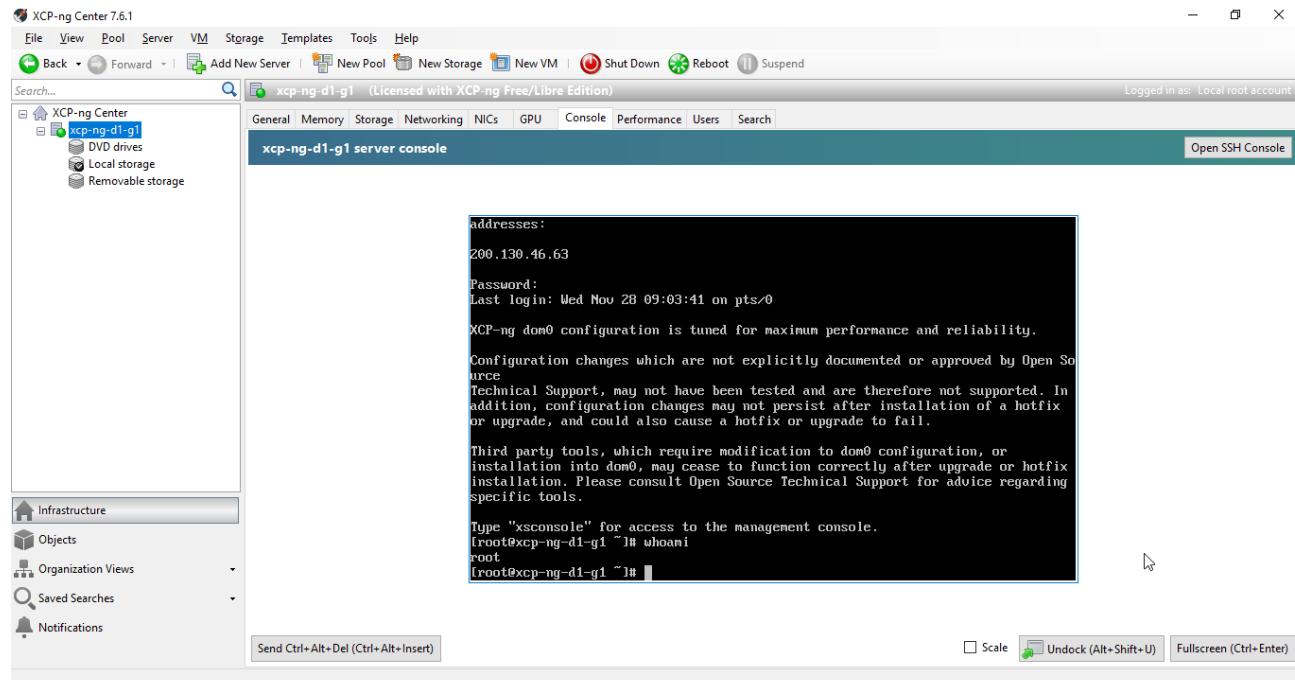


Figura 106. Acesso console ao hypervisor

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.

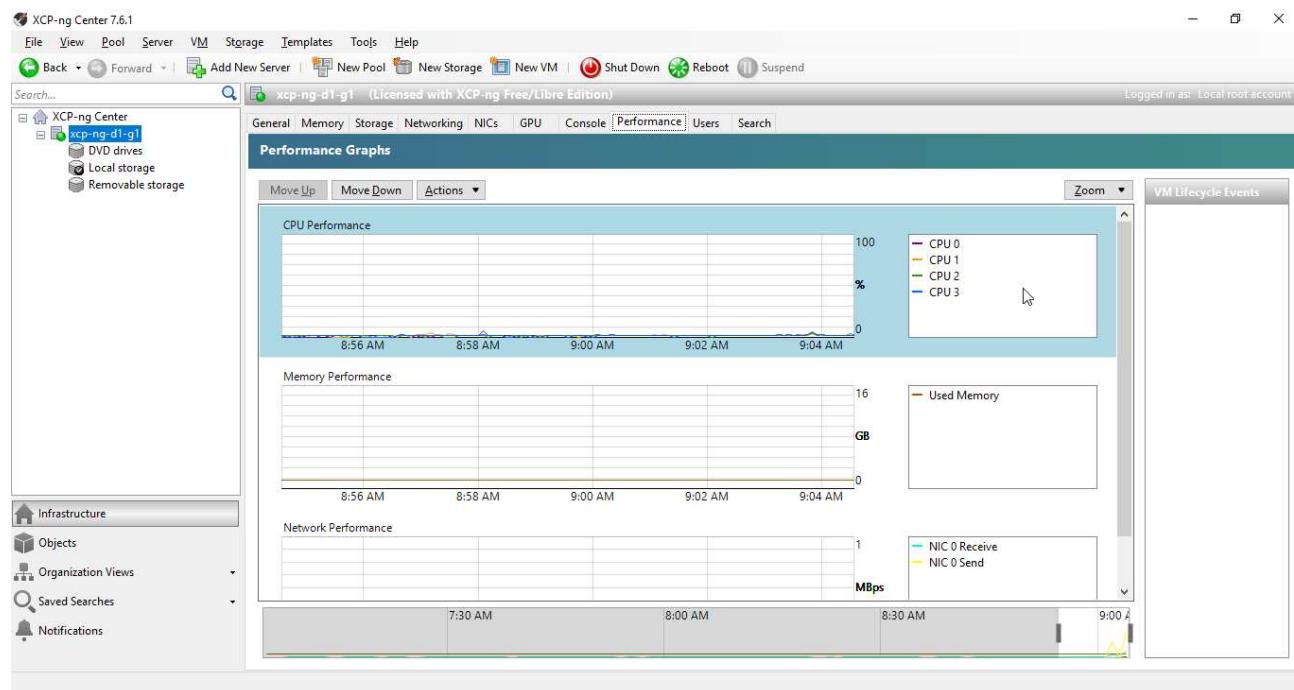


Figura 107. Performance do hypervisor

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*.

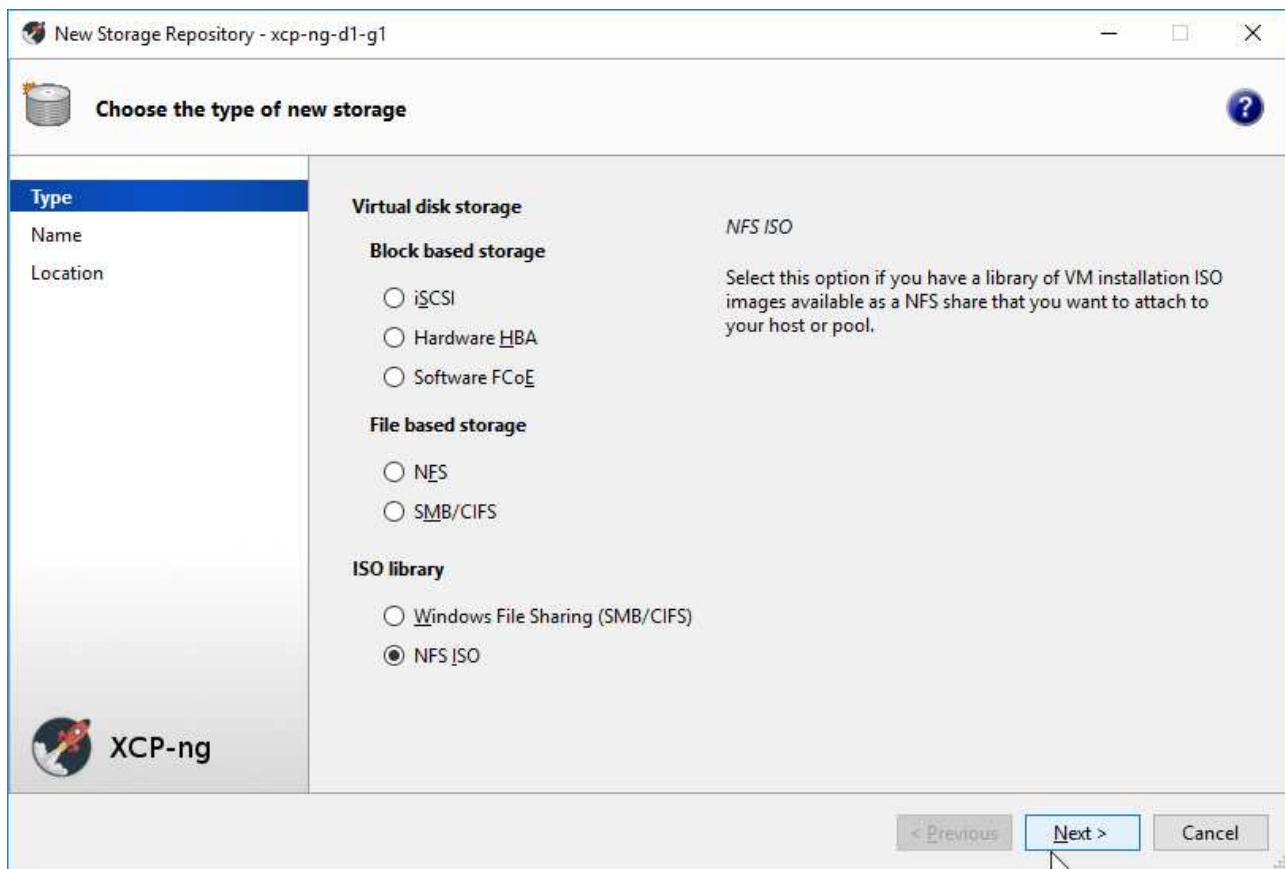


Figura 108. Adição de repositório ISO, parte 1

2. Escolha um nome para o repositório.

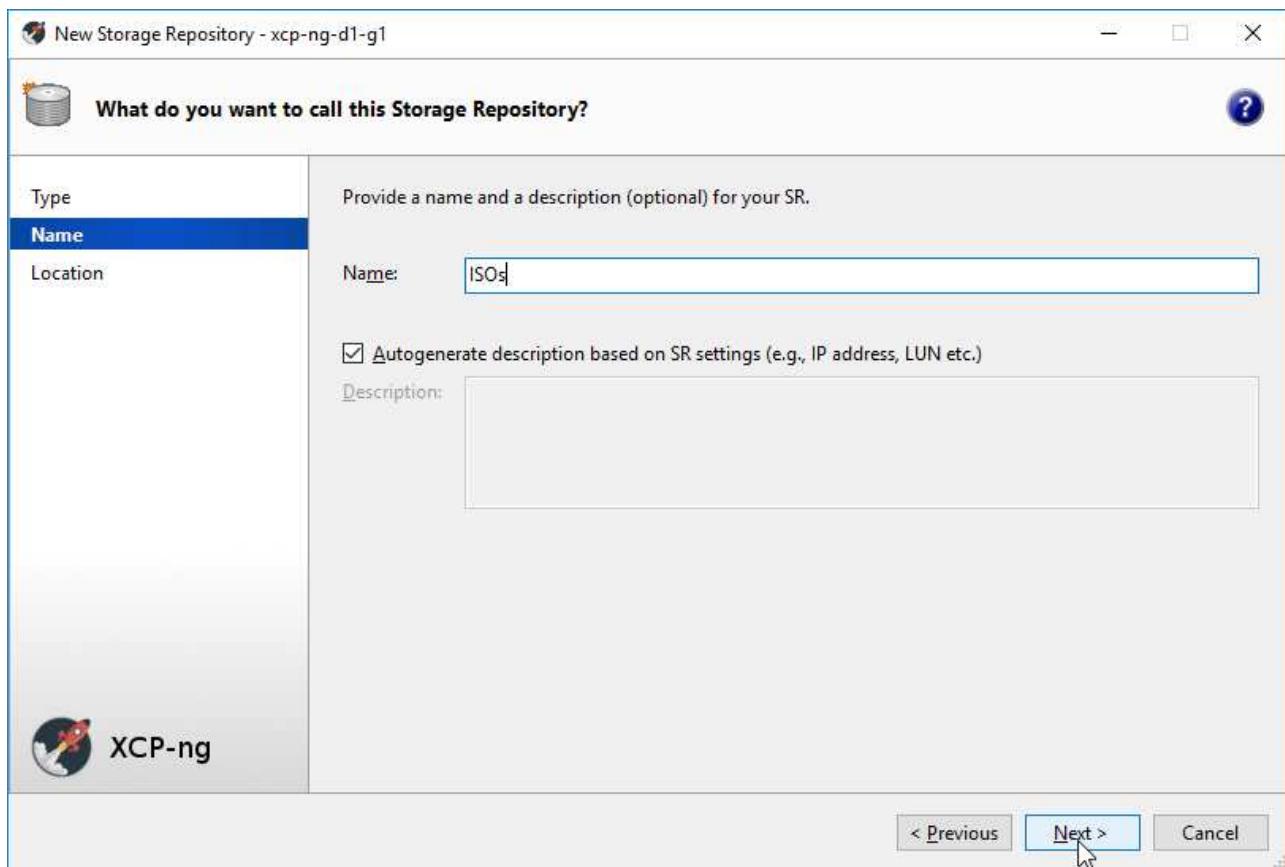


Figura 109. Adição de repositório ISO, parte 2

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

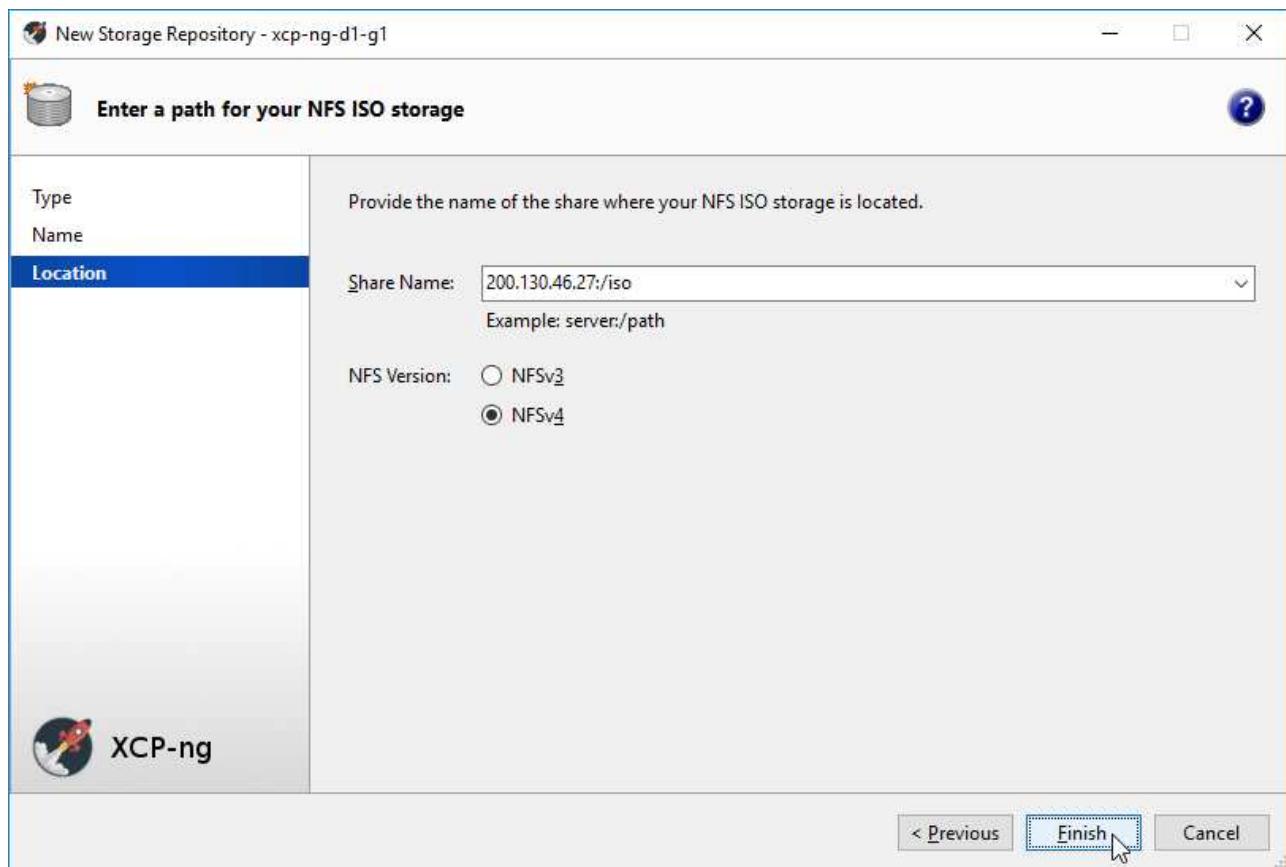


Figura 110. Adição de repositório ISO, parte 3

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

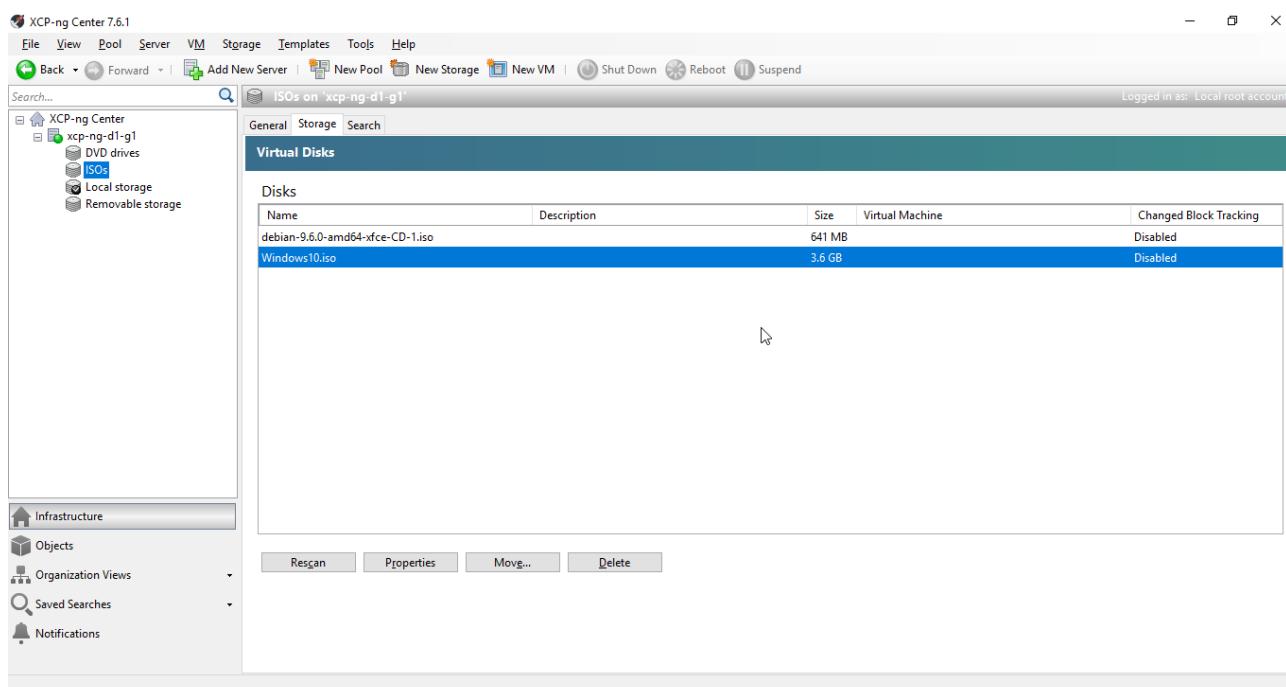


Figura 111. Adição de repositório ISO, parte 4

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:

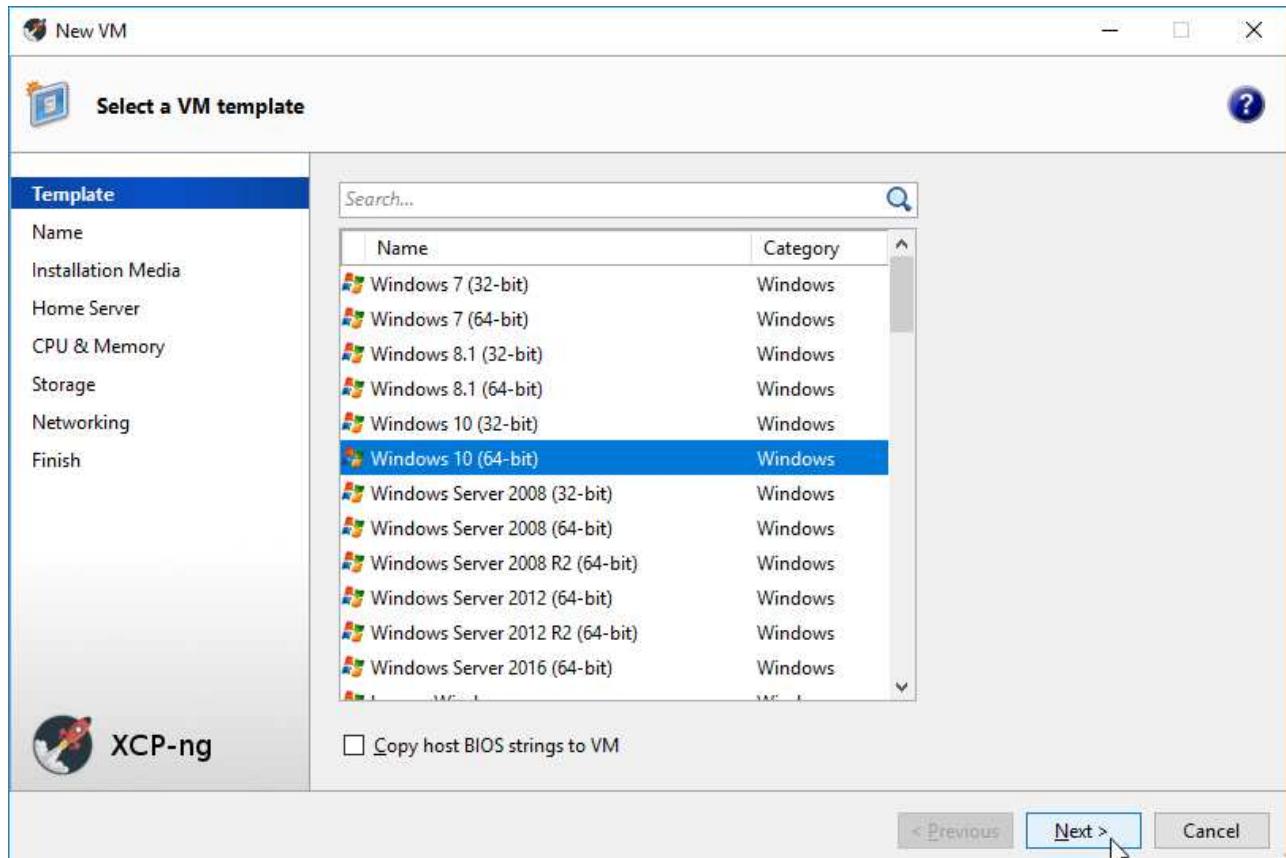


Figura 112. Criação de VM nova, parte 1

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

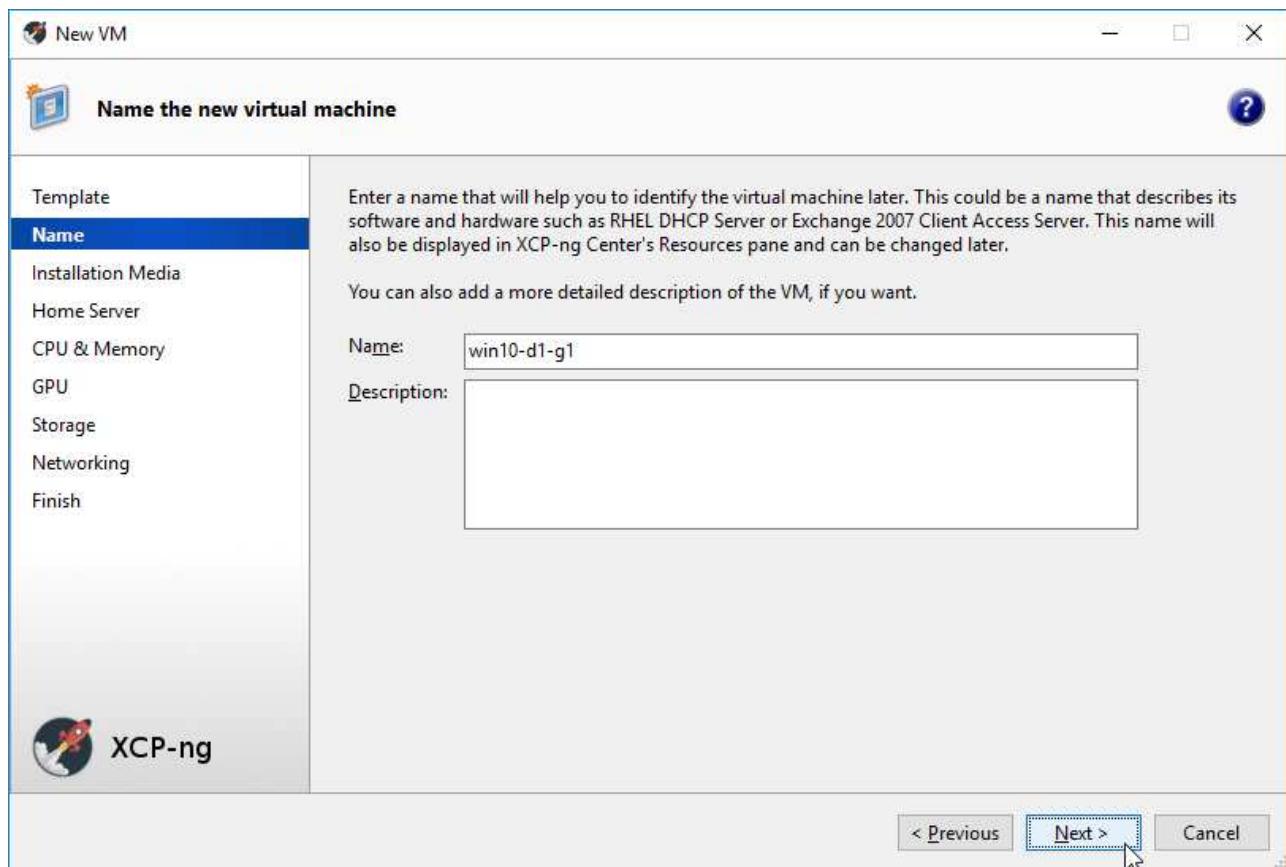


Figura 113. Criação de VM nova, parte 2

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

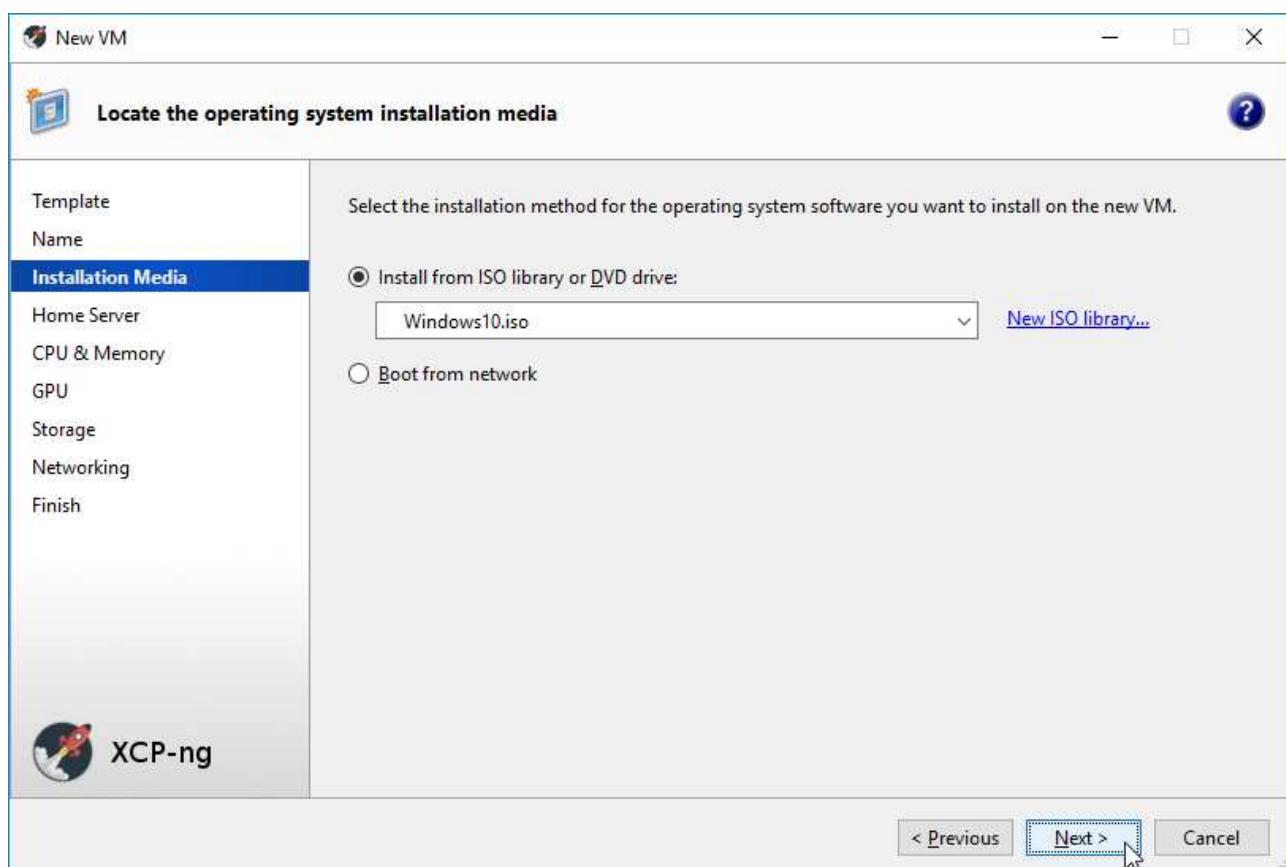


Figura 114. Criação de VM nova, parte 3

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

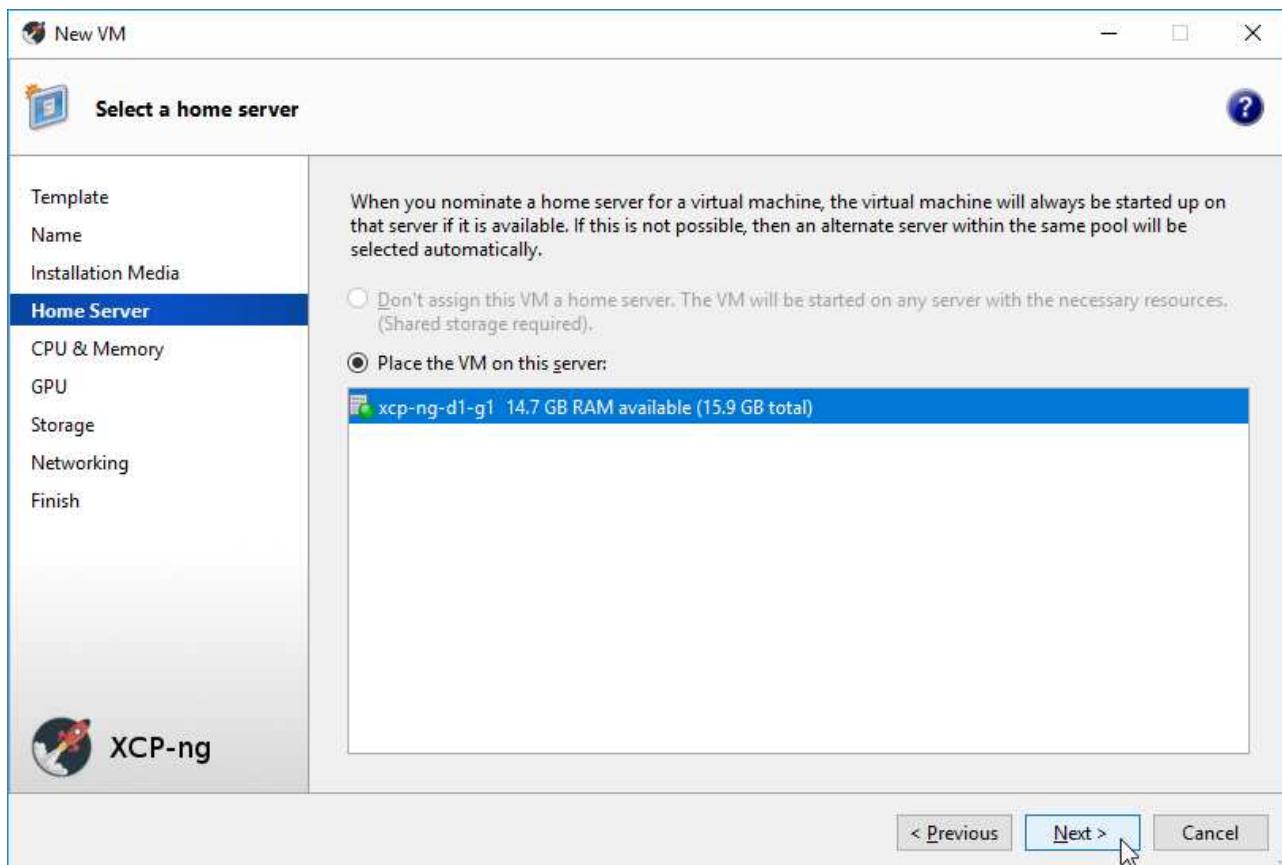


Figura 115. Criação de VM nova, parte 4

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

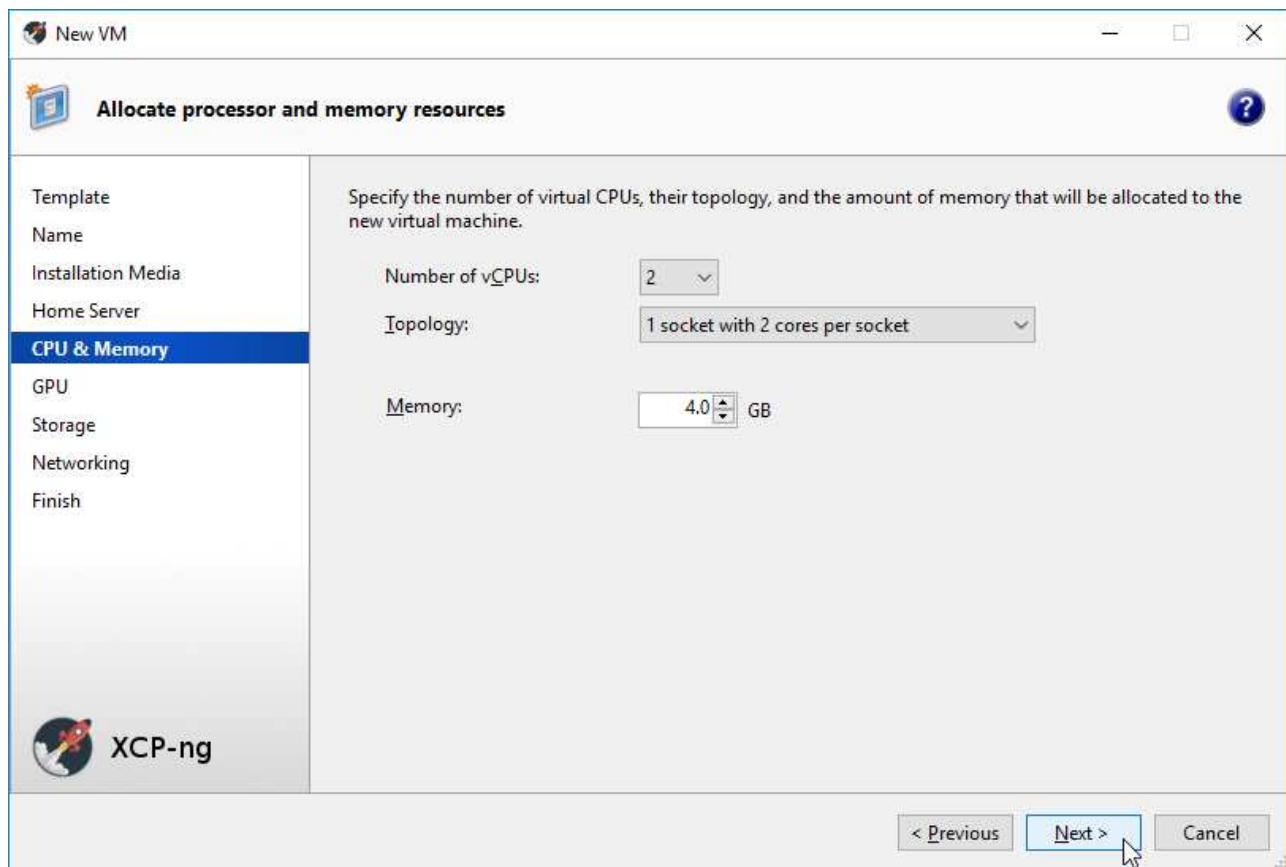


Figura 116. Criação de VM nova, parte 5

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

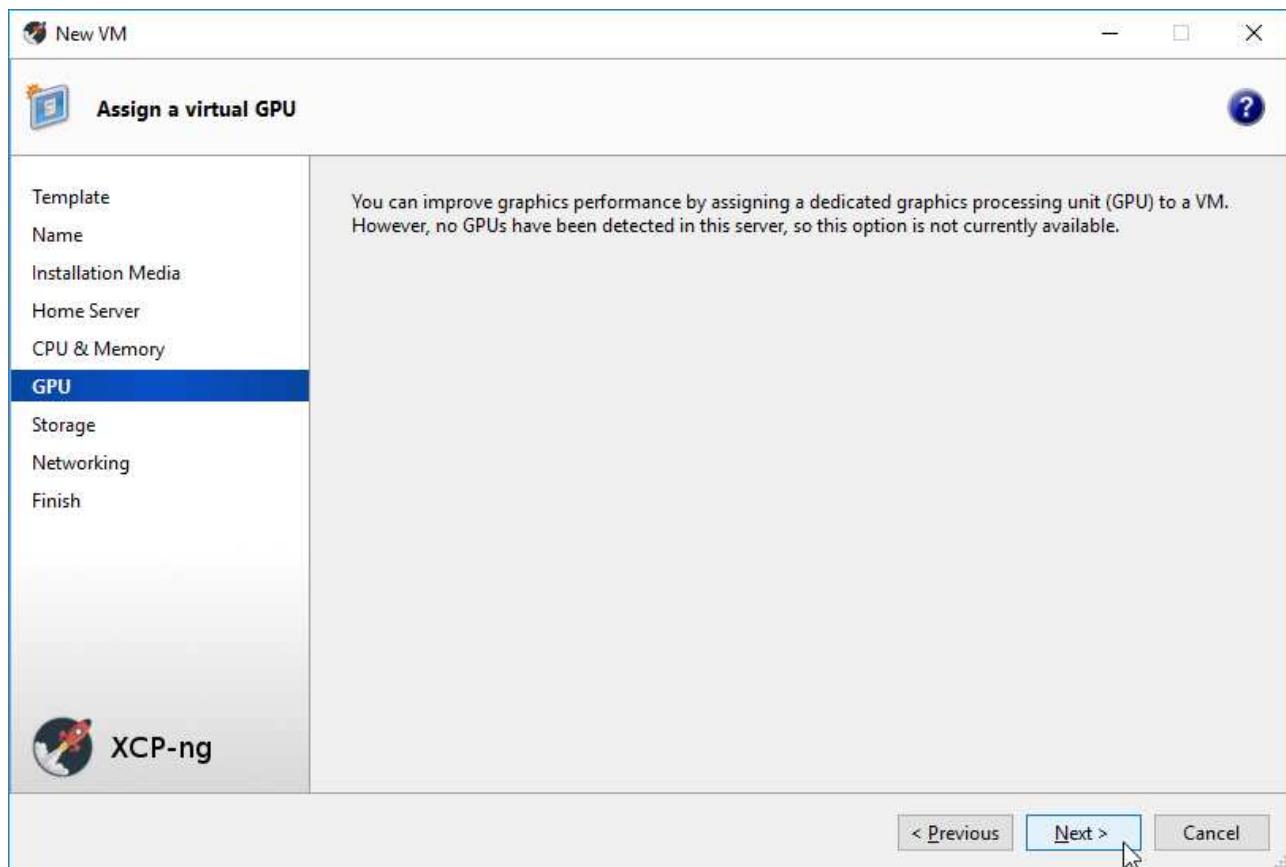


Figura 117. Criação de VM nova, parte 6

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

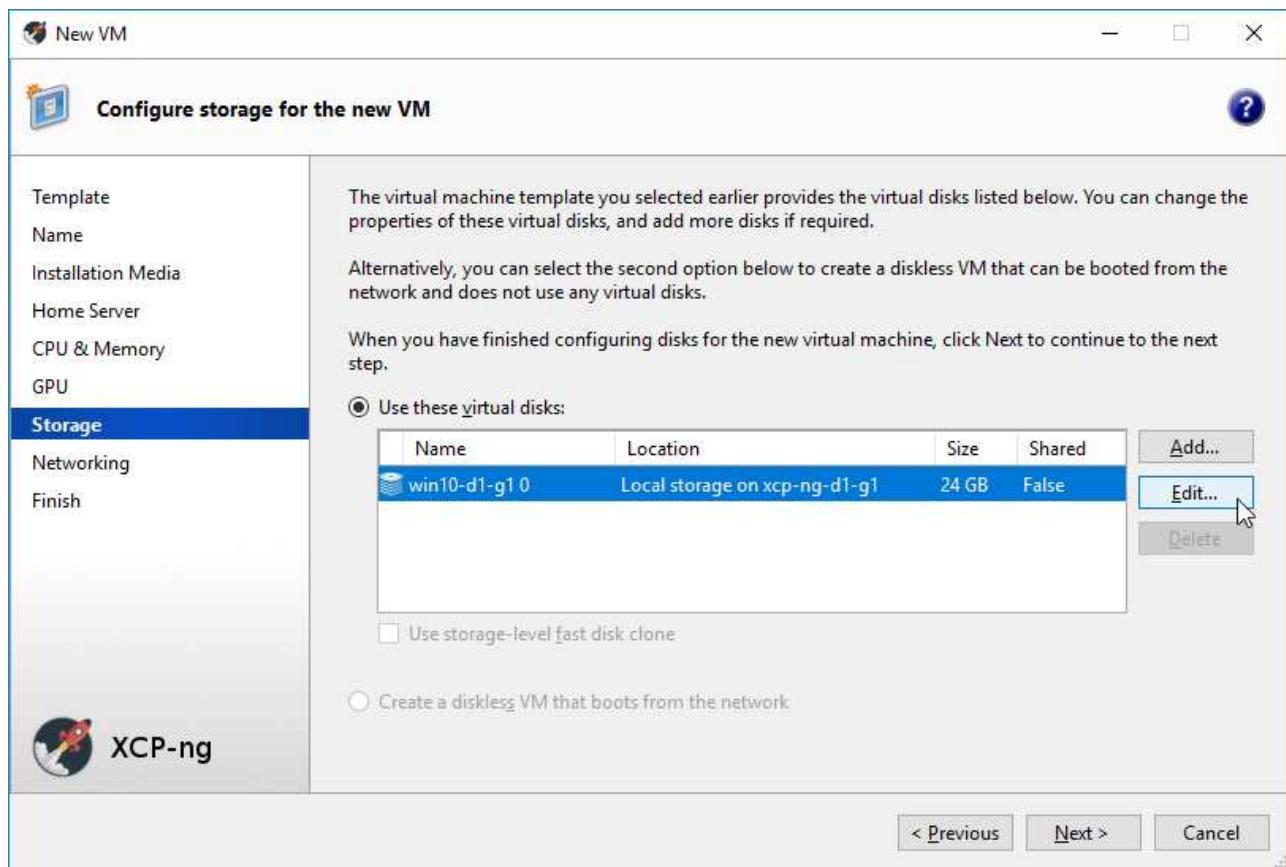


Figura 118. Criação de VM nova, parte 7

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

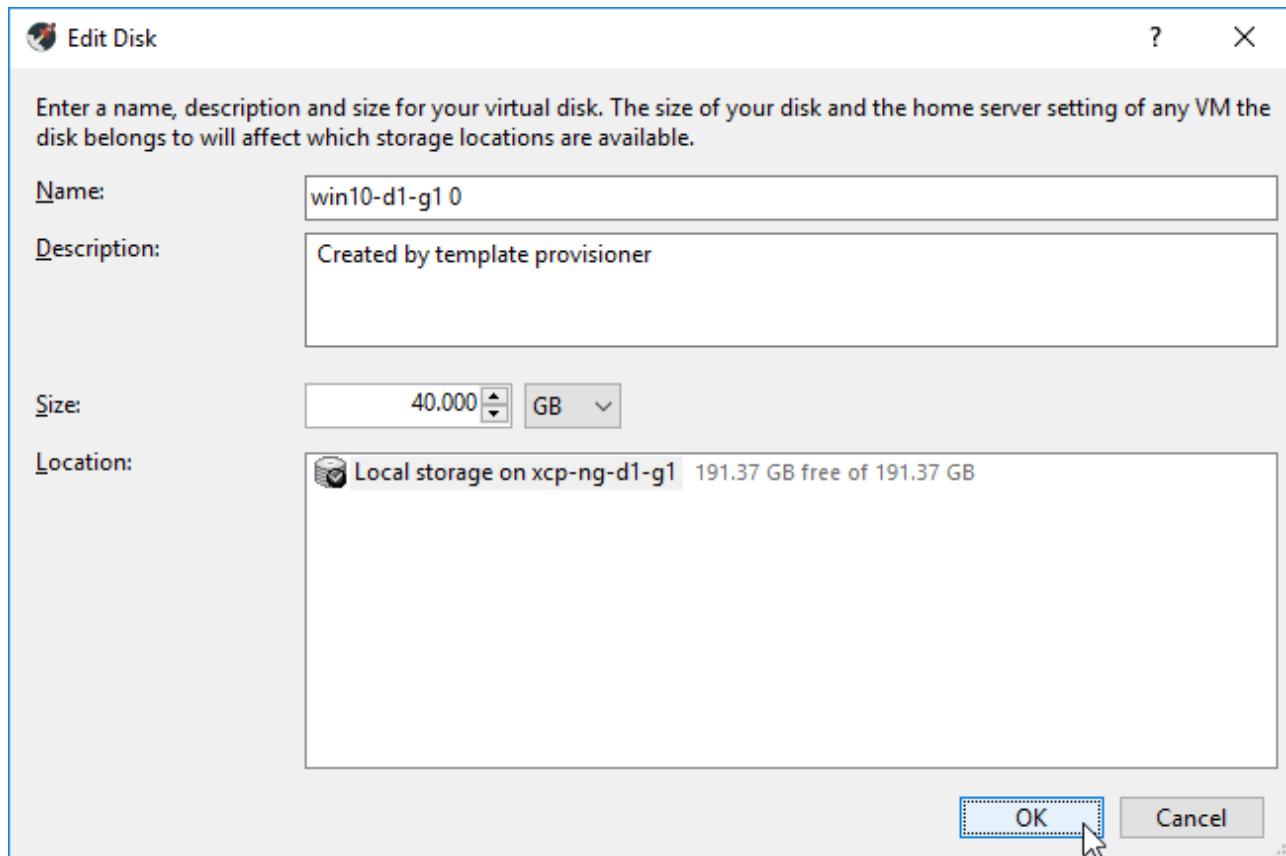


Figura 119. Criação de VM nova, parte 8

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

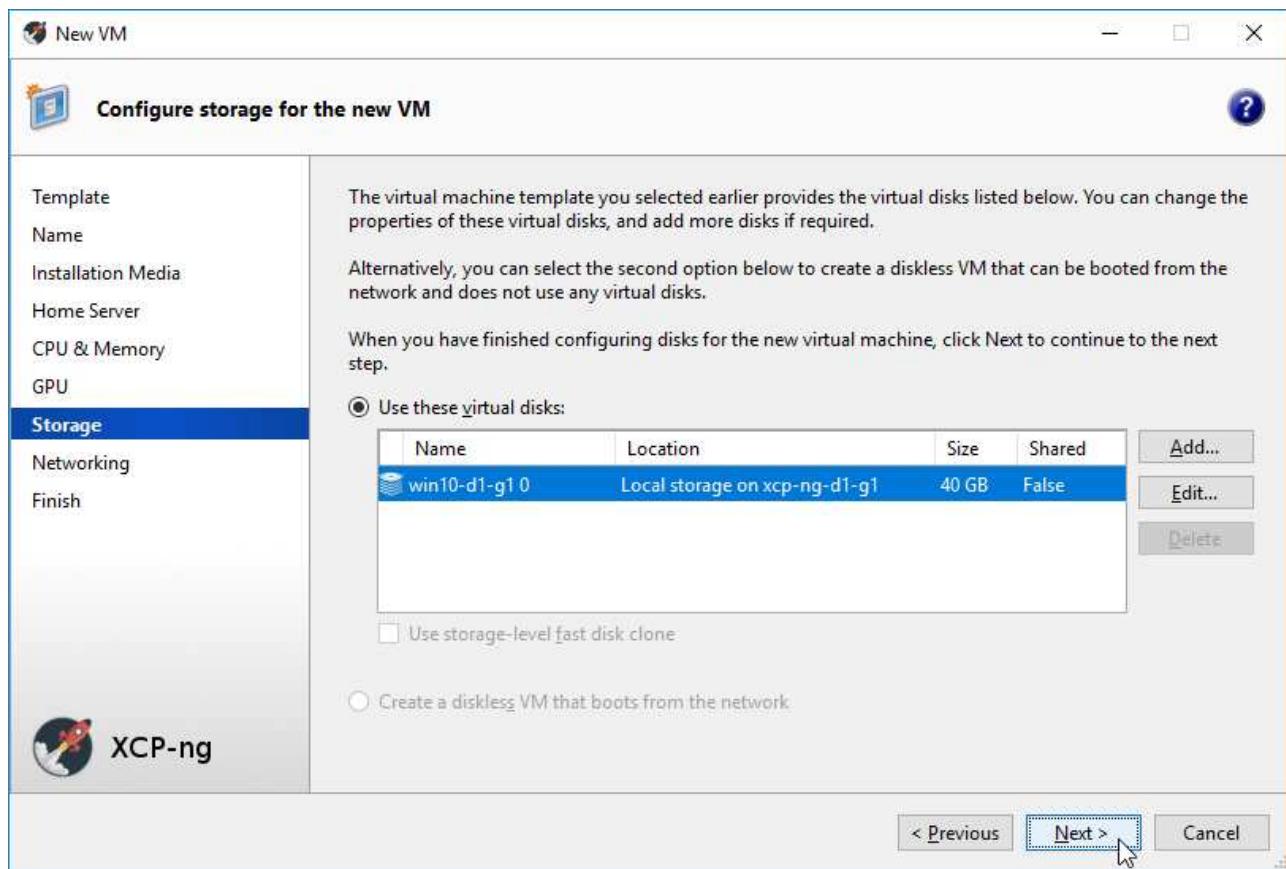


Figura 120. Criação de VM nova, parte 9

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

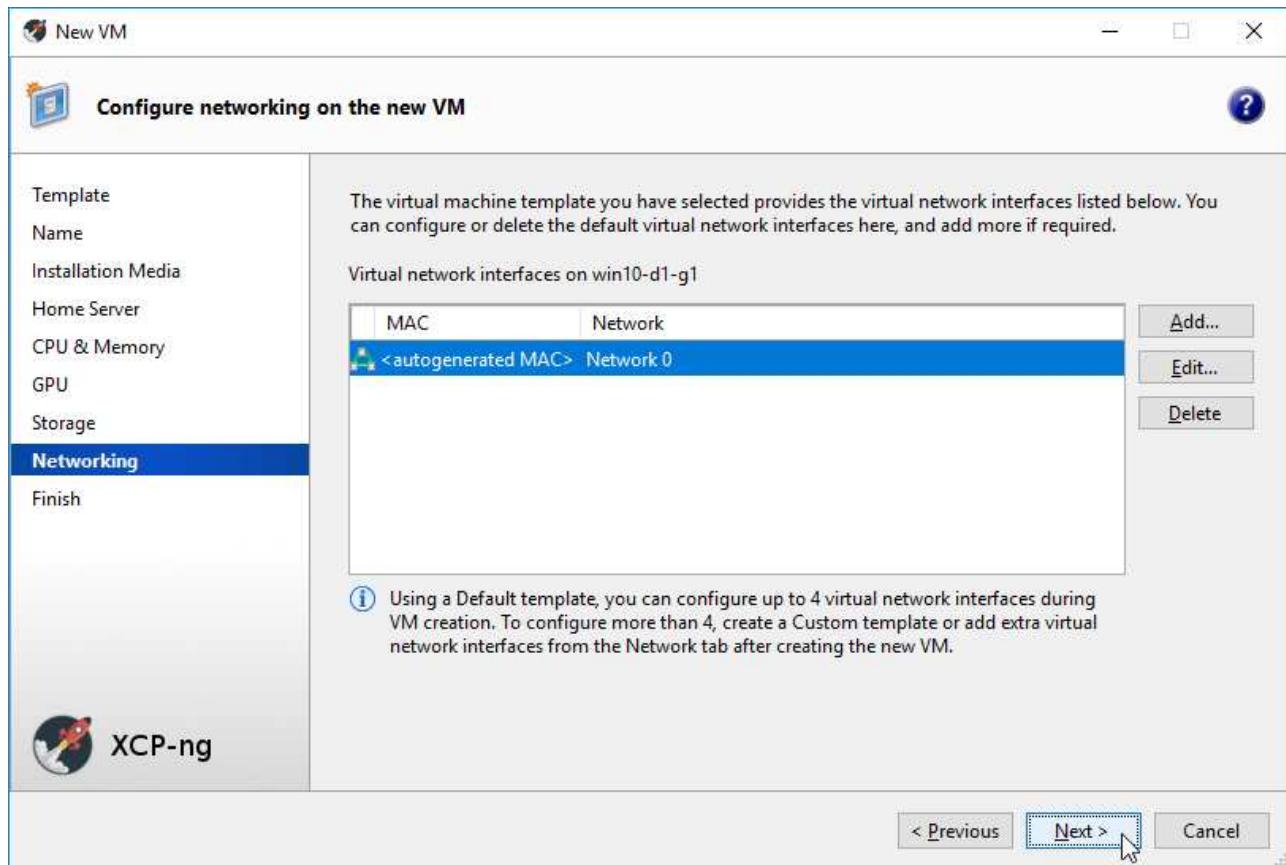


Figura 121. Criação de VM nova, parte 10

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

Create Now.

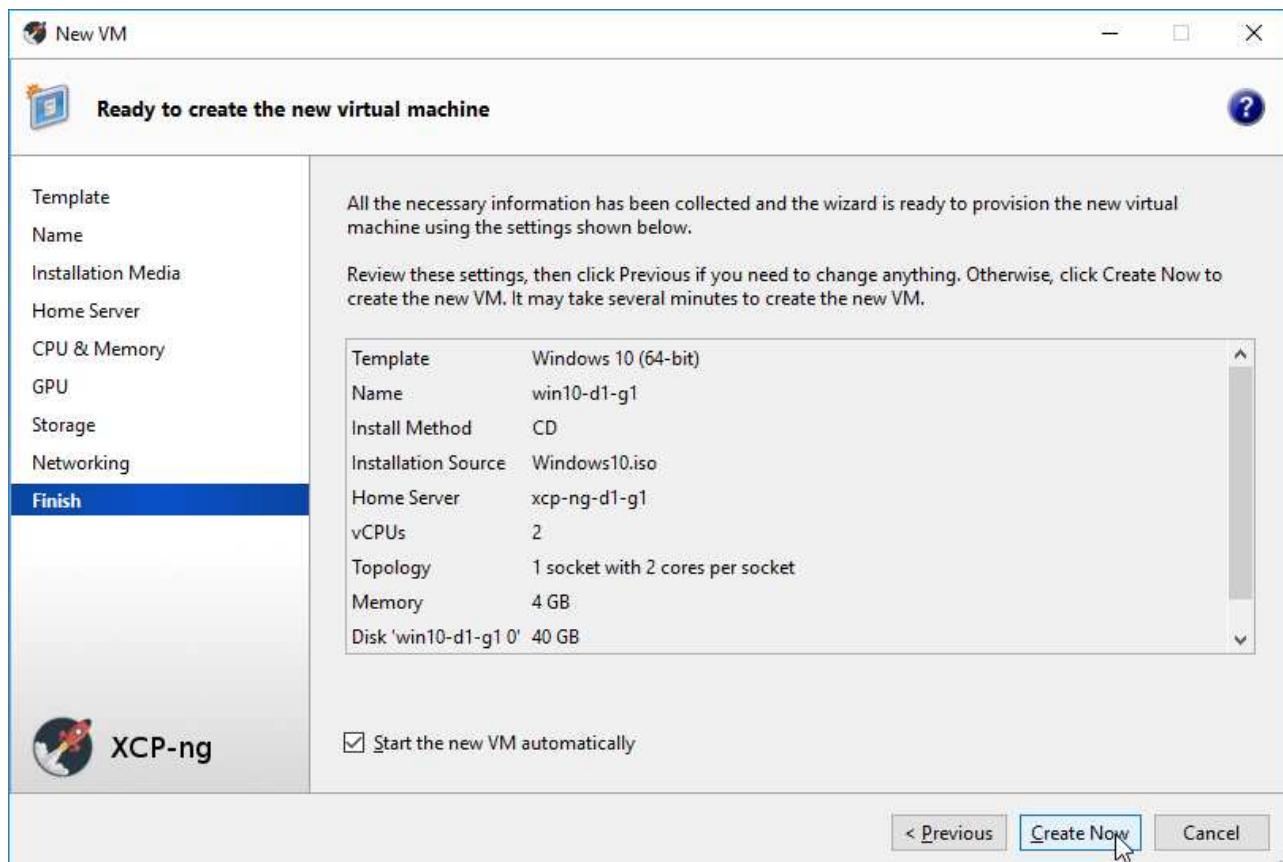


Figura 122. Criação de VM nova, parte 11

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

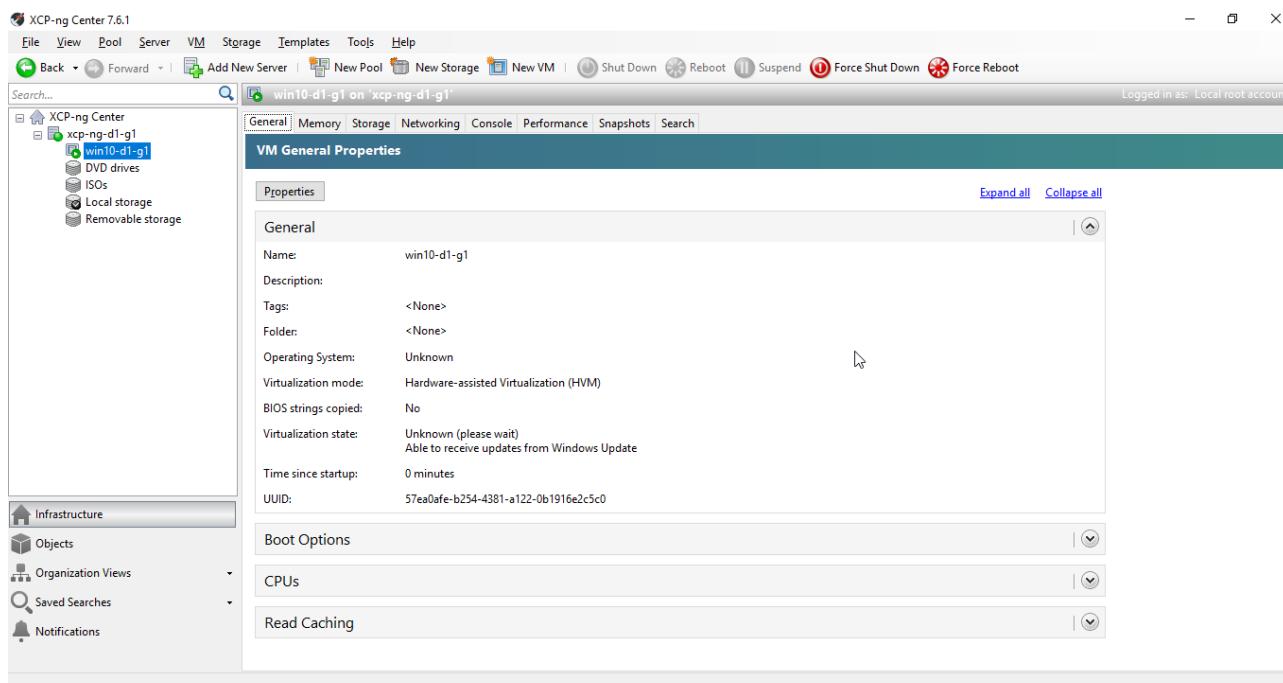


Figura 123. VM nova criada com sucesso

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

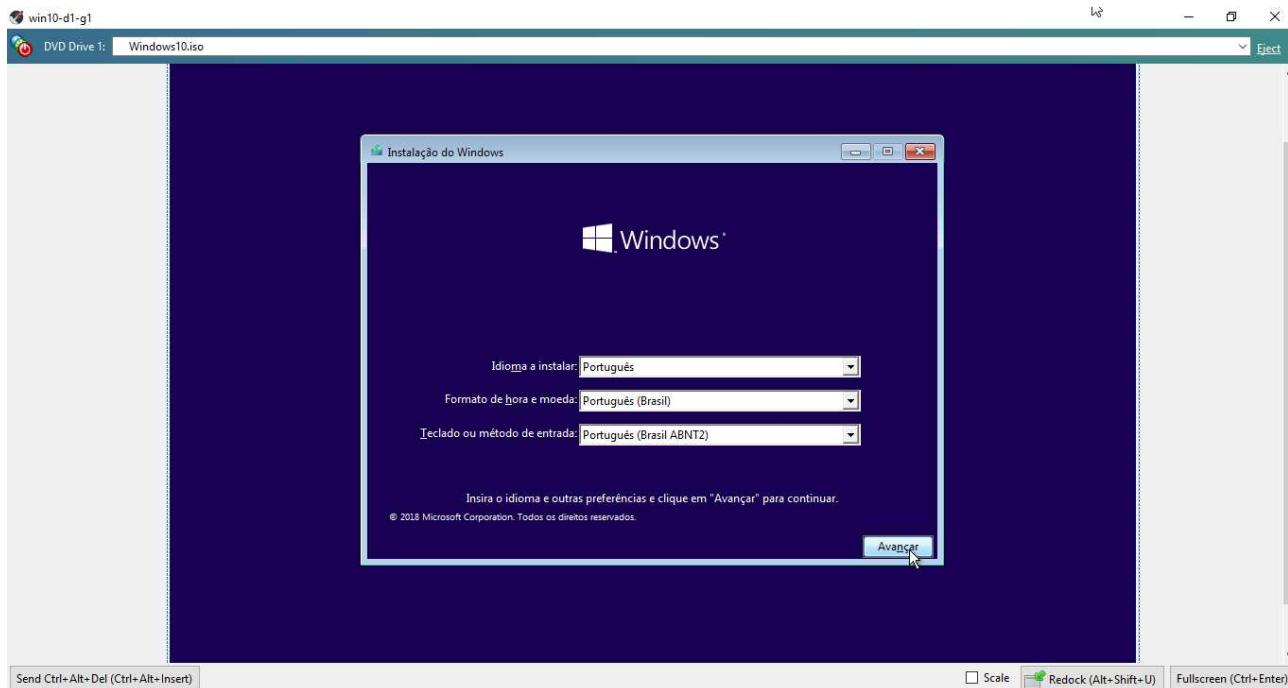


Figura 124. Instalação do Windows 10, parte 1

Em seguida, clique em *Instalar agora*.

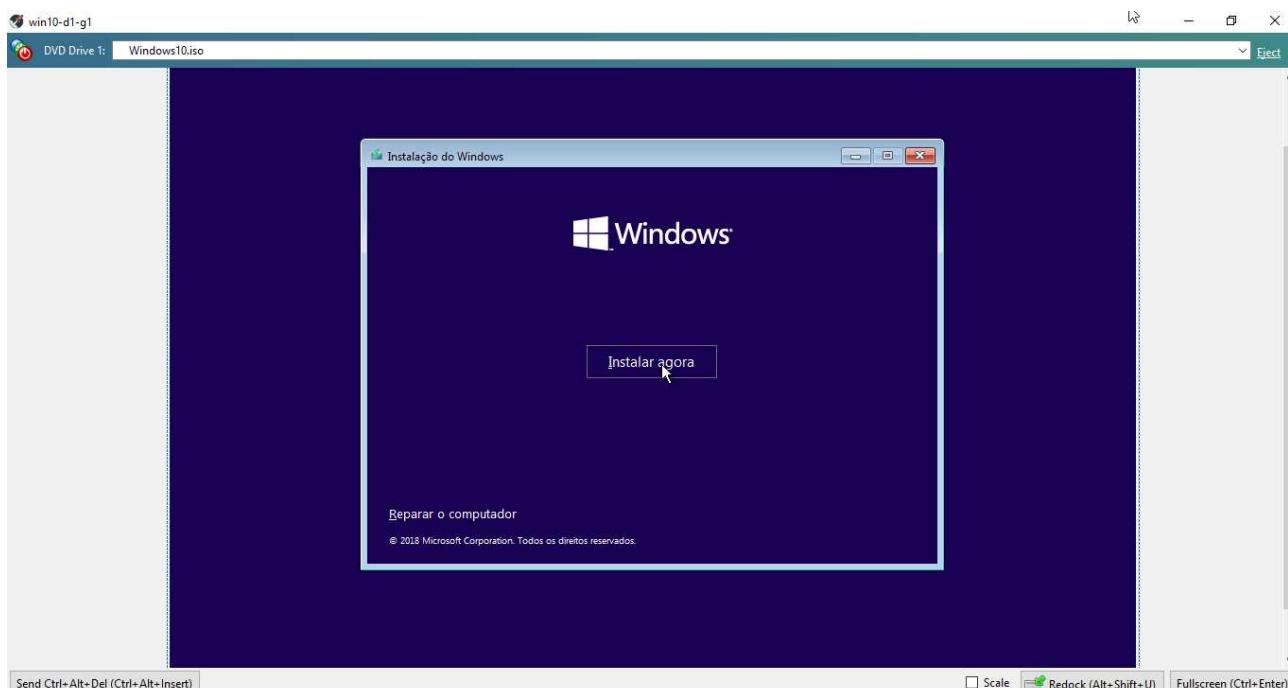


Figura 125. Instalação do Windows 10, parte 2

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

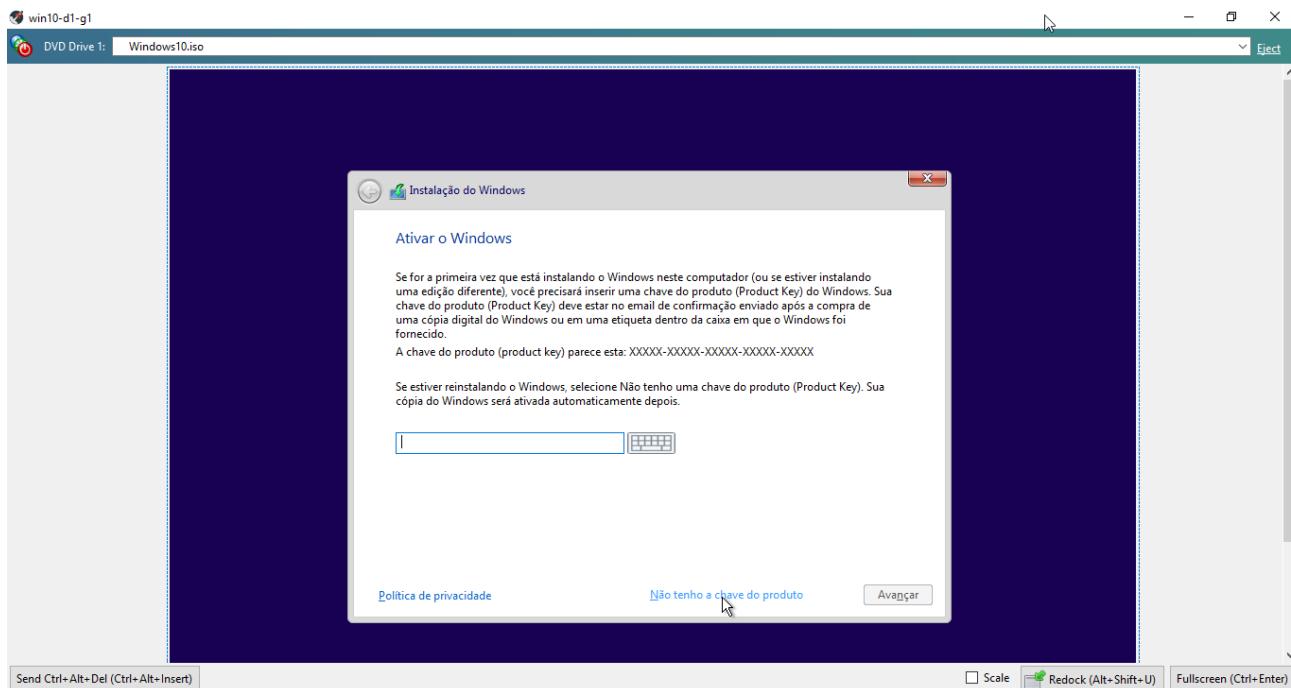


Figura 126. Instalação do Windows 10, parte 3

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

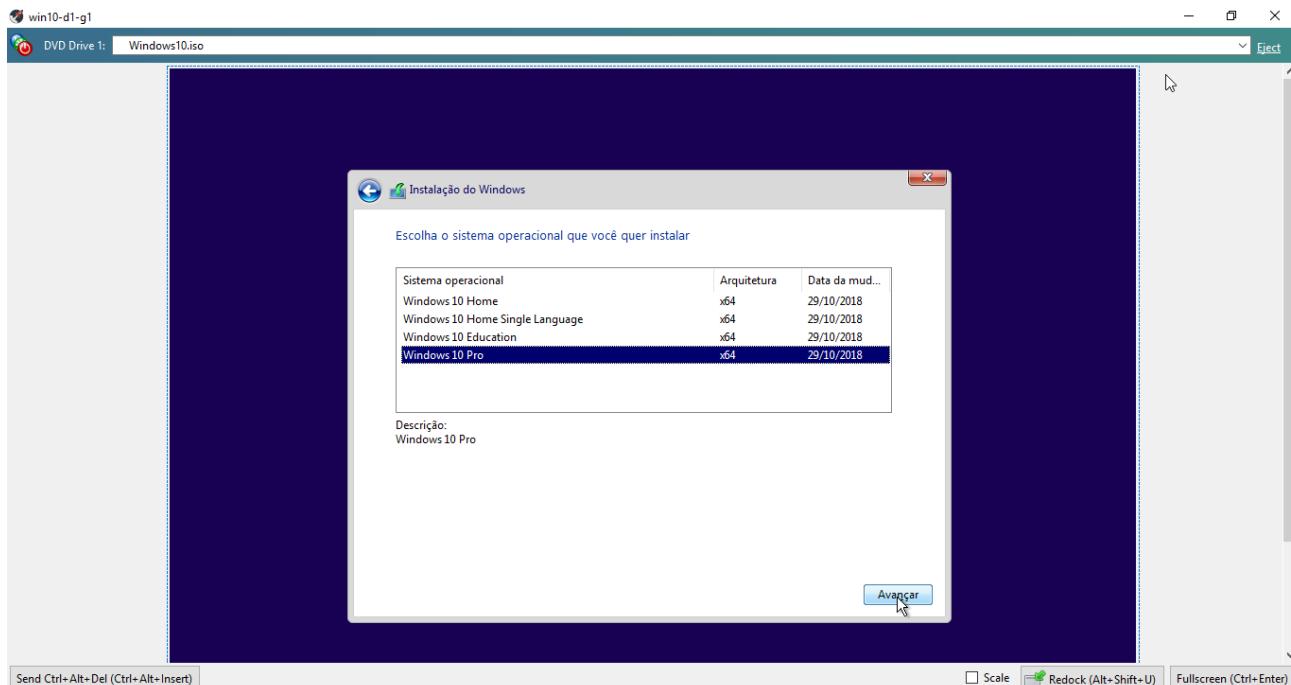


Figura 127. Instalação do Windows 10, parte 4

Aceite os termos de licença do Windows, e prossiga.

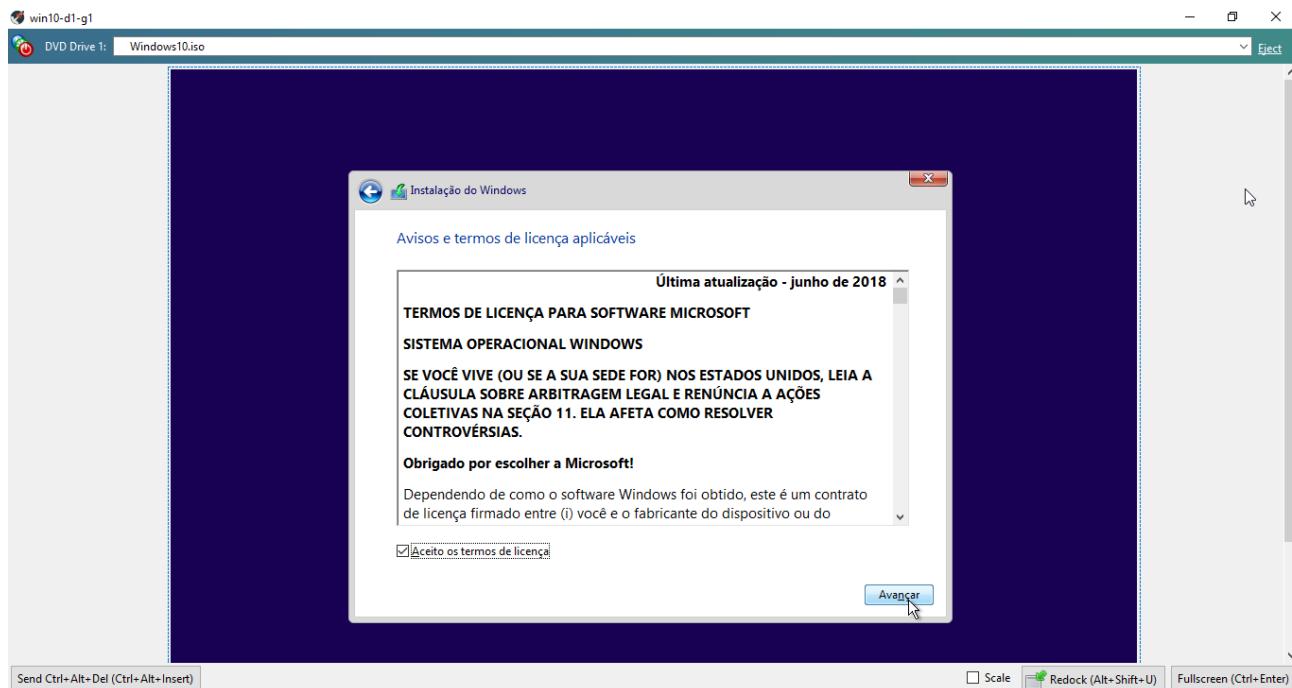


Figura 128. Instalação do Windows 10, parte 5

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

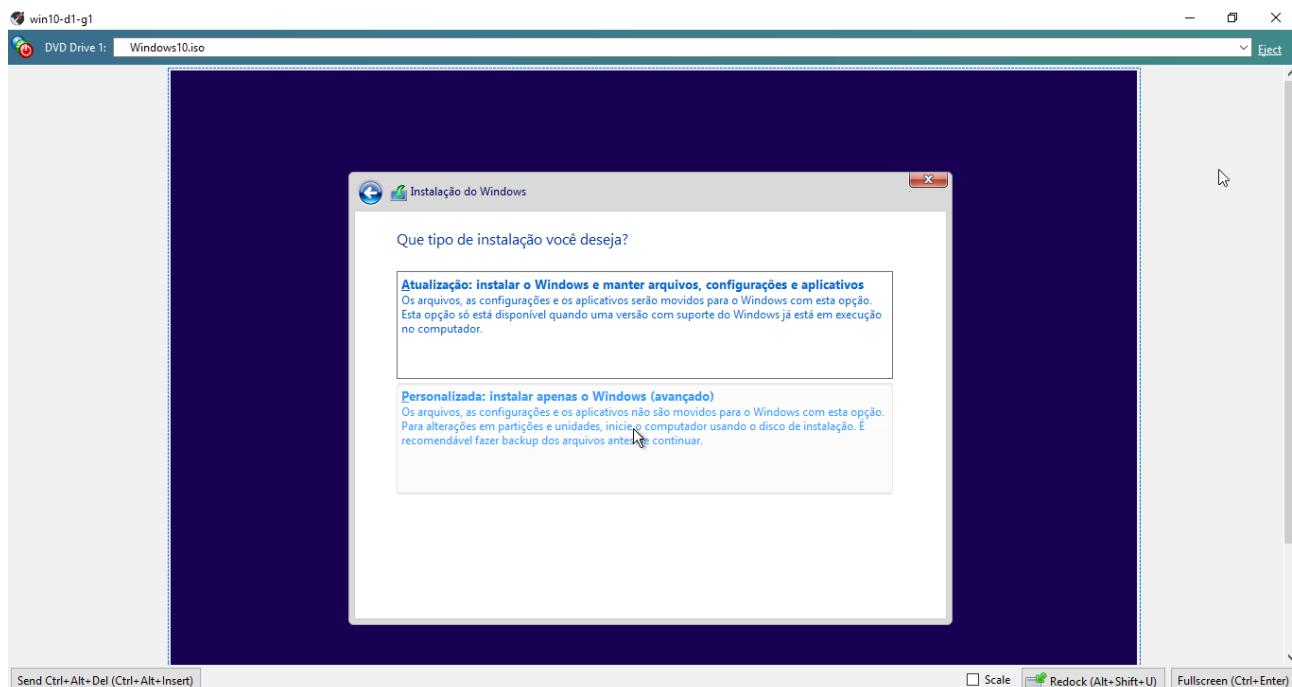


Figura 129. Instalação do Windows 10, parte 6

Escolha o único disco disponível, e clique em avançar.

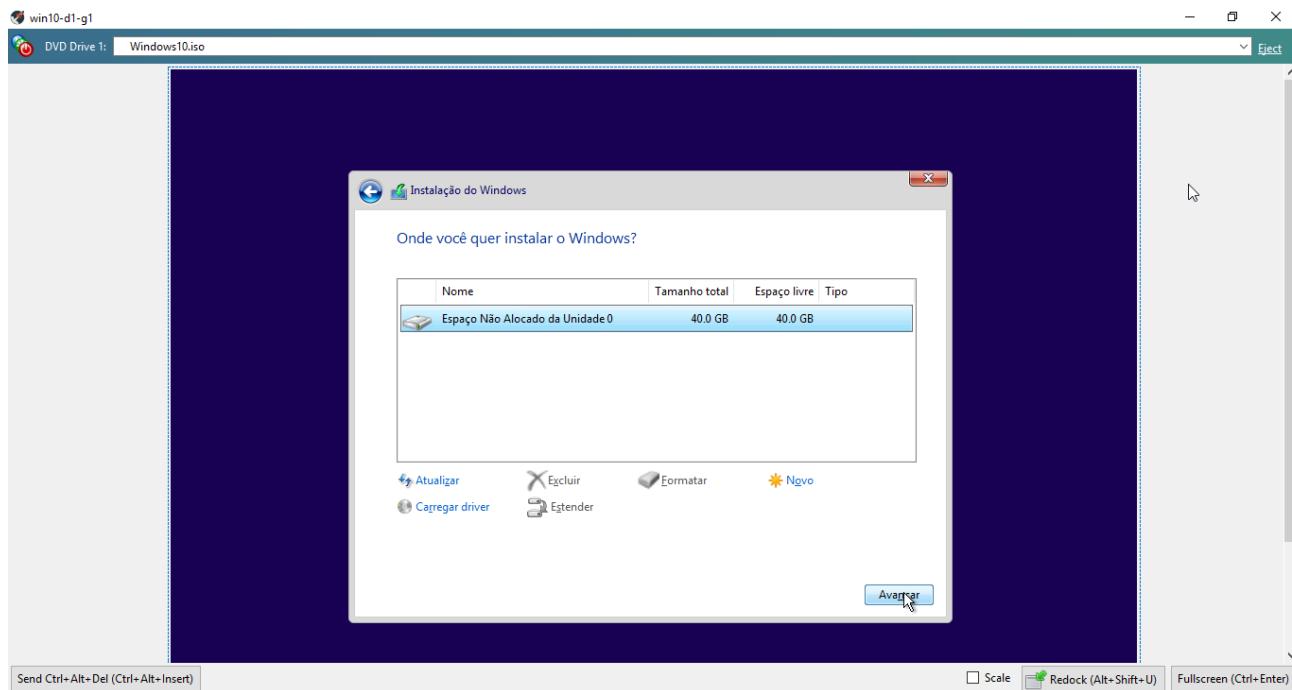


Figura 130. Instalação do Windows 10, parte 7

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

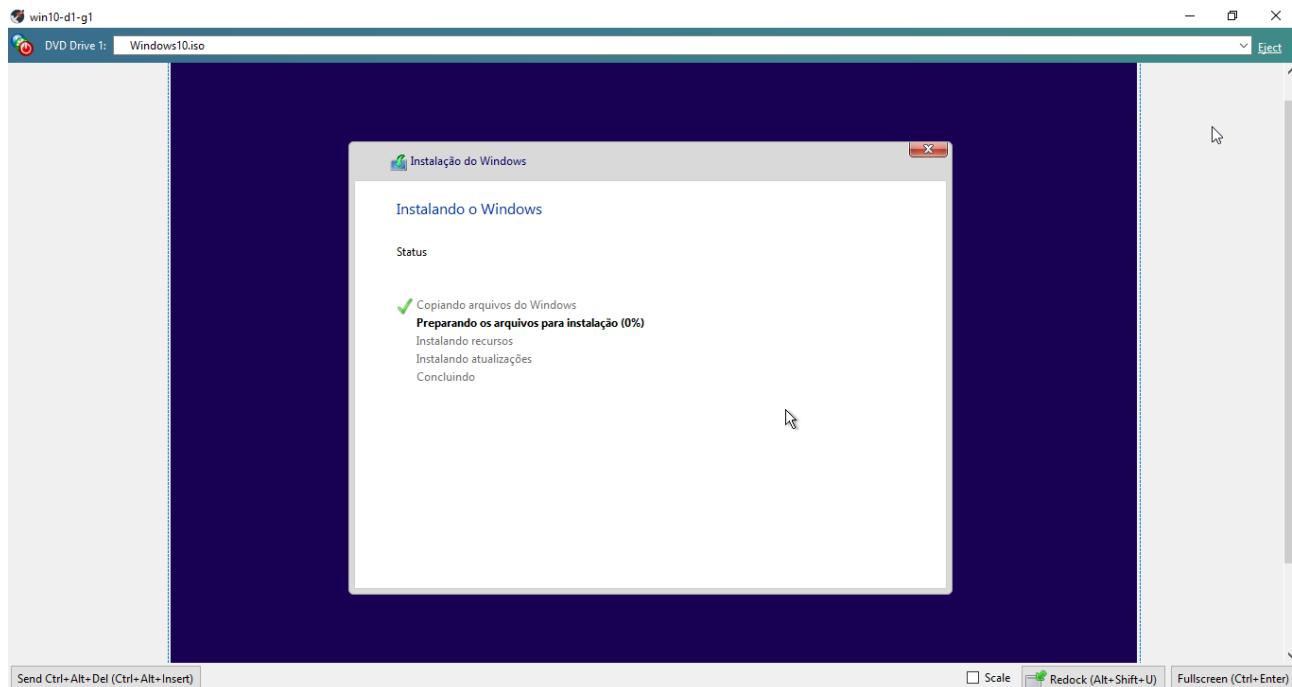


Figura 131. Instalação do Windows 10, progresso

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

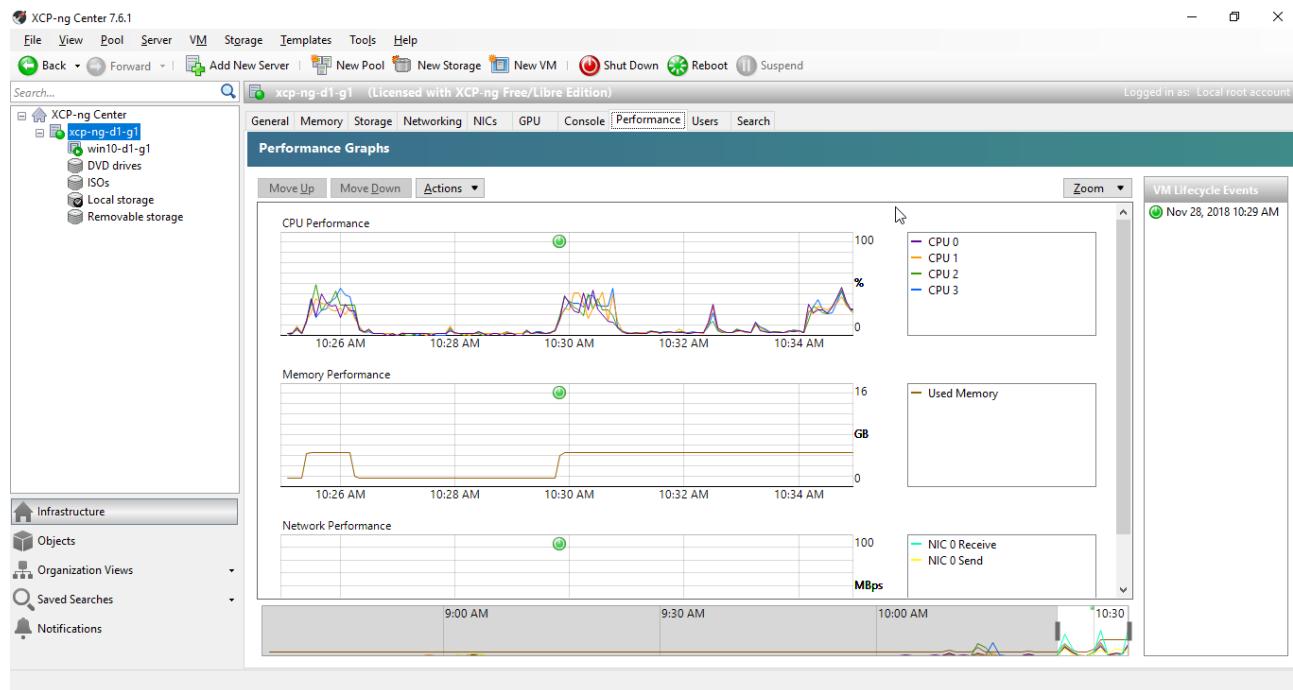


Figura 132. Monitoramento de performance de VM

- 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.

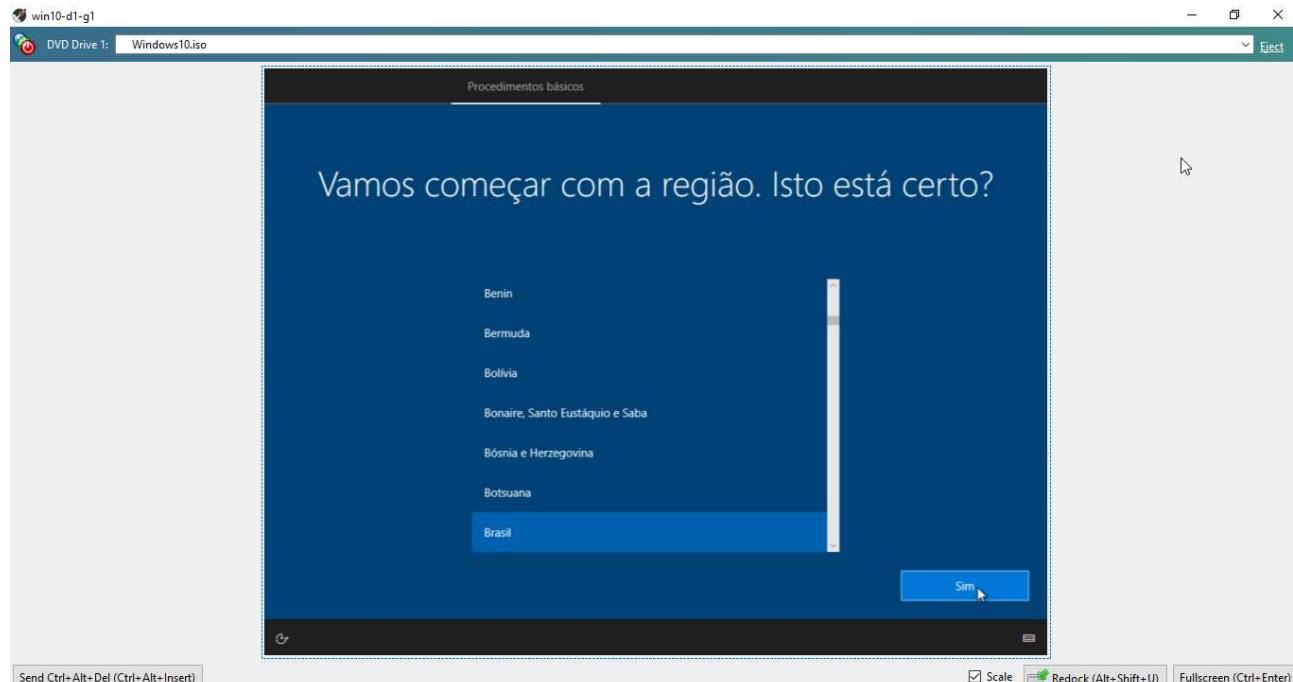


Figura 133. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 1

Escolha o layout de teclado Português (Brasil ABNT2).

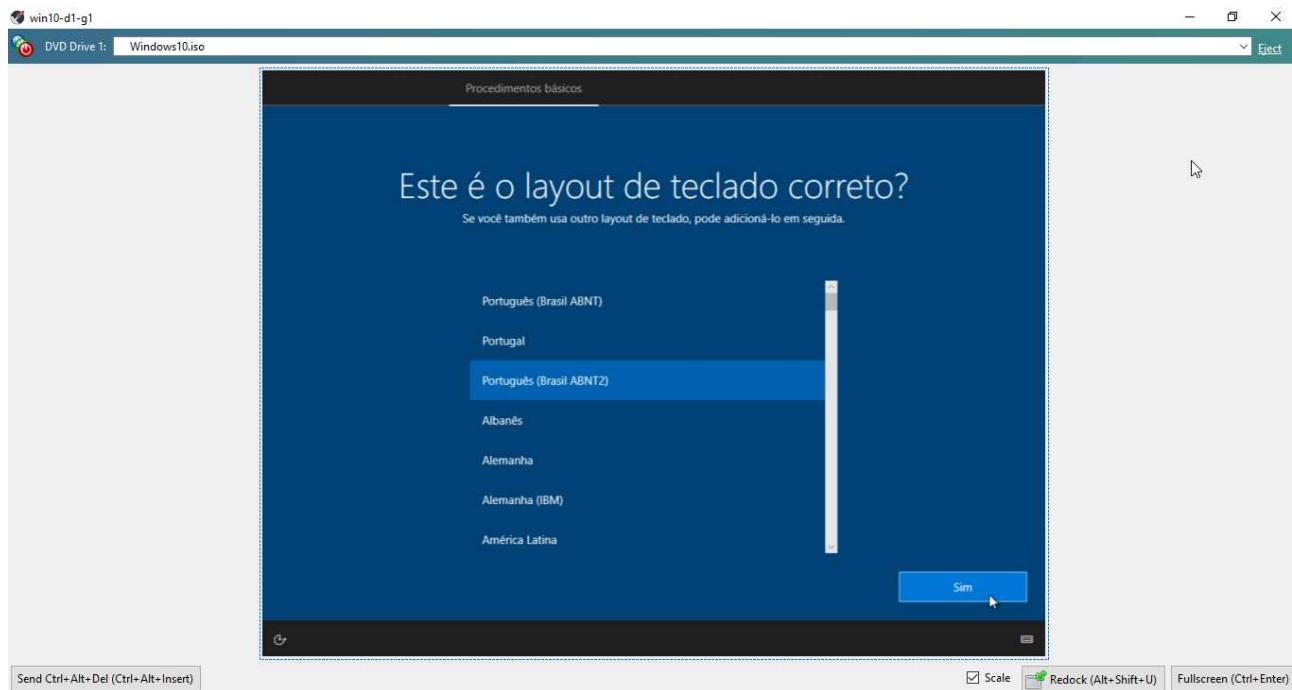


Figura 134. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 2

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

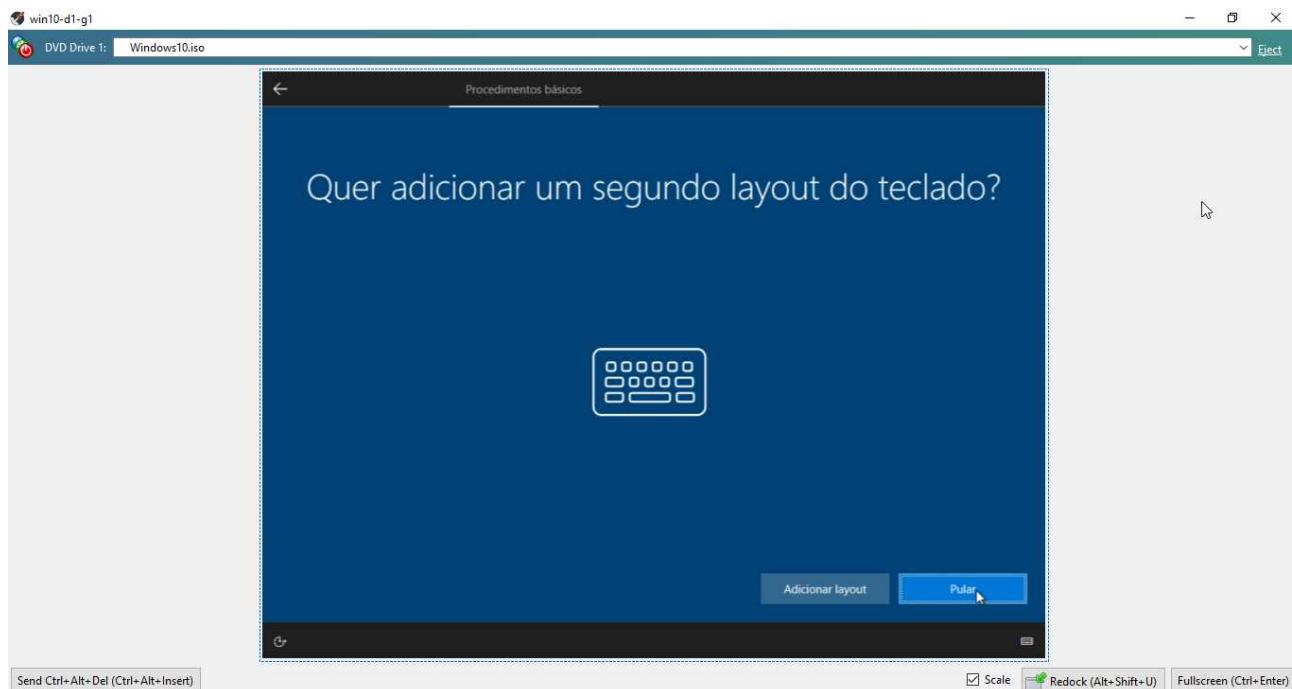


Figura 135. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 3

Configure a VM para uso pessoal, como mostrado abaixo.

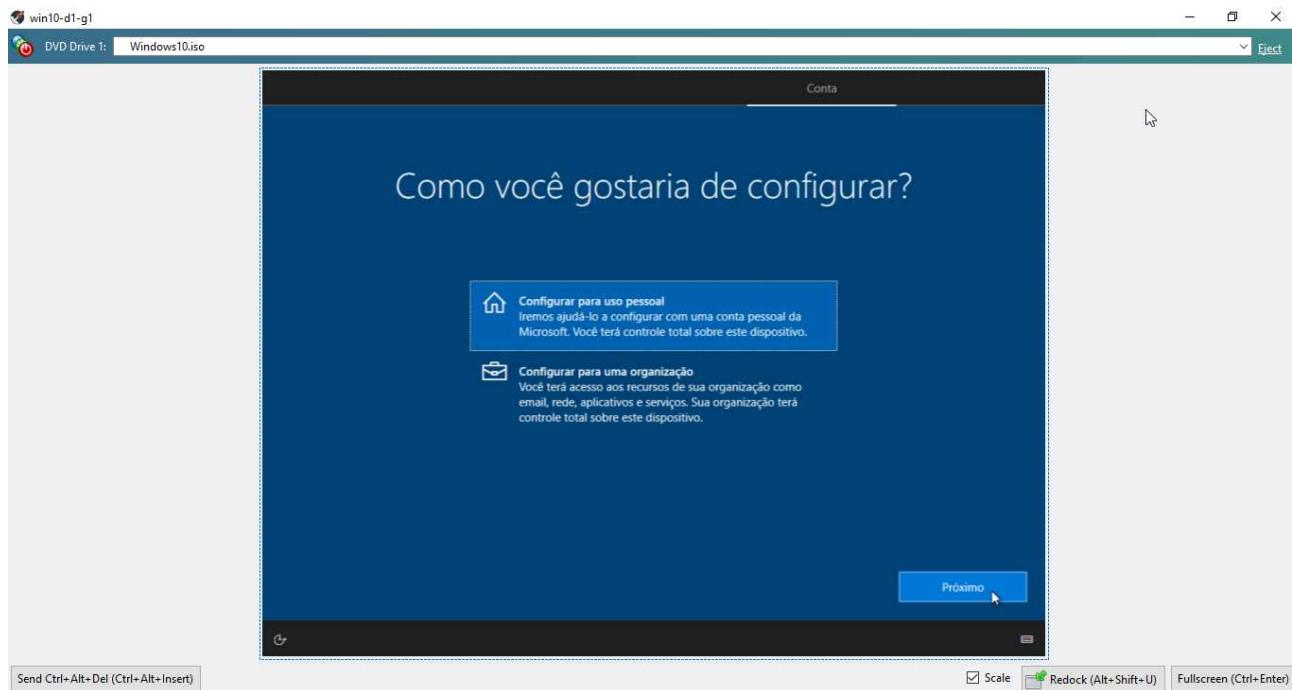


Figura 136. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 4

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

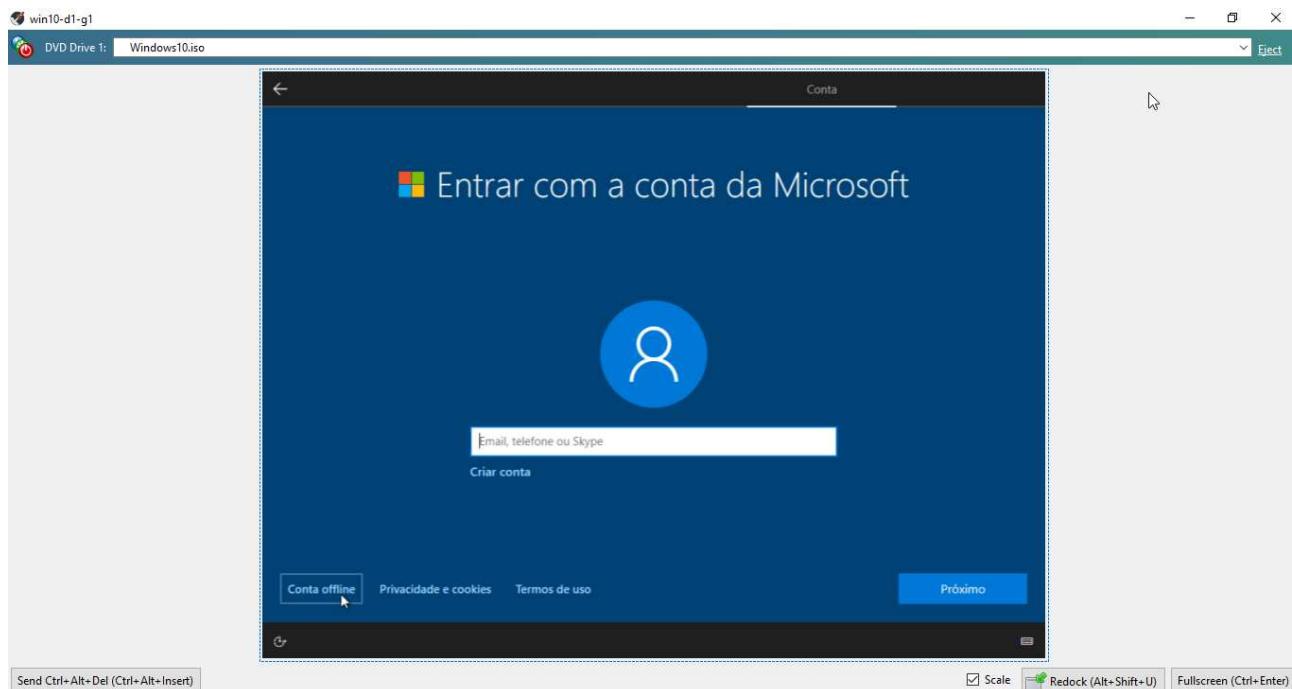


Figura 137. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 5

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

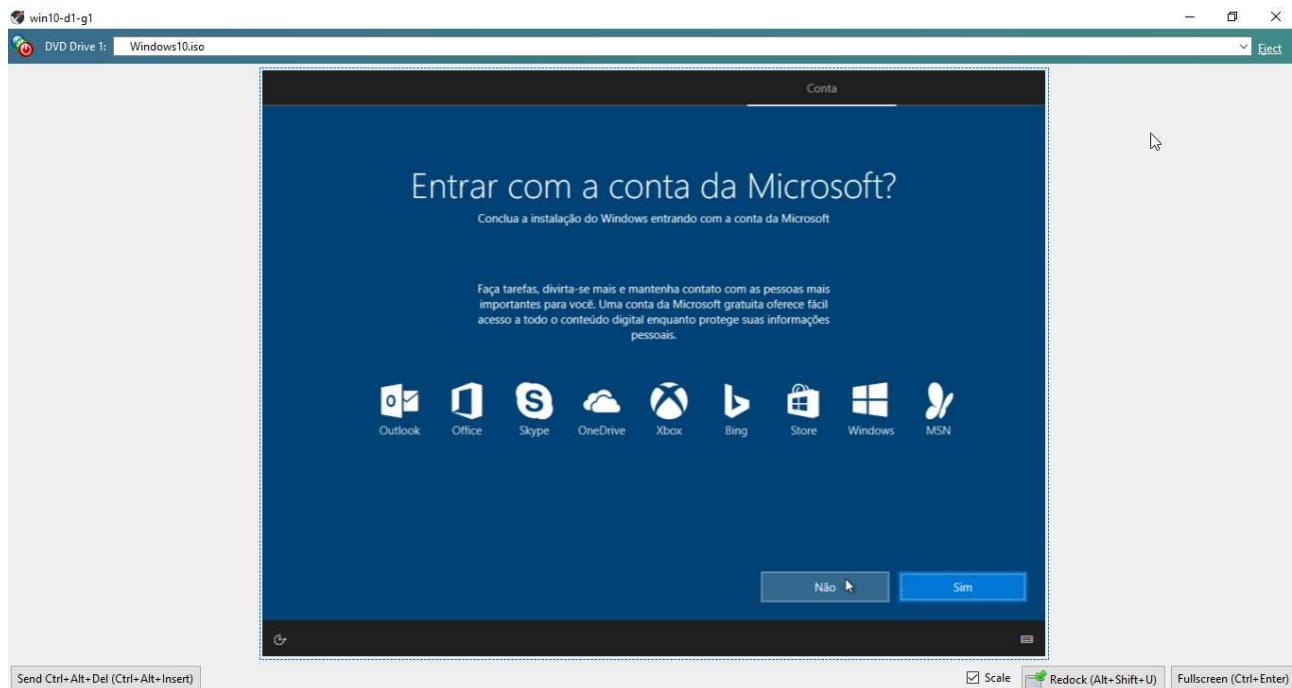


Figura 138. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 6

Defina o nome do usuário local como **aluno**.

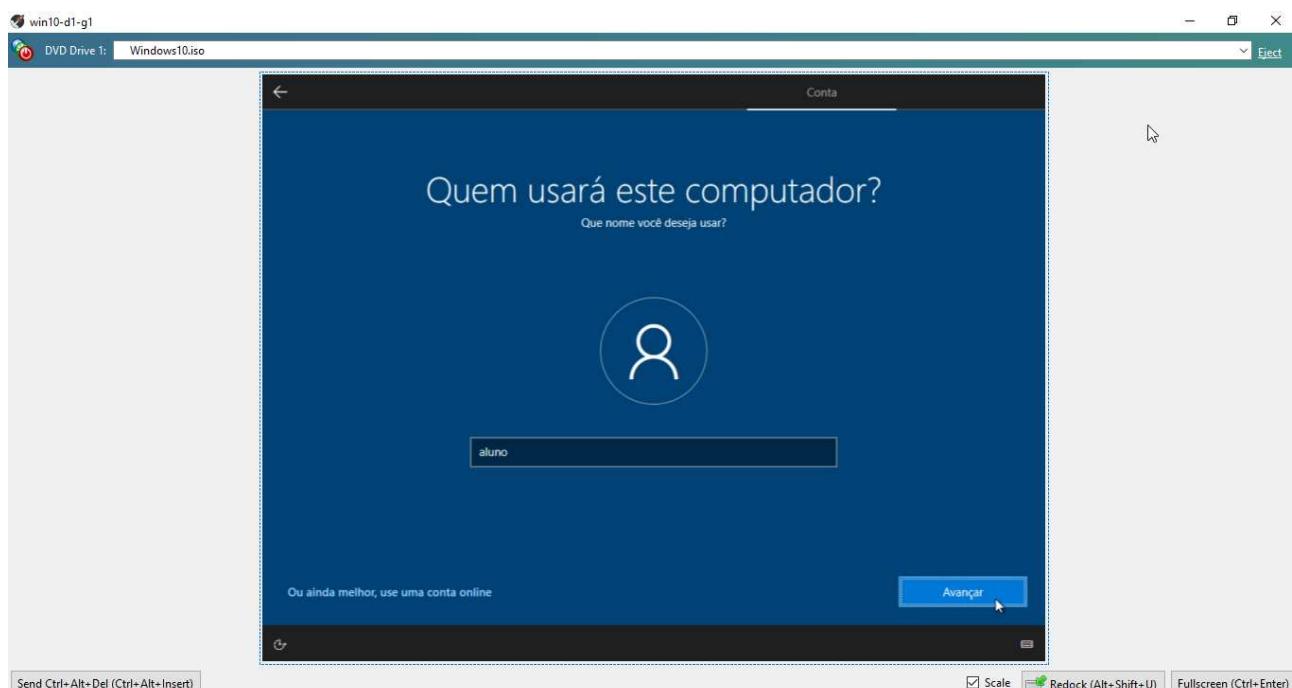


Figura 139. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 7

Em seguida, defina sua senha como **Virt3sr**.

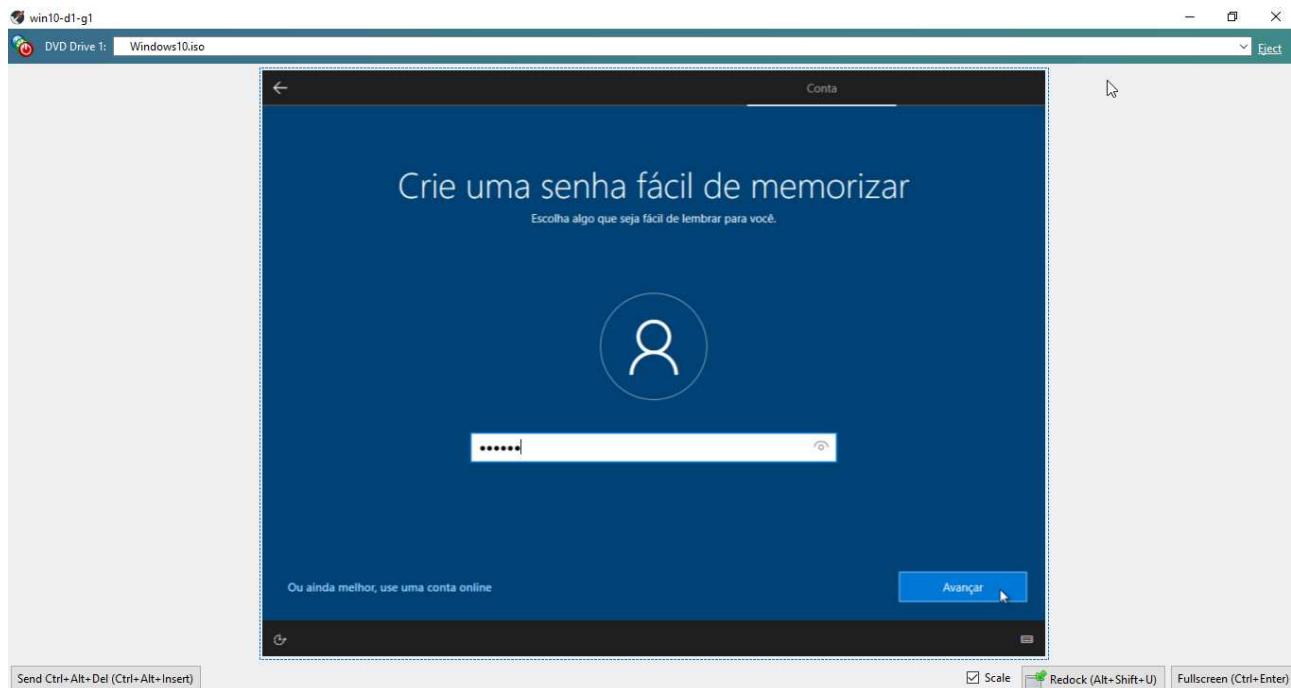


Figura 140. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 8

Confirme-a:

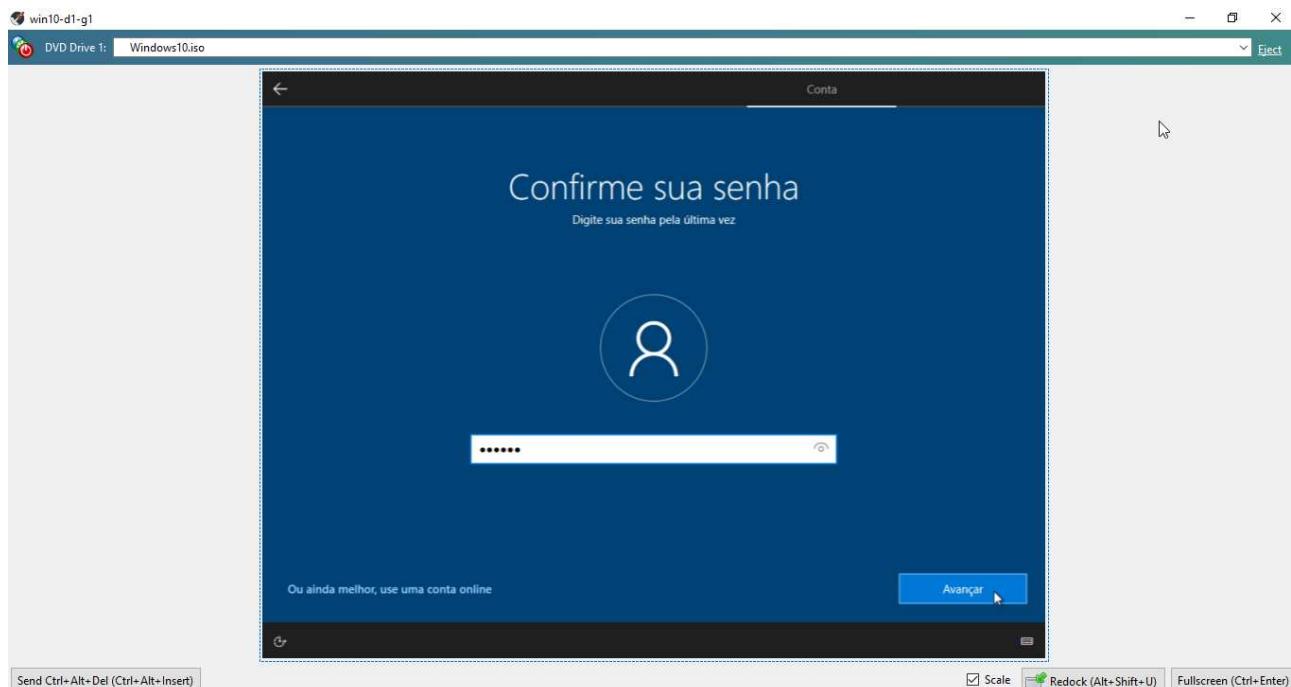


Figura 141. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 9

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

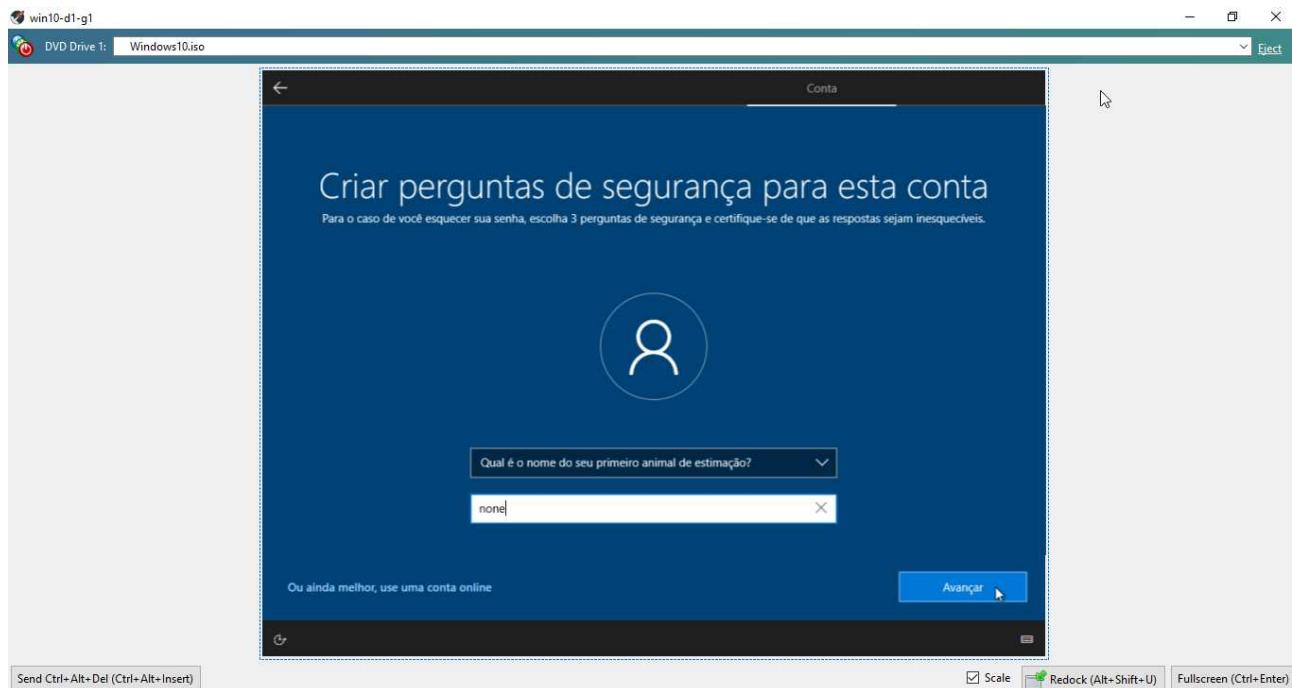


Figura 142. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 10

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

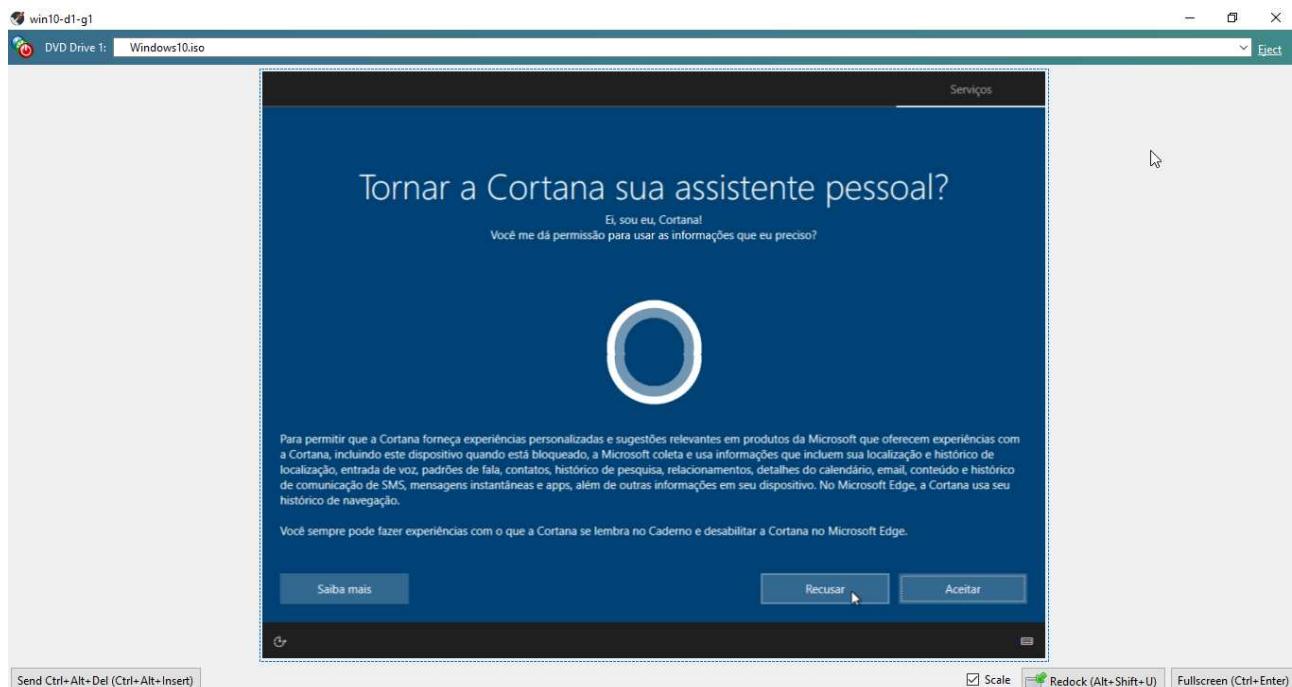


Figura 143. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 11

Não aceite a configuração de histórico de atividades.

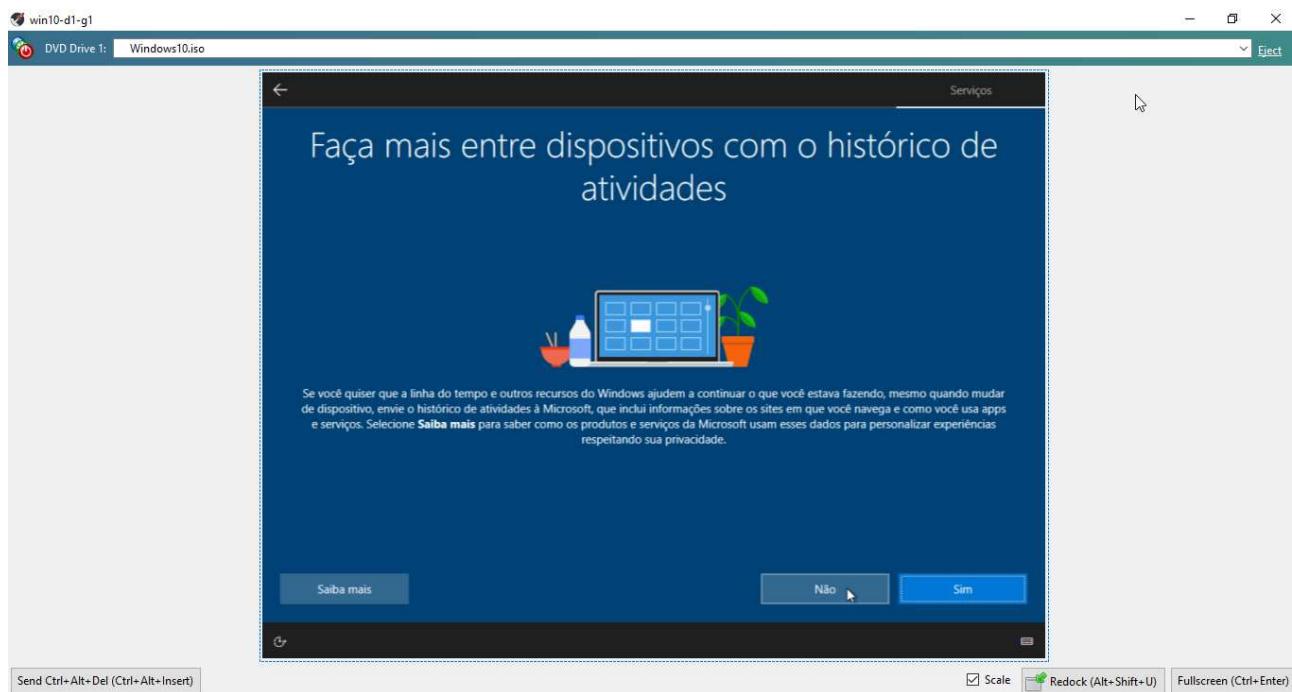


Figura 144. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 12

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

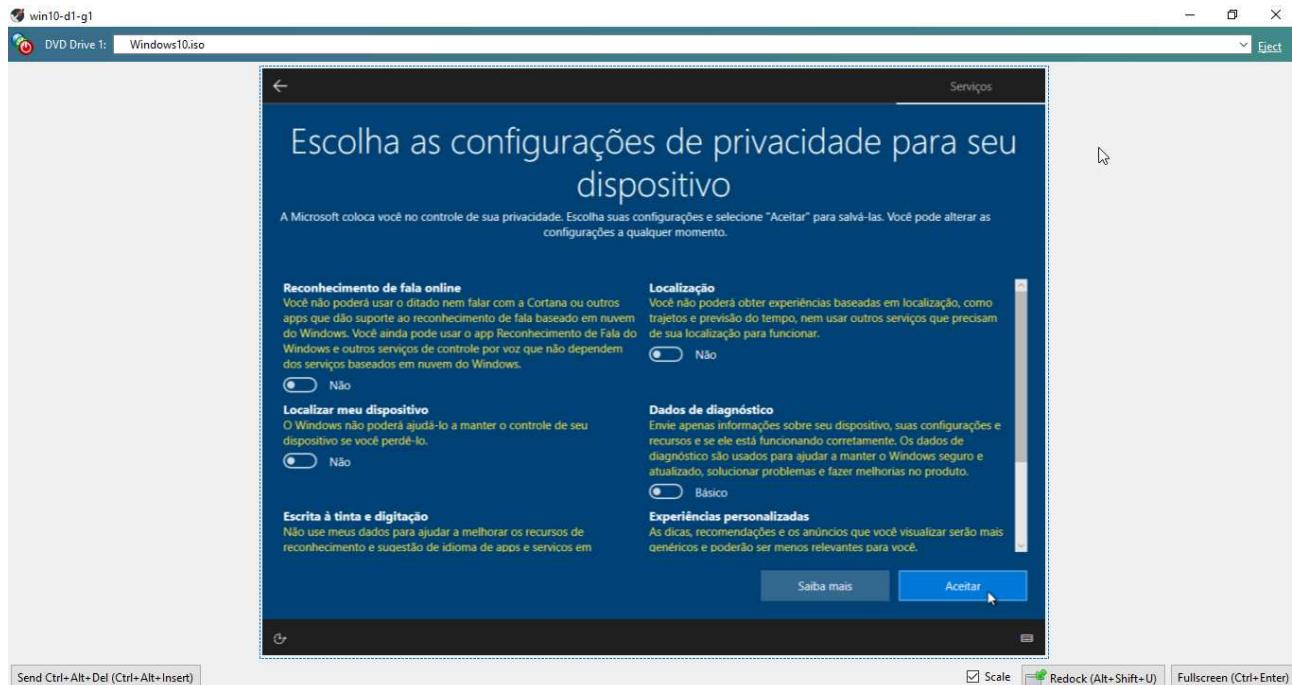


Figura 145. Finalizando a instalação do Windows 10, parte 13

Pronto! O Windows 10 está instalado e configurado.

7) Instalação dos adicionais de convidado

- 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.

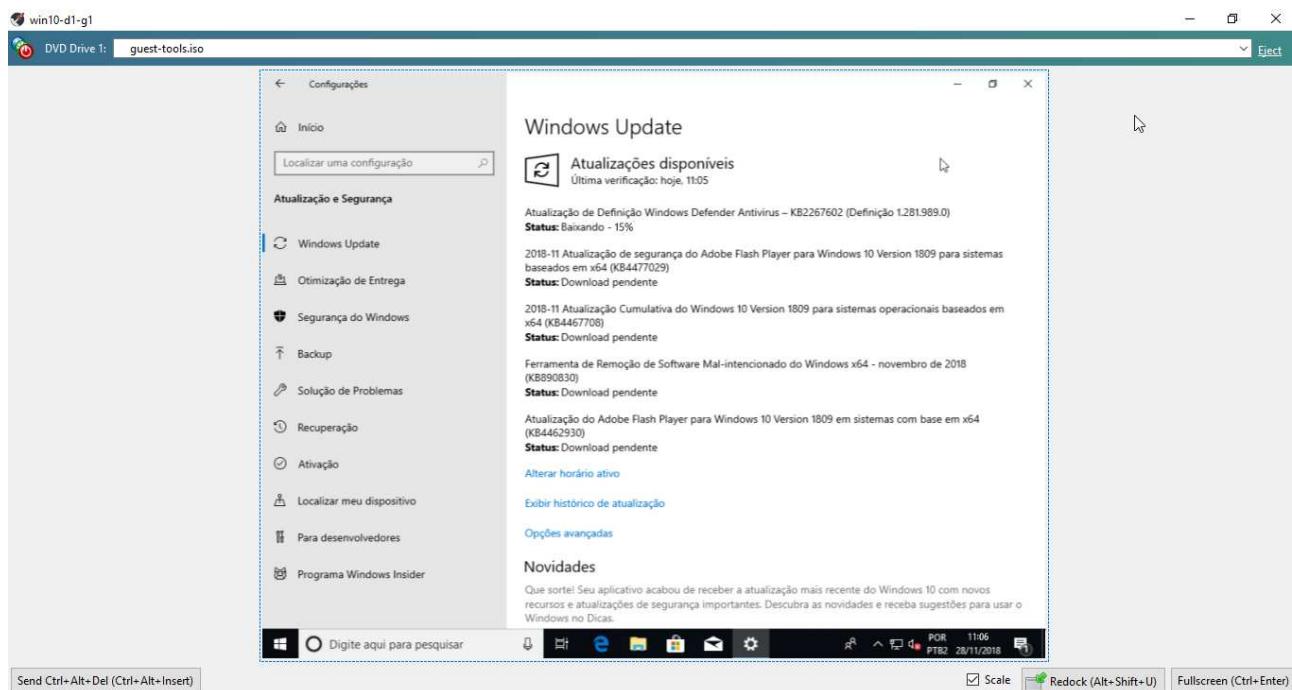


Figura 146. Atualização da VM, parte 1

Caso seja necessário reiniciar a máquina, aceite.

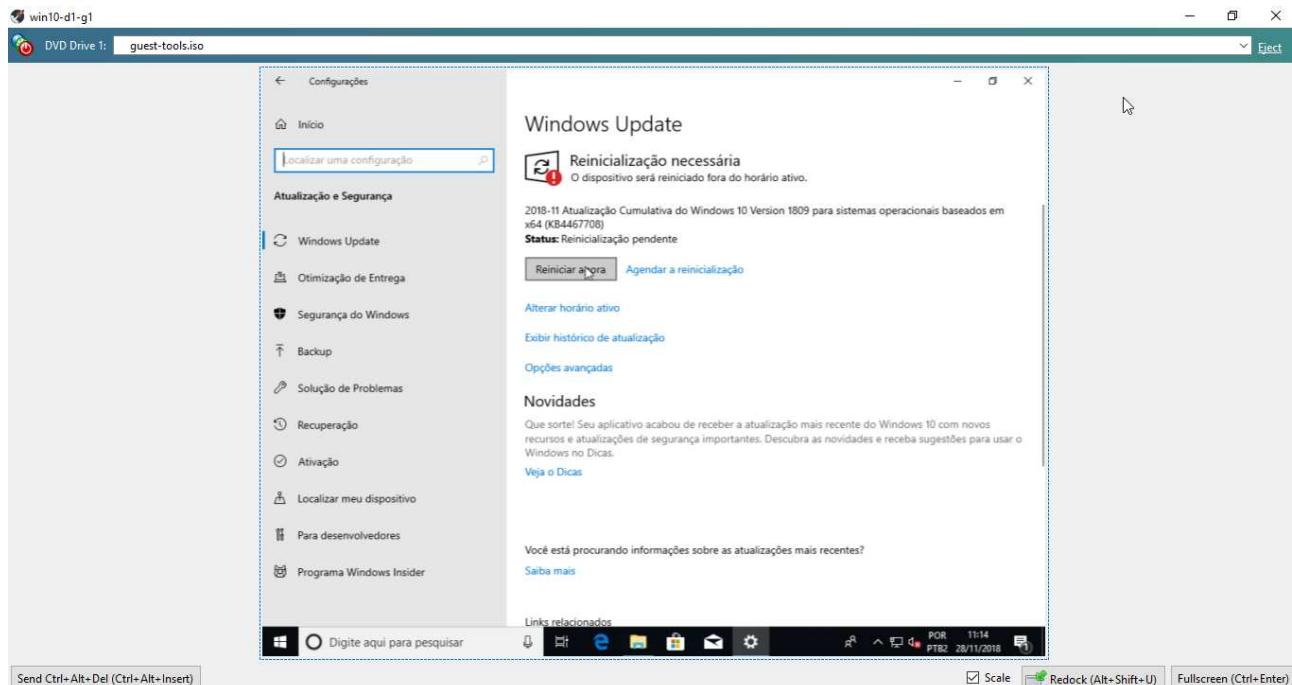


Figura 147. Atualização da VM, parte 2

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.

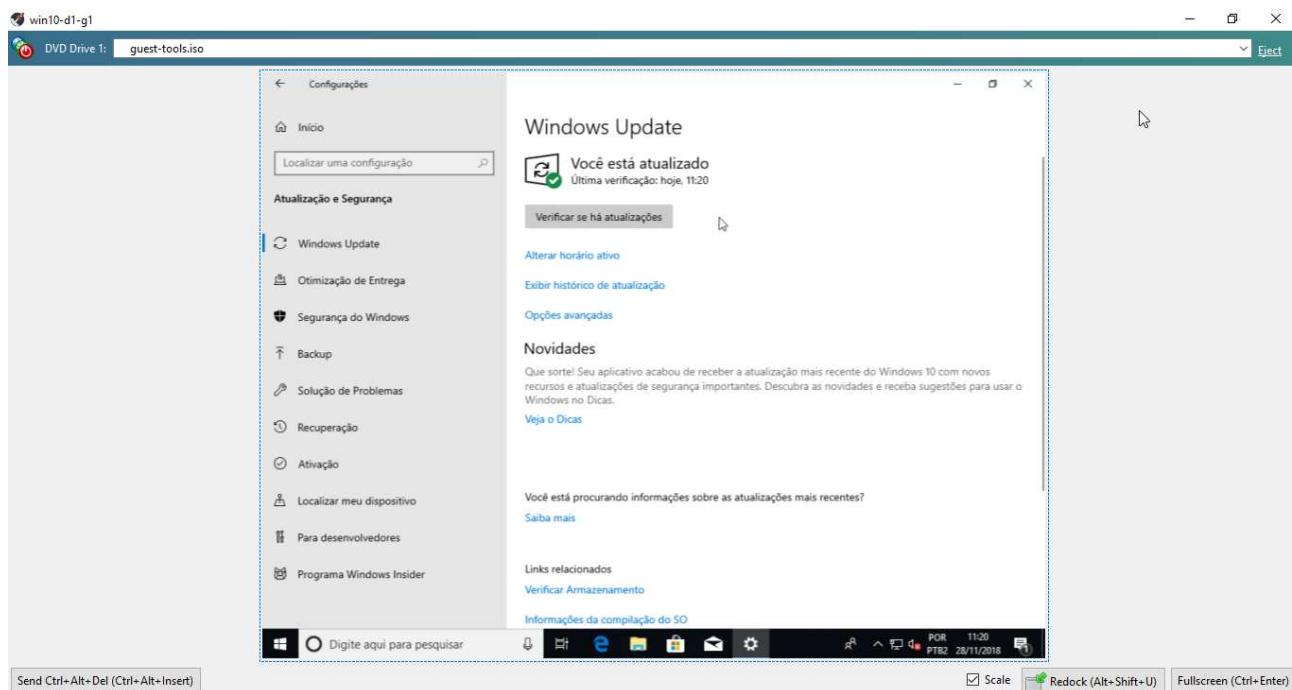


Figura 148. Atualização da VM, parte 3

- 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 convidado 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:

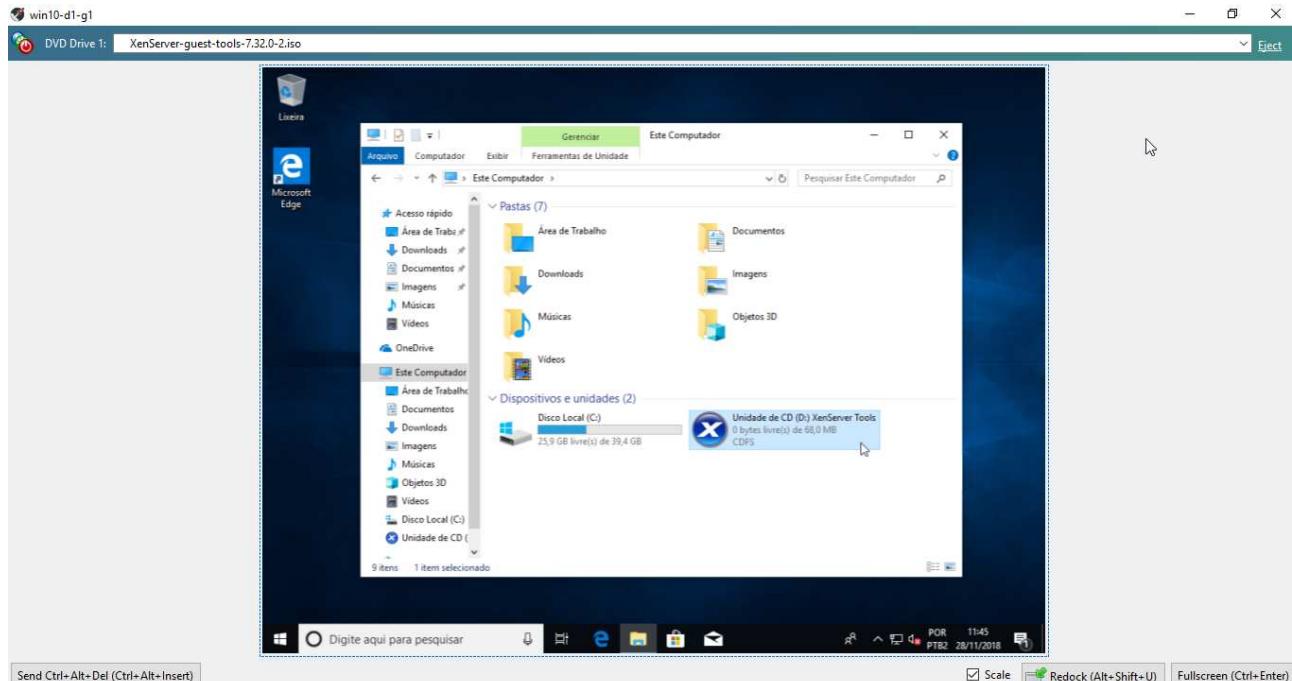


Figura 149. Instalação do Guest Tools, parte 1

Execute a instalação do pacote.

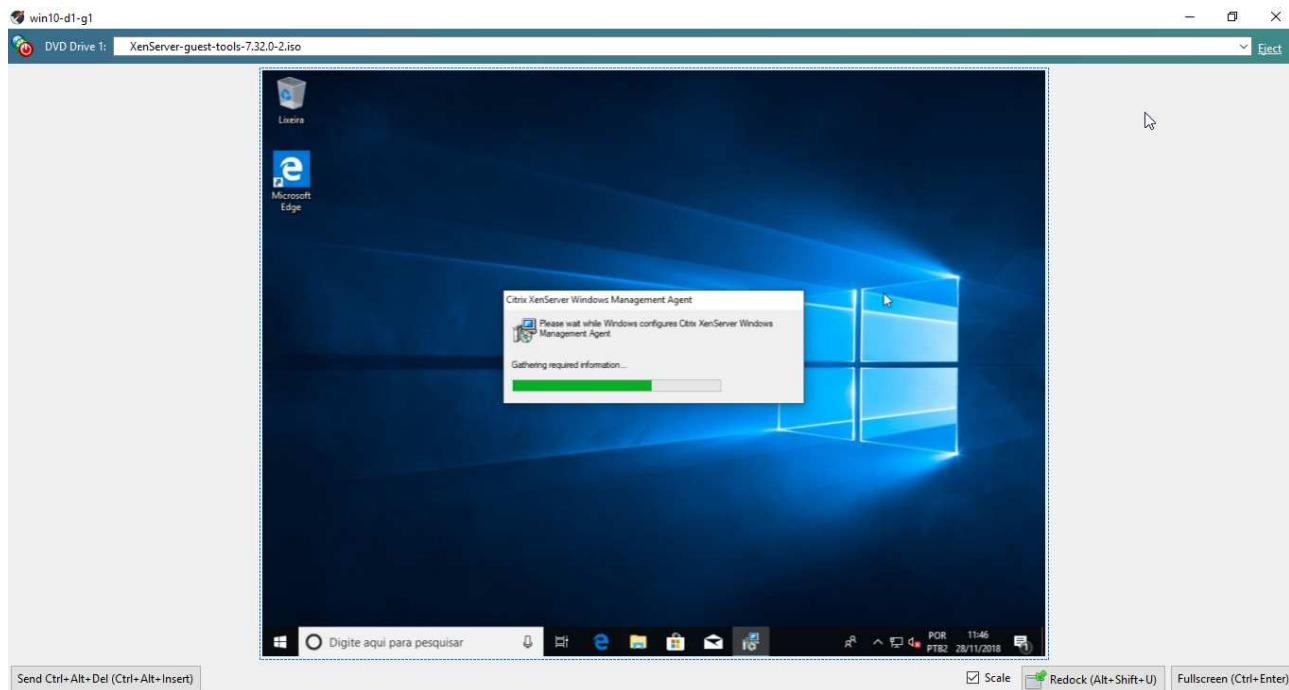


Figura 150. Instalação do Guest Tools, parte 2

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

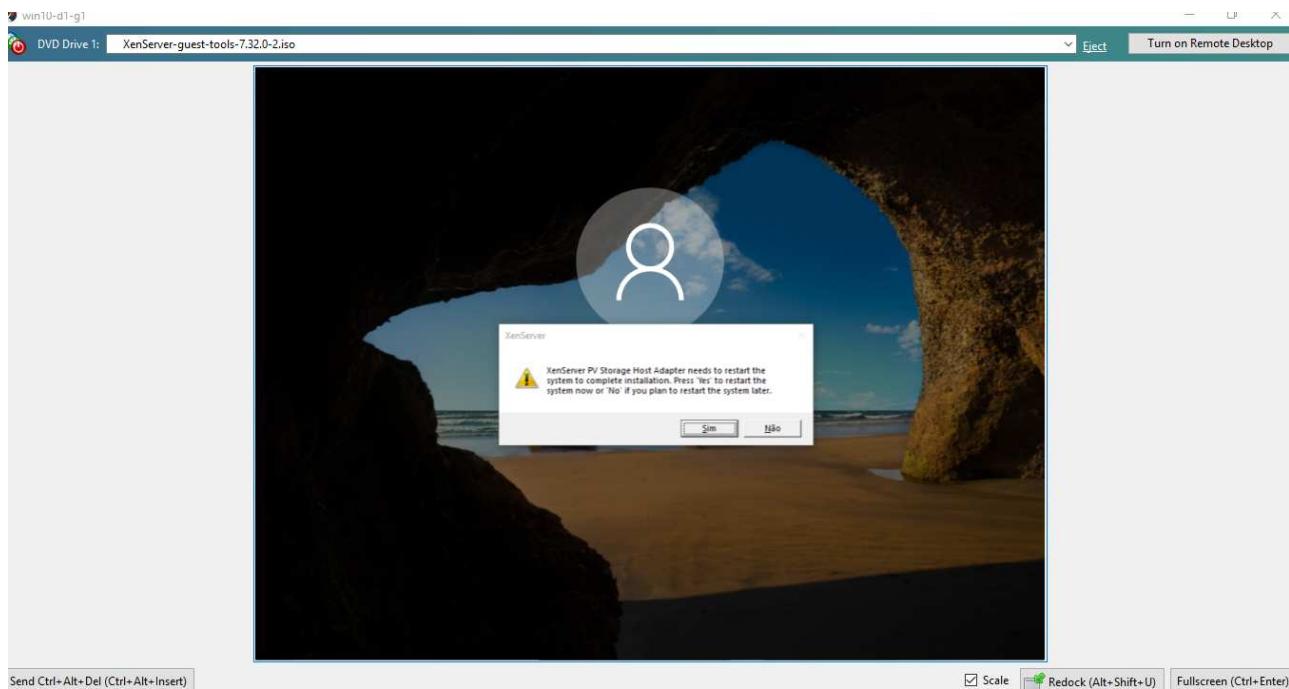


Figura 151. Instalação do Guest Tools, parte 3

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.

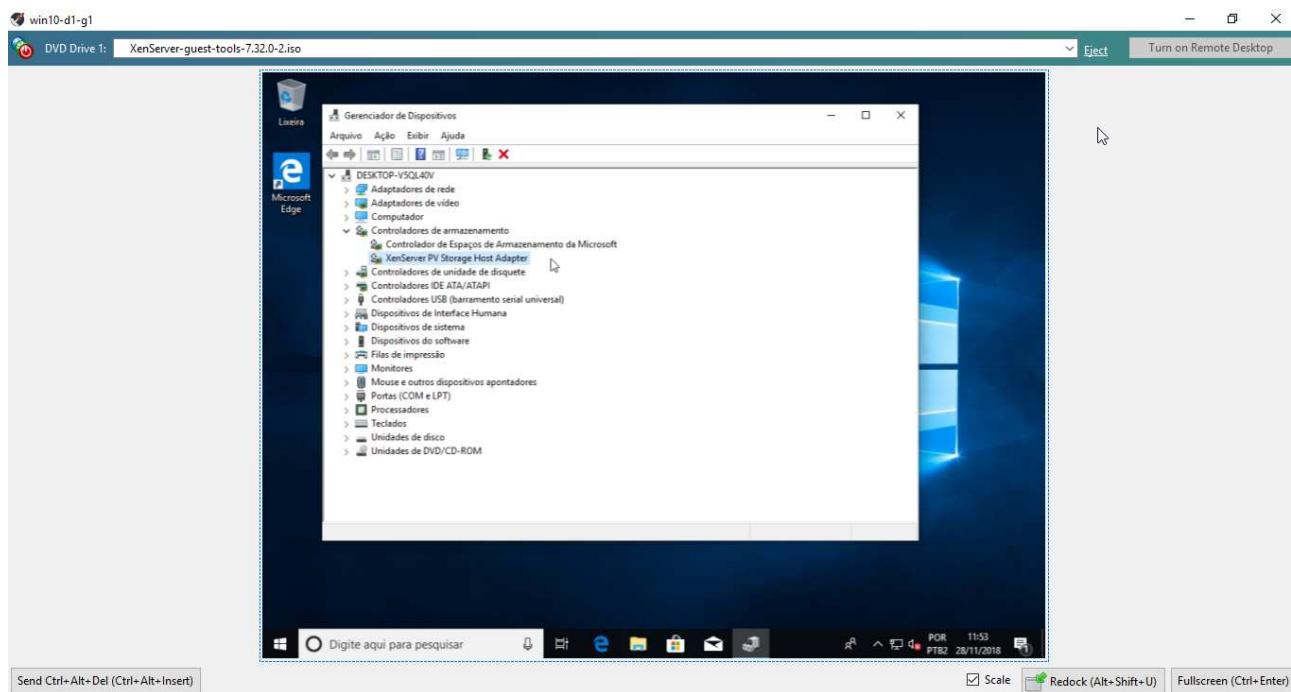


Figura 152. Instalação dos drivers de storage PV

- 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.

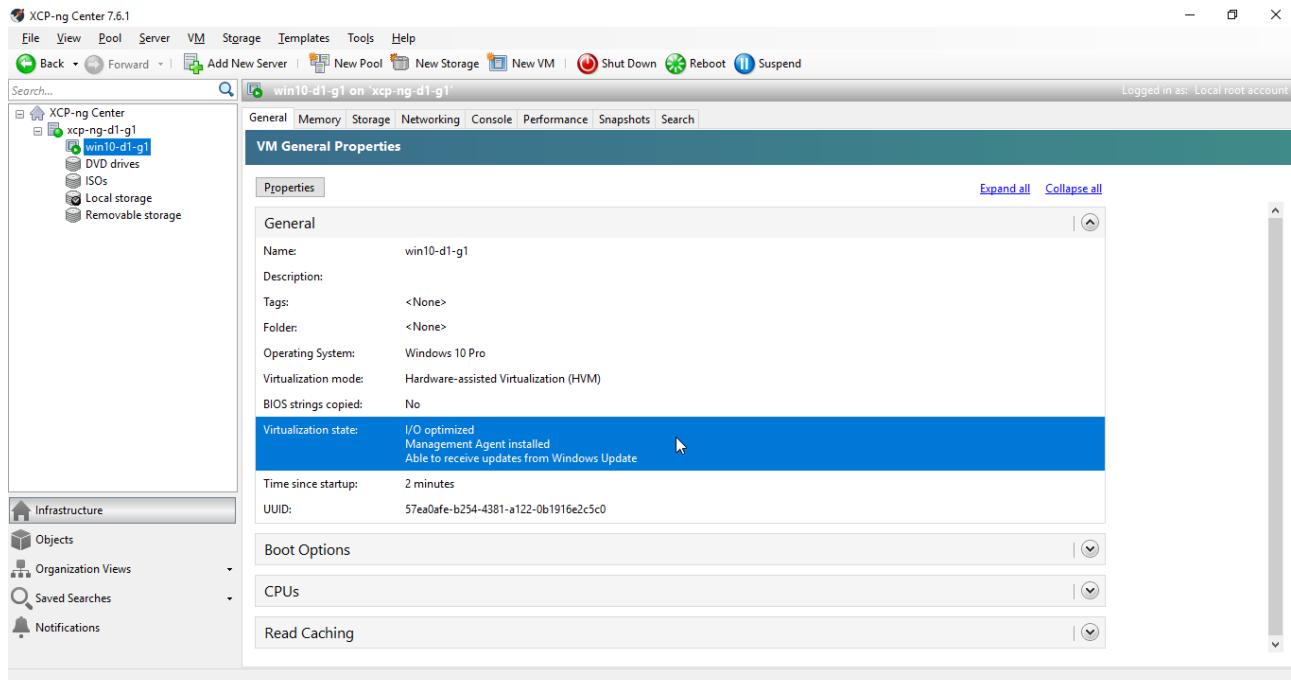


Figura 153. Guest Tools instalado com sucesso

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

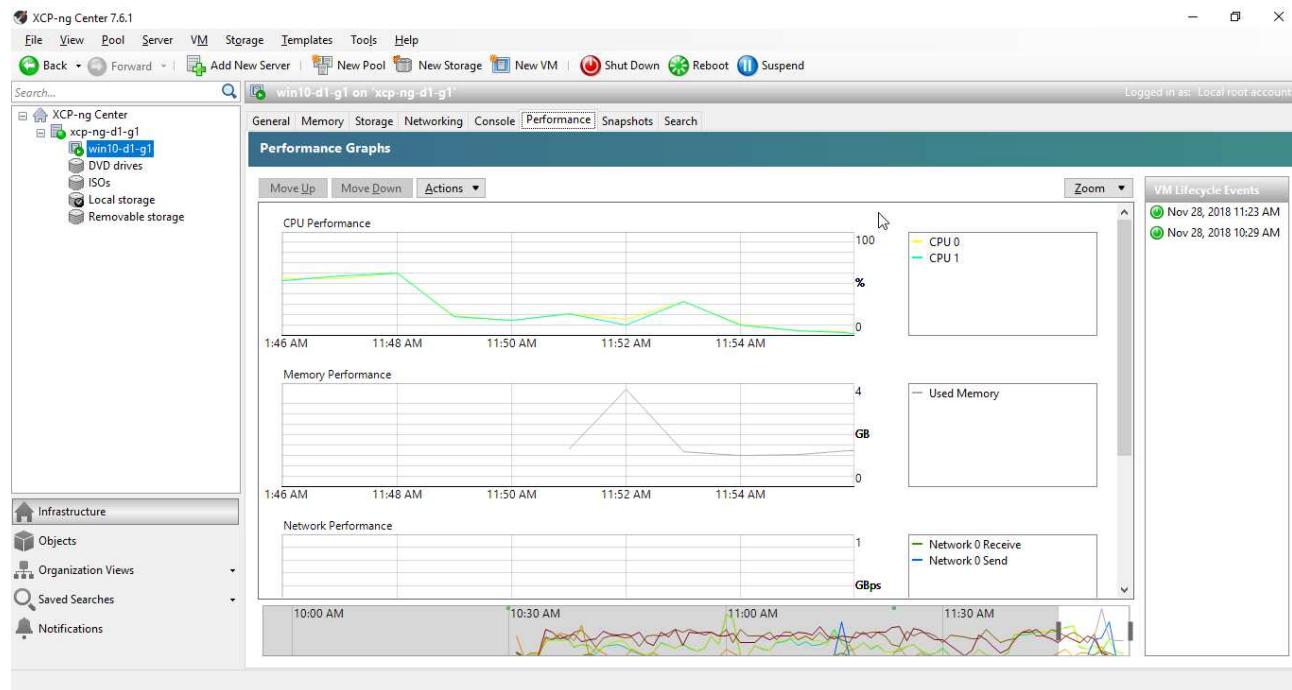


Figura 154. Dados de performance após guest tools

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

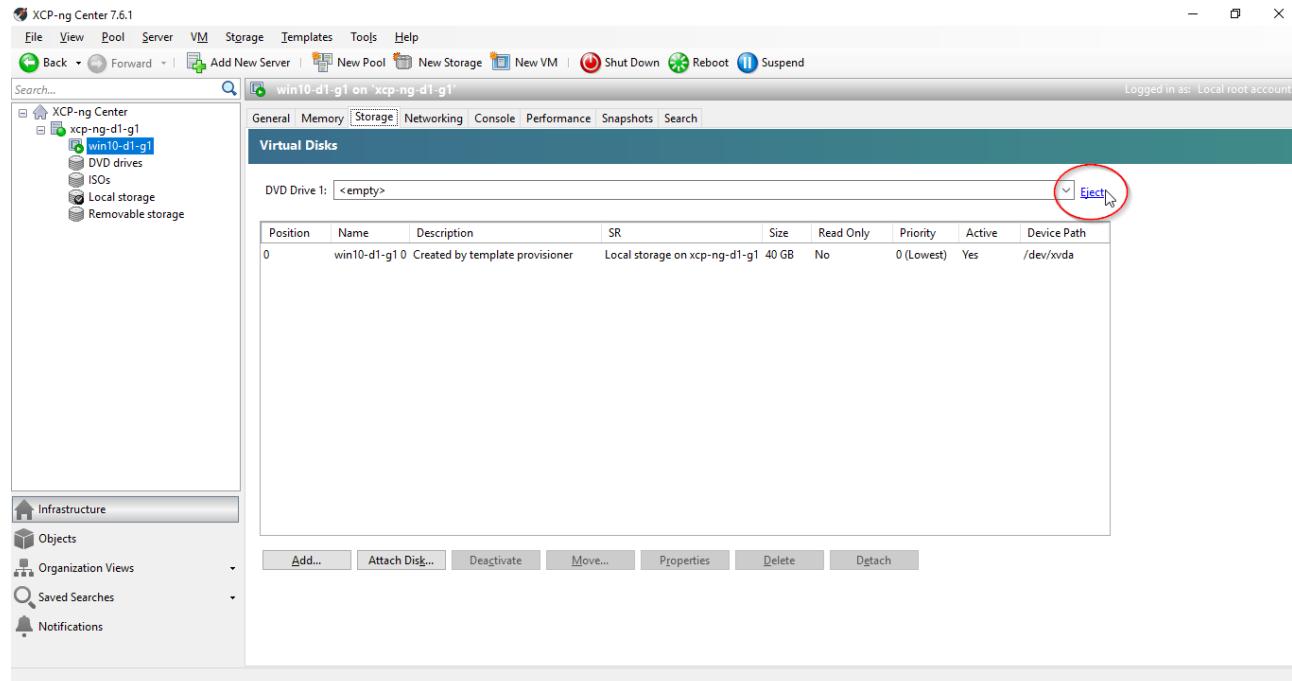


Figura 155. Ejetando imagem ISO

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 (<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*.

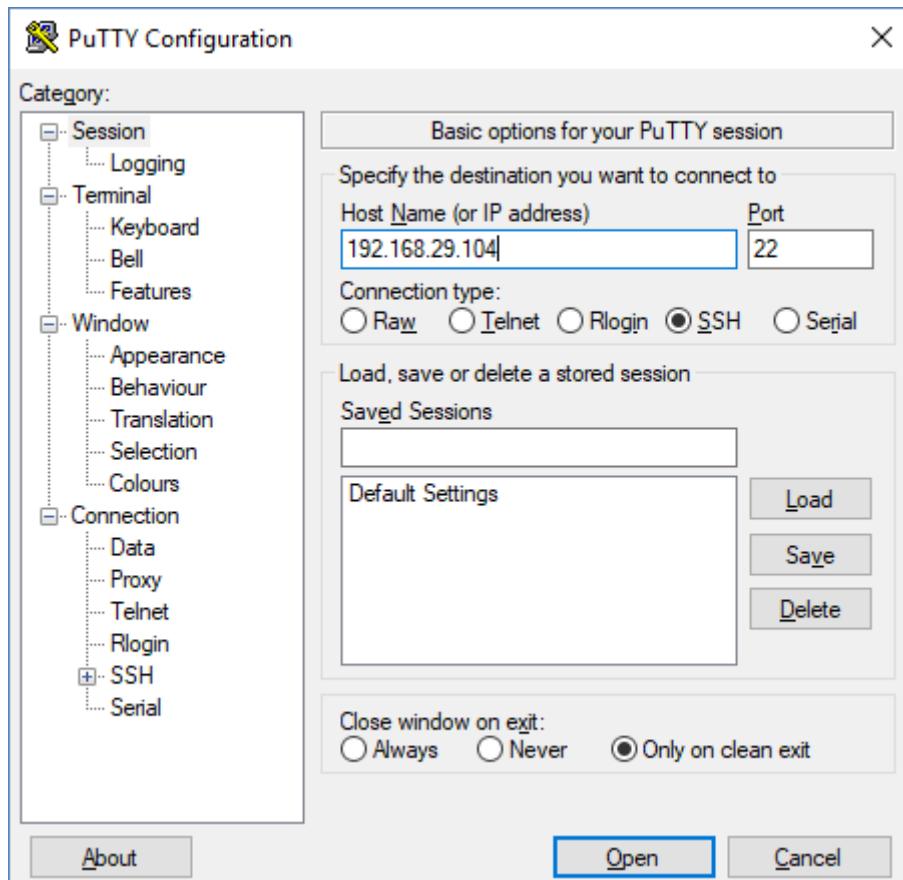
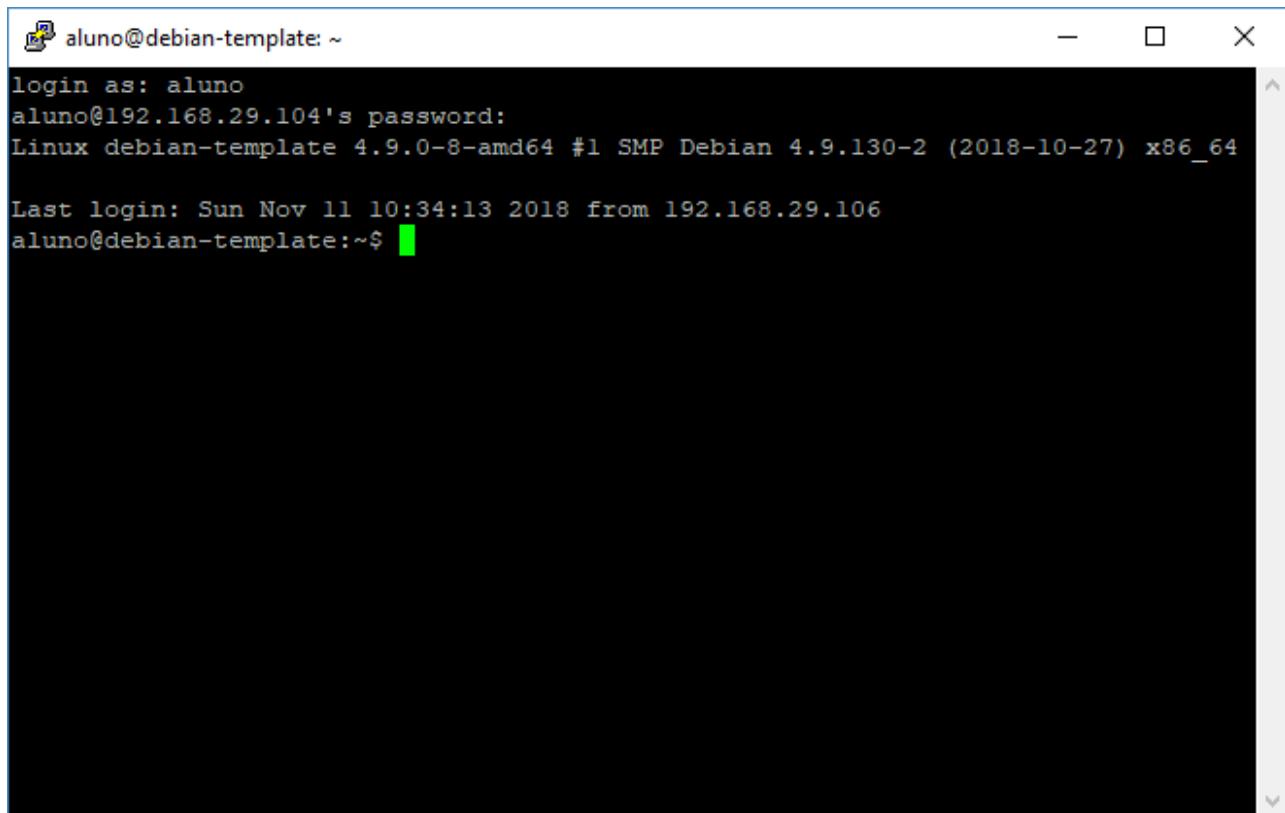


Figura 156. Login via SSH usando o PuTTY, parte 1

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:



The screenshot shows a PuTTY terminal window with a black background and white text. At the top left, there's a small icon of a computer monitor with a blue and orange gradient. The title bar displays the session name "aluno@debian-template: ~". The main area of the window contains the following text:

```
login as: aluno
aluno@192.168.29.104's password:
Linux debian-template 4.9.0-8-amd64 #1 SMP Debian 4.9.130-2 (2018-10-27) x86_64
Last login: Sun Nov 11 10:34:13 2018 from 192.168.29.106
aluno@debian-template:~$
```

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:

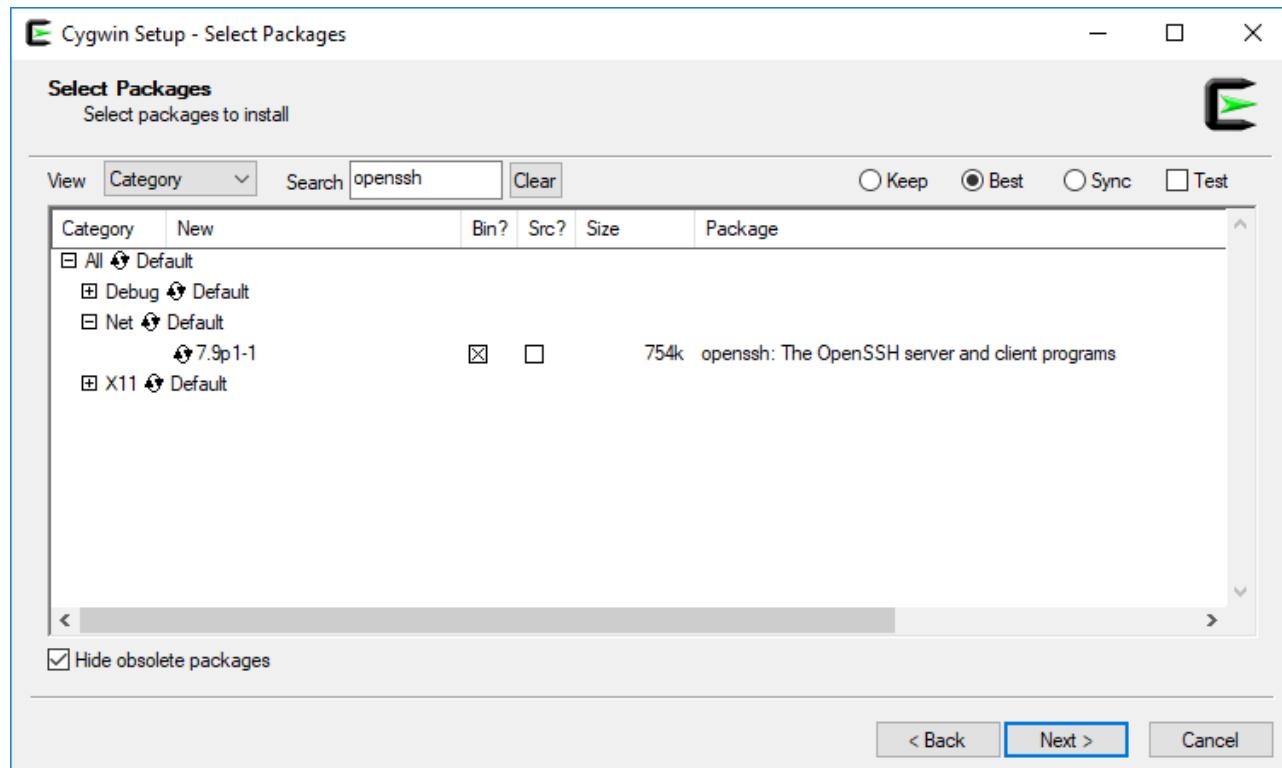
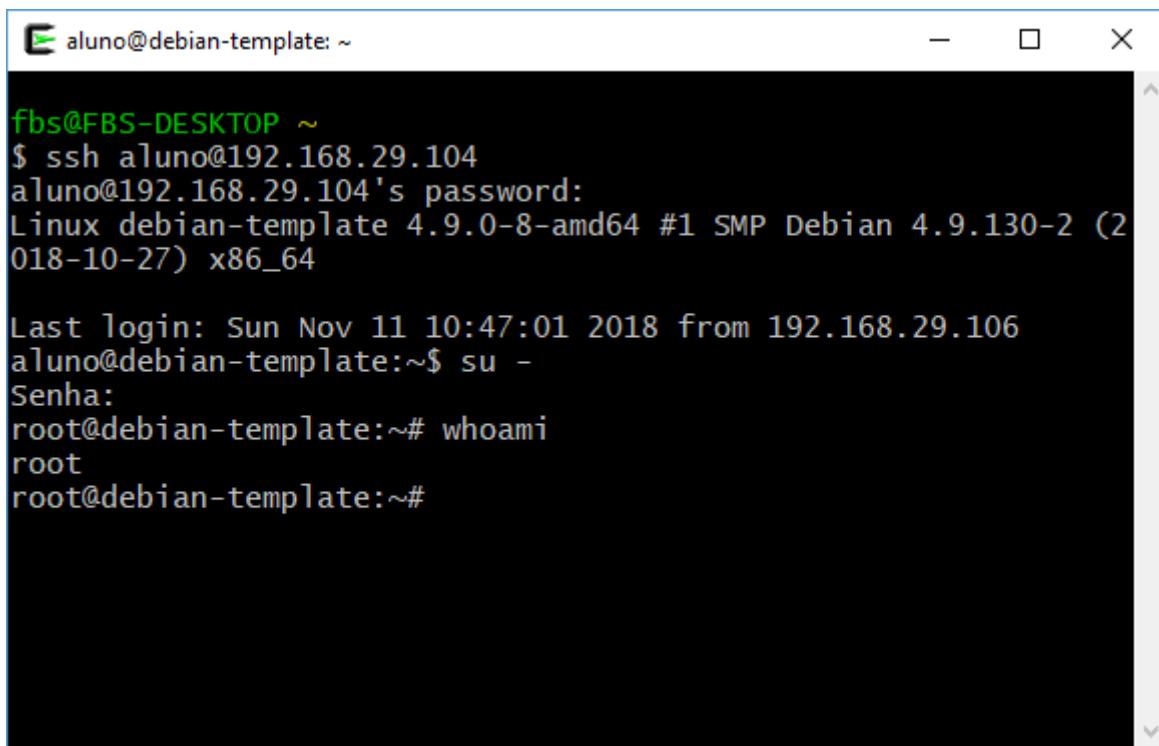


Figura 158. Instalação do OpenSSH no Cygwin

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:



```
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 (2018-10-27) 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-cxvV60
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*.

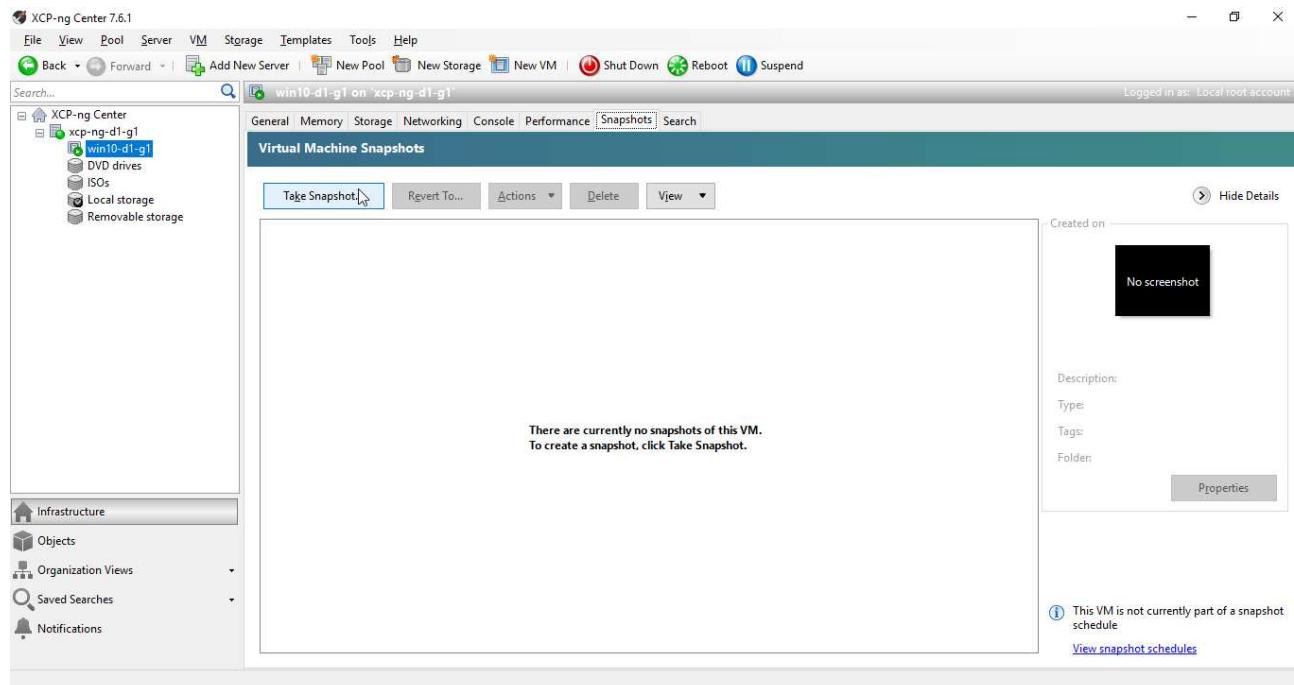


Figura 160. Criação de snapshots, parte 1

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

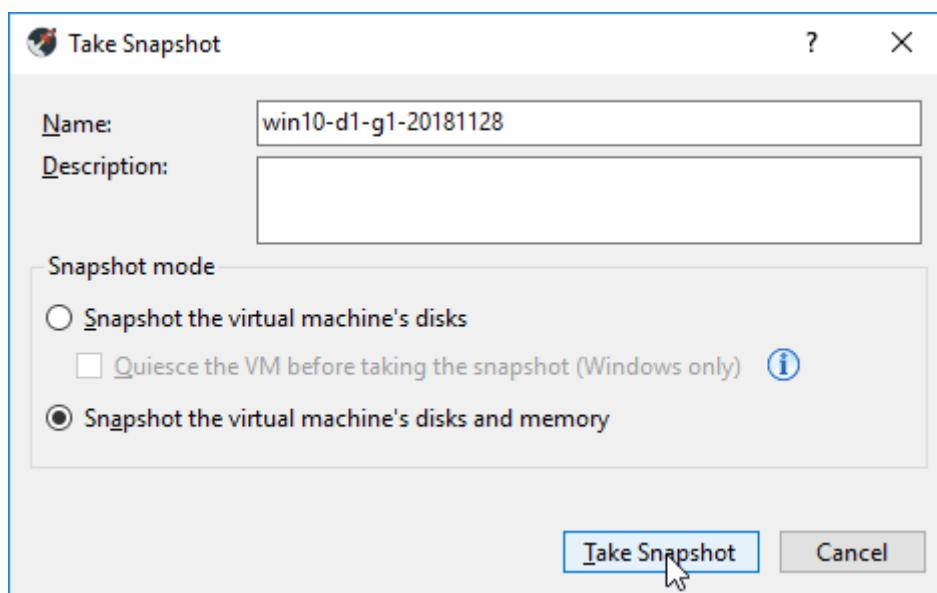


Figura 161. Criação de snapshots, parte 2

- 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.

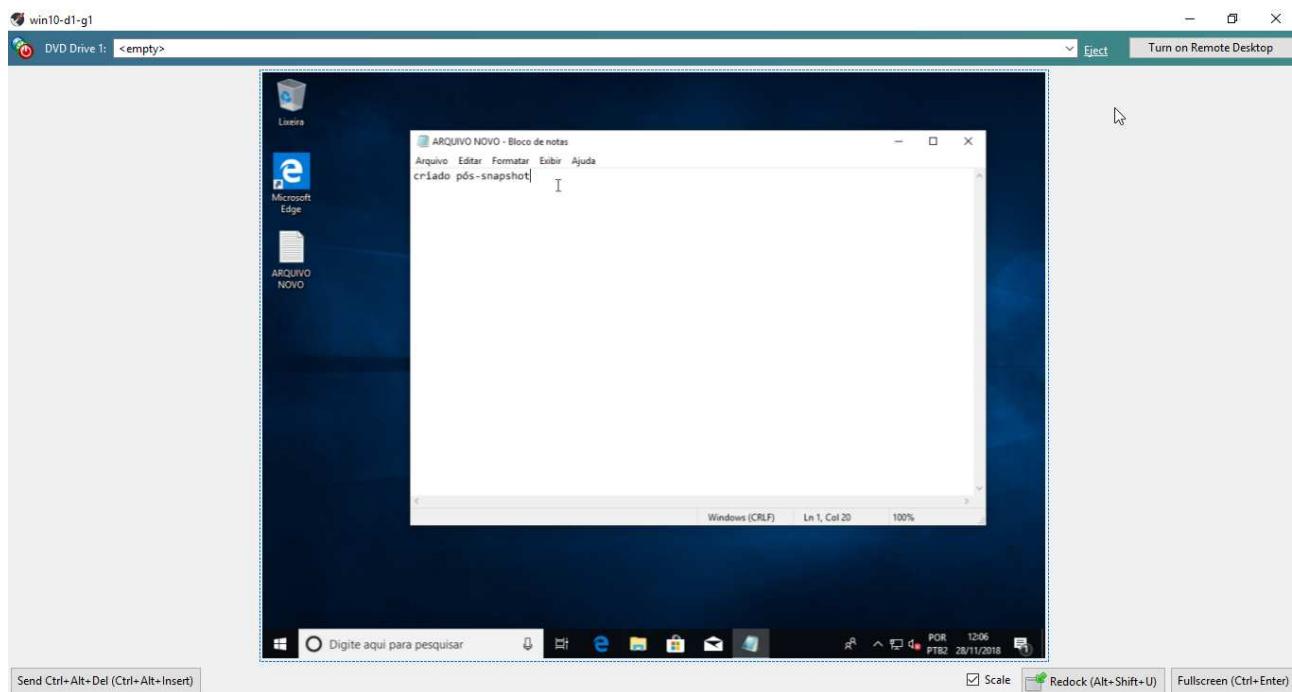


Figura 162. Alteração do estado da VM

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*:

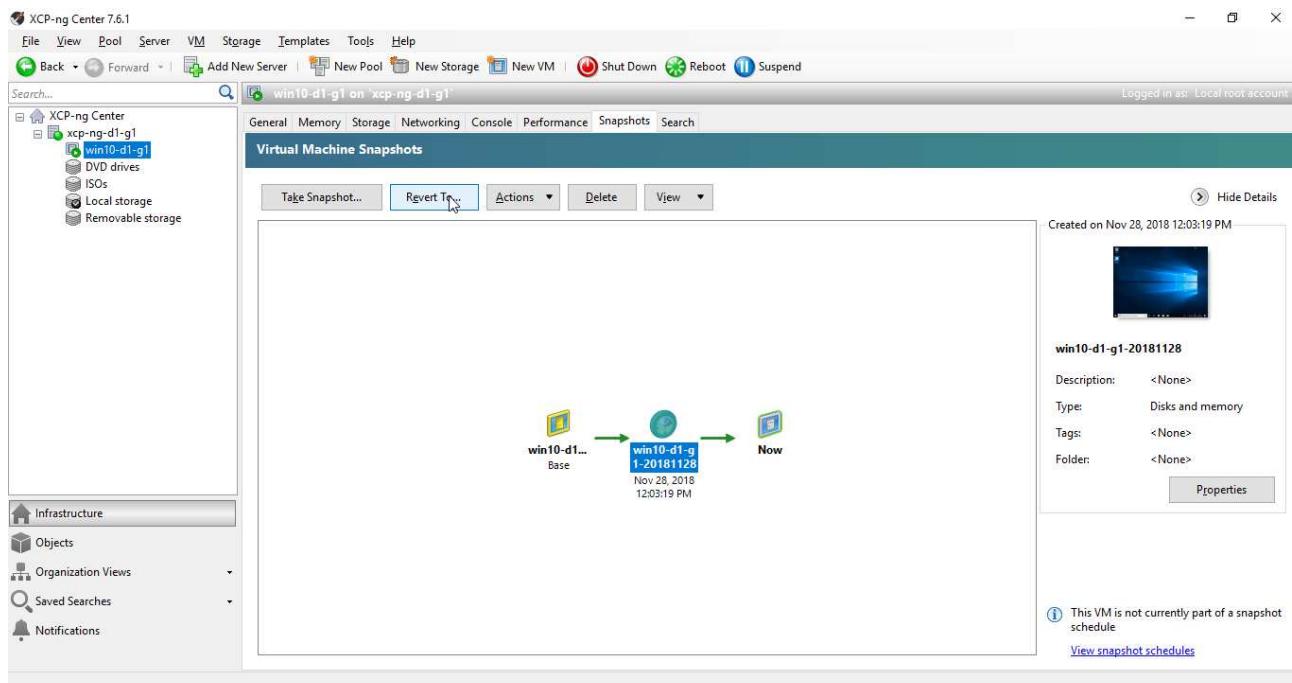


Figura 163. Revertendo estado da VM, parte 1

Confirme a reversão do estado da VM.

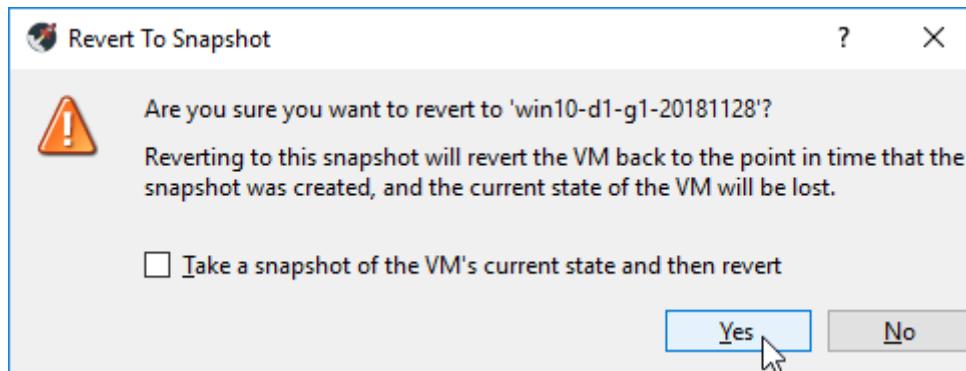


Figura 164. Revertendo estado da VM, parte 2

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

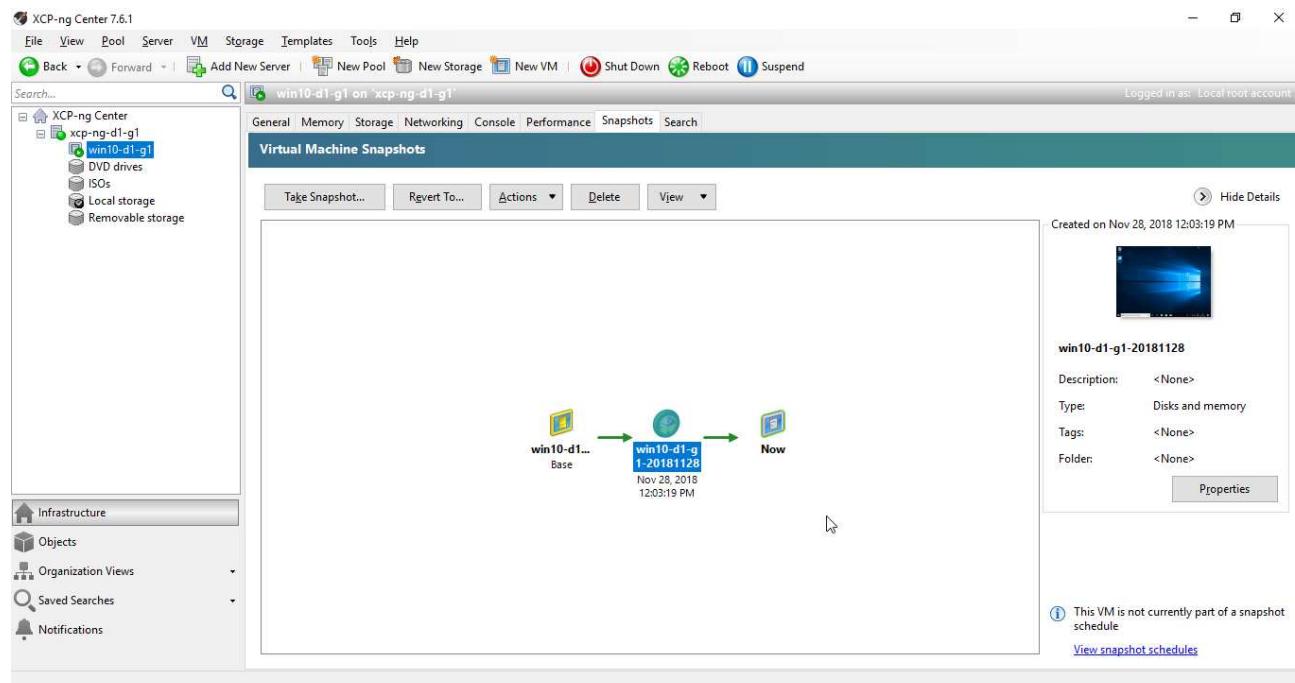


Figura 165. Revertendo estado da VM, parte 3

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

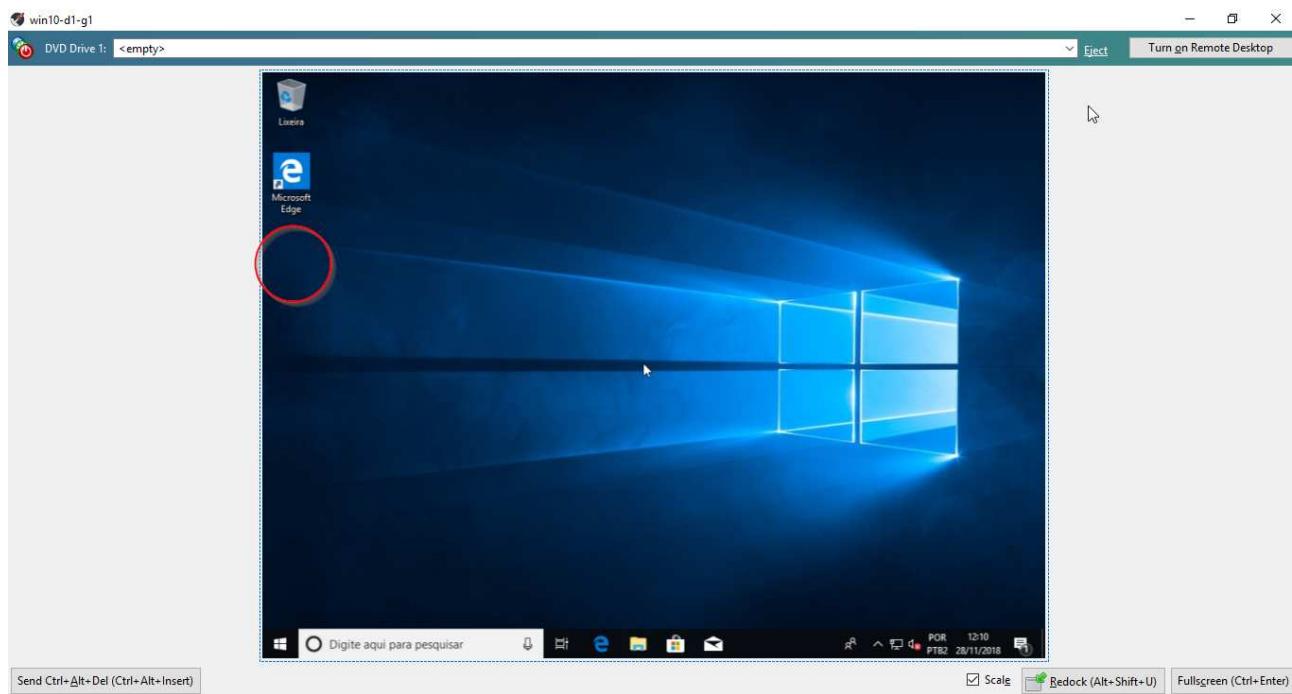


Figura 166. Estado da VM revertido com sucesso

Sessão 4: XCP-ng avançado

1) Criação de pools

- Para criar um novo *pool*, é necessário que o XCP-ng Center esteja conectado aos dois hypervisores do grupo. Utilize o botão *Add New Server* para adicionar os dois hypervisores ao mesmo XCP-ng Center. A partir de agora, o gerenciamento dos hypervisores 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*.

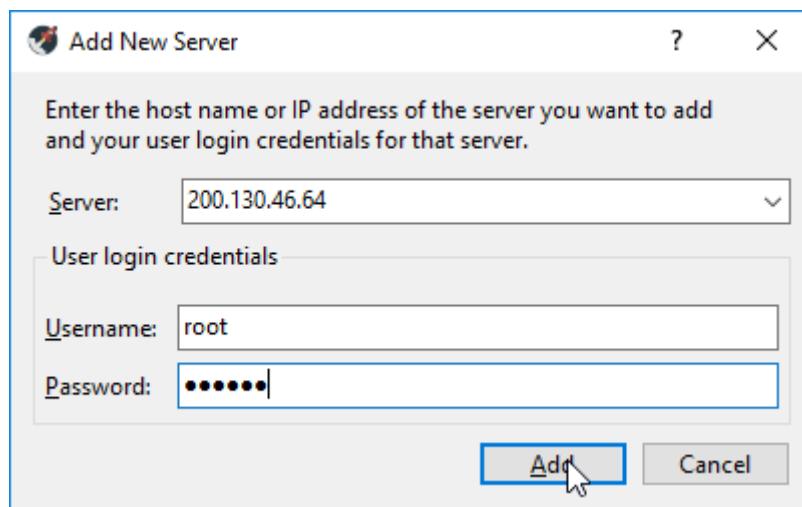


Figura 167. Adicionando novo servidor ao XCP-ng Center

- 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**:

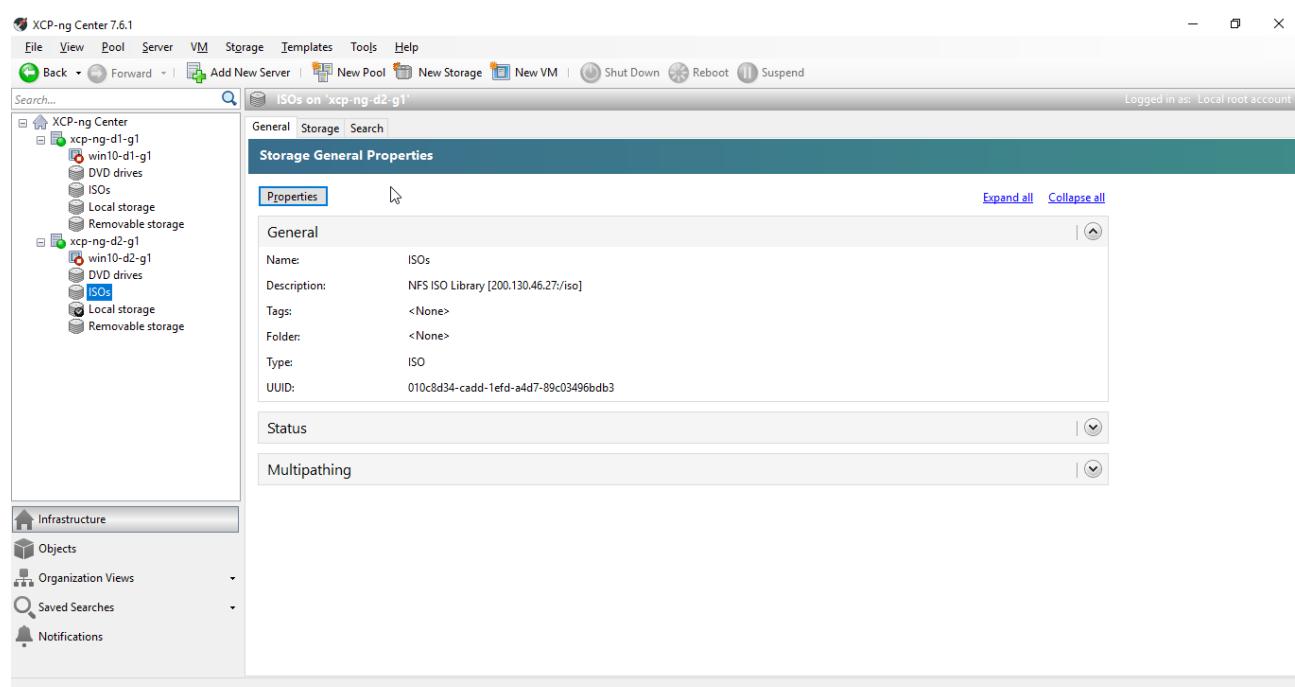


Figura 168. Removendo repositório ISO, parte 1

Confirme a remoção:

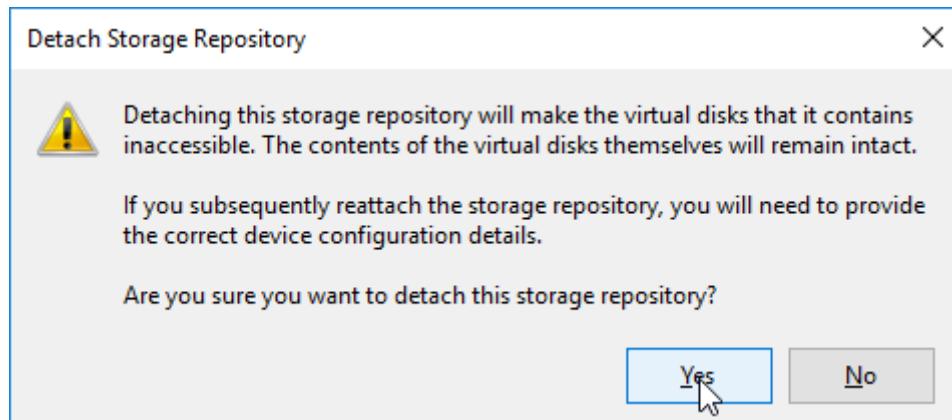


Figura 169. Removendo repositório ISO, parte 2

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

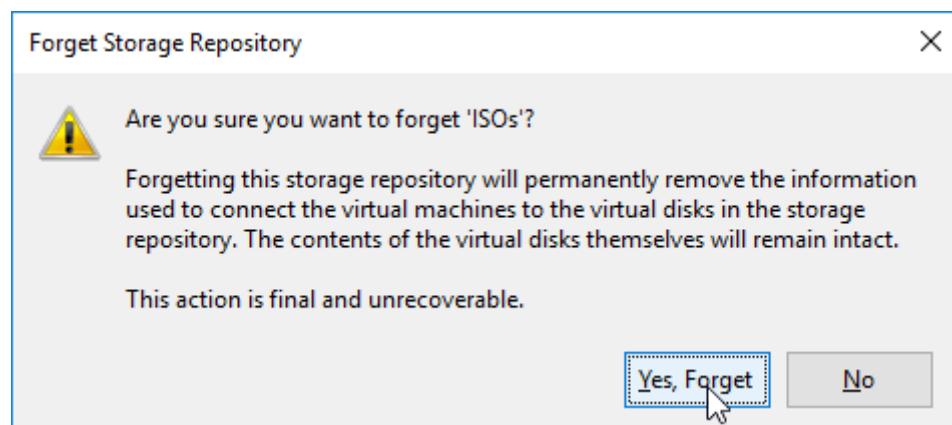


Figura 170. Removendo repositório ISO, parte 3

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

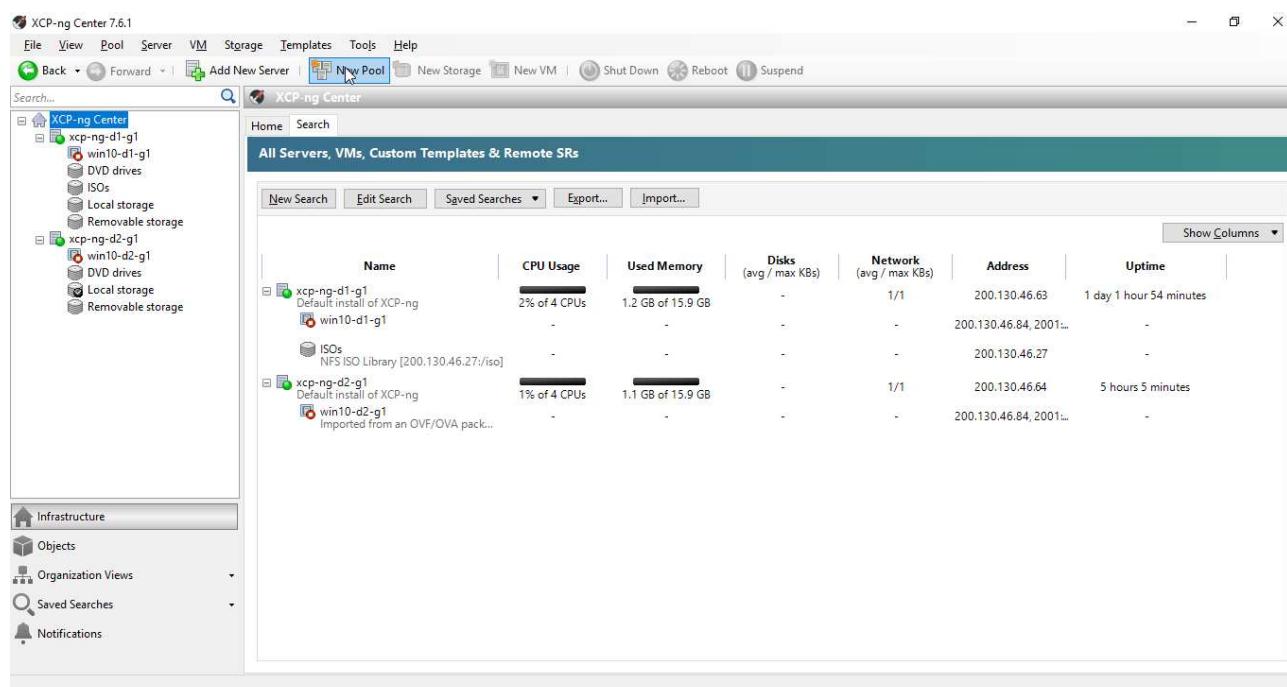


Figura 171. Criação de pool, parte 1

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

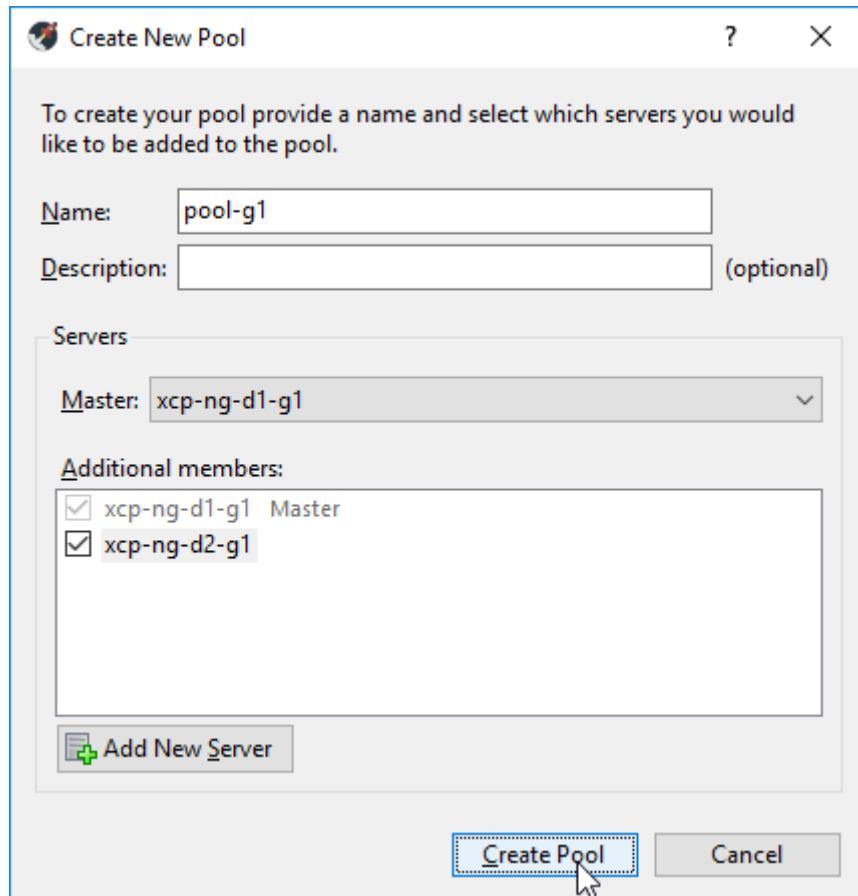


Figura 172. Criação de pool, parte 2

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

Name	CPU Usage	Used Memory	Disks (avg / max KBs)	Network (avg / max KBs)	Address	Uptime
xcp-ng-d1-g1	1% of 4 CPUs	1.2 GB of 15.9 GB	-	2/2	200.130.46.63	1 day 1 hour 58 minutes
xcp-ng-d2-g1	-	-	-	-	200.130.46.64	7 hours 9 minutes
ISOs	-	-	-	-	200.130.46.27	-

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.

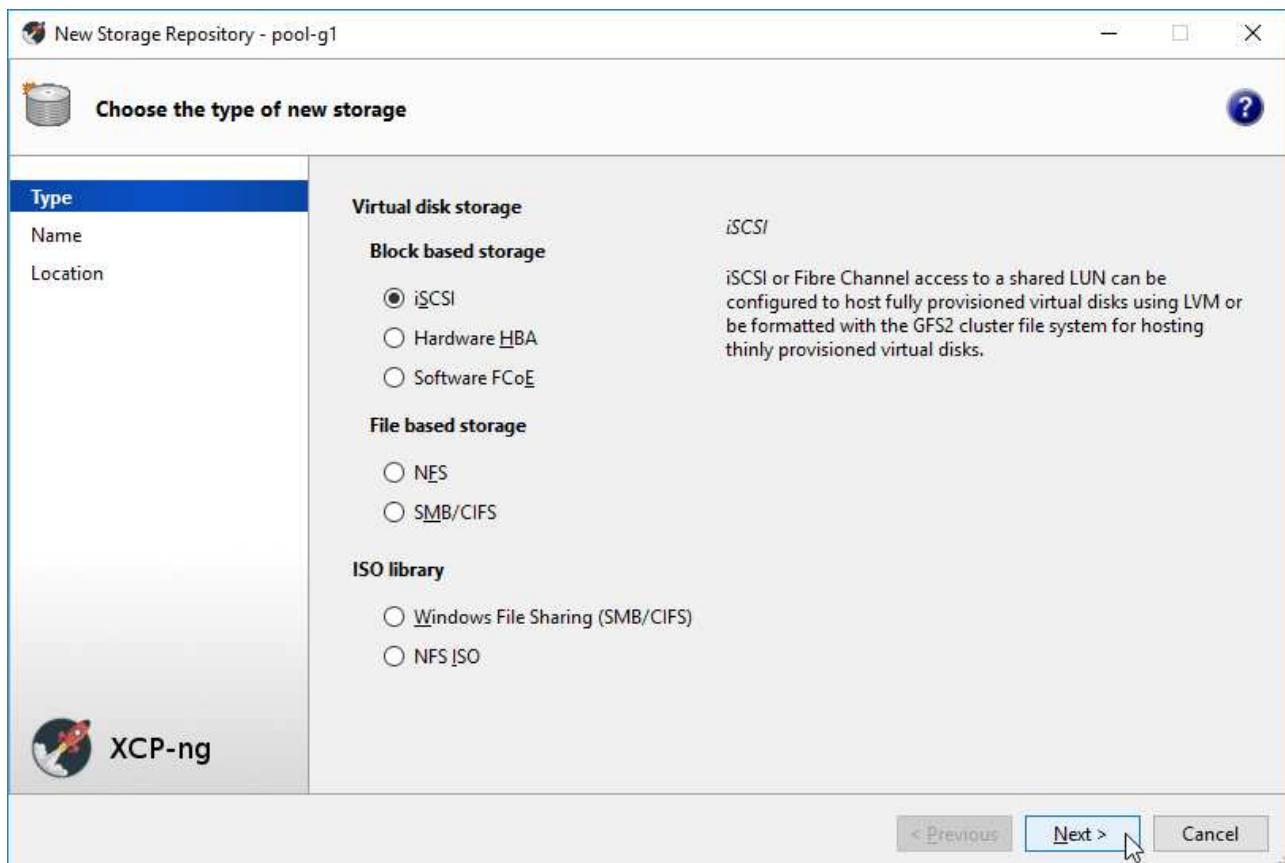


Figura 174. Criação de storage compartilhado, parte 1

Escolha um nome para o *storage* compartilhado:

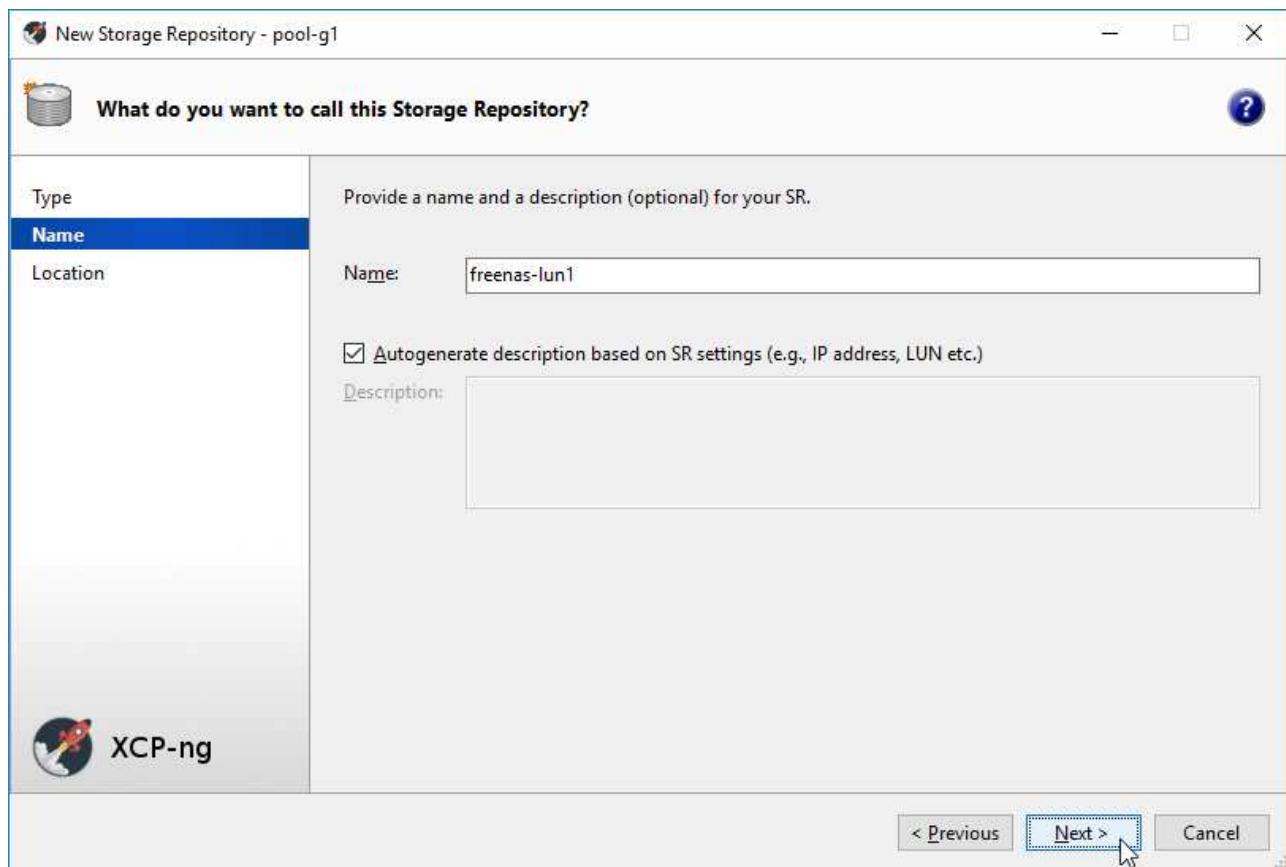


Figura 175. Criação de storage compartilhado, parte 2

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.

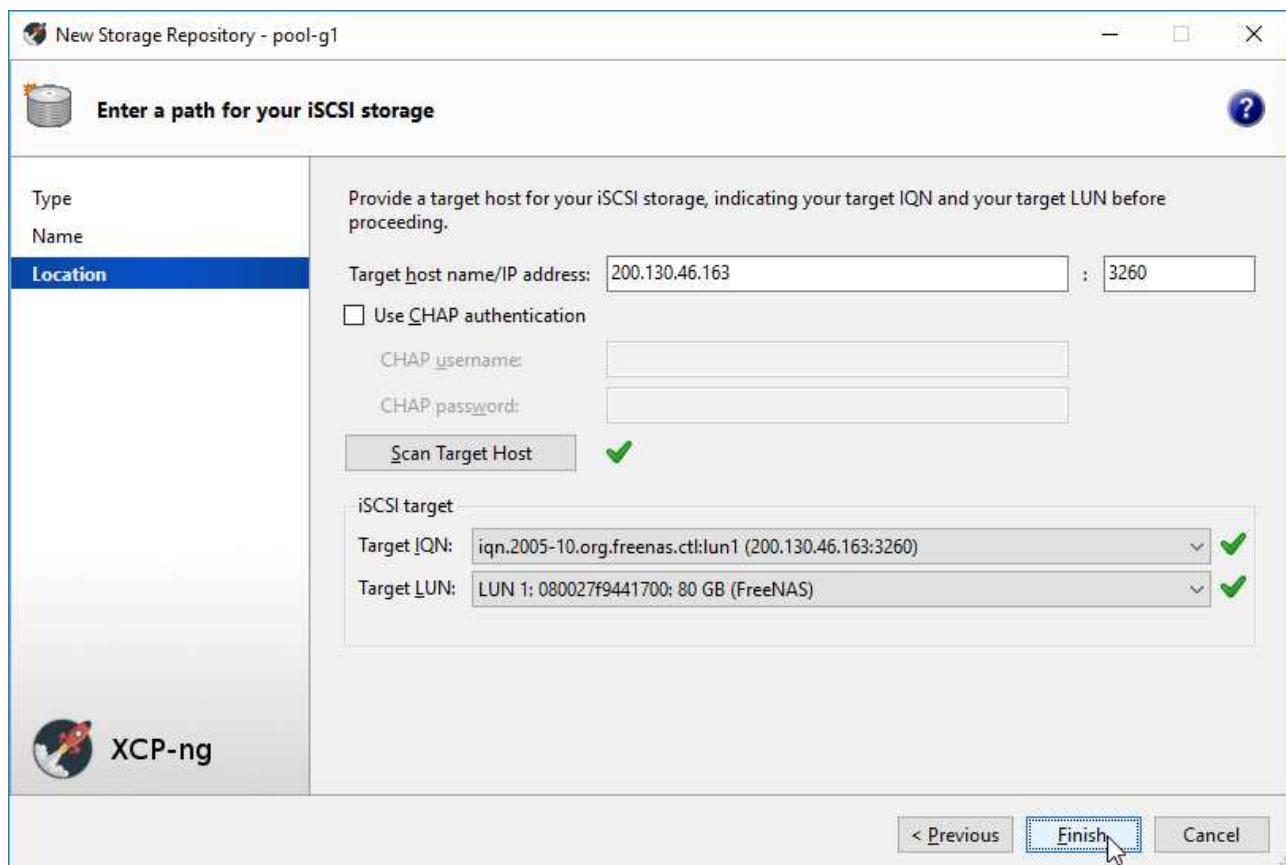


Figura 176. Criação de storage compartilhado, parte 3

Confirme a formatação da LUN:

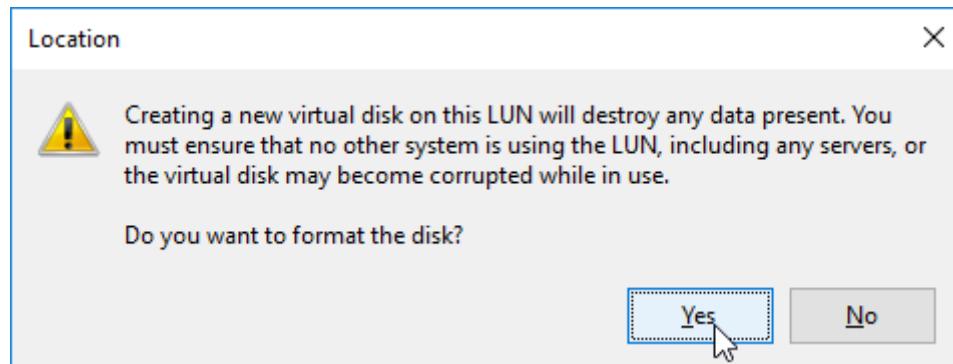


Figura 177. Criação de storage compartilhado, parte 4

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

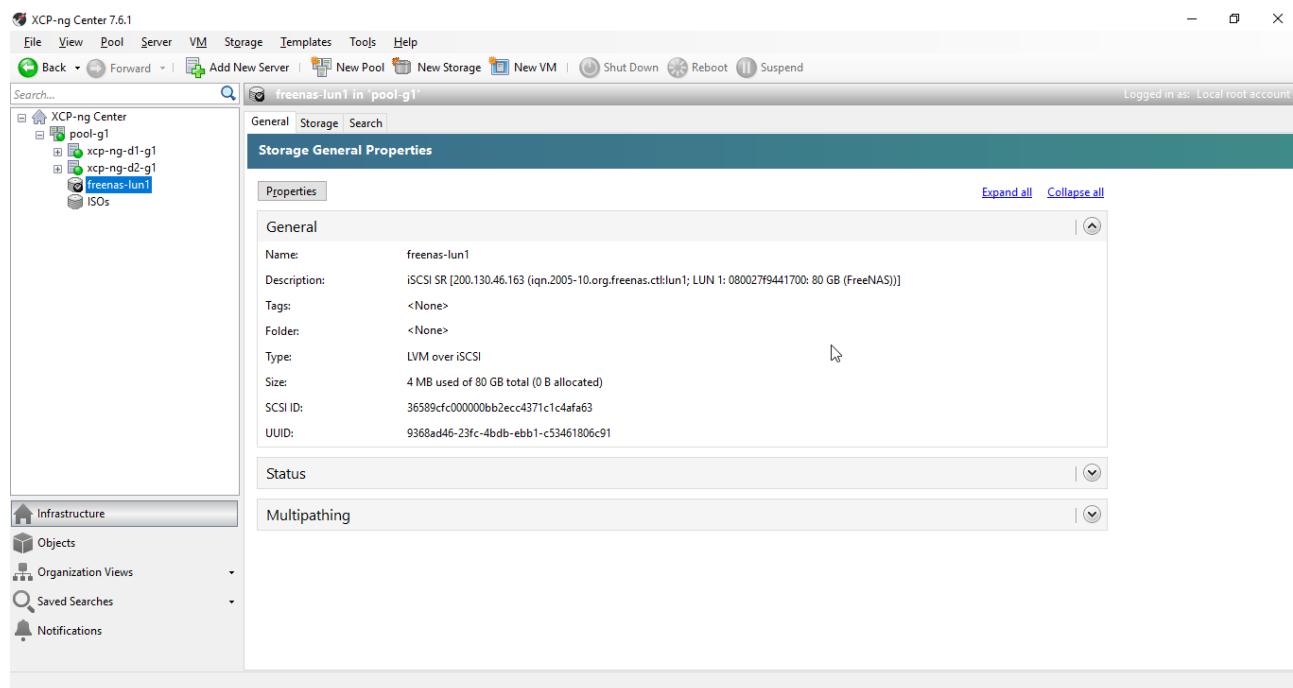


Figura 178. Storage compartilhado adicionado com sucesso

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 hypervisores 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*.

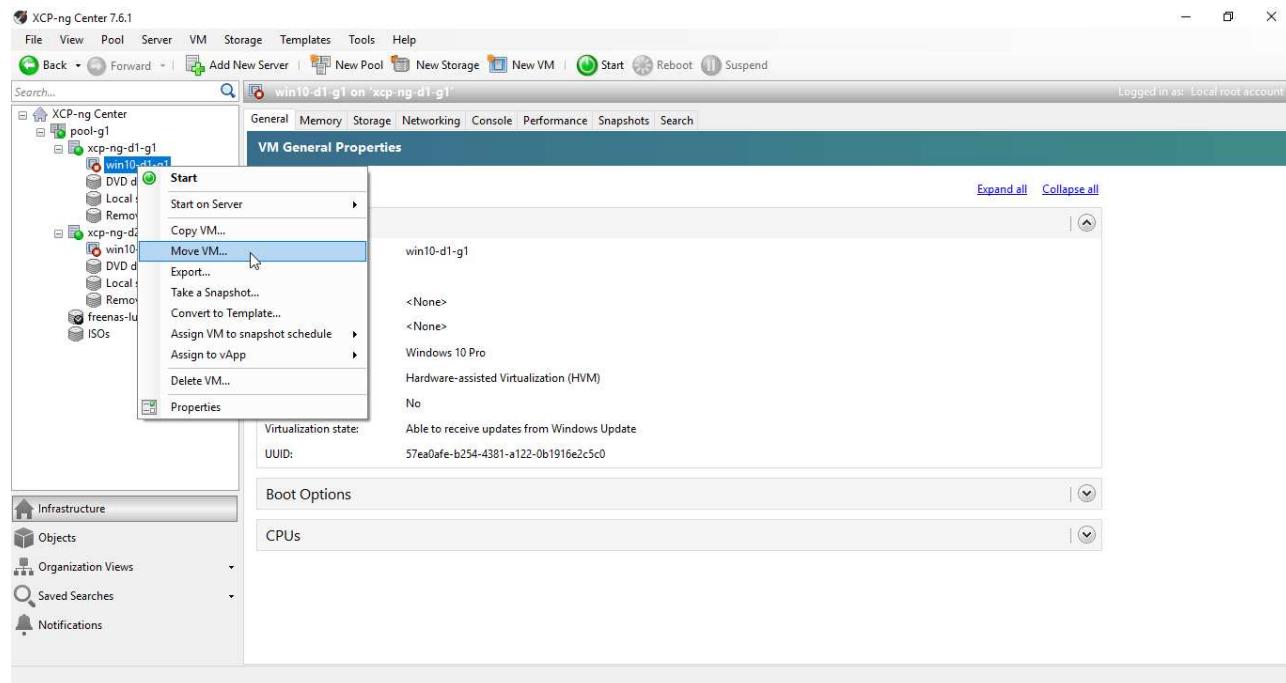


Figura 179. Movendo máquina virtual, parte 1

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

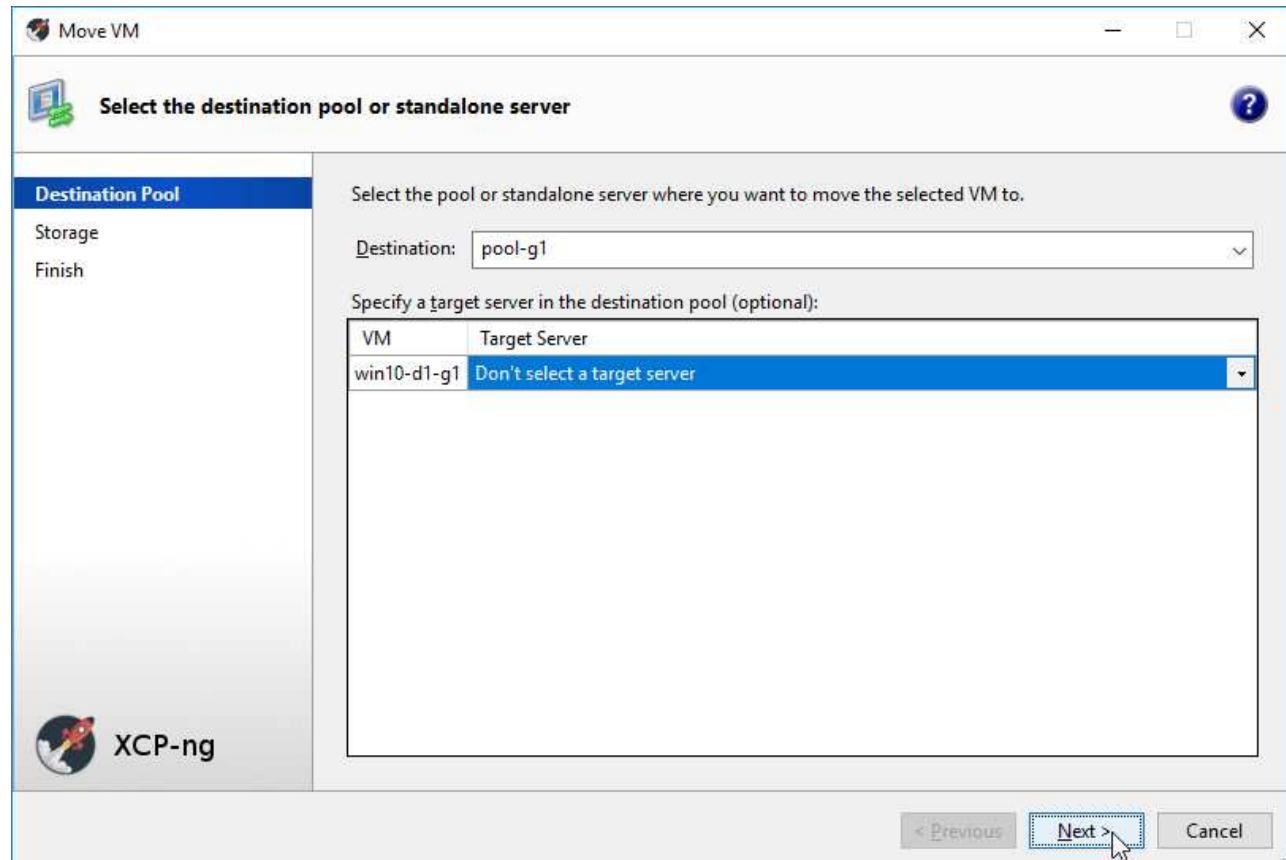


Figura 180. Movendo máquina virtual, parte 2

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

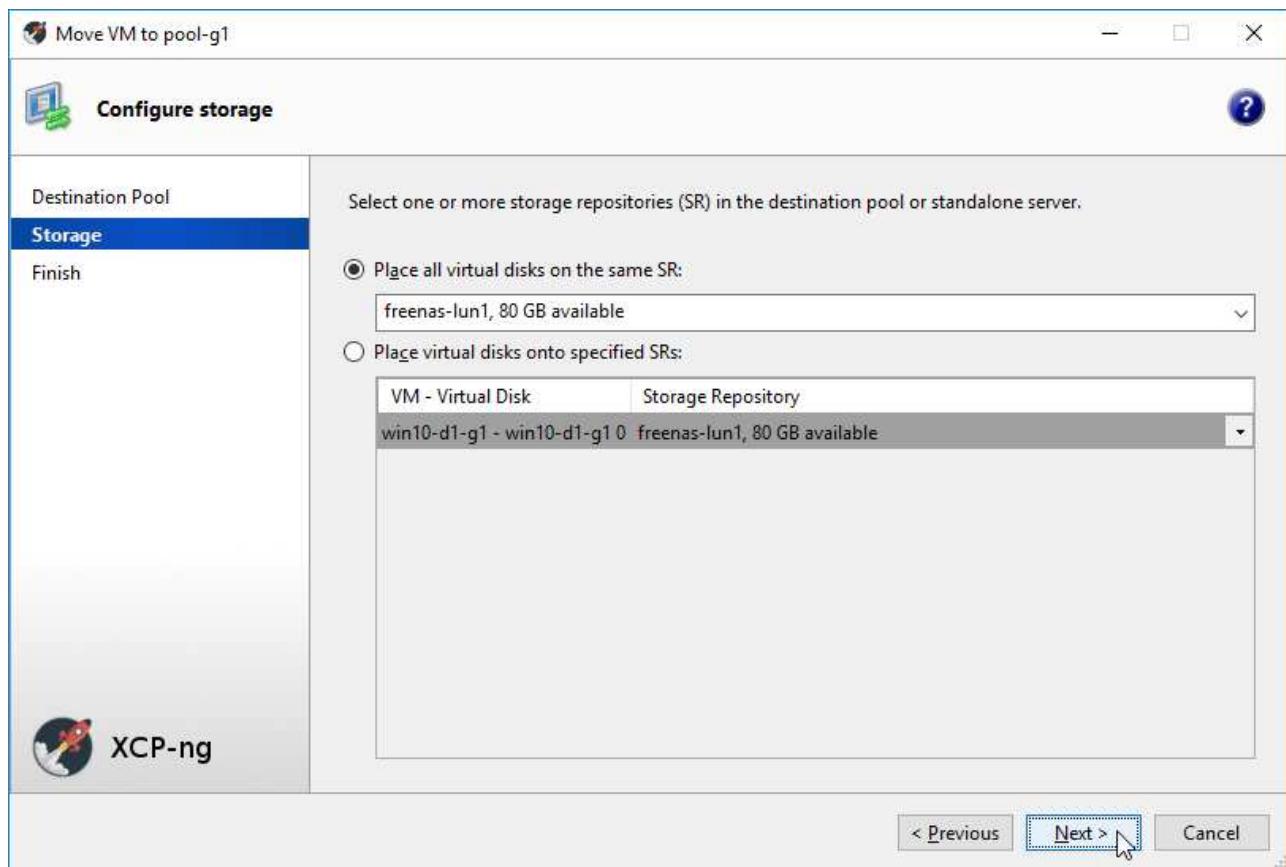


Figura 181. Movendo máquina virtual, parte 3

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

Events	
Filter by Status ▾ Filter by Server ▾ Filter by Date ▾ Dismiss All ▾	
Message	Server / Pool
Moving VM to new storage...	xcp-ng-d1-g1
Moving VM to new storage...	xcp-ng-d1-g1
Time: 00:00:07	

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:

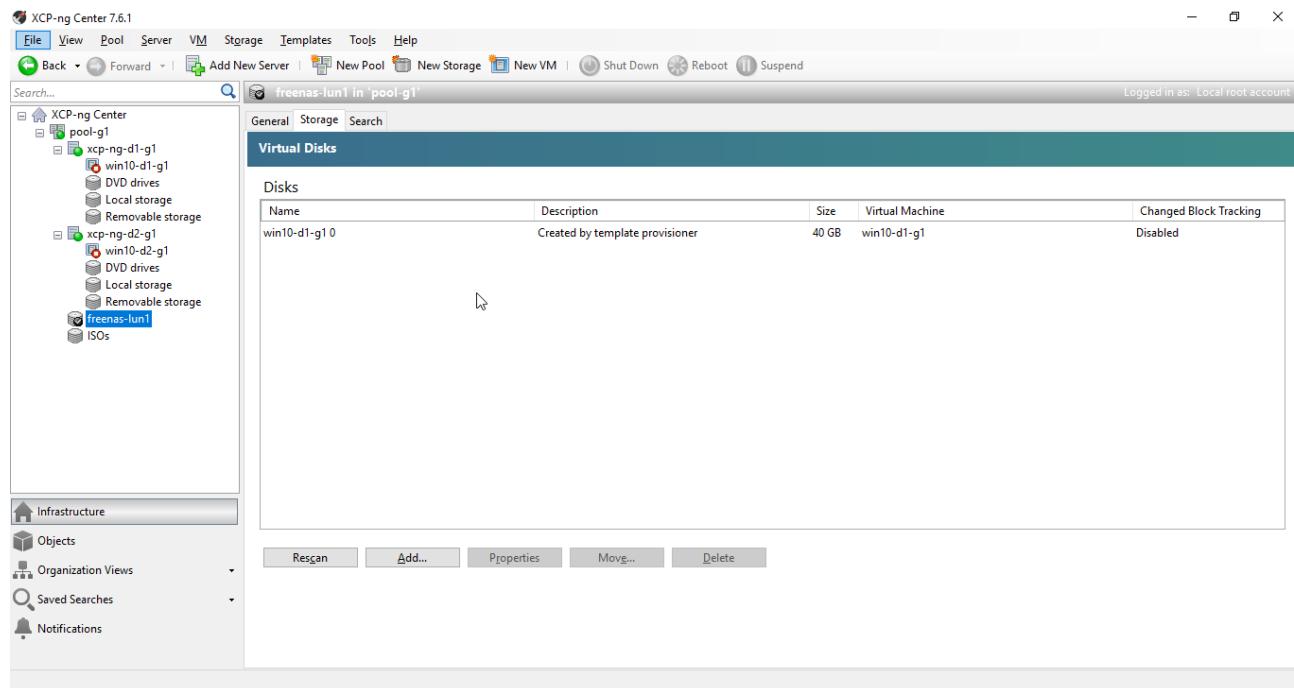


Figura 183. movimentação de máquina virtual realizada com sucesso

- 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**:

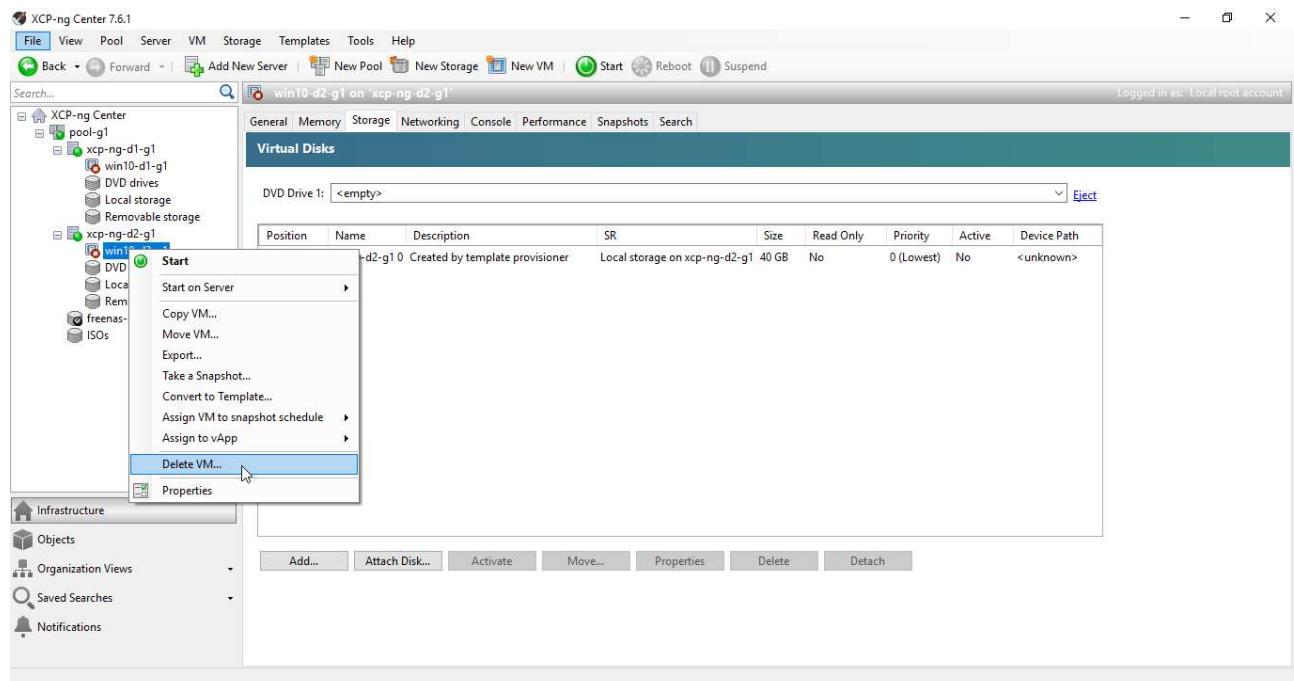


Figura 184. Removendo VM não-compartilhada, parte 1

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

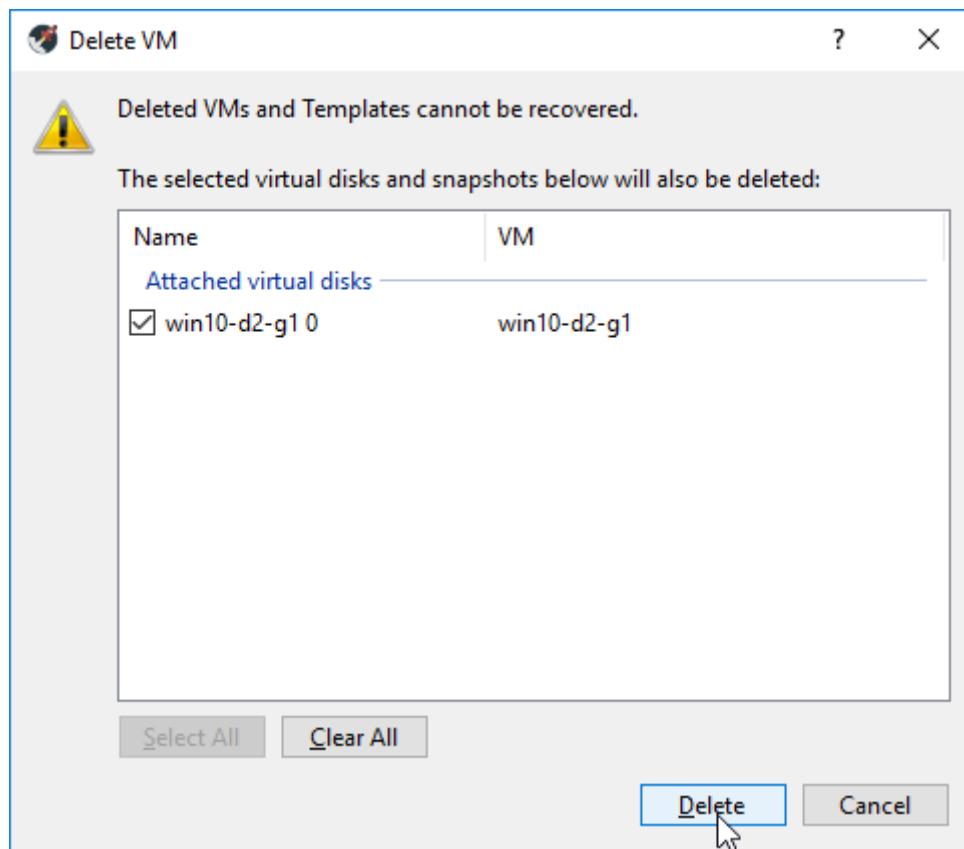


Figura 185. Removendo VM não-compartilhada, parte 2

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.

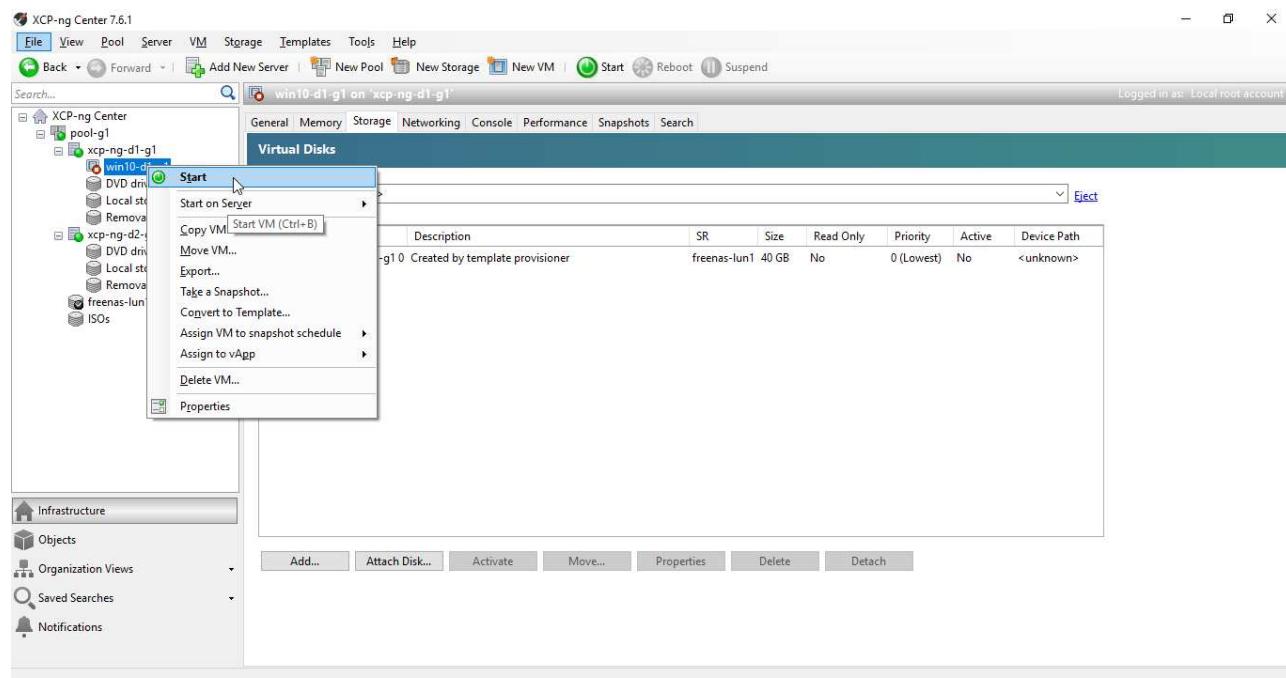


Figura 186. Ligando VM

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

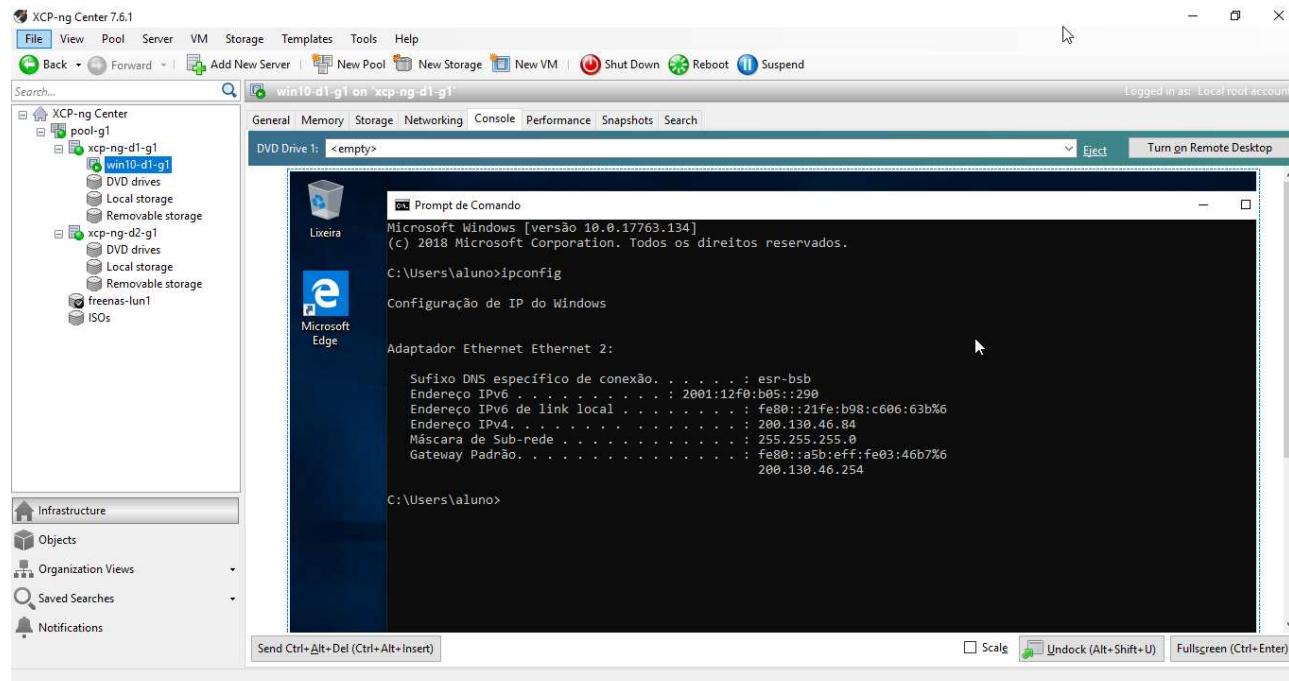


Figura 187. Descobrindo IP da VM

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**.

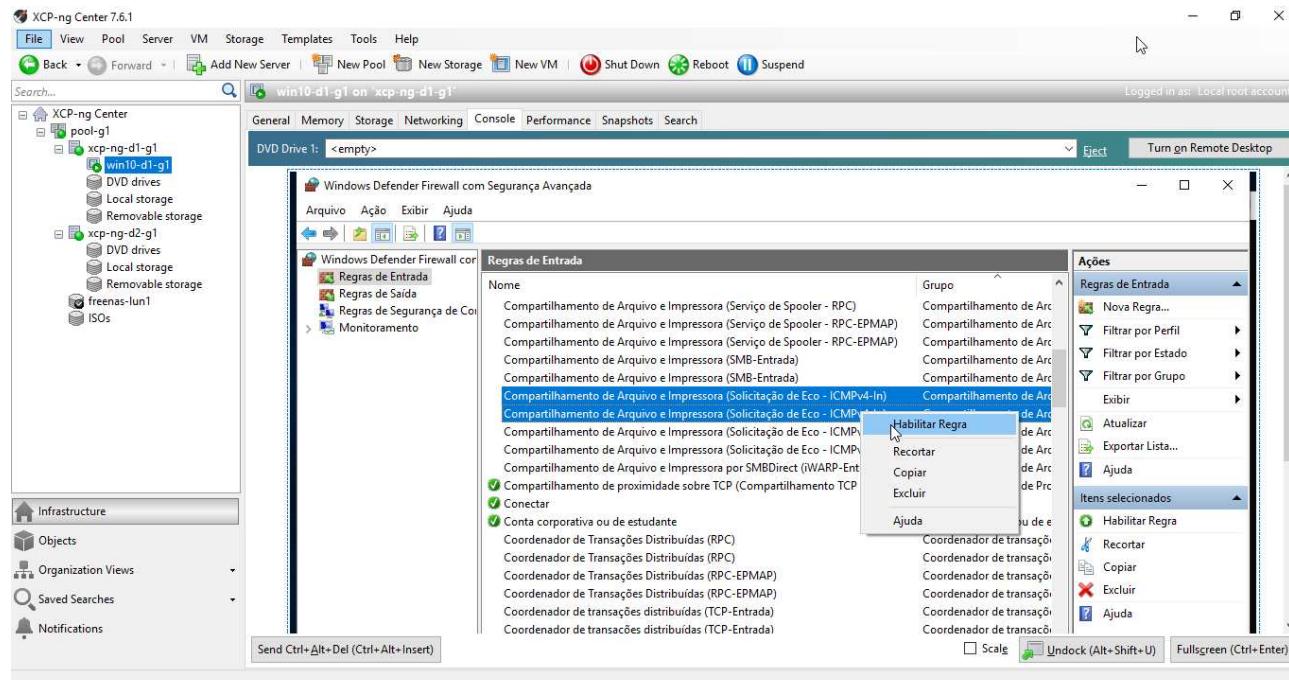


Figura 188. Habilitando ping no firewall

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.

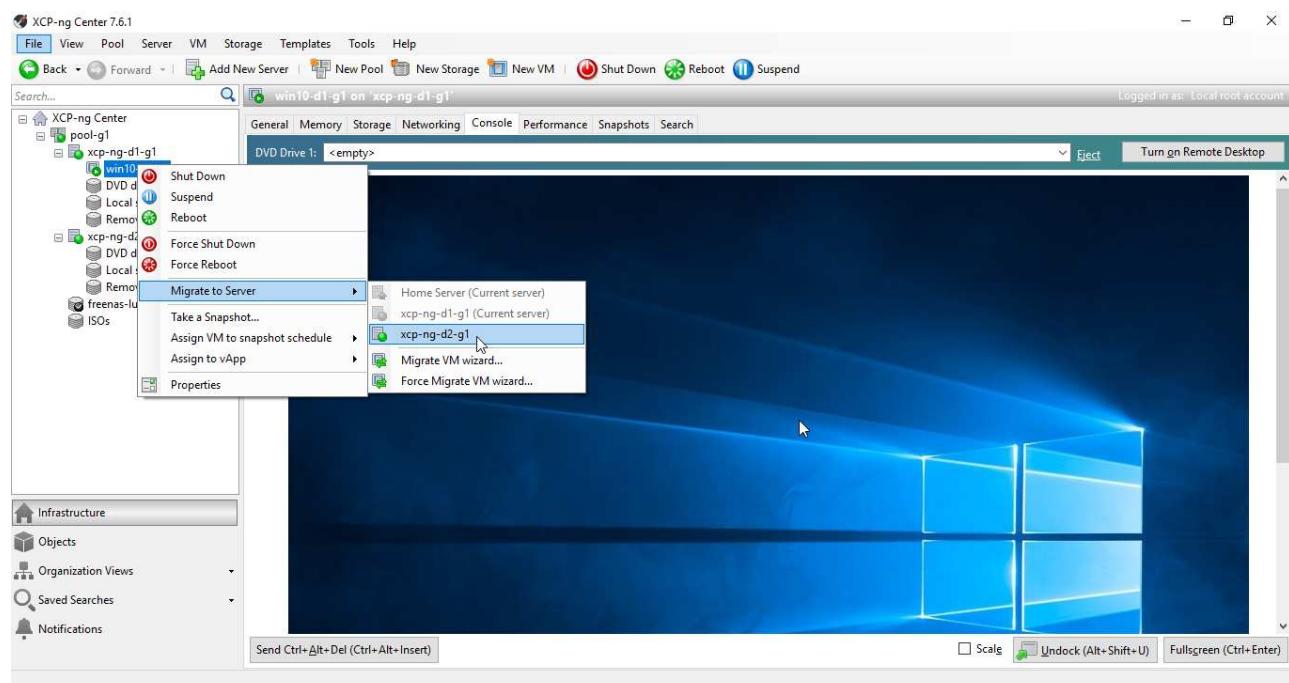


Figura 190. Movendo máquina virtual

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

Events		
Filter by Status ▾ Filter by Server ▾ Filter by Date ▾ Dismiss All ▾		
	Message	Server / Pool
▼	✓ Migrating VM 'win10-d1-g1' from 'xcp-ng-d1-g1' to 'xcp-ng-d2-g1' Migrated Time: 00:00:46	xcp-ng-d2-g1

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

```

Figura 192. Perda de pacotes durante migração

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

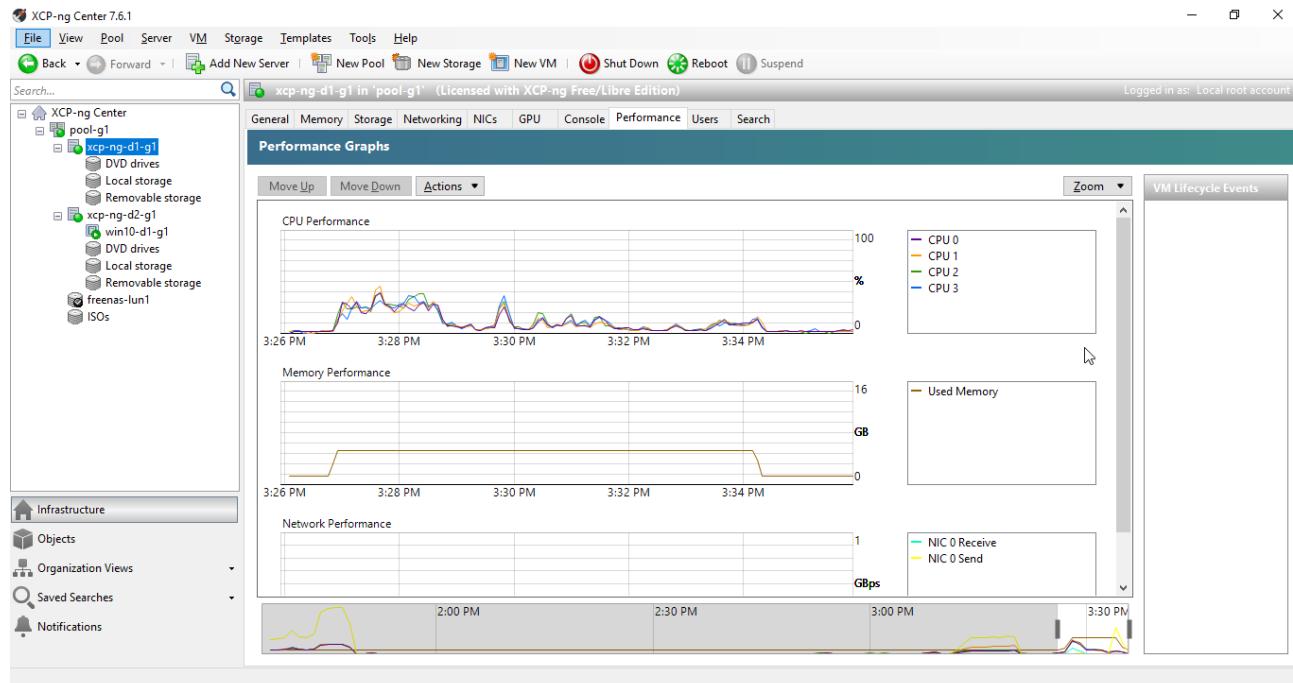


Figura 193. desc

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*.

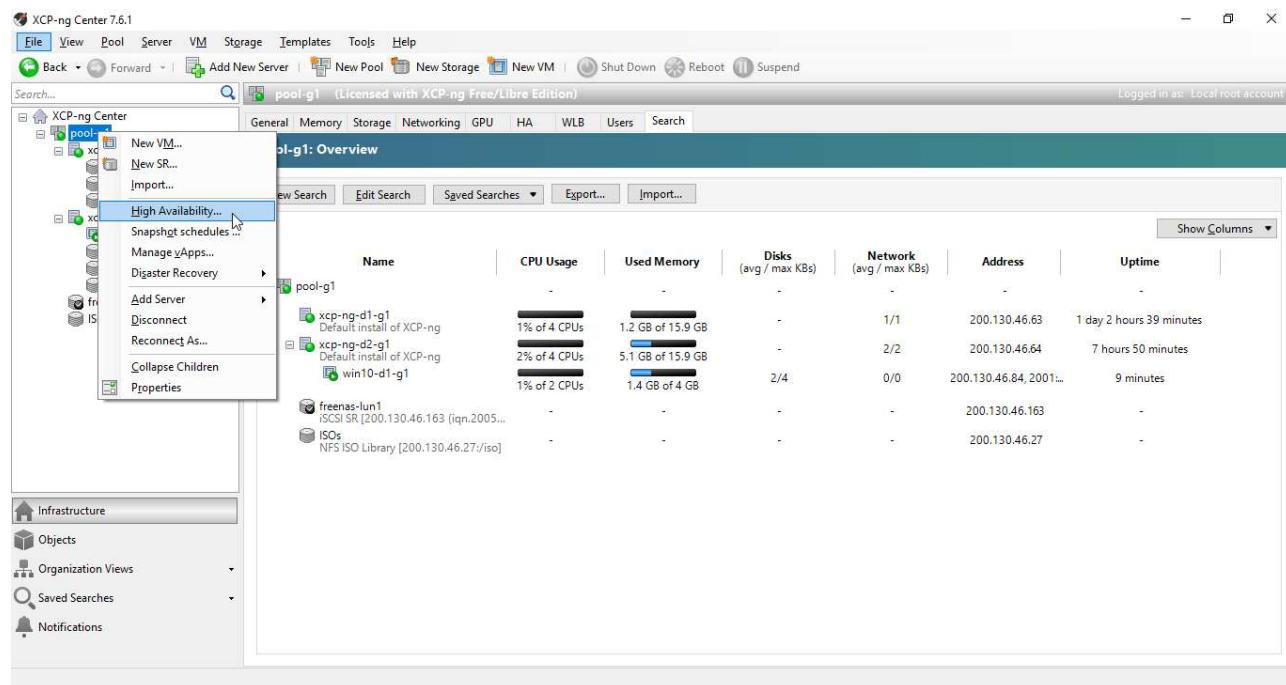


Figura 194. Ativando alta disponibilidade, parte 1

Na tela inicial, clique em *Next*.

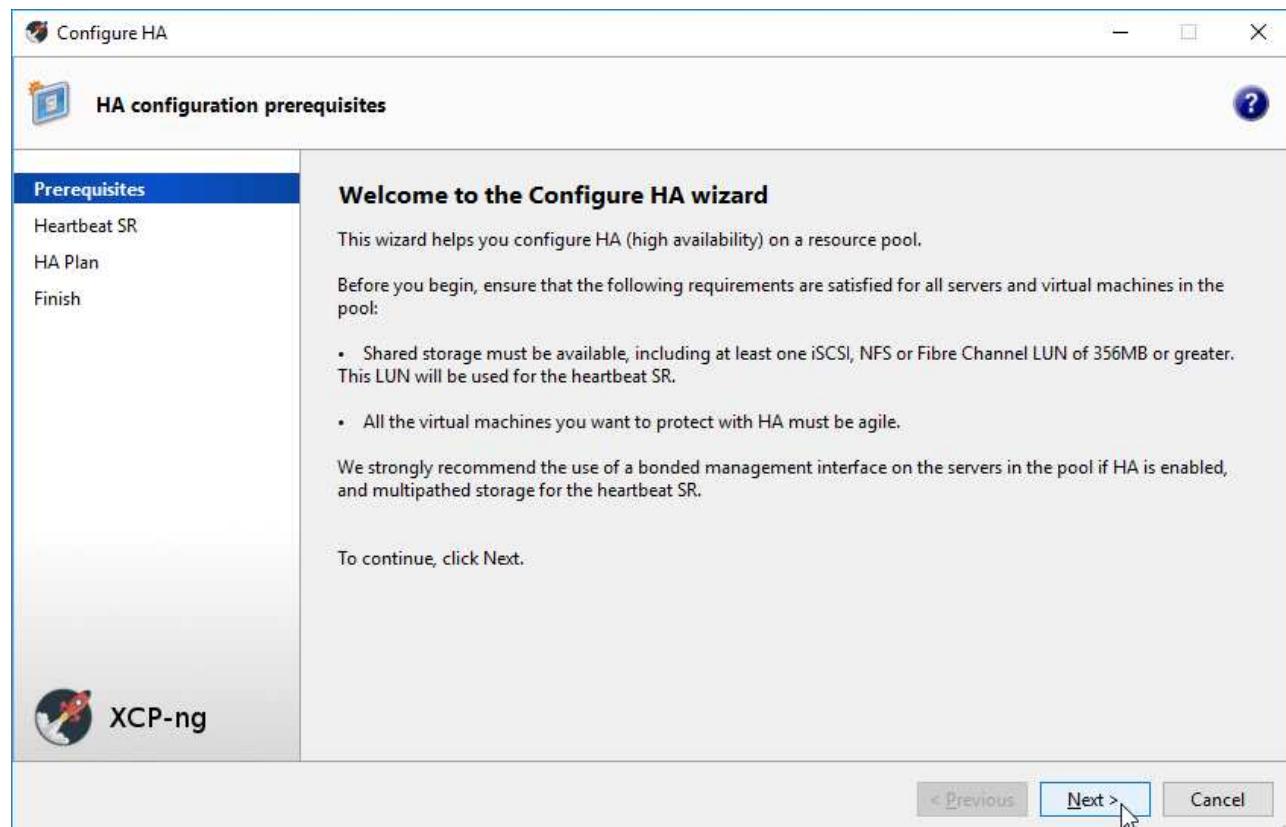


Figura 195. Ativando alta disponibilidade, parte 2

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

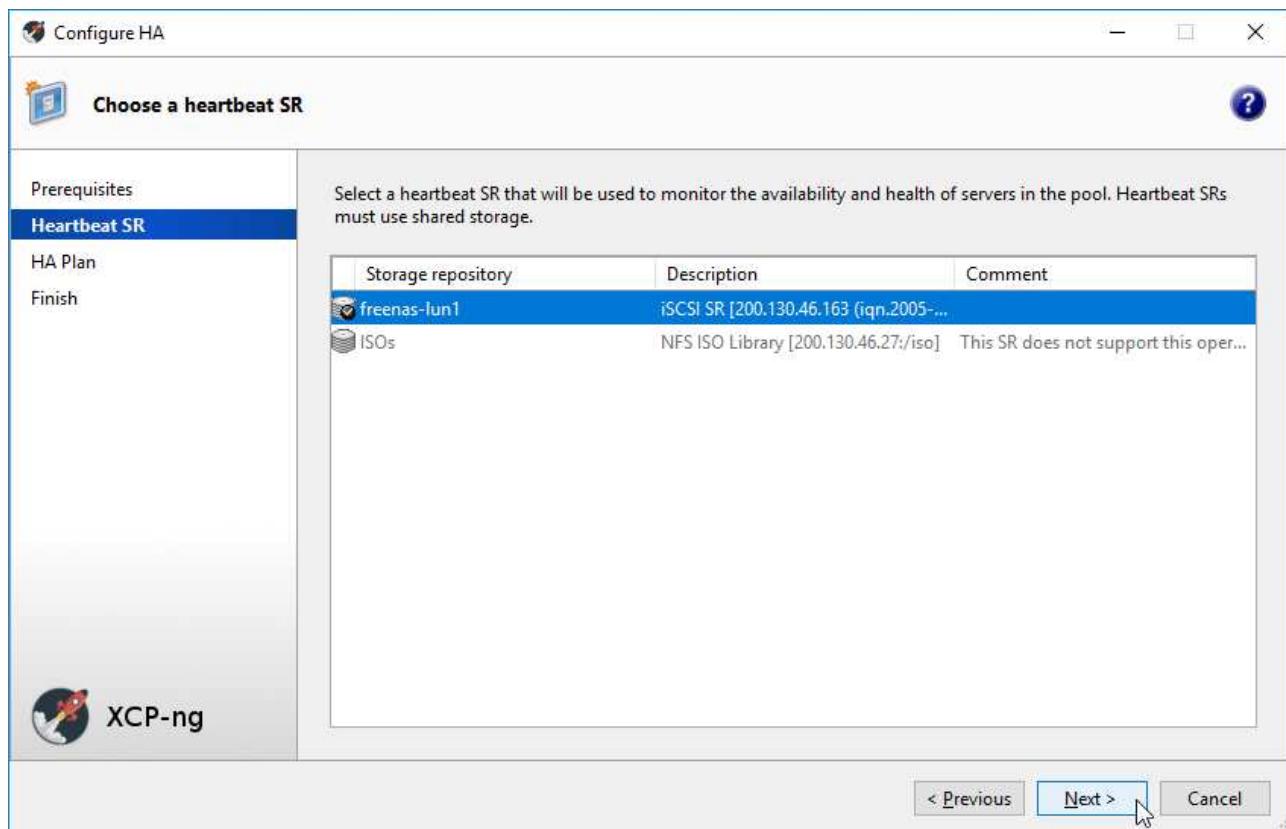


Figura 196. Ativando alta disponibilidade, parte 3

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).

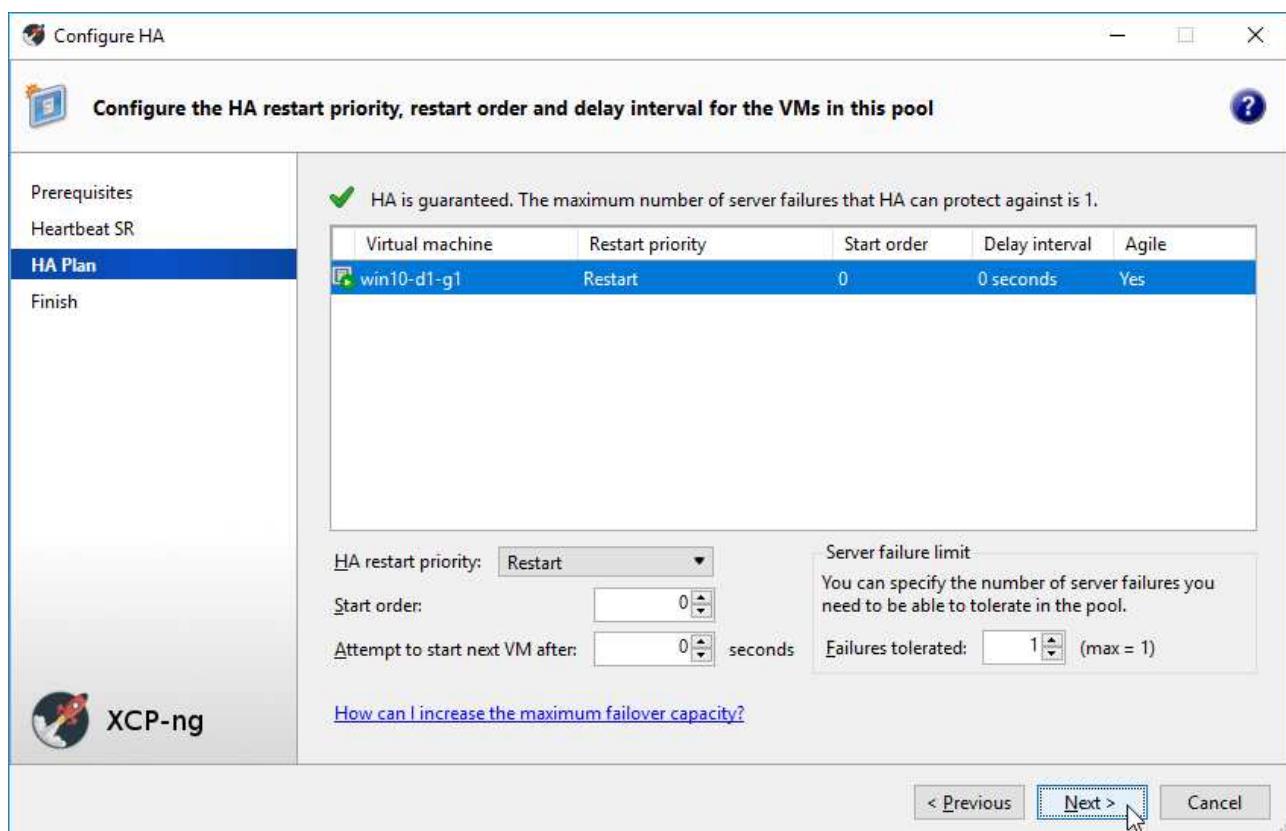


Figura 197. Ativando alta disponibilidade, parte 4

Revise as configurações, e confirme a criação do HA.

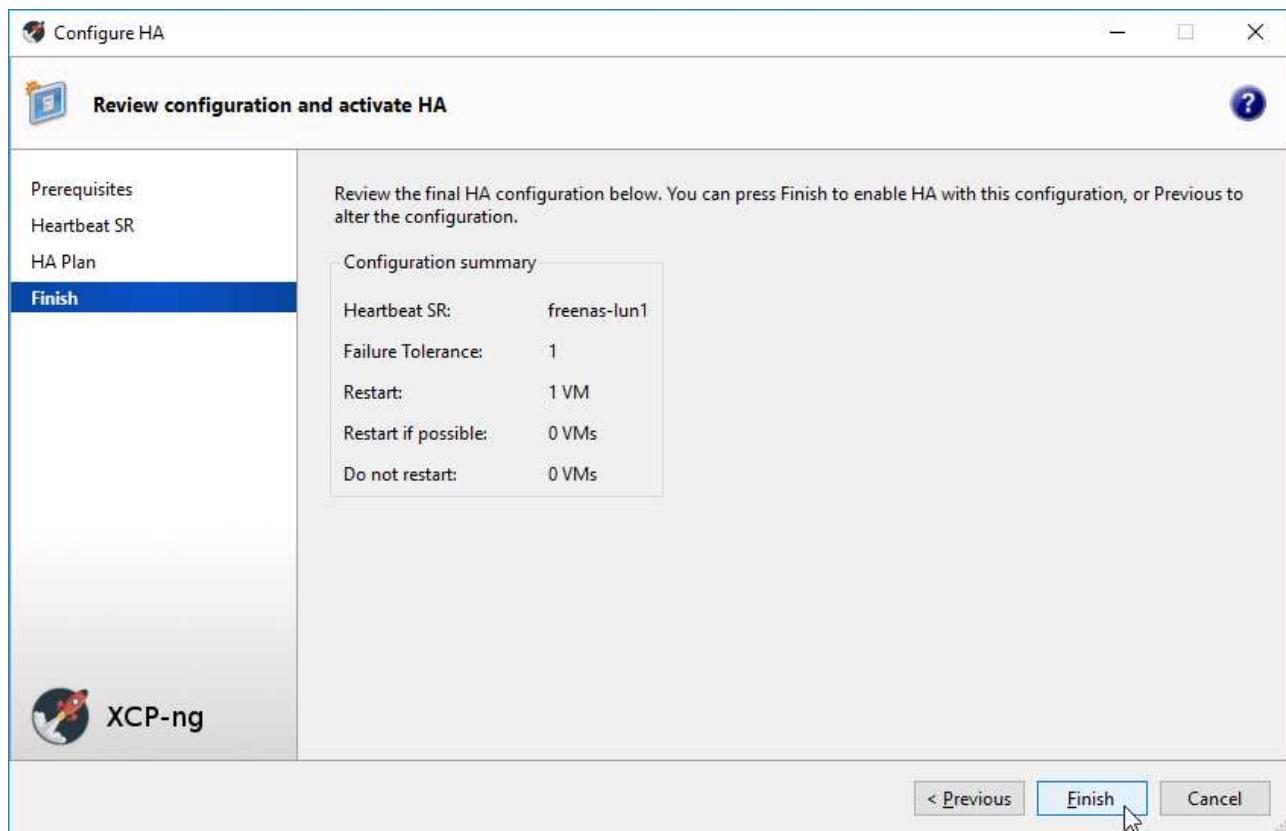


Figura 198. Ativando alta disponibilidade, finalização

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

A screenshot of a terminal window. The prompt is "adr-010@DESKTOP-3GP5RKE ~". The user types "\$ ping -t 200.130.46.84" and presses Enter. The terminal then displays the output of the ping command, showing multiple responses to the address 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
```

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**.

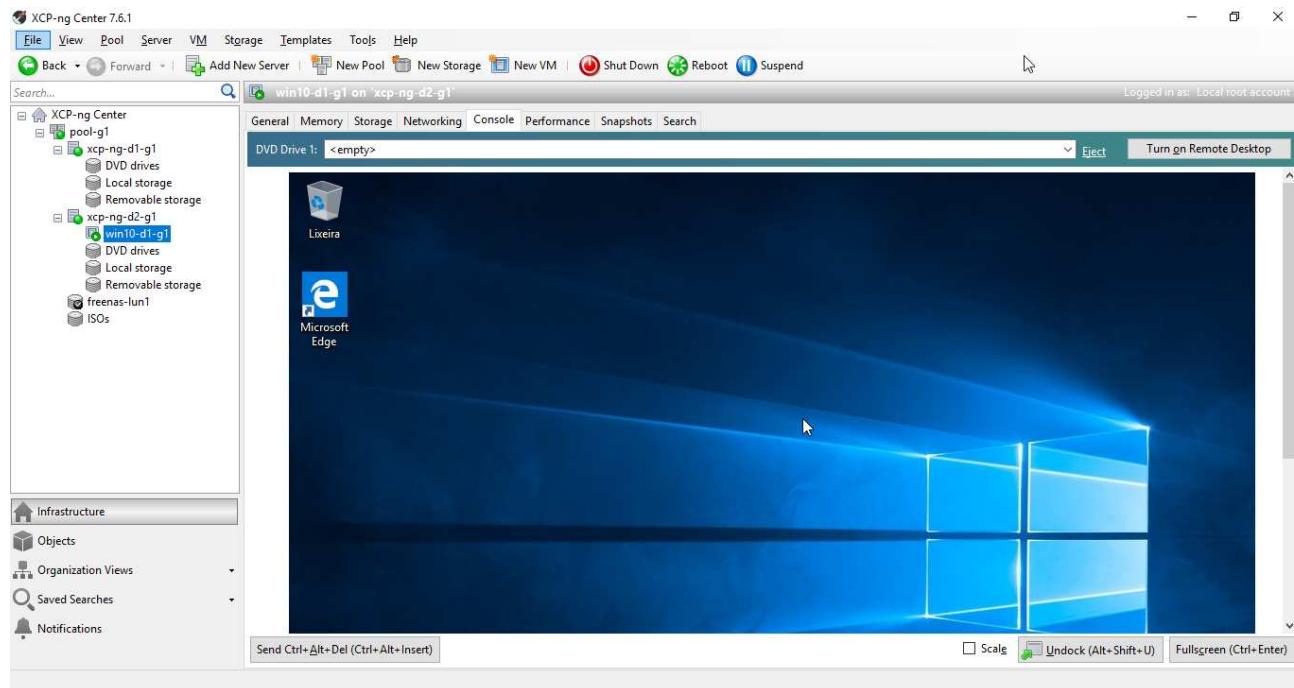


Figura 200. VM rodando num hypervisor do pool

- 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.

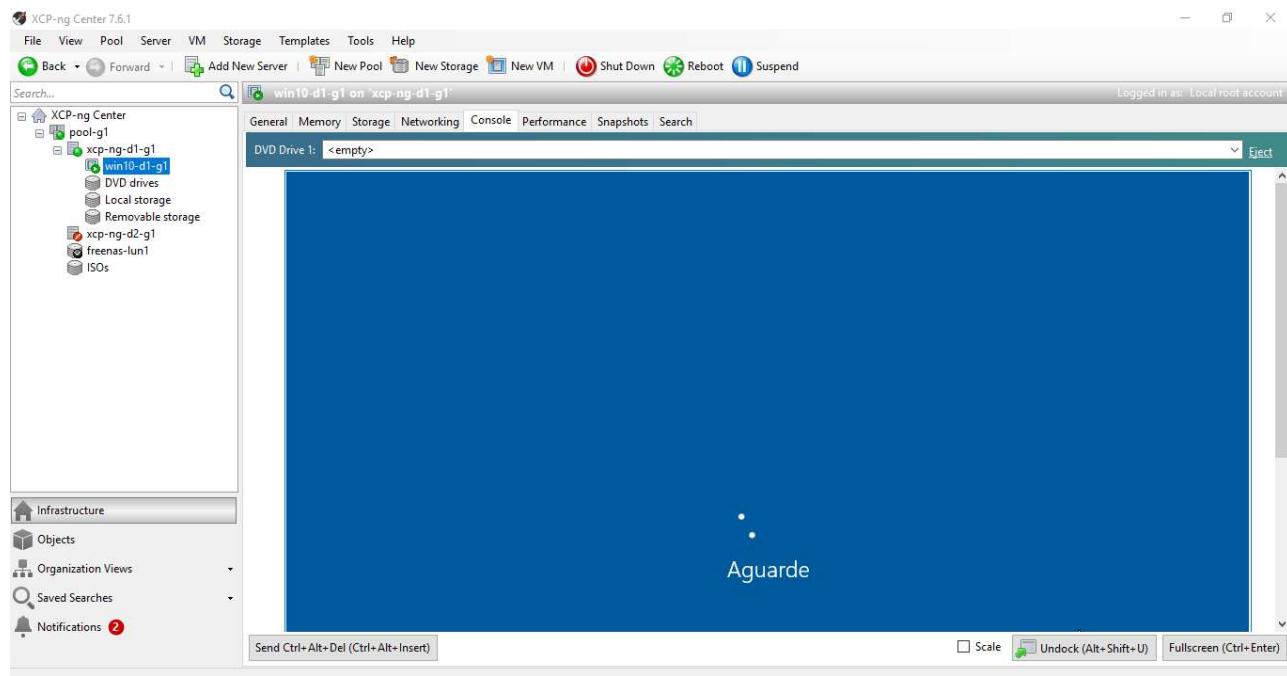


Figura 201. VM reiniciada em hypervisor ativo

- 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: 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*.

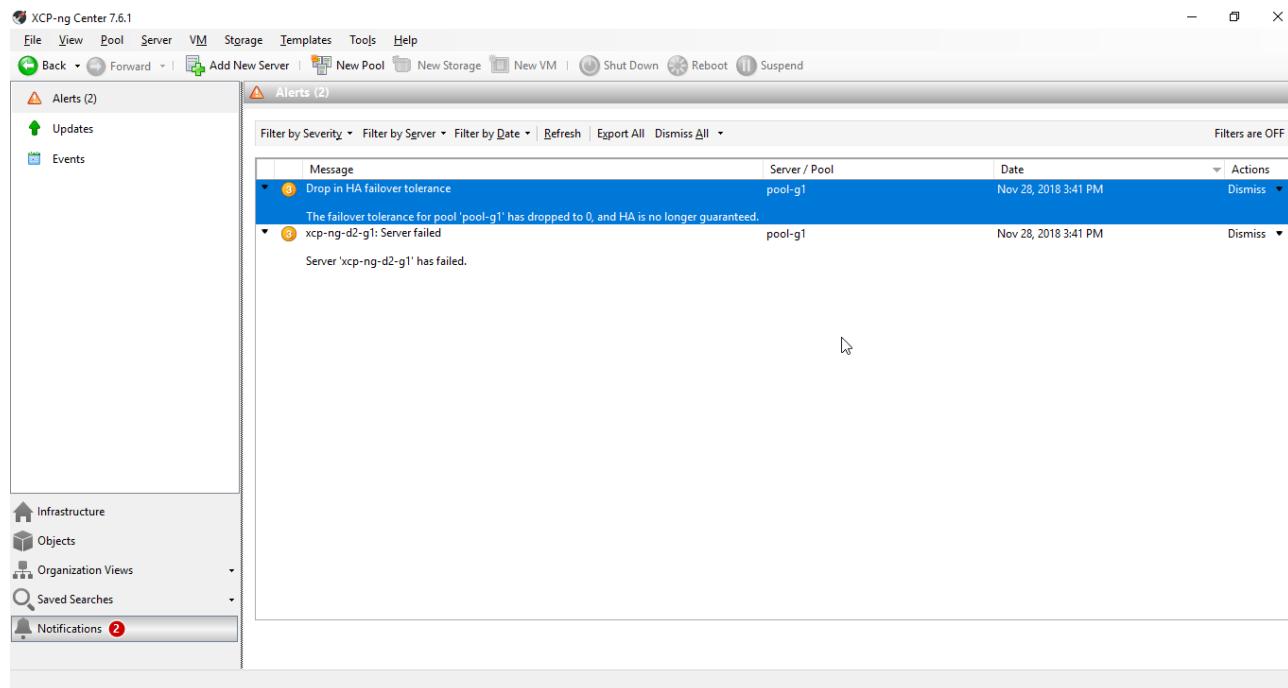


Figura 203. Alertas de indisponibilidade no pool

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**).

The screenshot shows the XCP-ng Center interface with the title bar "Events (1 error)". The main window displays a log of events with one error entry.

Message	Server / Pool	Date
Connected to 200.130.46.64 Connection to 200.130.46.64 successful. Time: 00:00:01	200.130.46.64	Nov 28, 2018 3:57 PM
Looking for master for 'pool-g1' (200.130.46.63) Looking for master for 'pool-g1' (200.130.46.63) on 200.130.46.64...		Nov 28, 2018 3:57 PM
Lost connection to 'pool-g1' (200.130.46.63) Lost connection to 'pool-g1' (200.130.46.63). Will search for a new pool master in 60 seconds.	200.130.46.63	Nov 28, 2018 3:56 PM

The left sidebar includes links for Infrastructure, Objects, Organization Views, Saved Searches, and Notifications (with 1 error). The bottom navigation bar includes Back, Forward, Add New Server, New Pool, New Storage, New VM, Shut Down, Reboot, and Suspend buttons.

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.

Alerts (3)			
Filter by Severity ▾		Filter by Server ▾	Filter by Date ▾
		Refresh	Export All
Dismiss All ▾			
Message		Server / Pool	Date
▼ 3 Drop in HA failover tolerance		pool-g1	Nov 28, 2018 3:58 PM
The failover tolerance for pool 'pool-g1' has dropped to 0, and HA is no longer guaranteed.			
▼ 3 xcp-ng-d1-g1: Server failed		pool-g1	Nov 28, 2018 3:58 PM
Server 'xcp-ng-d1-g1' has failed.			
▼ 4 xcp-ng-d2-g1: Pool master changed		pool-g1	Nov 28, 2018 3:57 PM
Server 'xcp-ng-d2-g1' is now the master of pool 'pool-g1'.			

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:

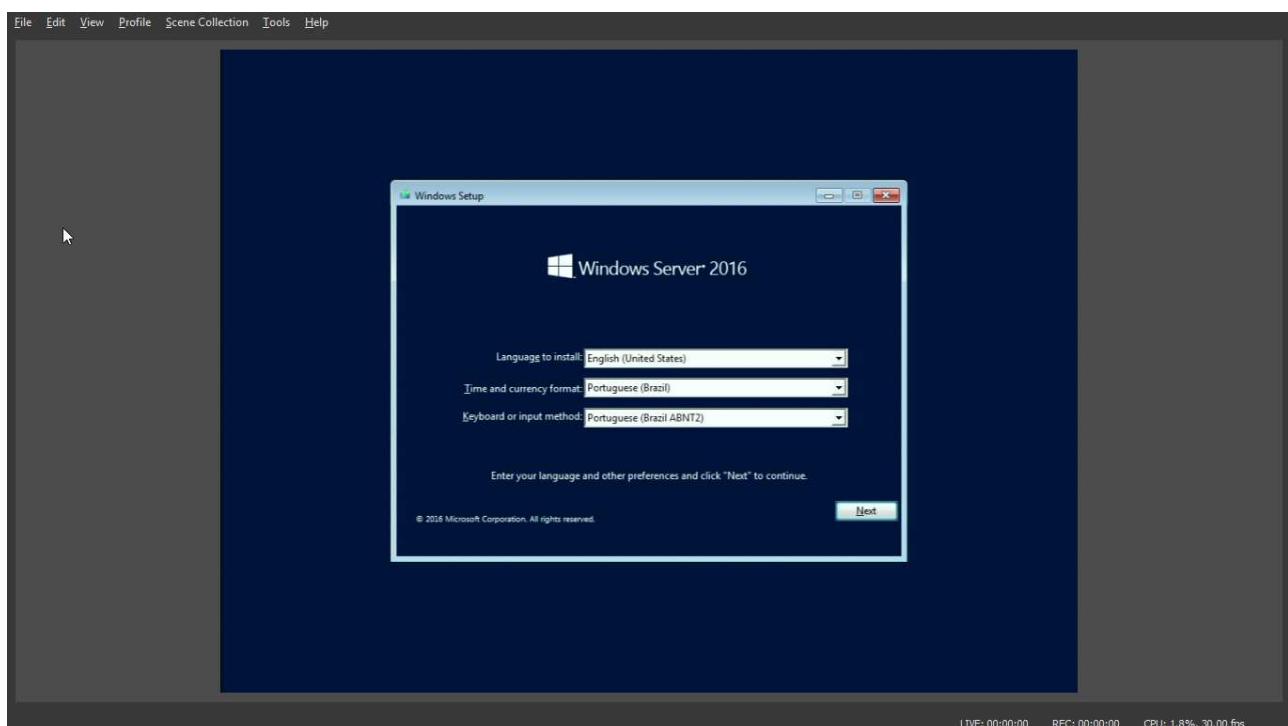


Figura 206. Instalação do Hyper-V, parte 1

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

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

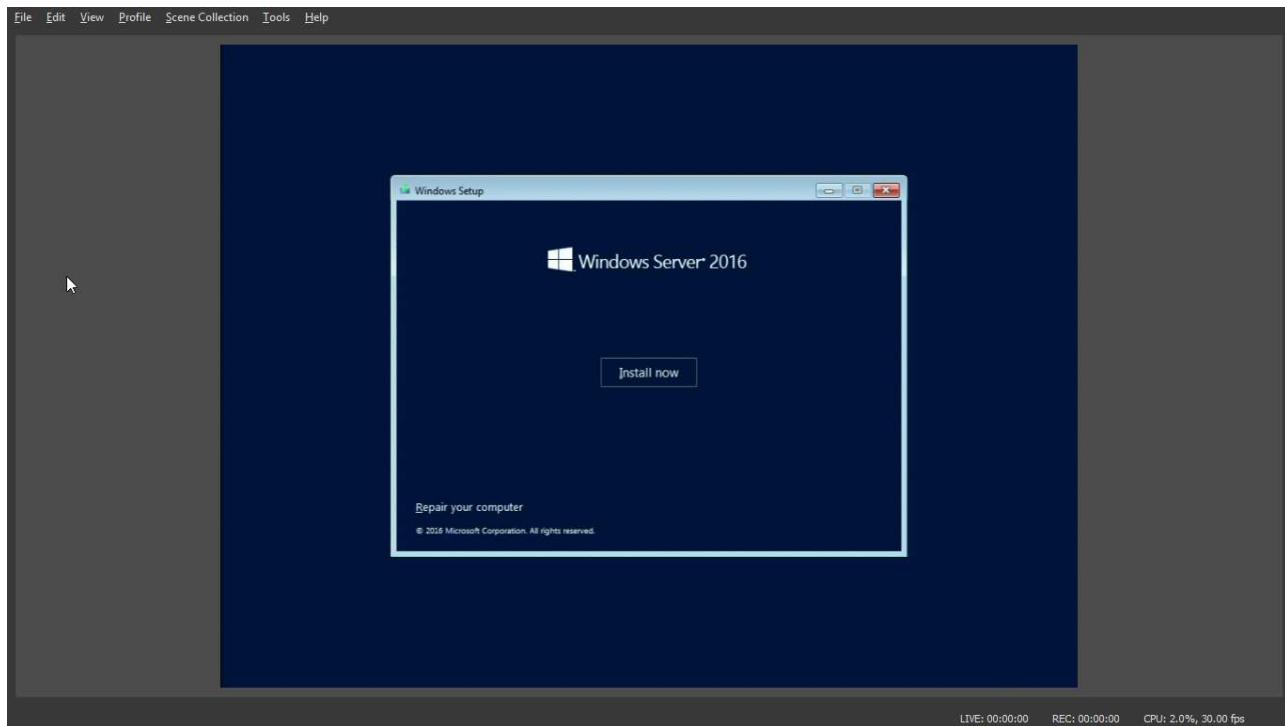


Figura 207. Instalação do Hyper-V, parte 2

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

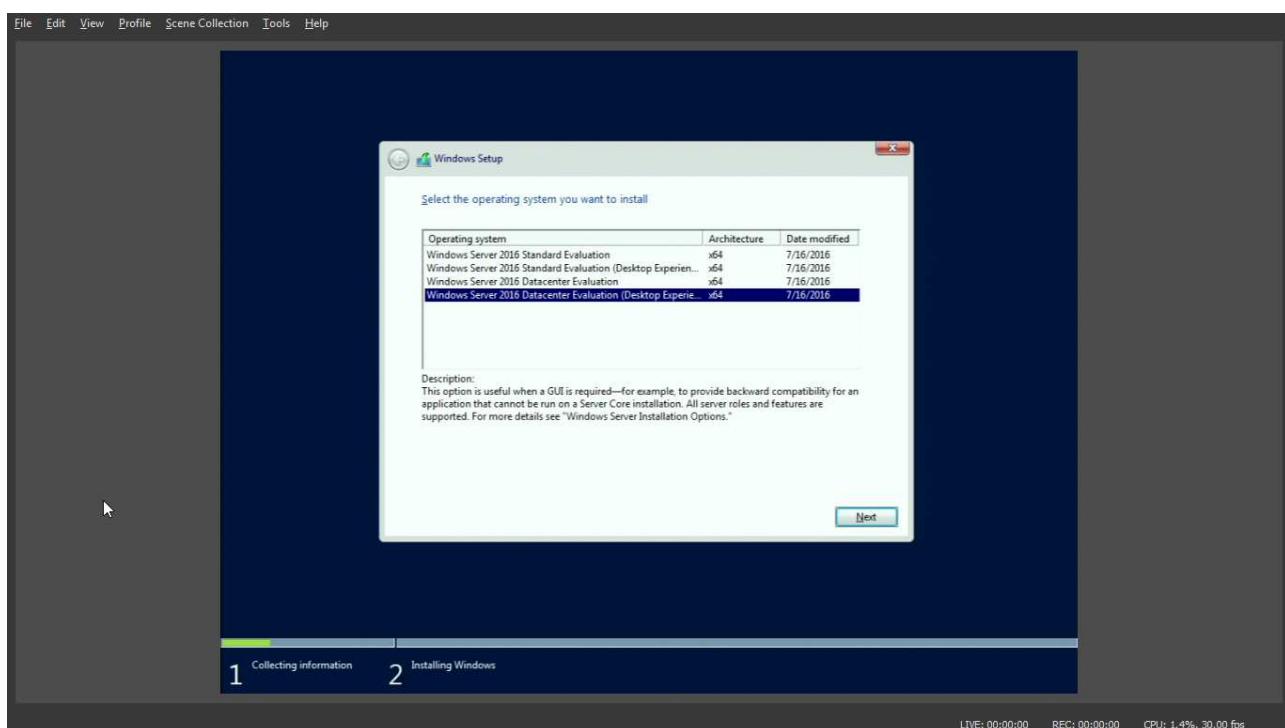


Figura 208. Instalação do Hyper-V, parte 3

4. Aceite os termos de licença, e prossiga.

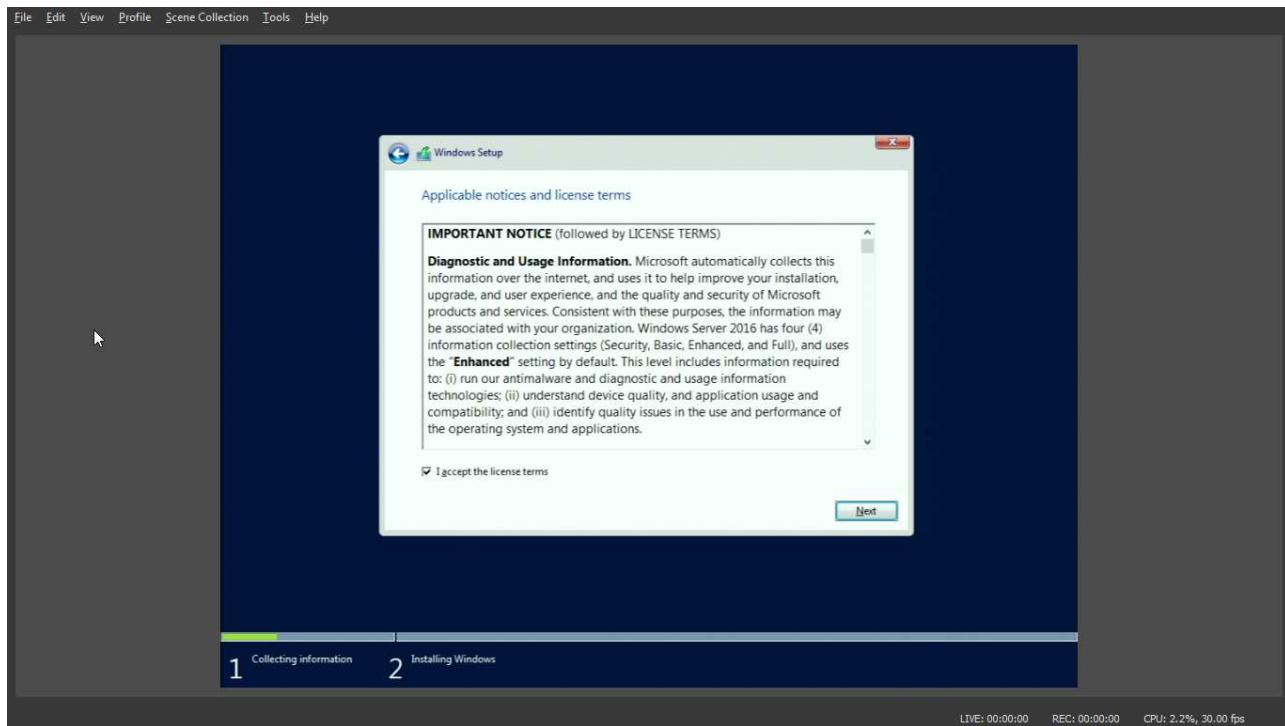


Figura 209. Instalação do Hyper-V, parte 4

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

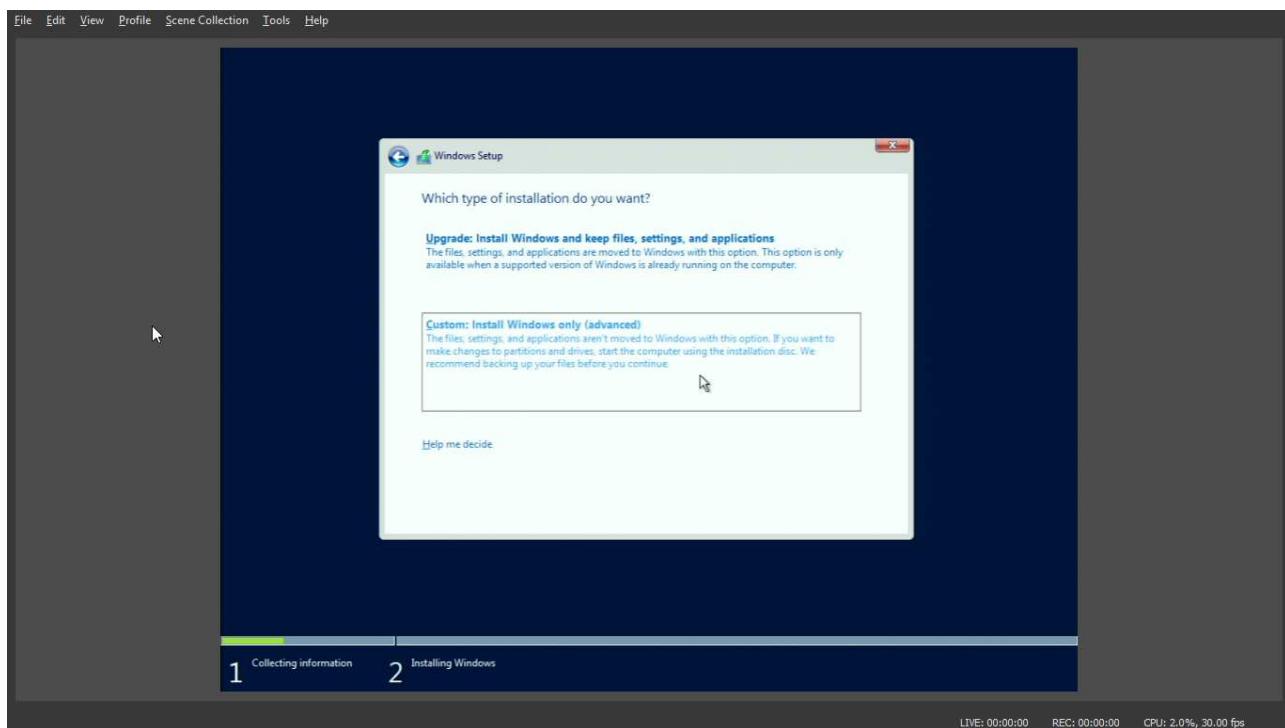


Figura 210. Instalação do Hyper-V, parte 5

6. Selecione o único disco disponível, e prossiga.

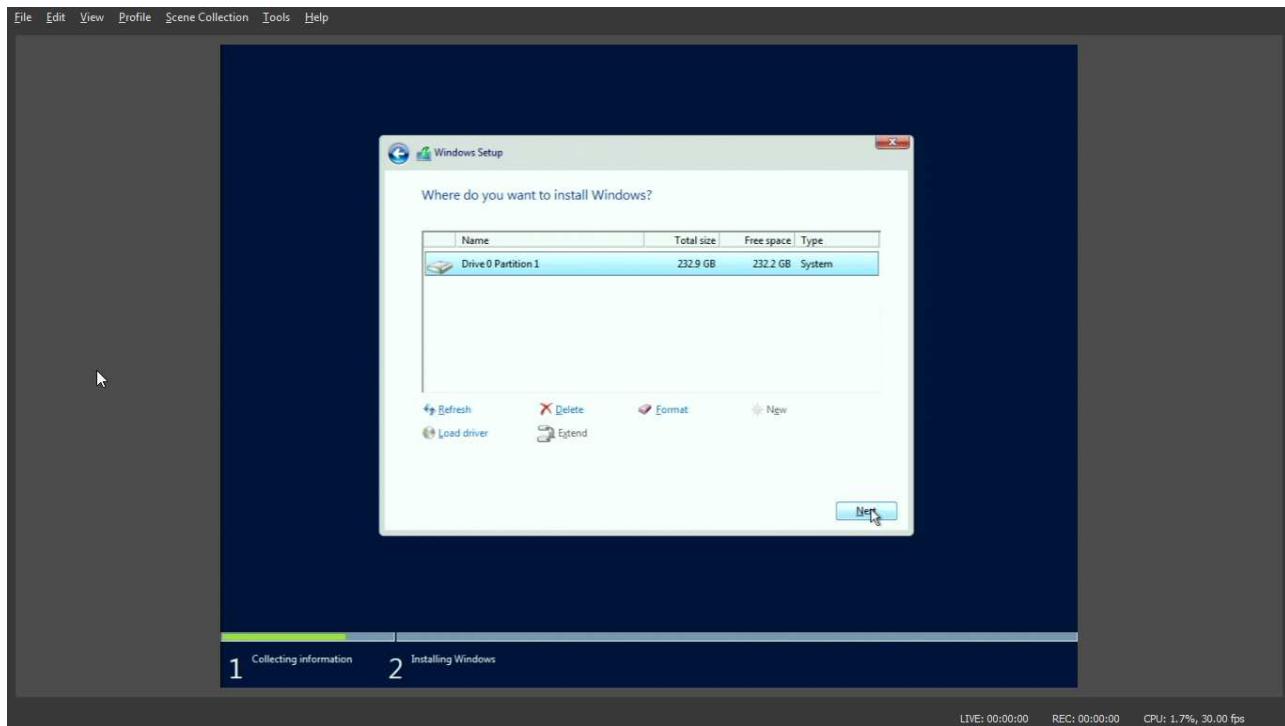


Figura 211. Instalação do Hyper-V, parte 6

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.

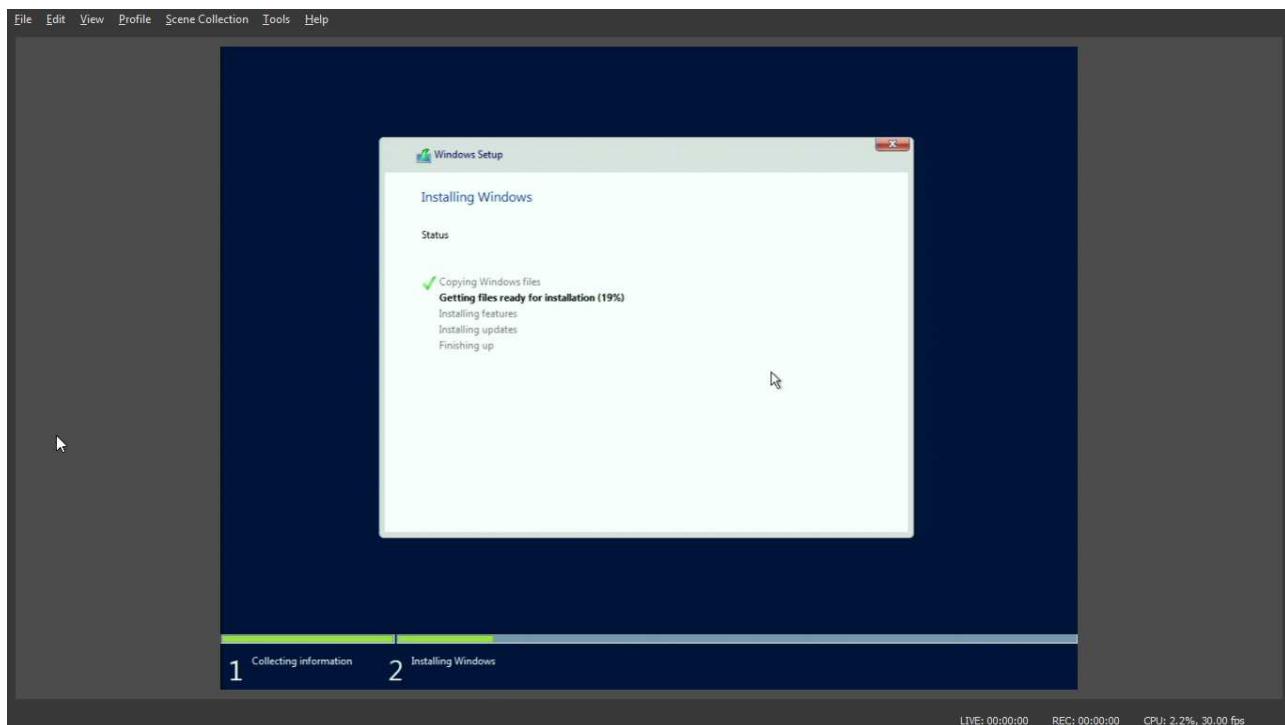


Figura 212. Instalação do Hyper-V em progresso

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

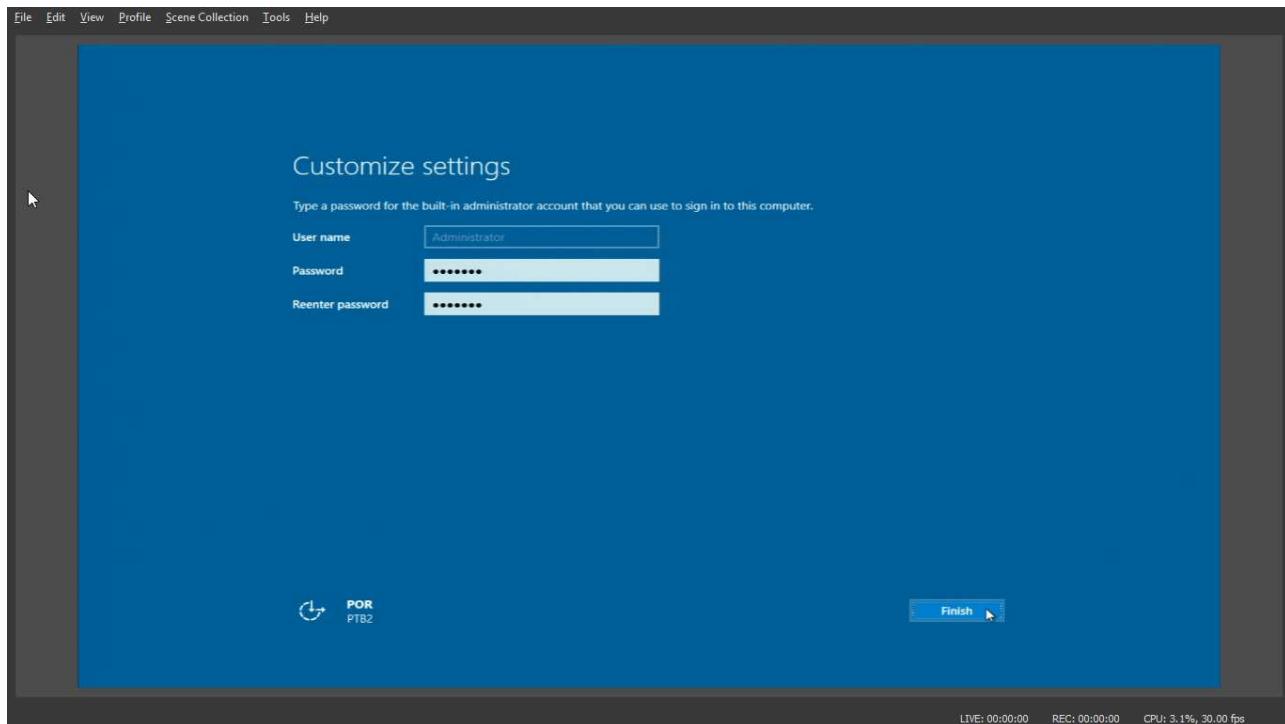


Figura 213. Definição da senha administrativa

Faça login no sistema, a seguir.

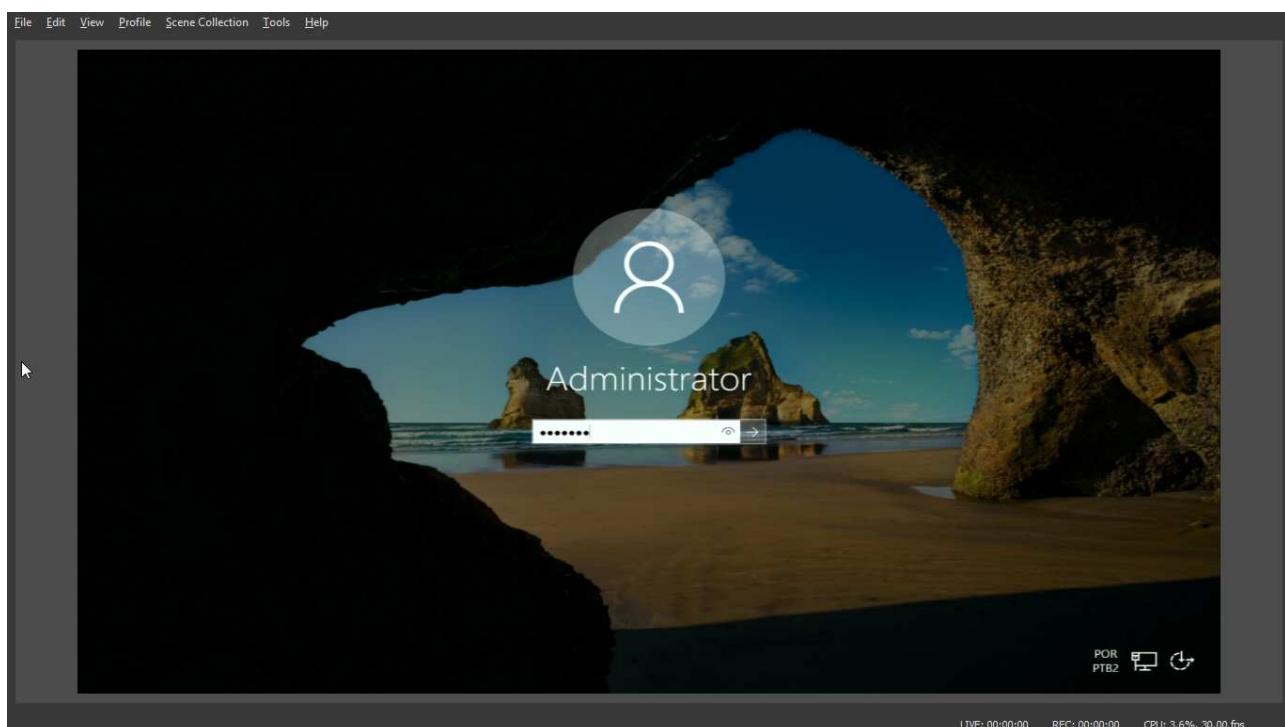


Figura 214. Login inicial

Tudo pronto! O sistema foi instalado com sucesso.

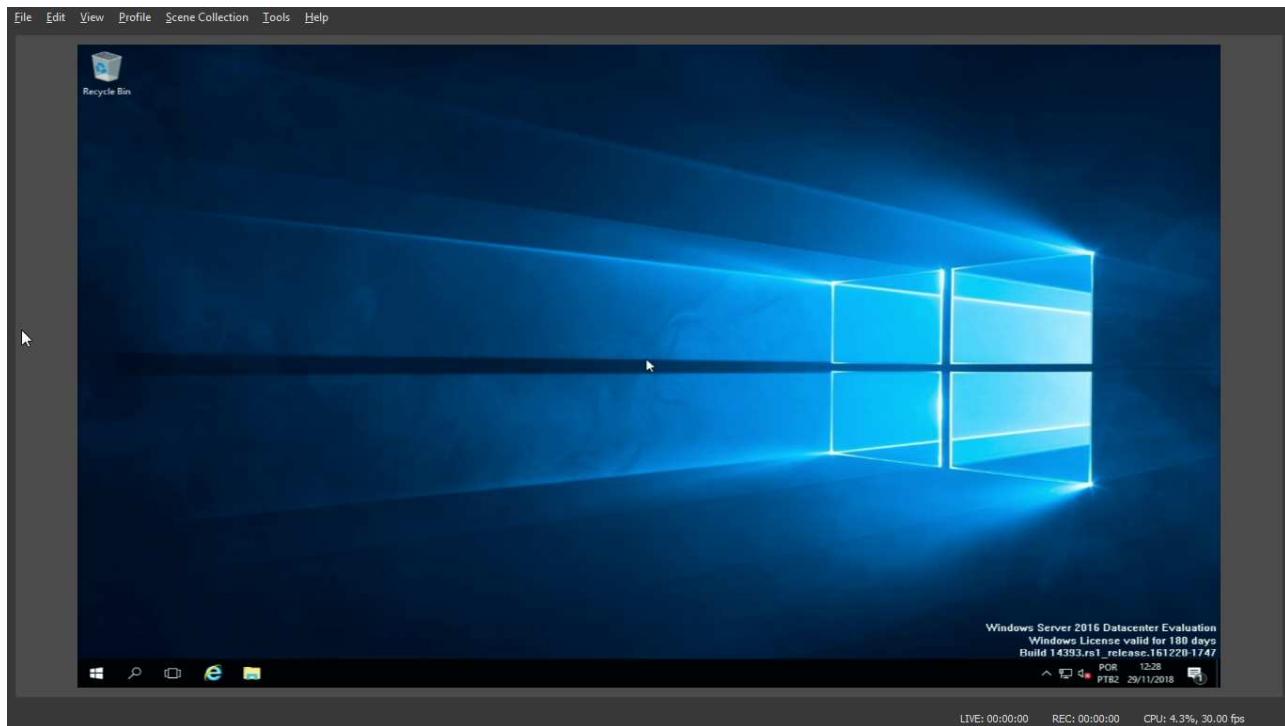


Figura 215. Conclusão do processo de instalação

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.

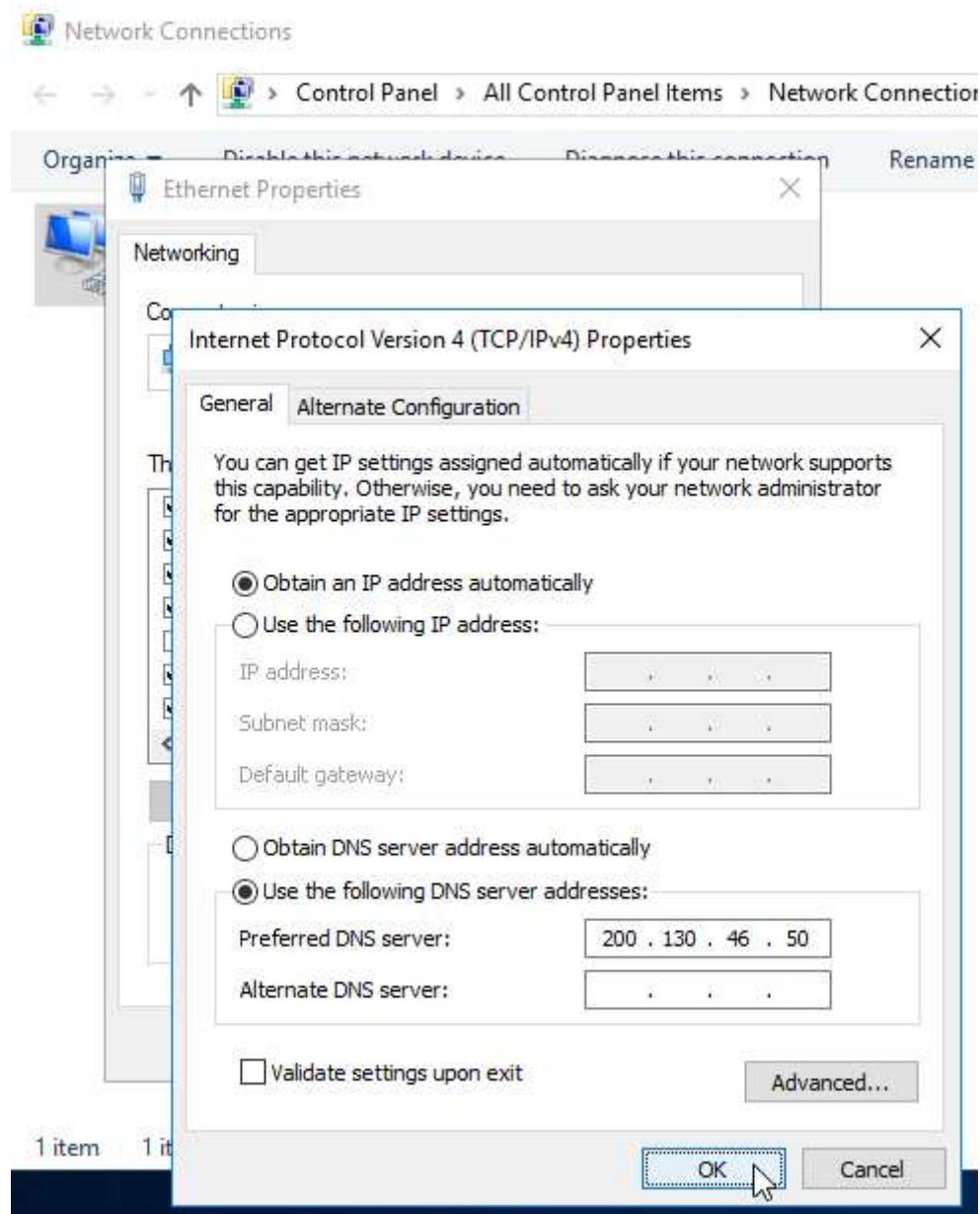


Figura 216. Configuração do DNS primário

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

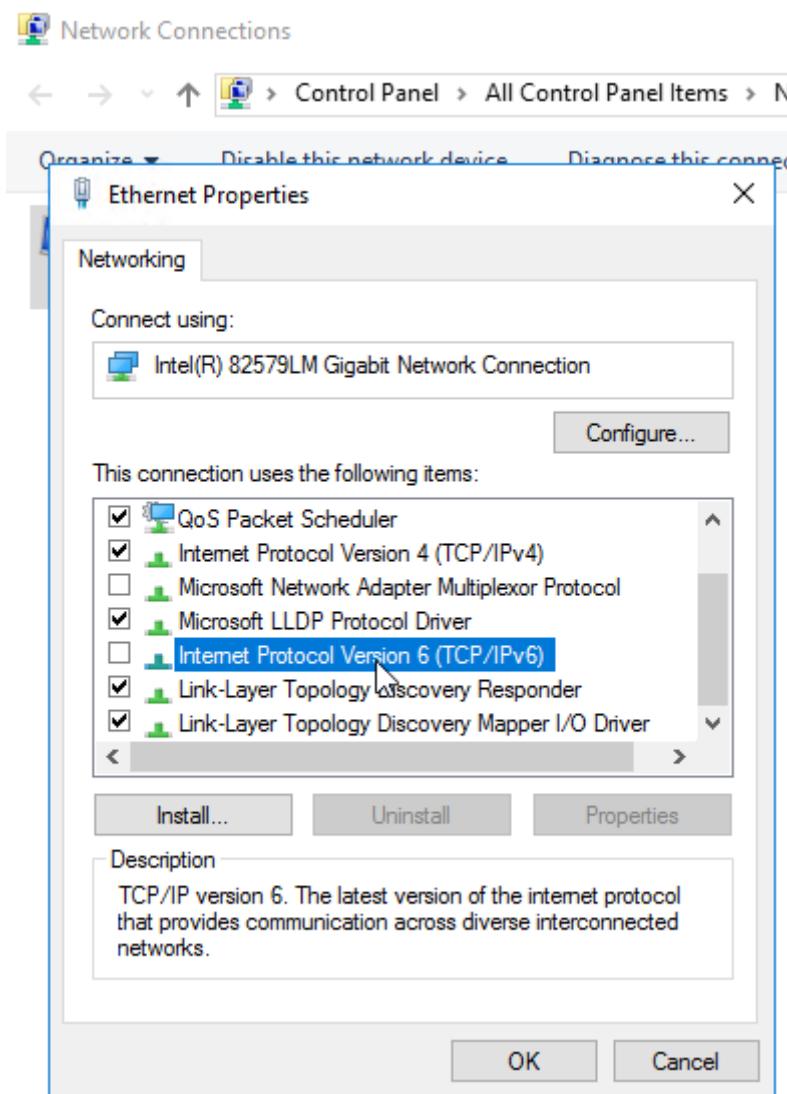


Figura 217. Desabilitando o protocolo IPv6

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**.

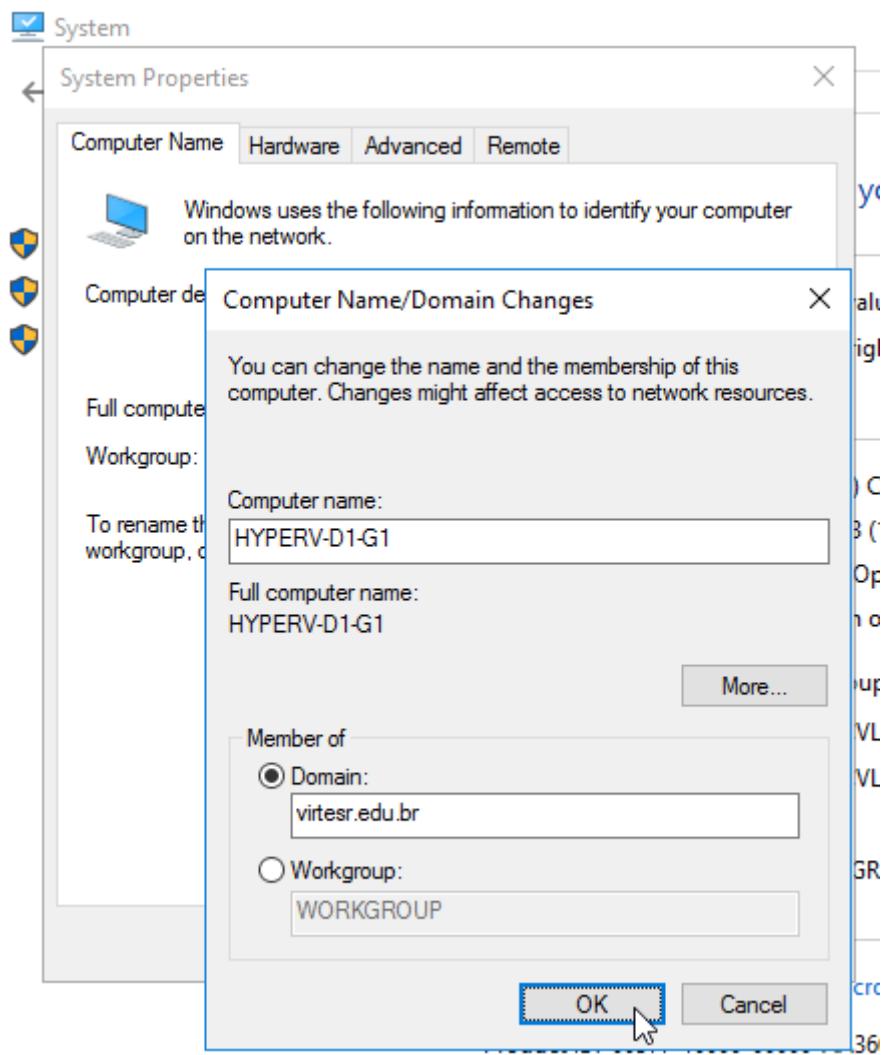


Figura 218. Alterando domínio da máquina

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:

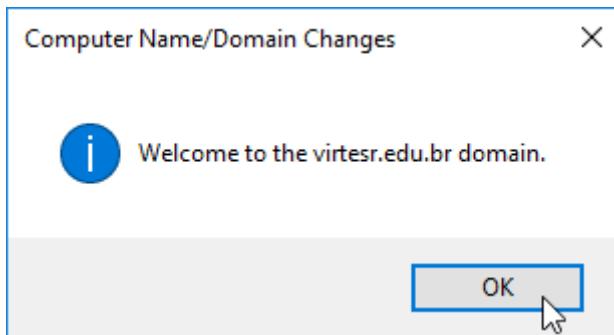


Figura 220. Ingresso no domínio com sucesso

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

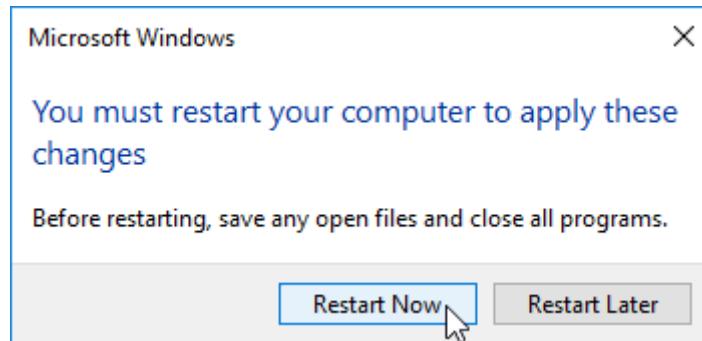


Figura 221. Reiniciando o sistema

11. Após o *reboot*, faça login com o usuário do domínio. Abra o *prompt* de comando e use os comandos `whoami` e `hostname` para verificar que suas configurações foram realizadas com sucesso.

A screenshot of a Windows Command Prompt window titled "Command Prompt". The output shows the system is running on Version 10.0.14393 and belongs to the virtesr domain under the user virtesr\user1. A command to change the host name to HYPERV-D1-G1 was run but did not take effect, as indicated by the output.

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*.

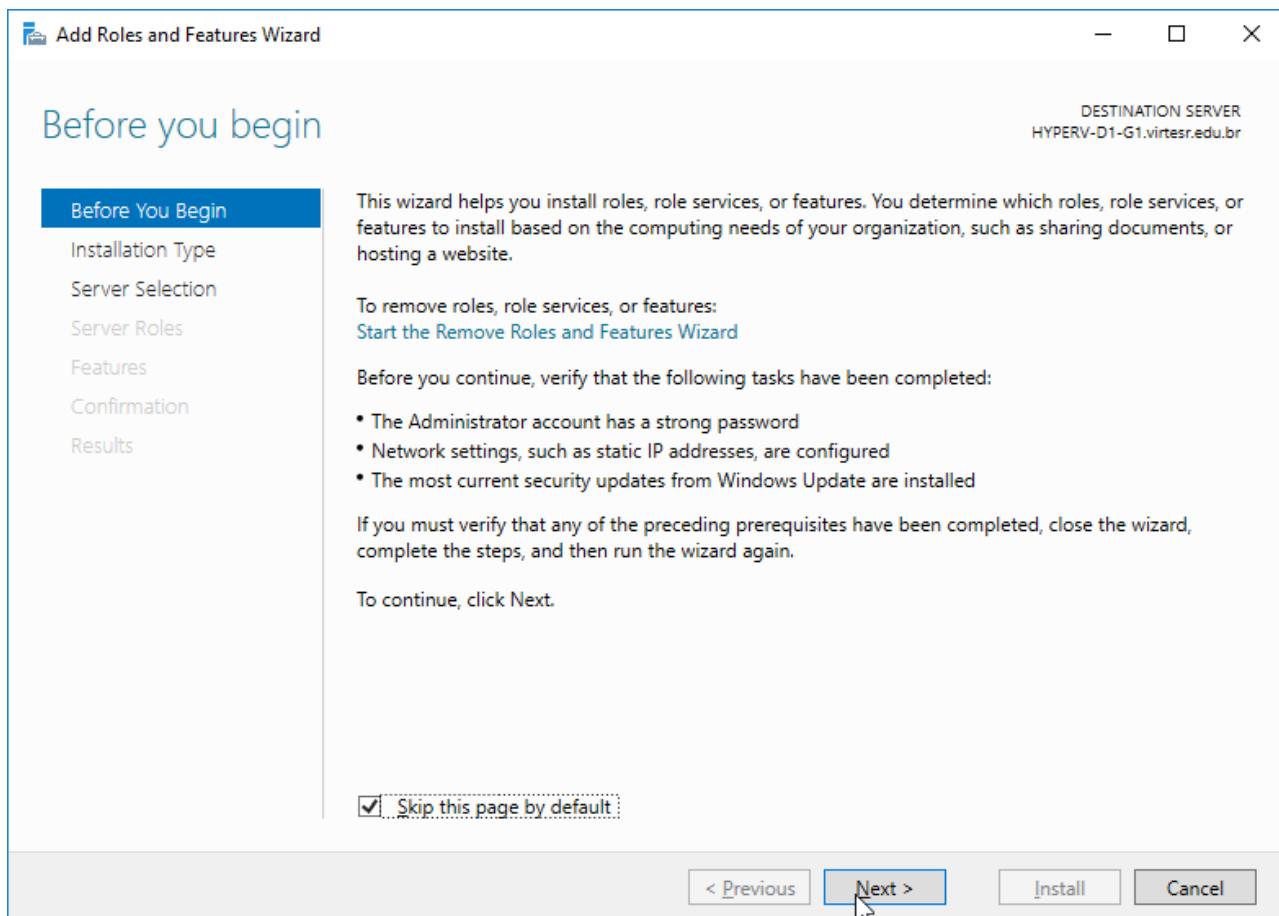


Figura 223. Instalação do Hyper-V, parte 1

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

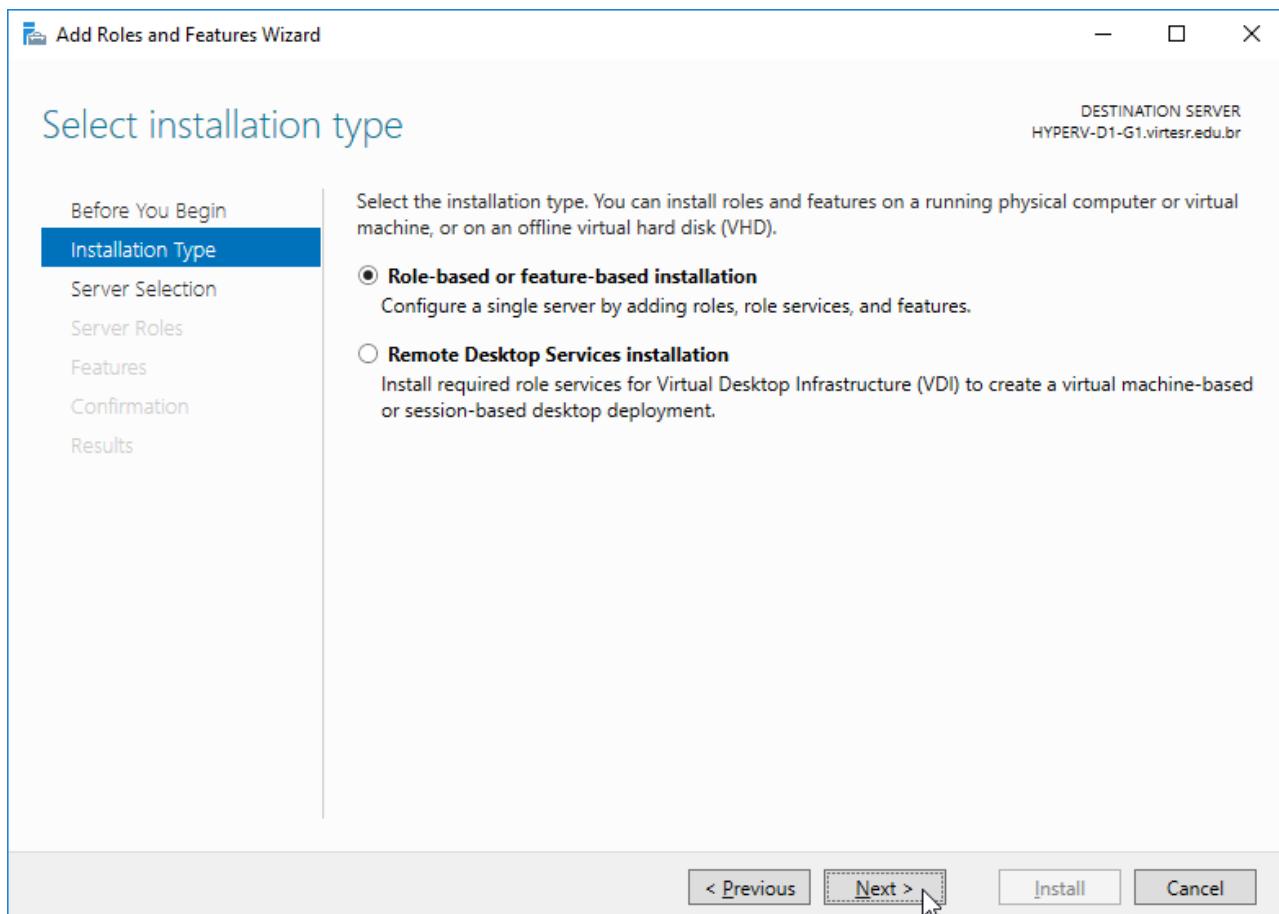


Figura 224. Instalação do Hyper-V, parte 2

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

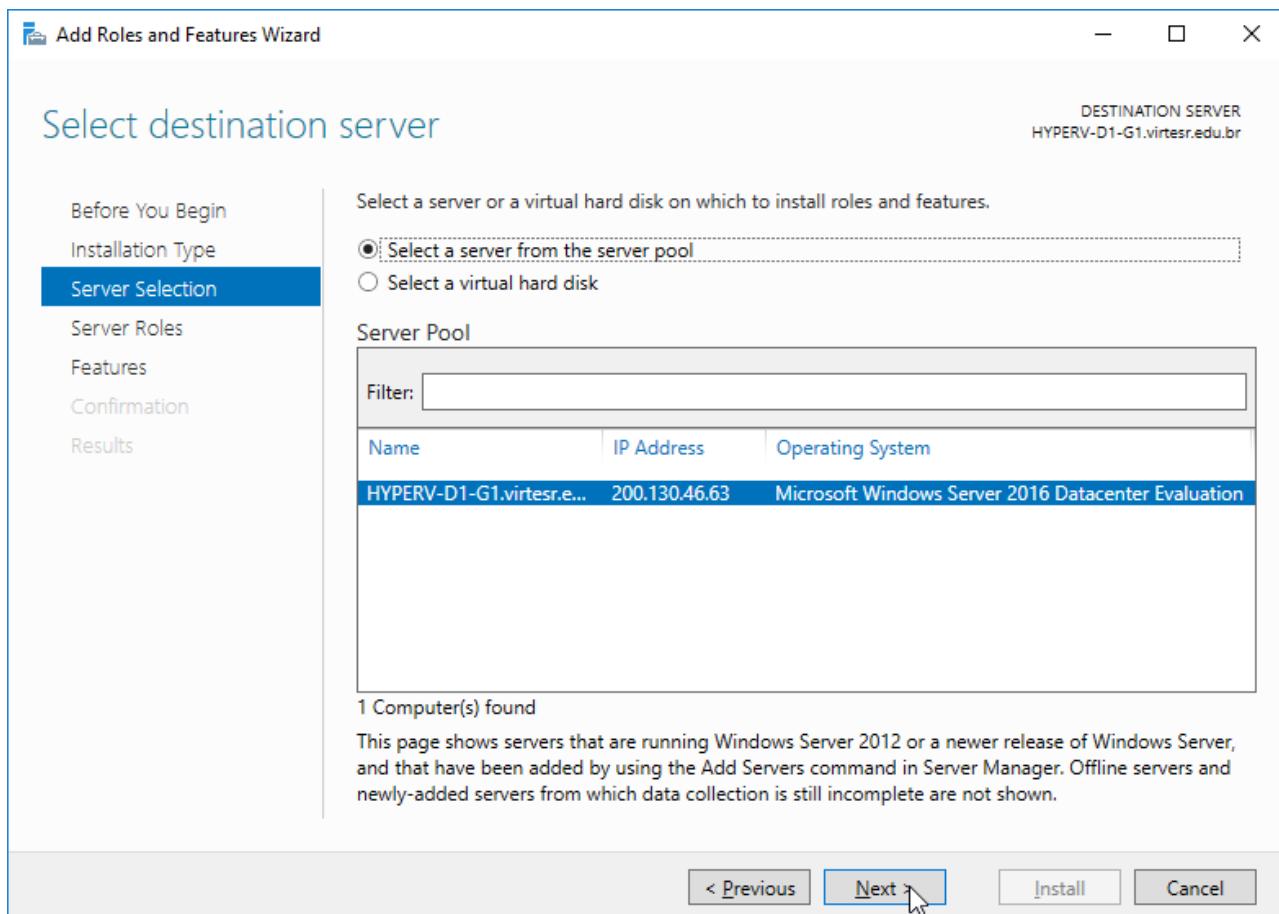


Figura 225. Instalação do Hyper-V, parte 3

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

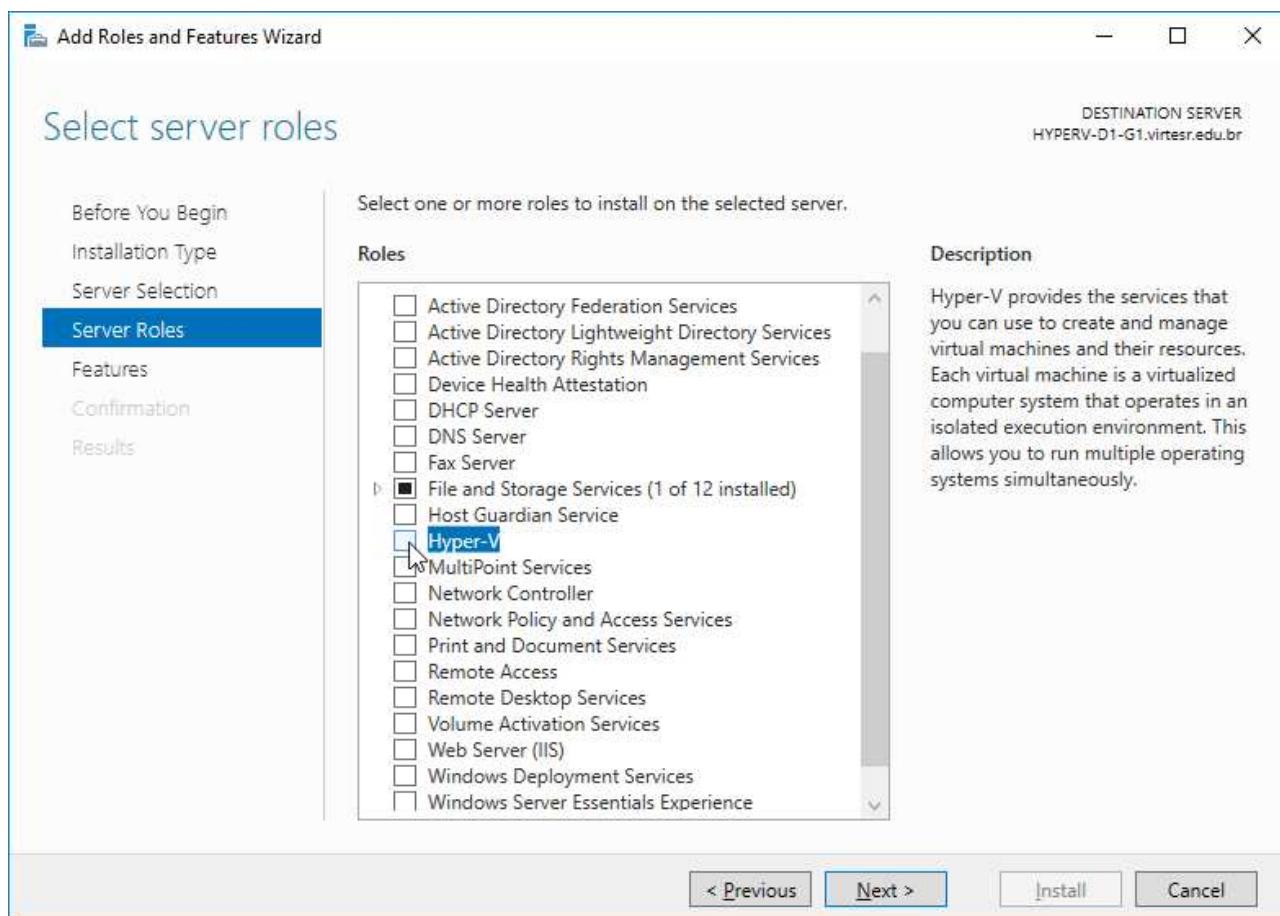


Figura 226. Instalação do Hyper-V, parte 4

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

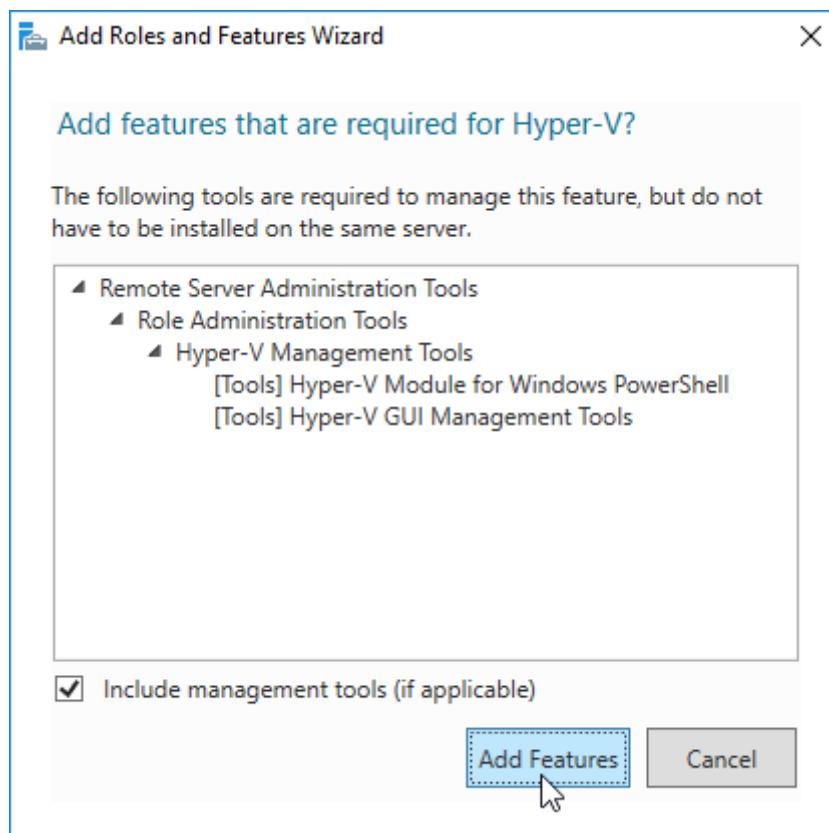


Figura 227. Instalação do Hyper-V, parte 5

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

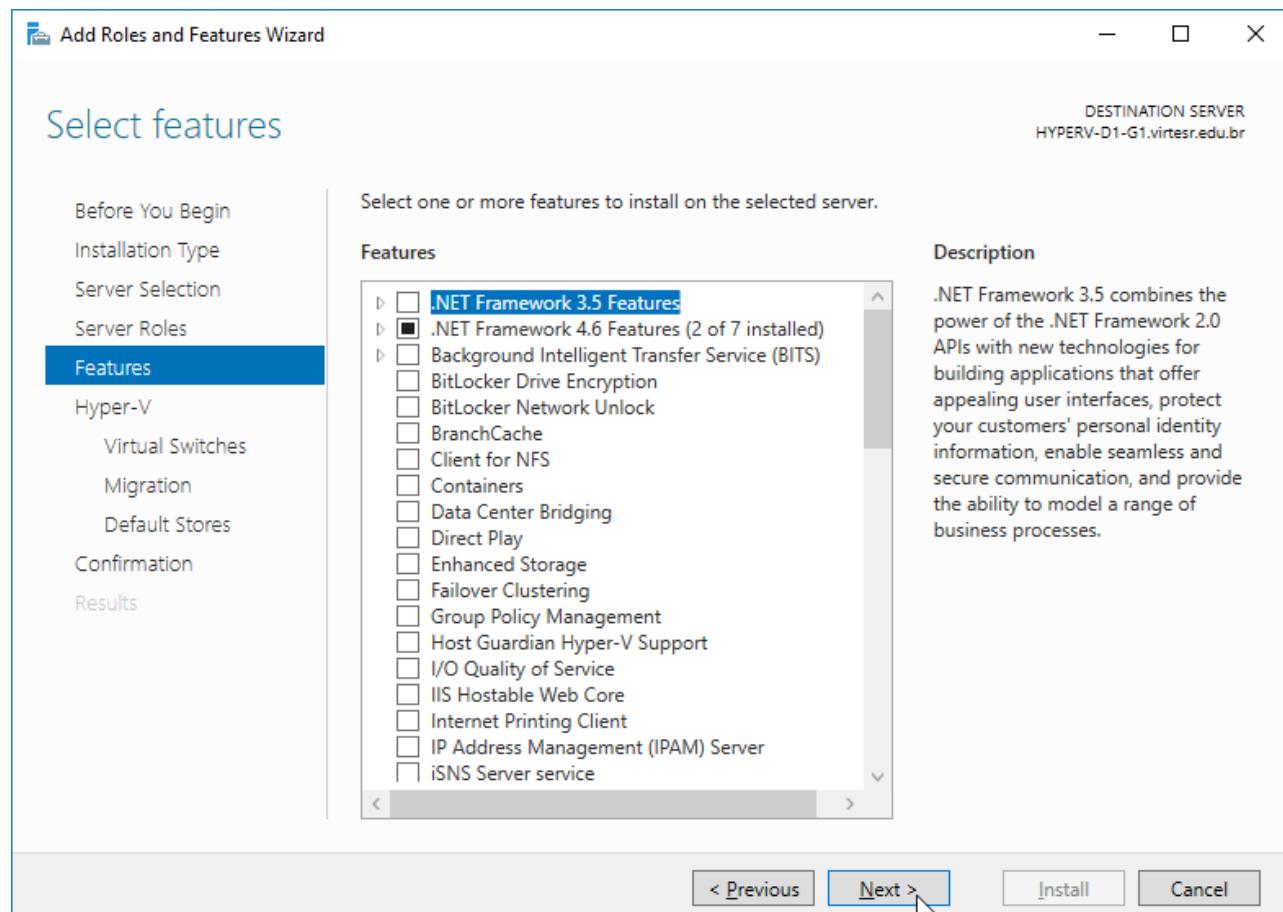


Figura 228. Instalação do Hyper-V, parte 6

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

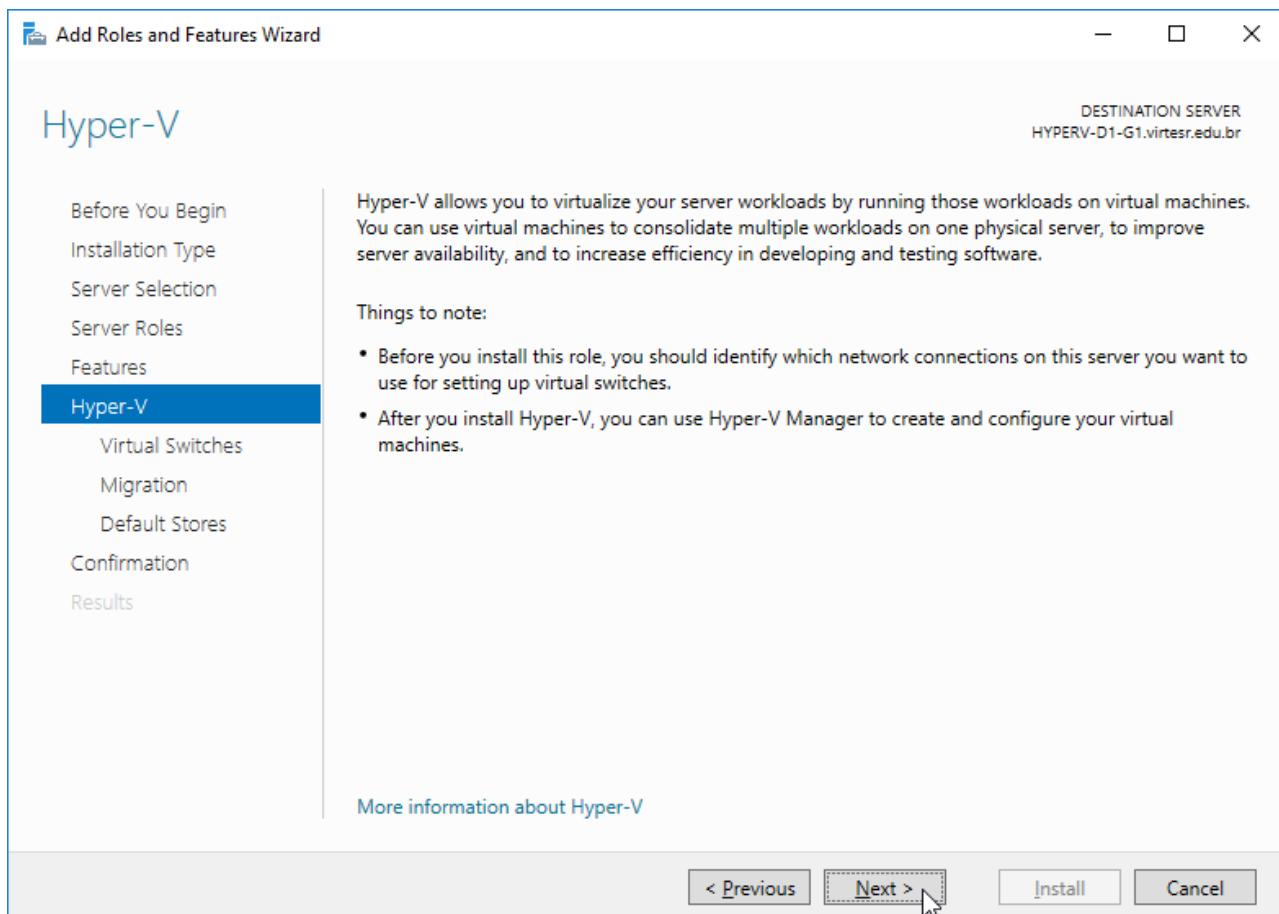


Figura 229. Instalação do Hyper-V, parte 7

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

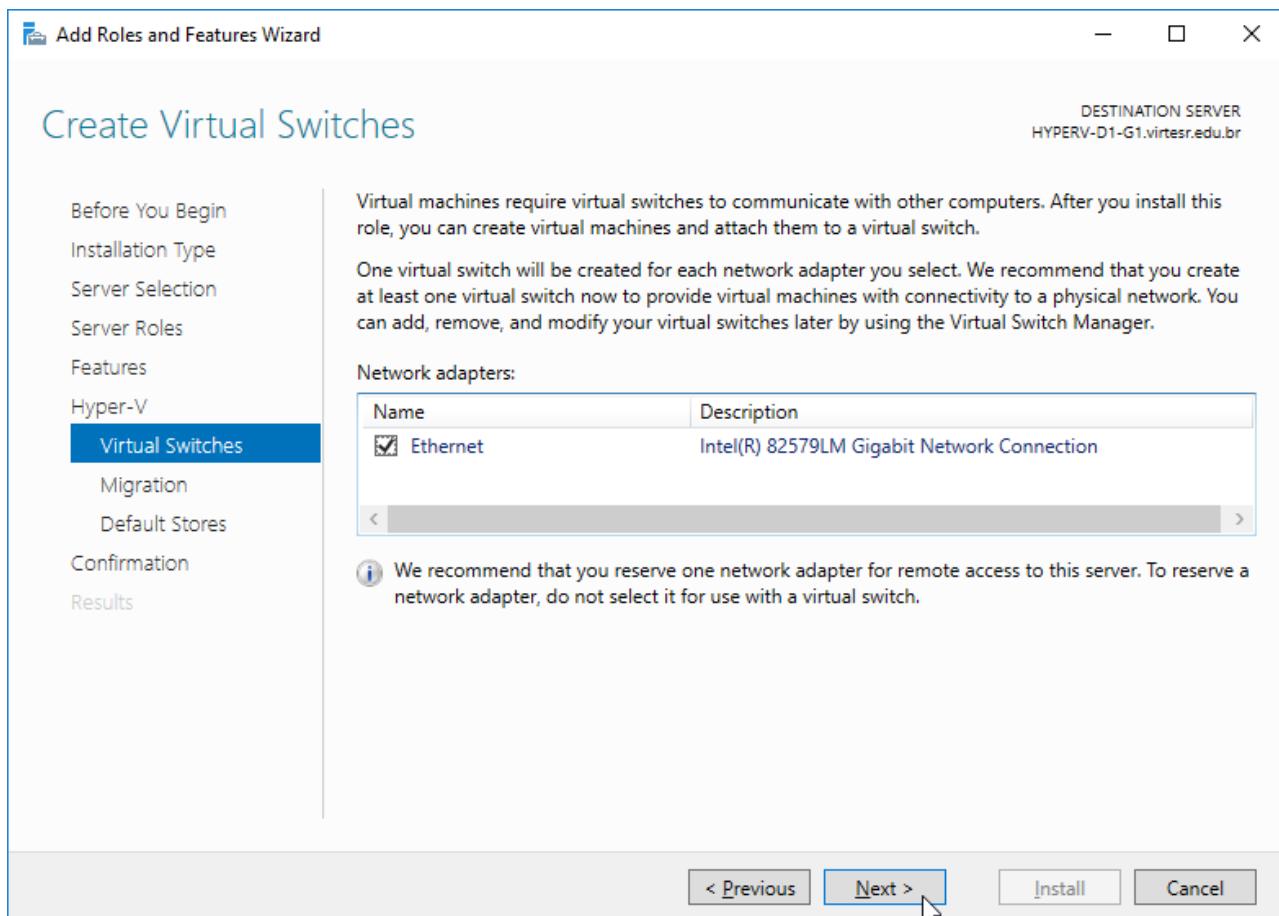


Figura 230. Instalação do Hyper-V, parte 8

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

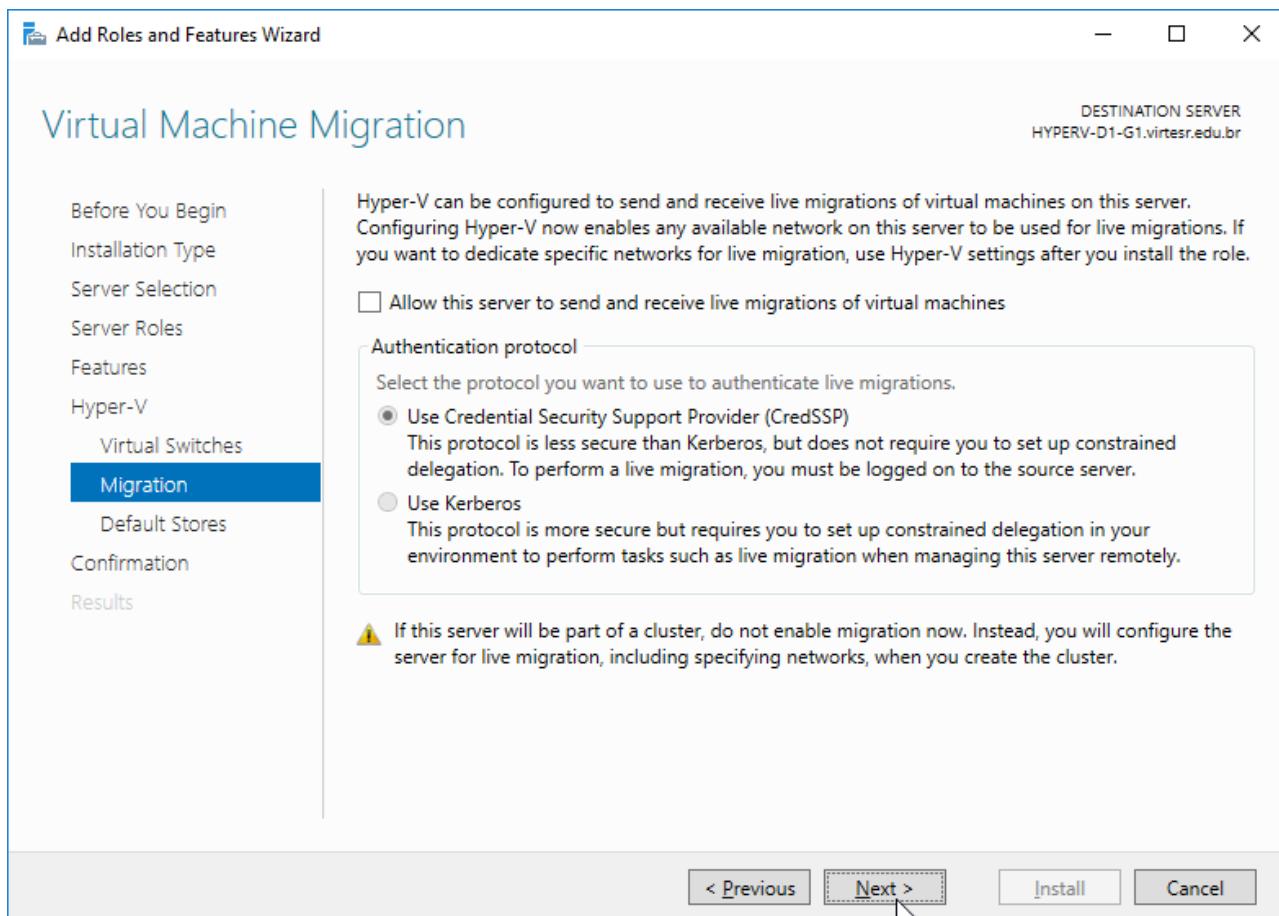


Figura 231. Instalação do Hyper-V, parte 9

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

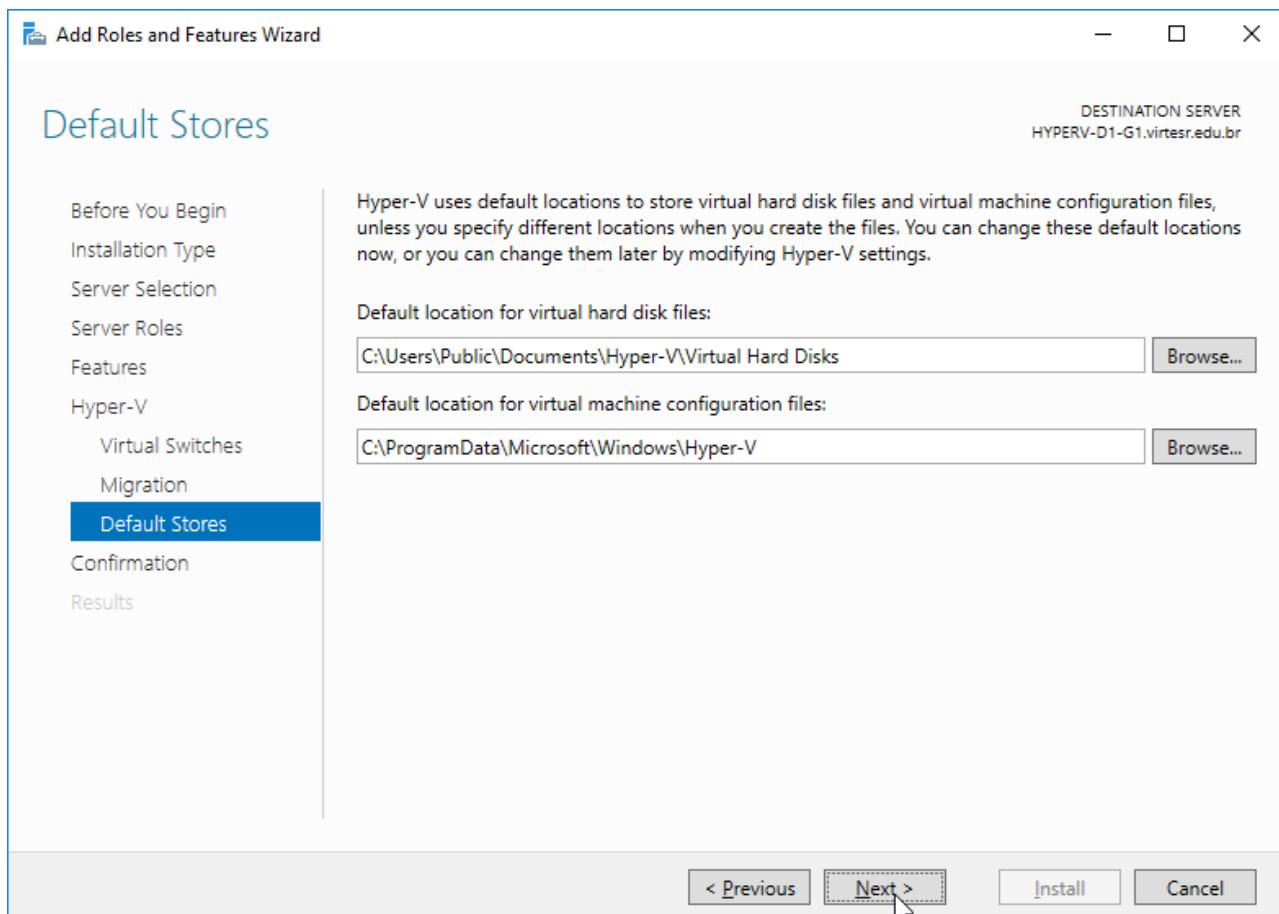


Figura 232. Instalação do Hyper-V, parte 10

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.

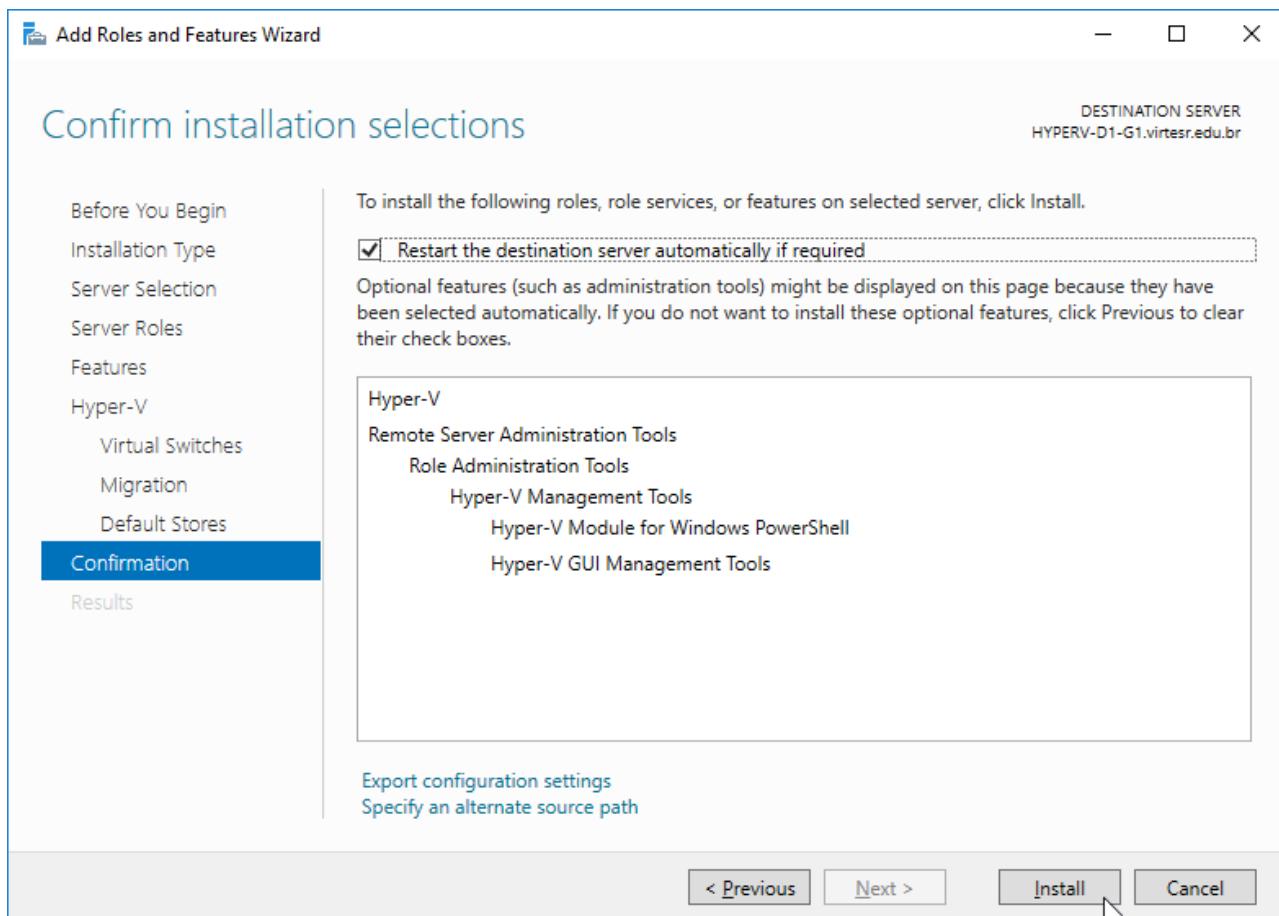


Figura 233. Instalação do Hyper-V, confirmação

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

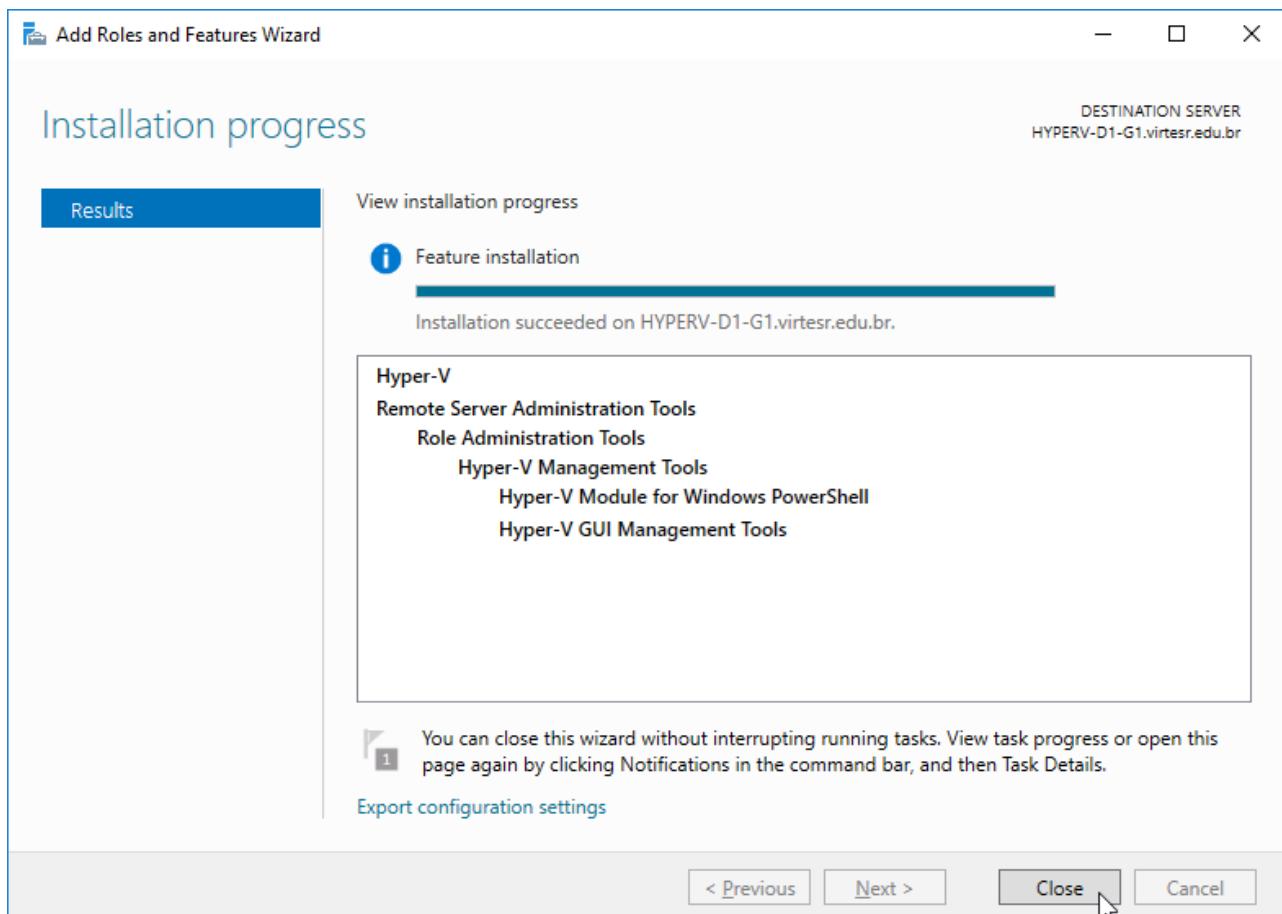


Figura 234. Instalação do Hyper-V concluída

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*.

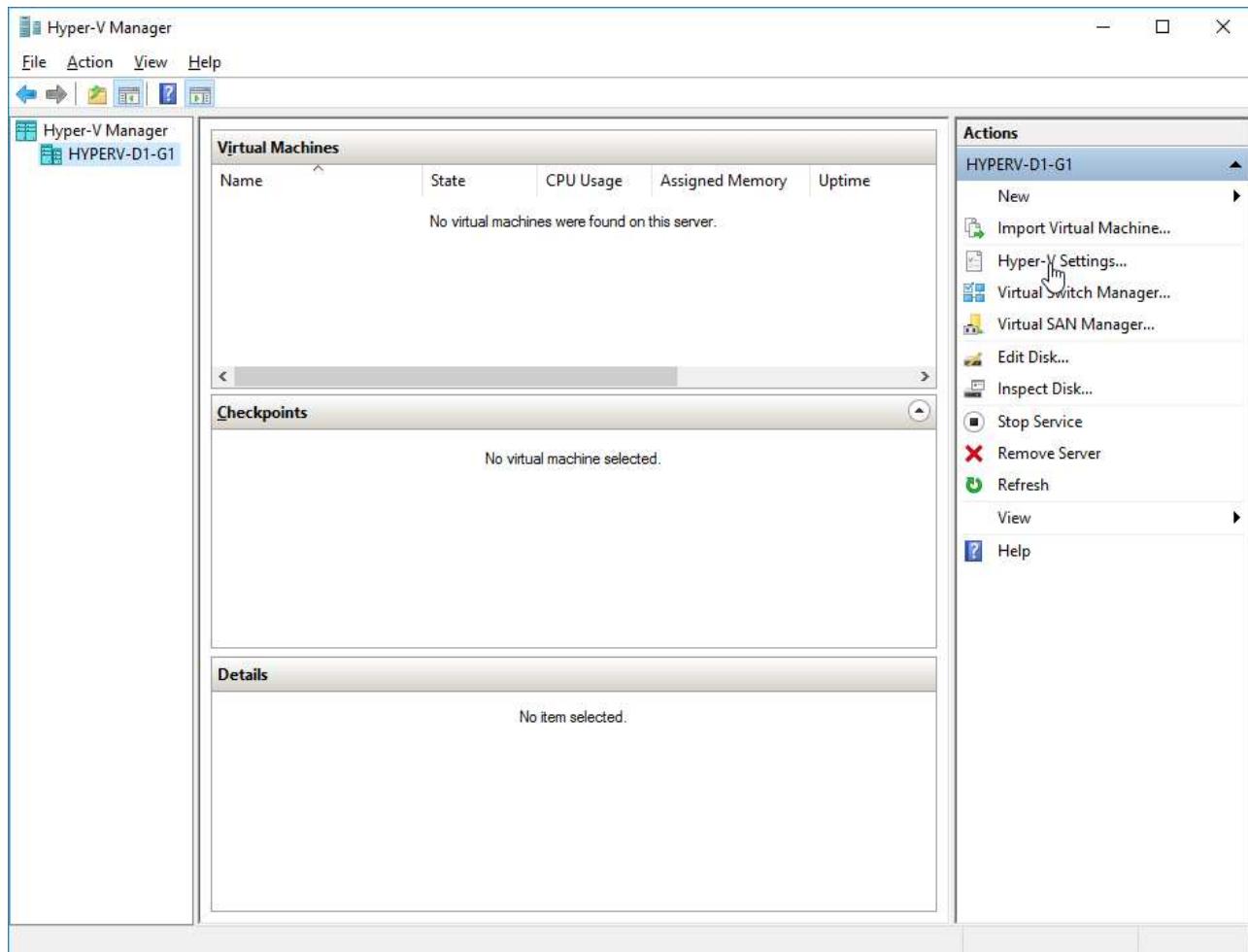


Figura 235. Configurações do Hyper-V

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.

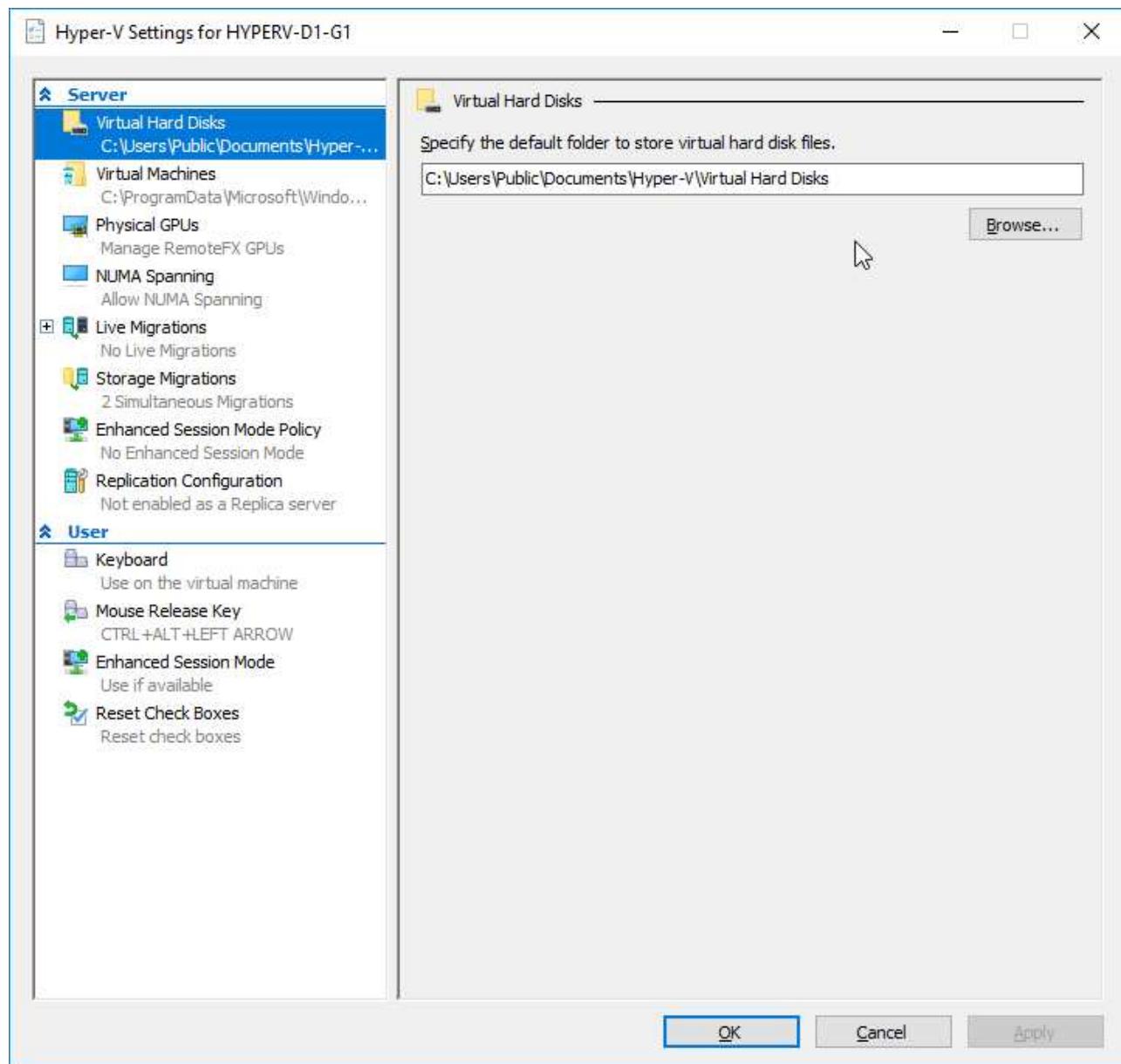


Figura 236. Armazenamento de VHDS

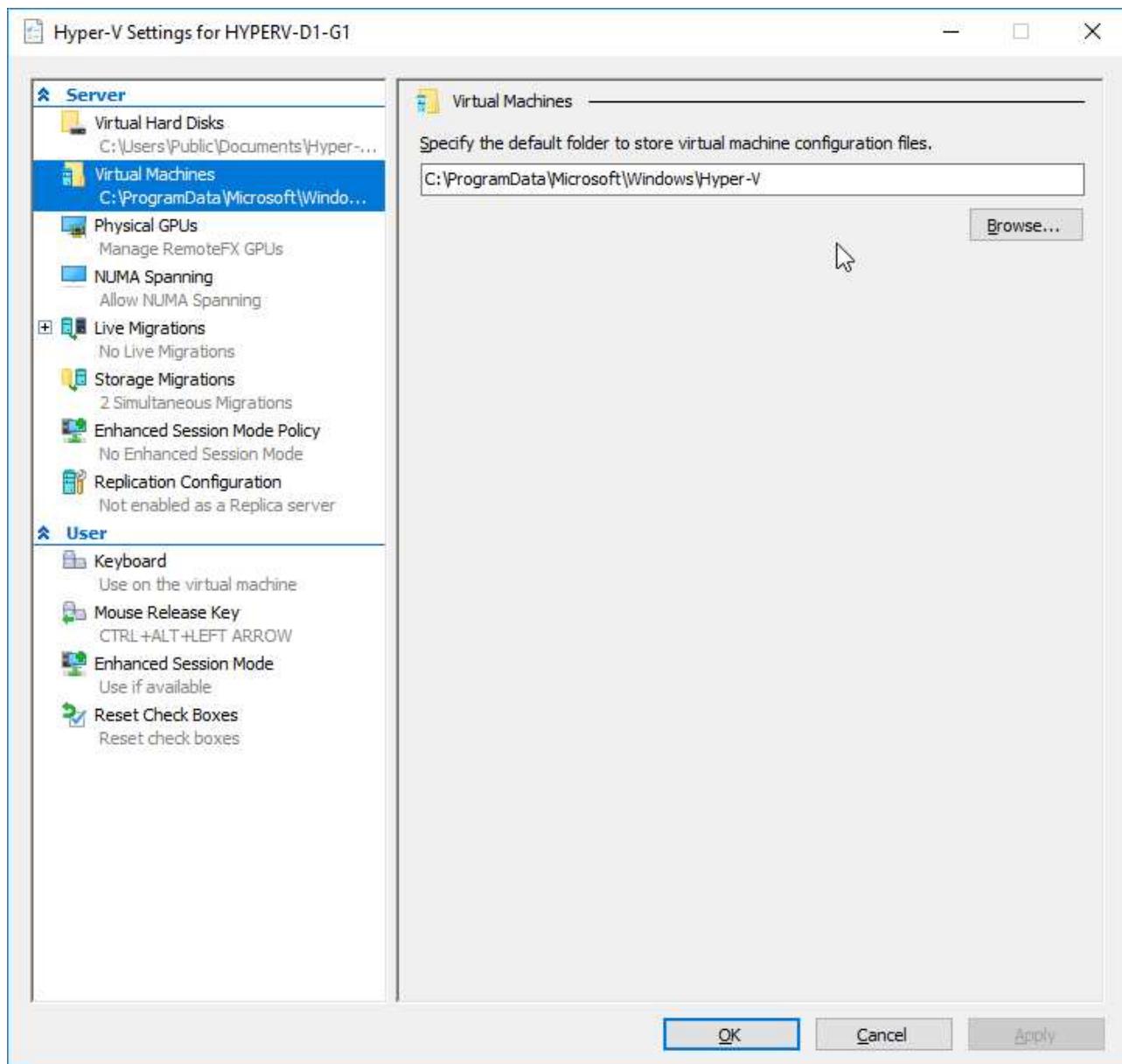


Figura 237. Armazenamento de configurações de VMs

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

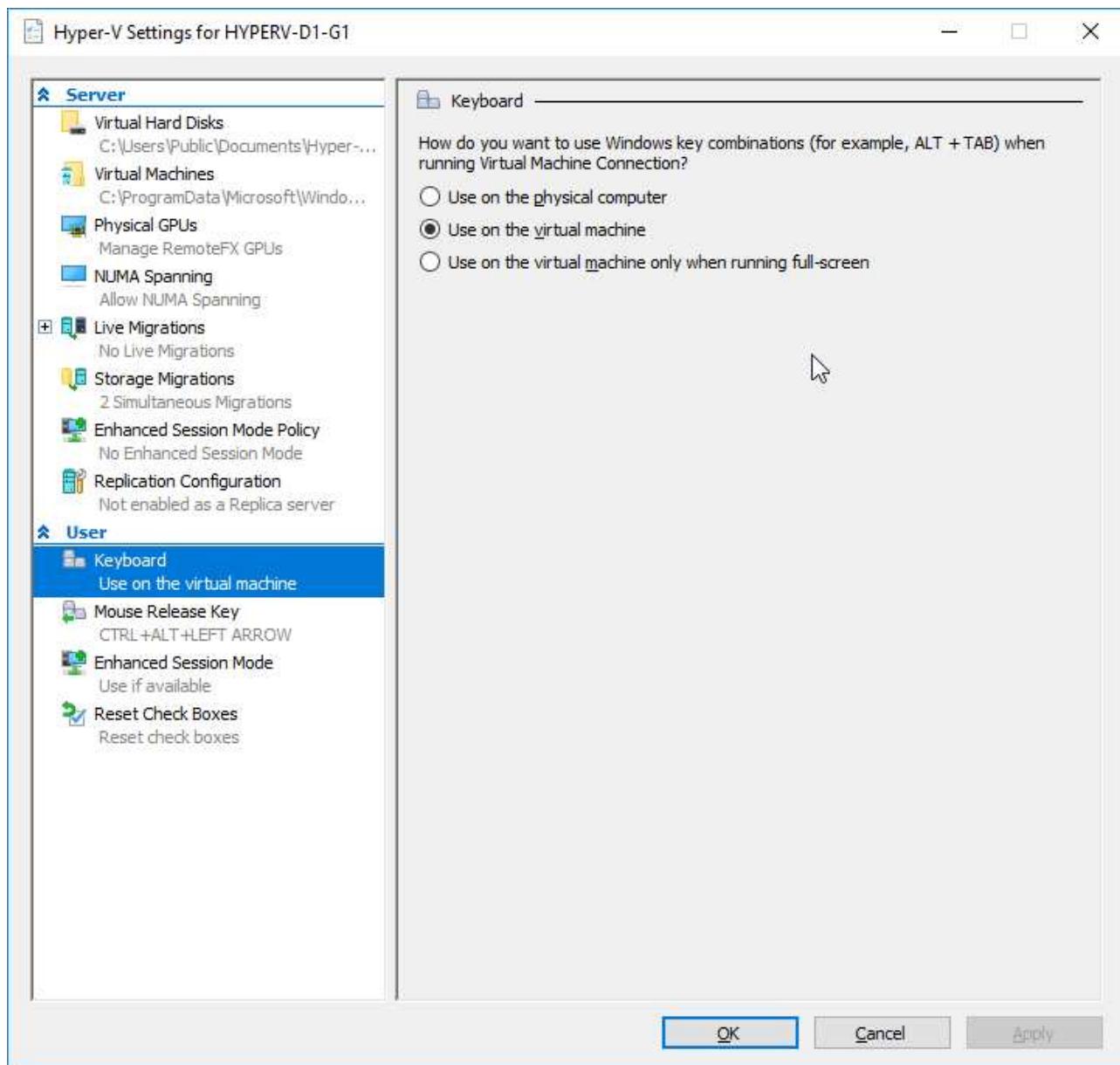


Figura 238. Configurações de atalhos de teclado

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*.

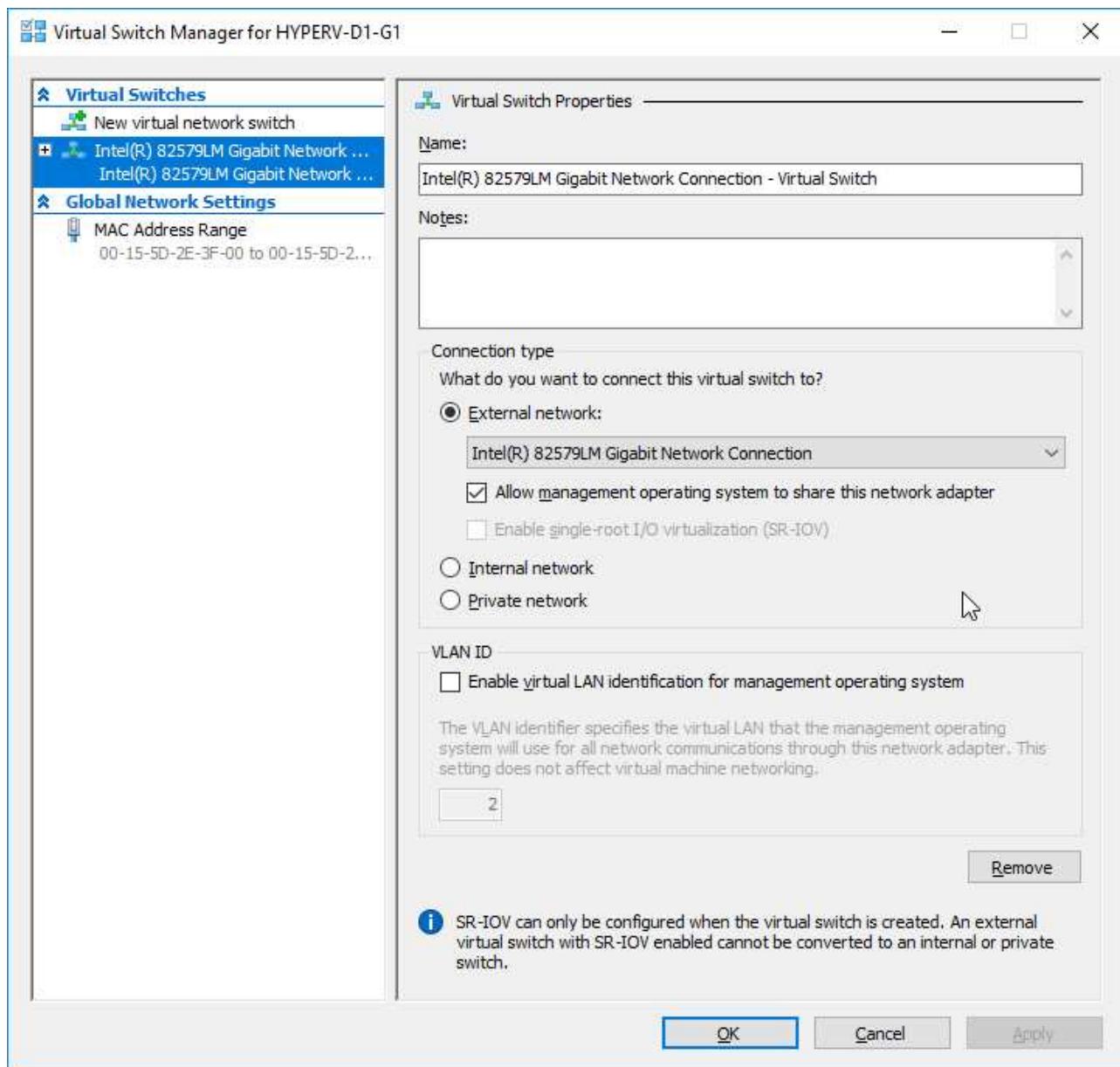


Figura 239. Configurações de rede virtual

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*.

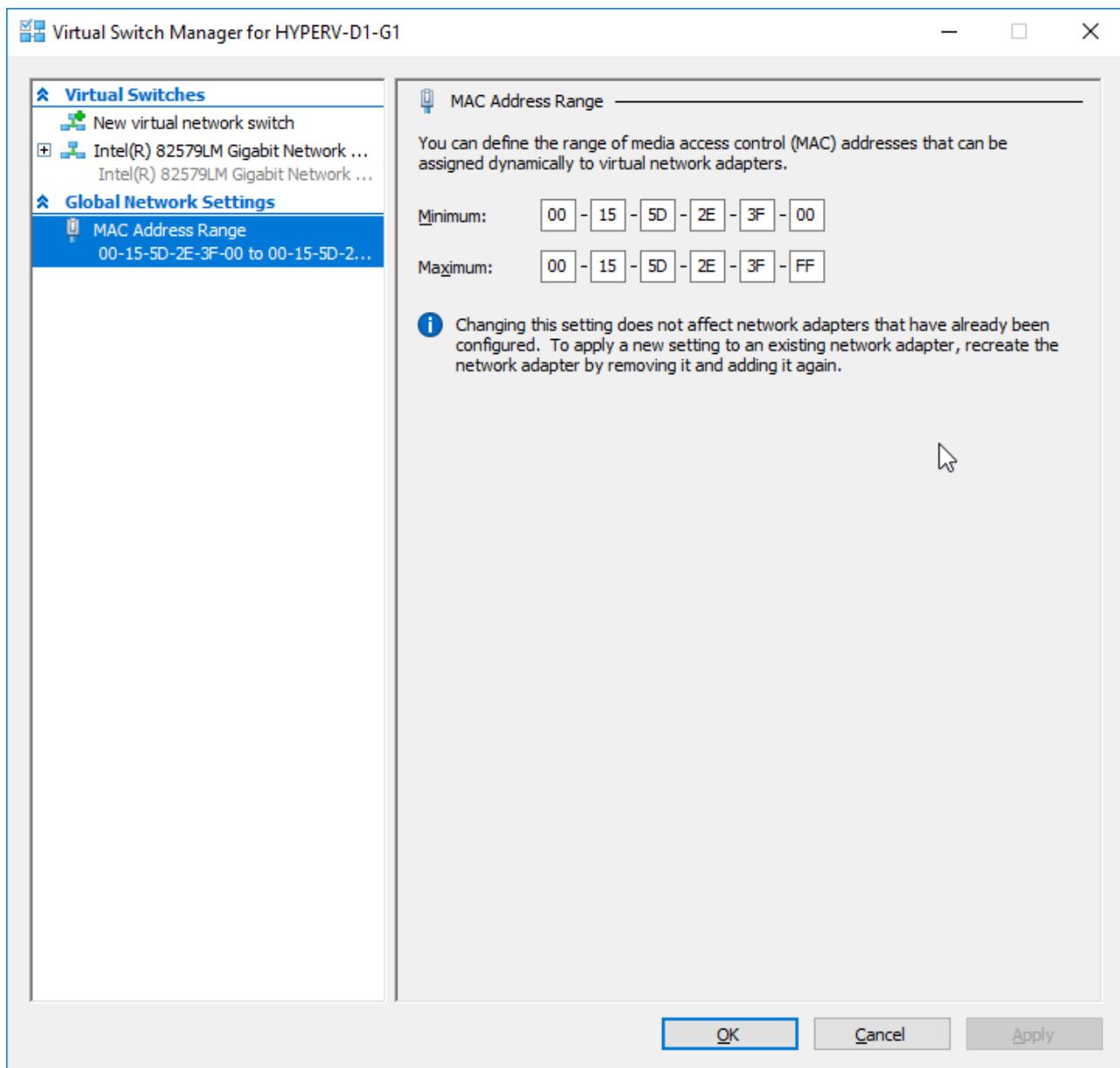


Figura 240. Faixa de endereços MAC

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*.

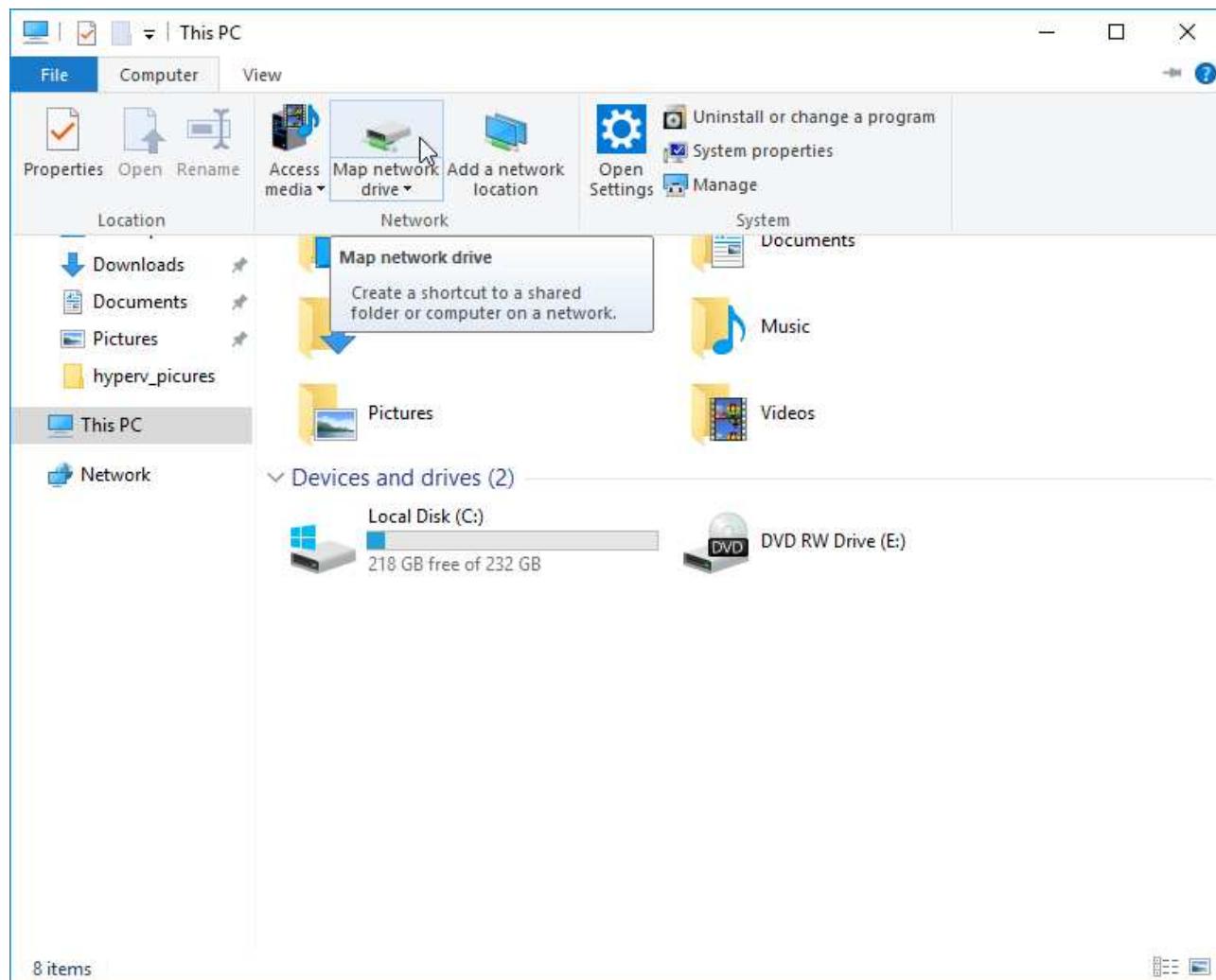


Figura 241. Mapeando unidade de rede, parte 1

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*.

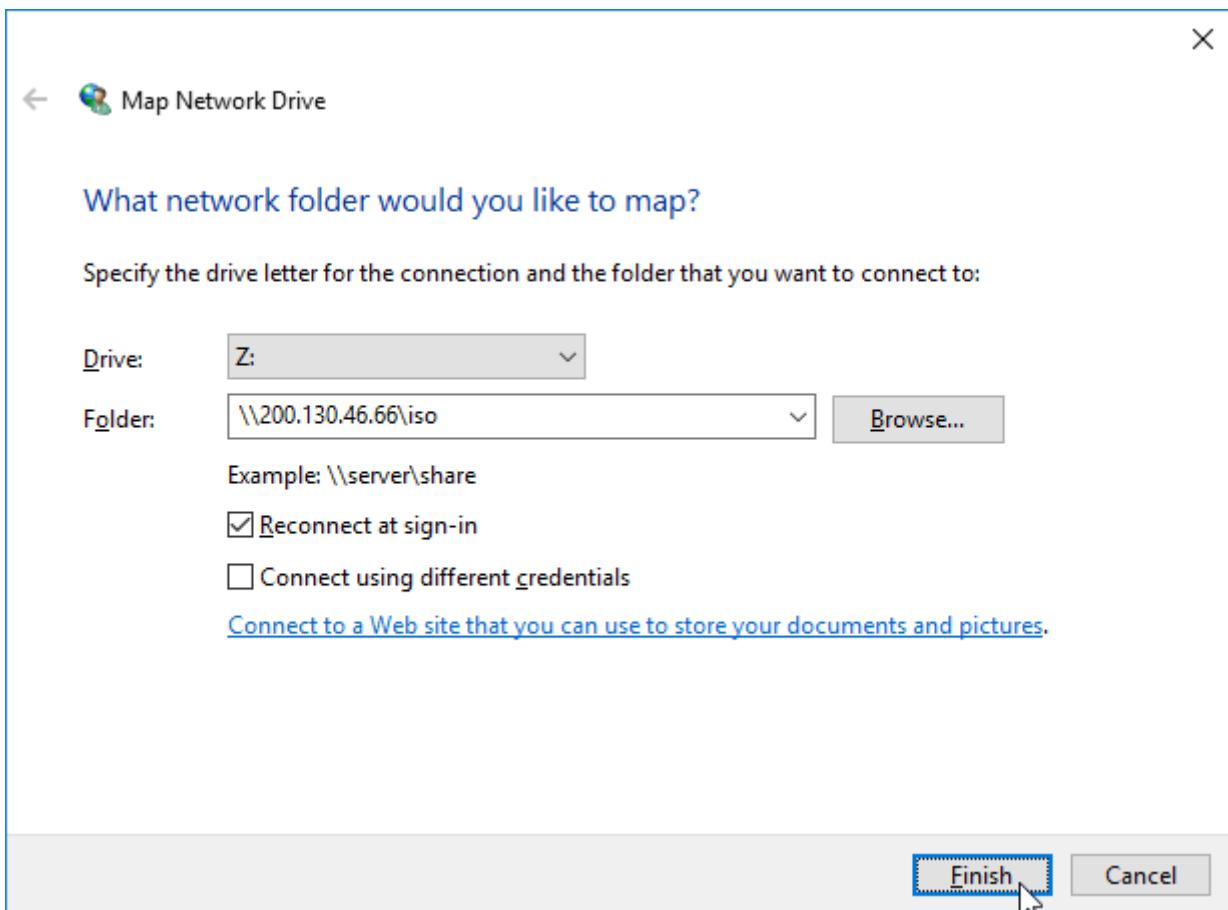


Figura 242. Mapeando unidade de rede, parte 2

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

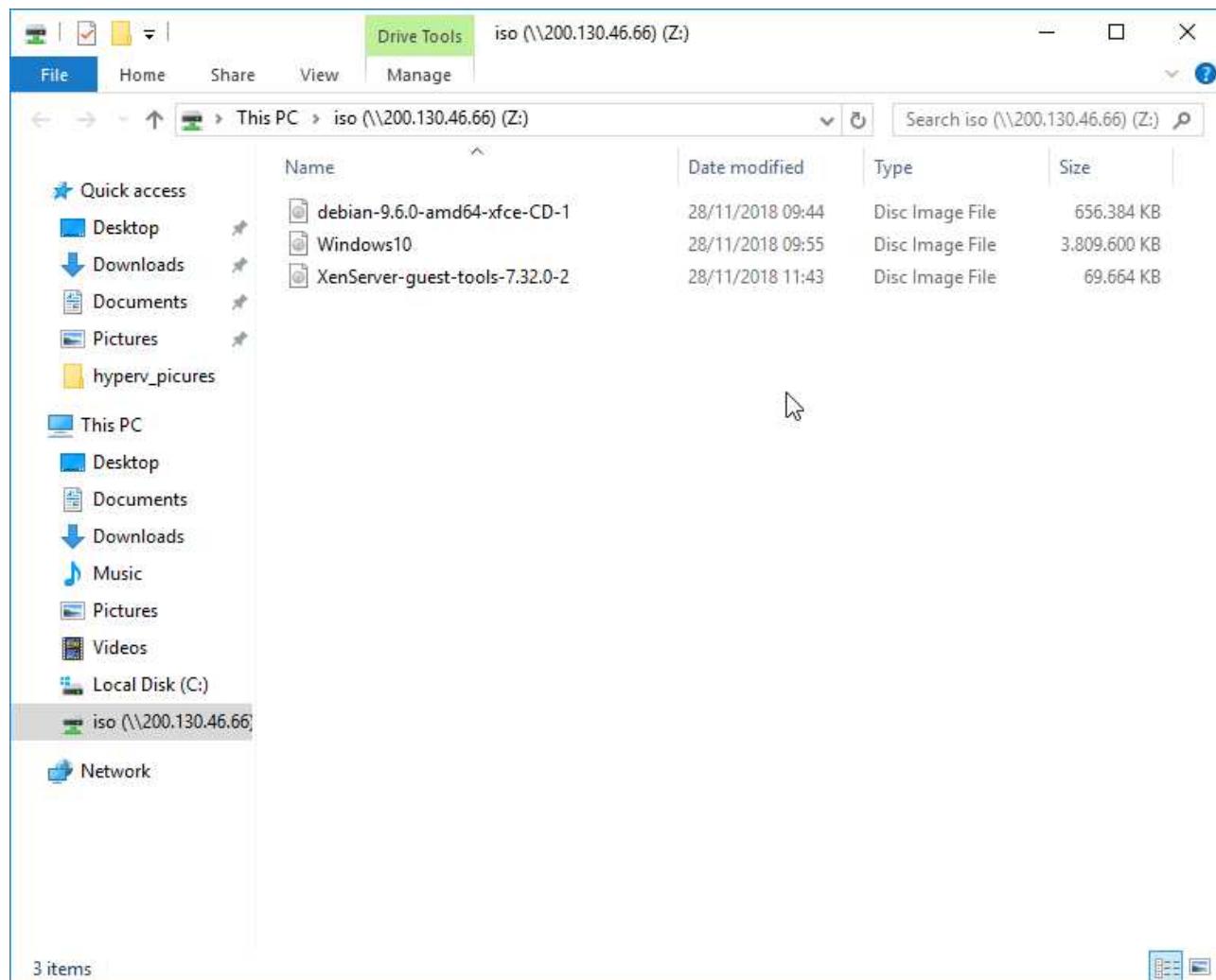


Figura 243. Unidade de rede mapeada com sucesso

4) Criação de máquinas virtuais

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

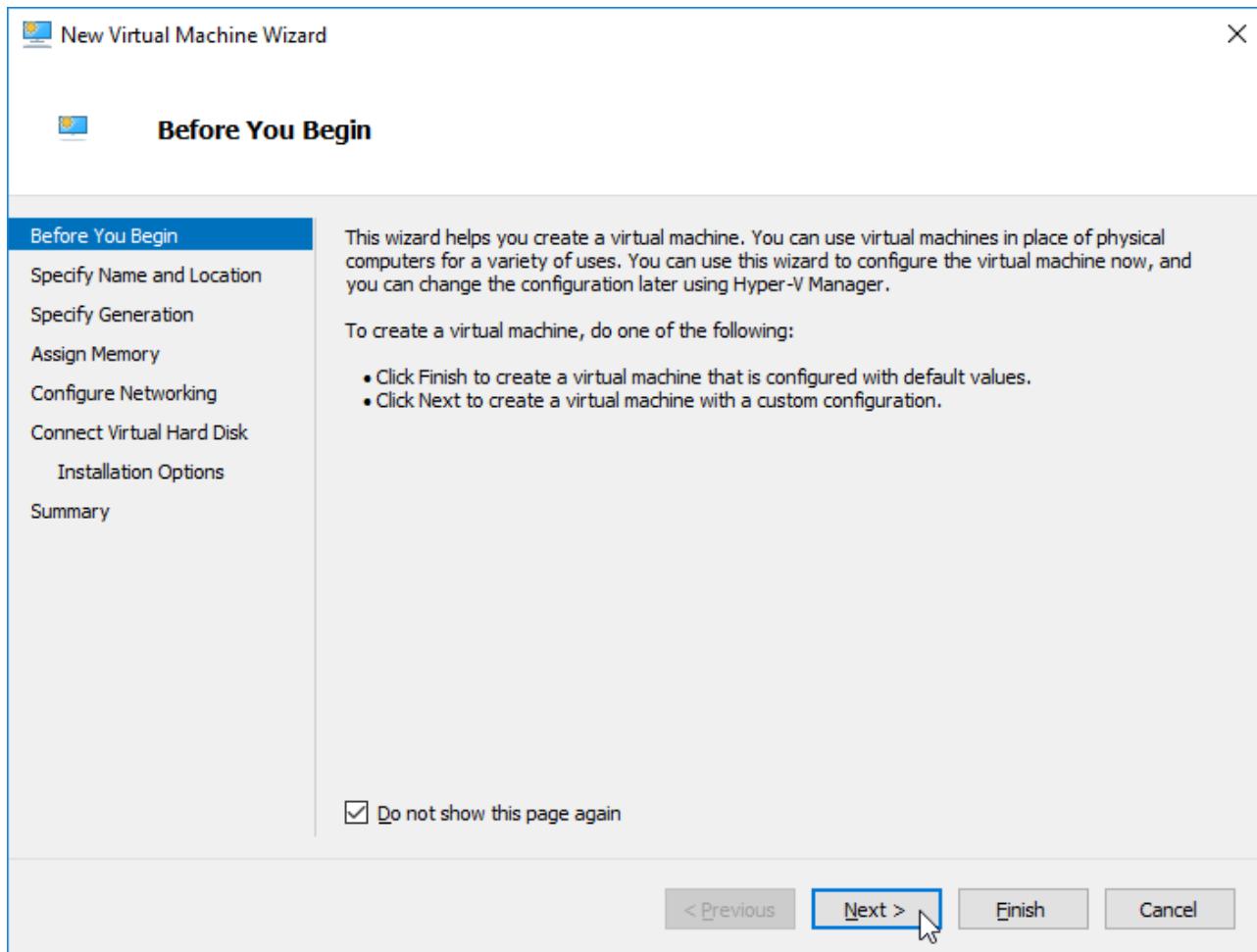


Figura 244. Criação de VM, parte 1

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

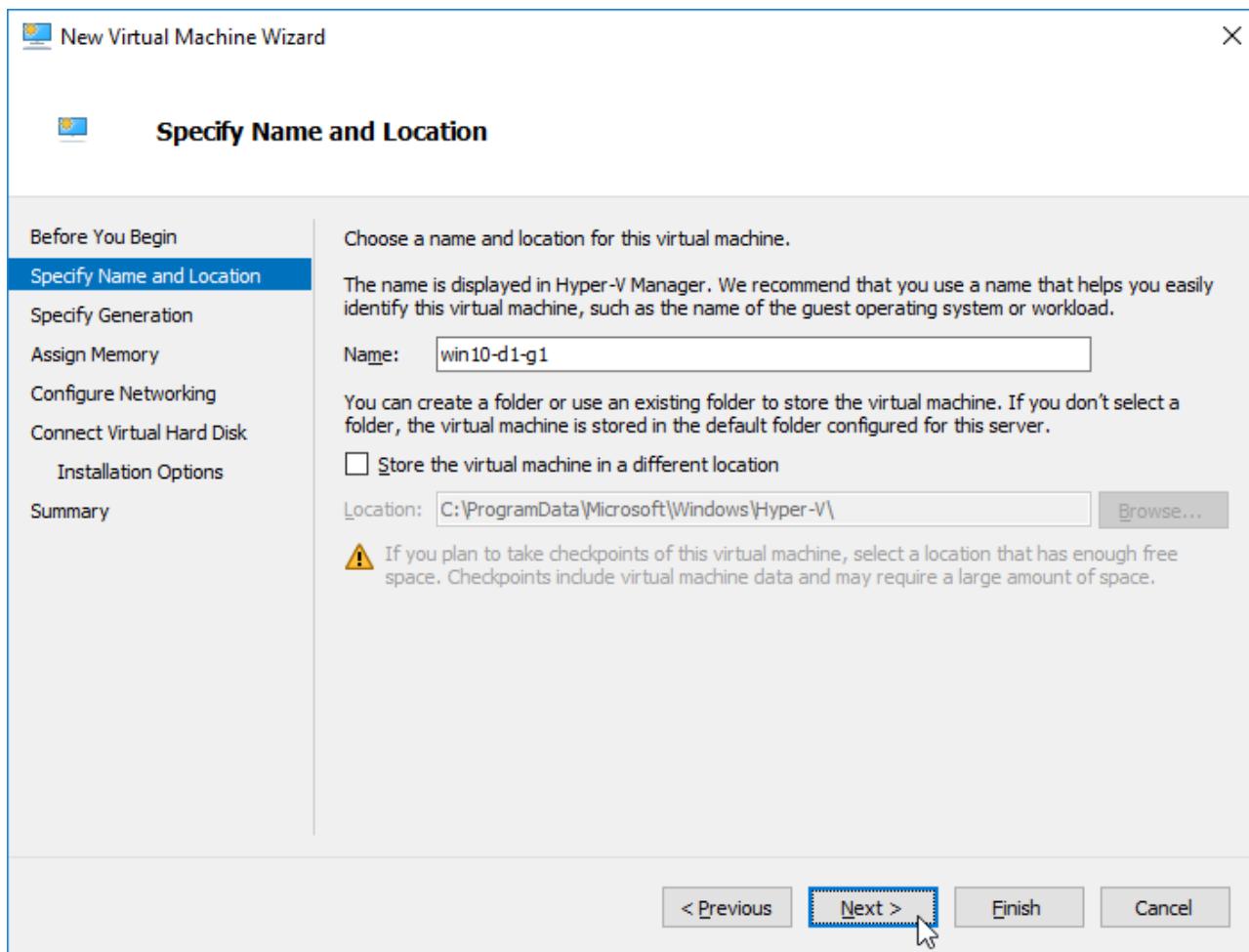


Figura 245. Criação de VM, parte 2

Agora, escolha a geração 2 para a VM:

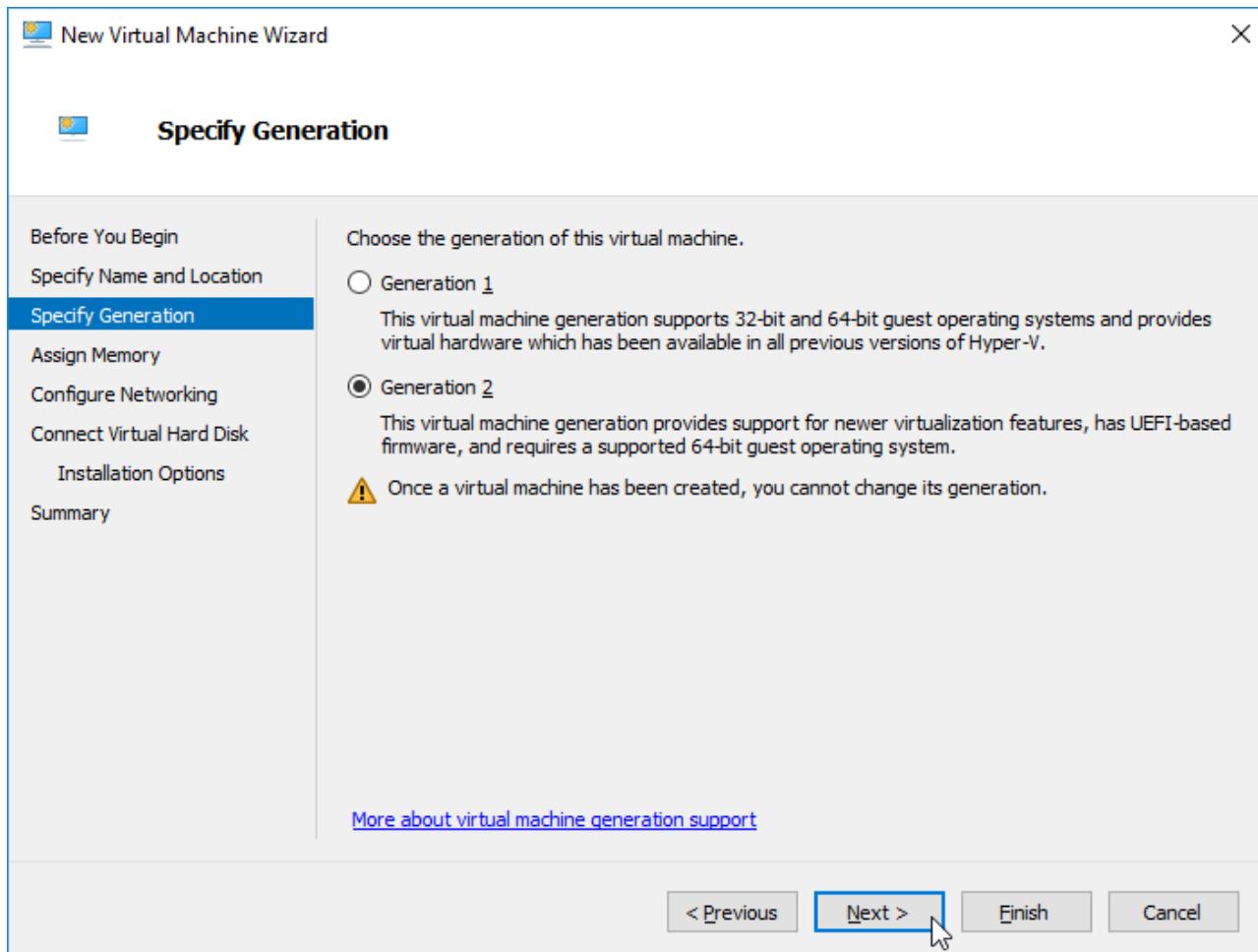


Figura 246. Criação de VM, parte 3

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

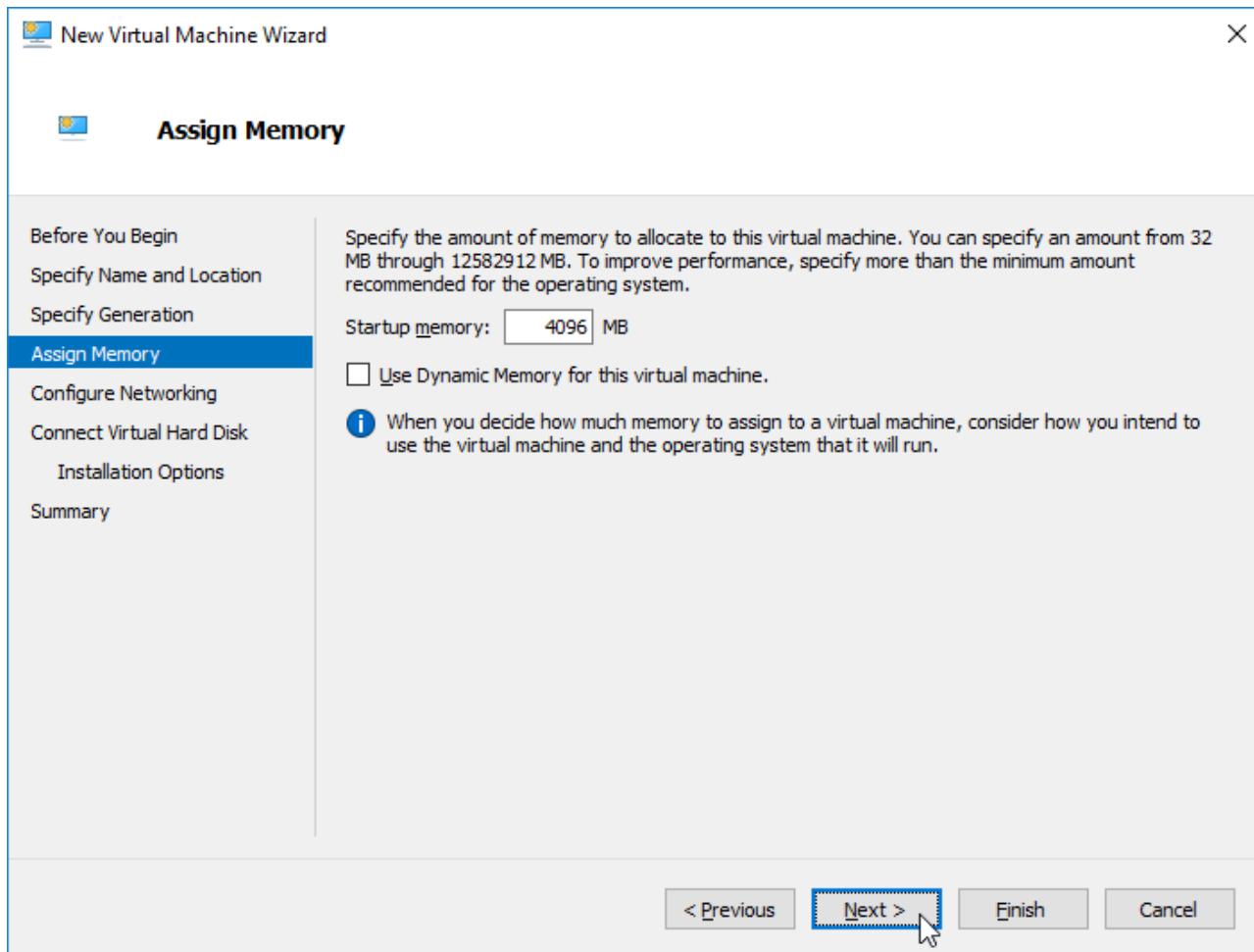


Figura 247. Criação de VM, parte 4

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

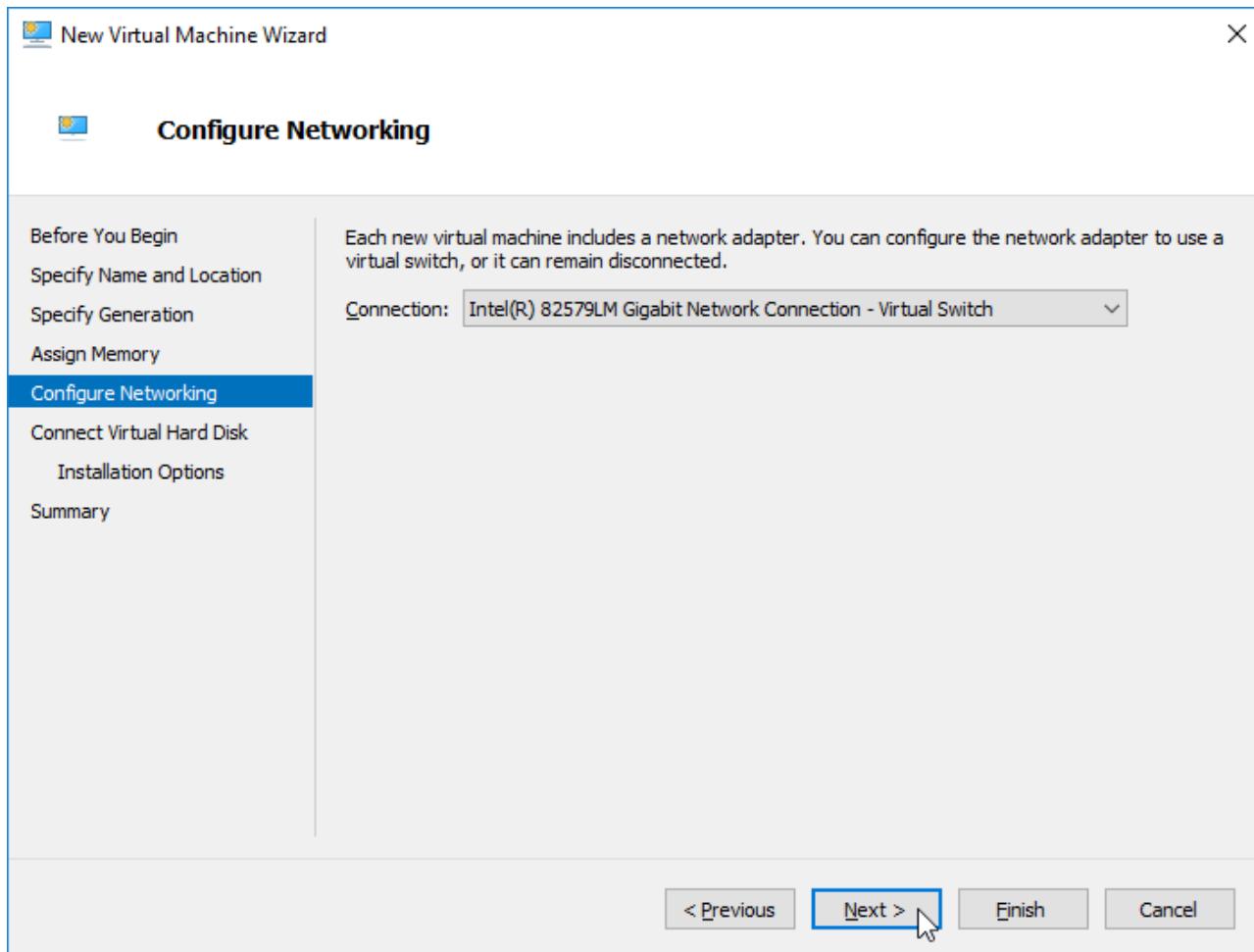


Figura 248. Criação de VM, parte 5

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

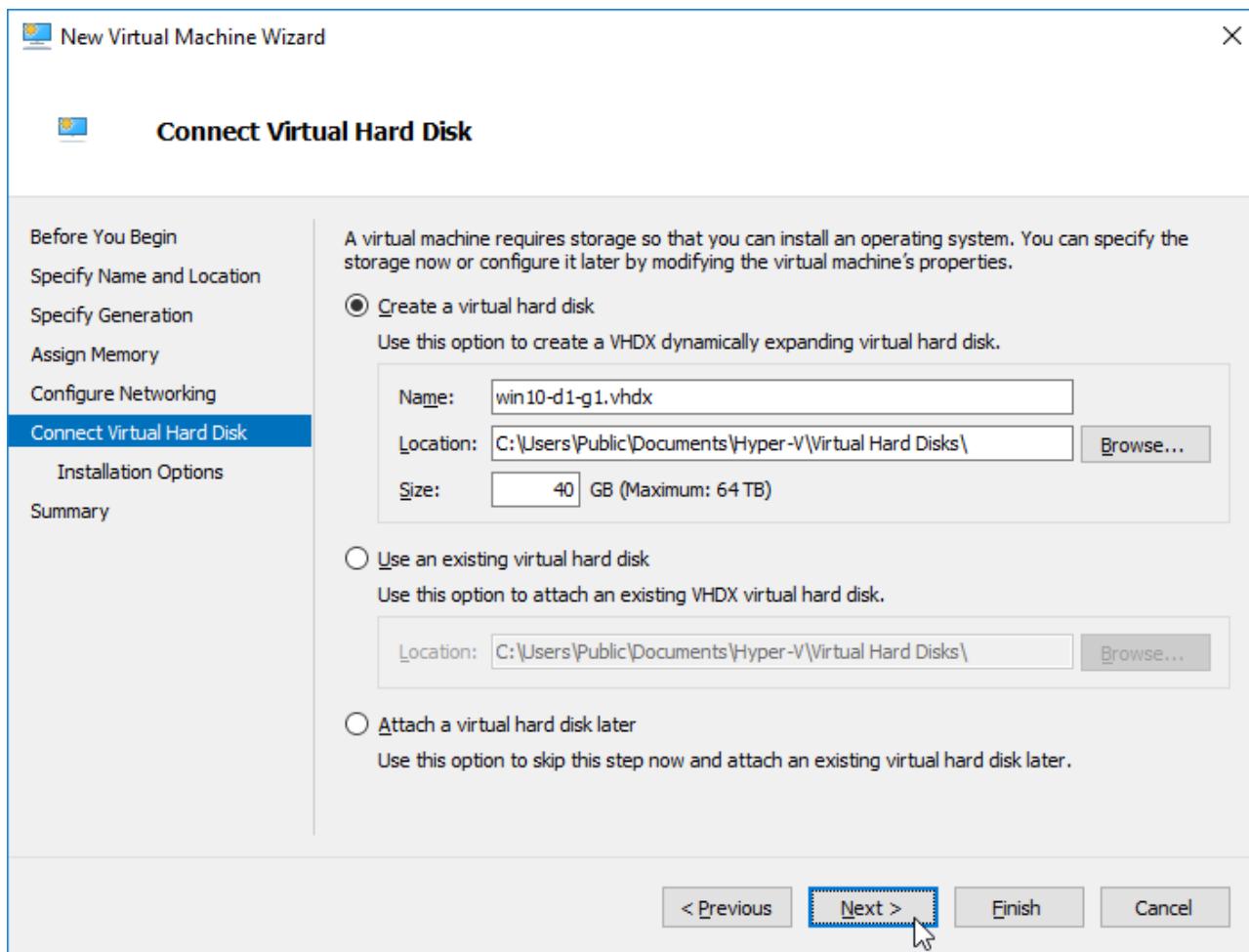


Figura 249. Criação de VM, parte 6

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.

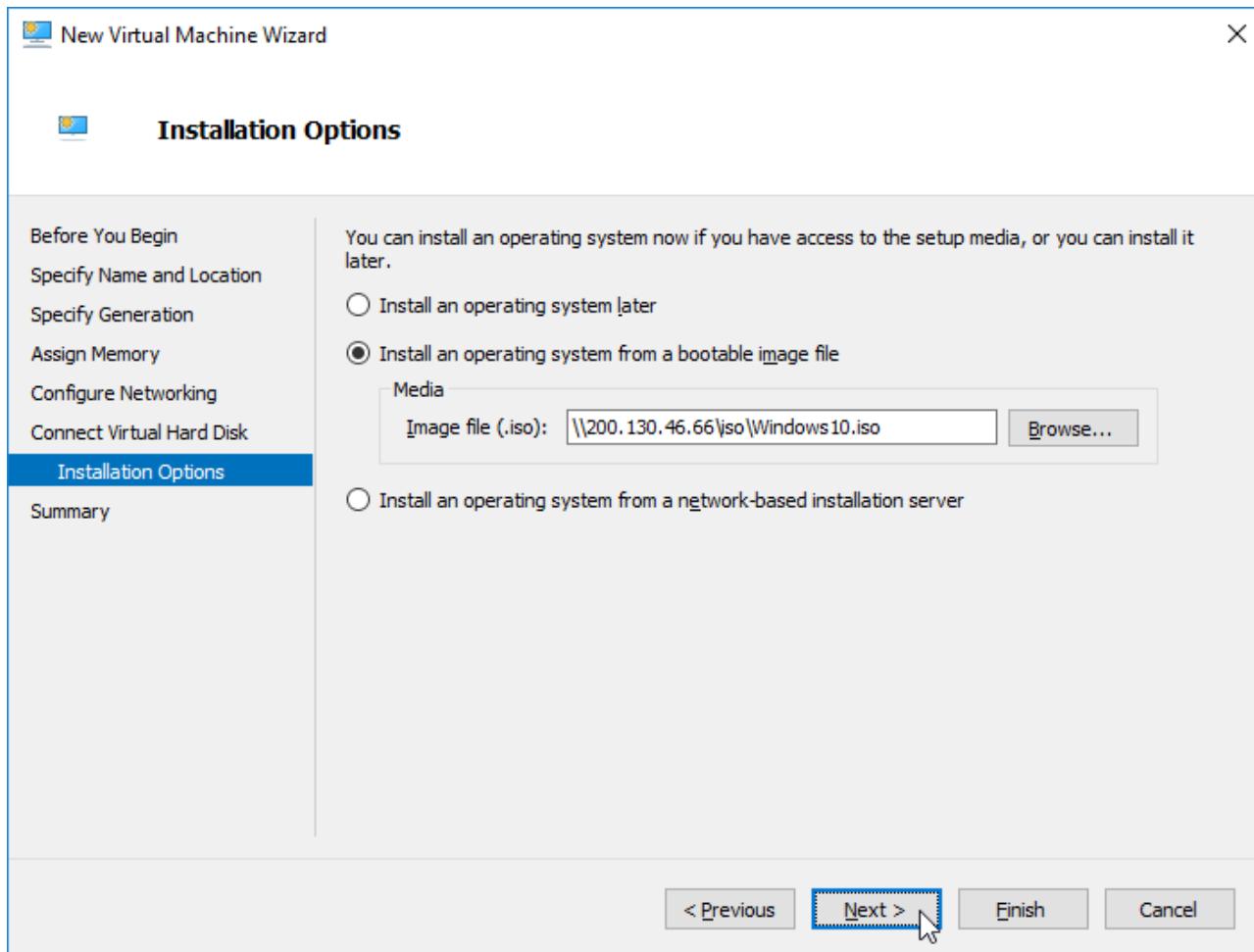


Figura 250. Criação de VM, parte 7

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

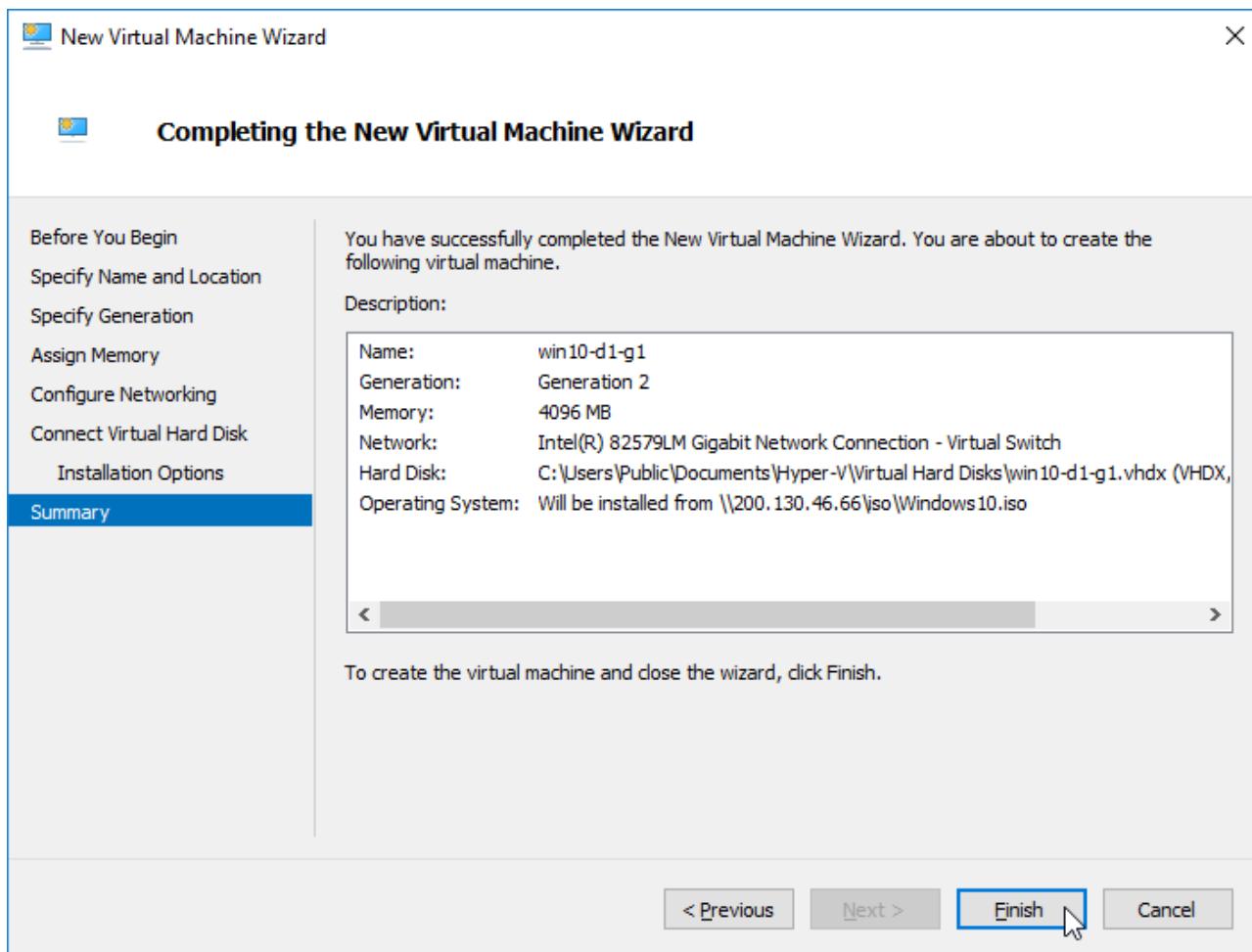


Figura 251. Criação de VM, finalização

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

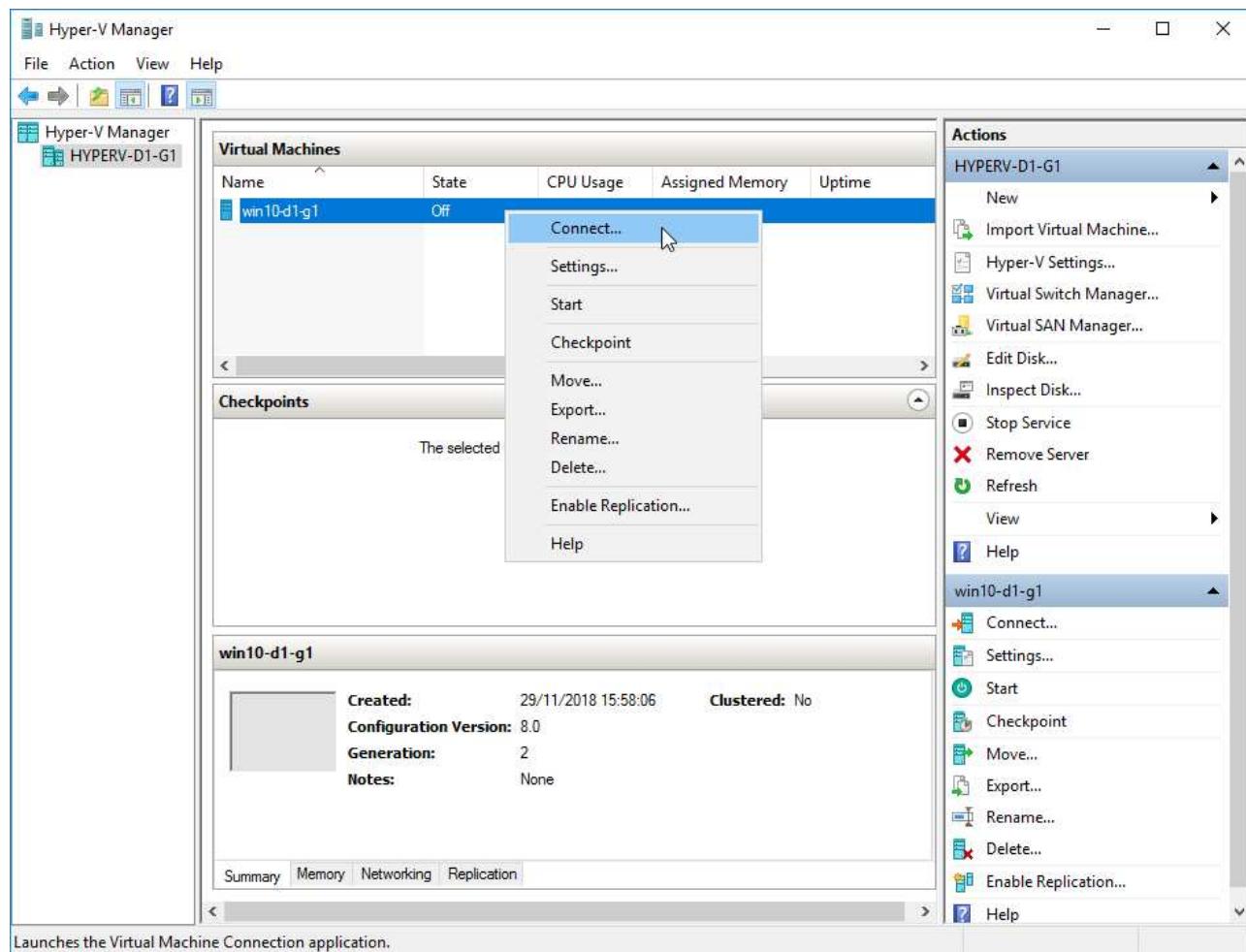


Figura 252. Abrindo a console da VM

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

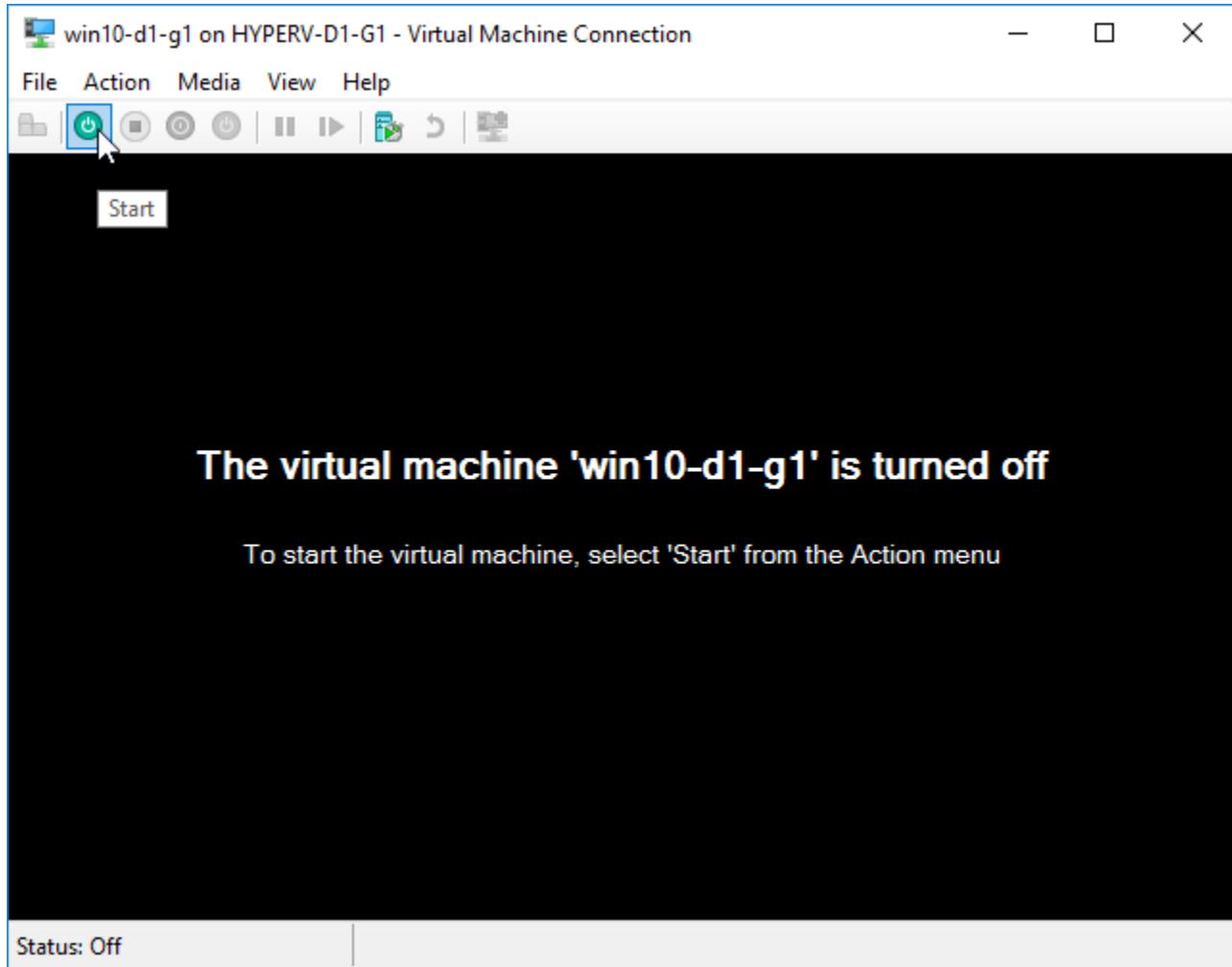


Figura 253. Ligando a VM

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.

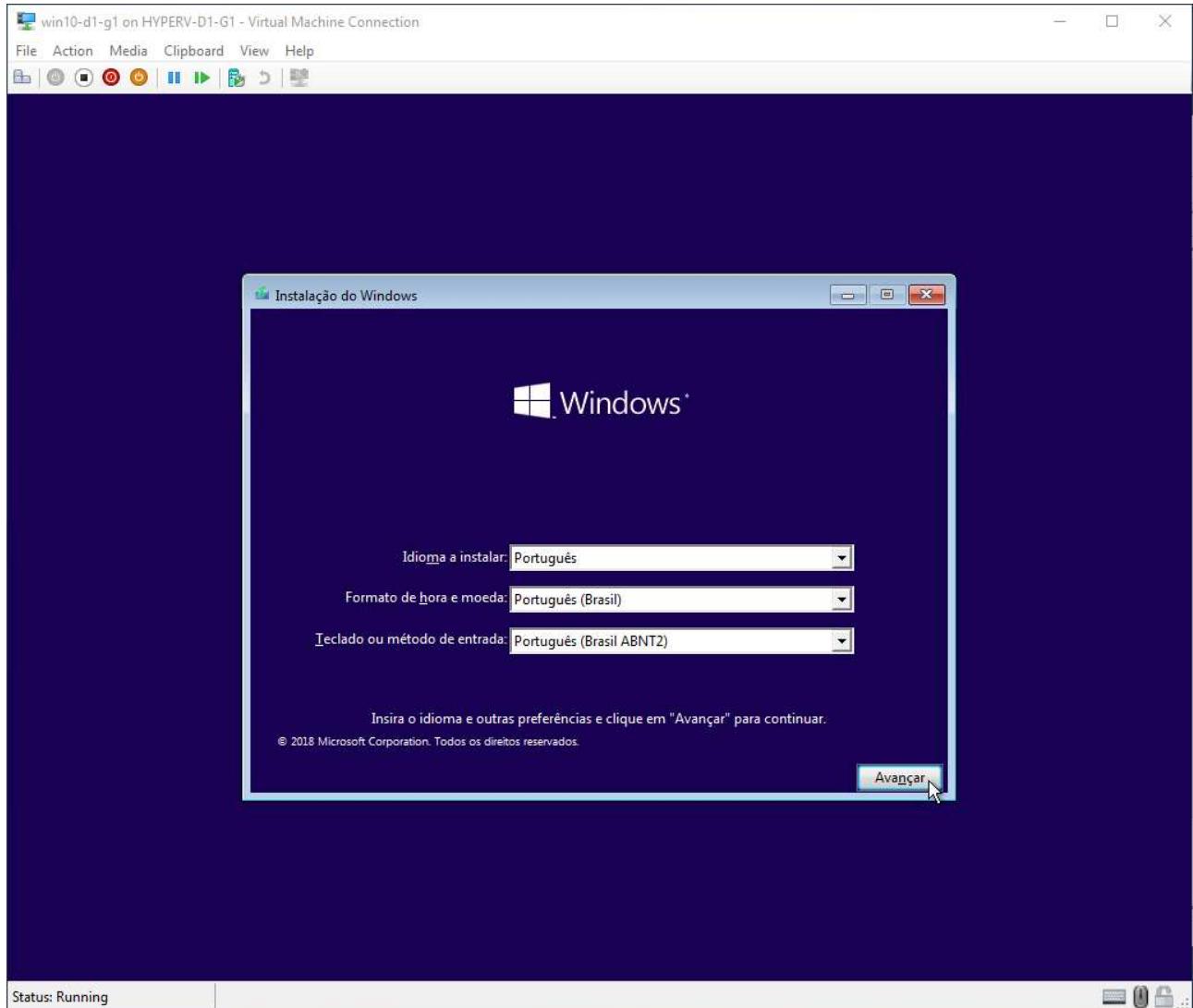


Figura 254. Instalação do Windows 10

Instalado e configurado o SO, você estará no Desktop padrão do Windows 10, como mostrado a seguir.

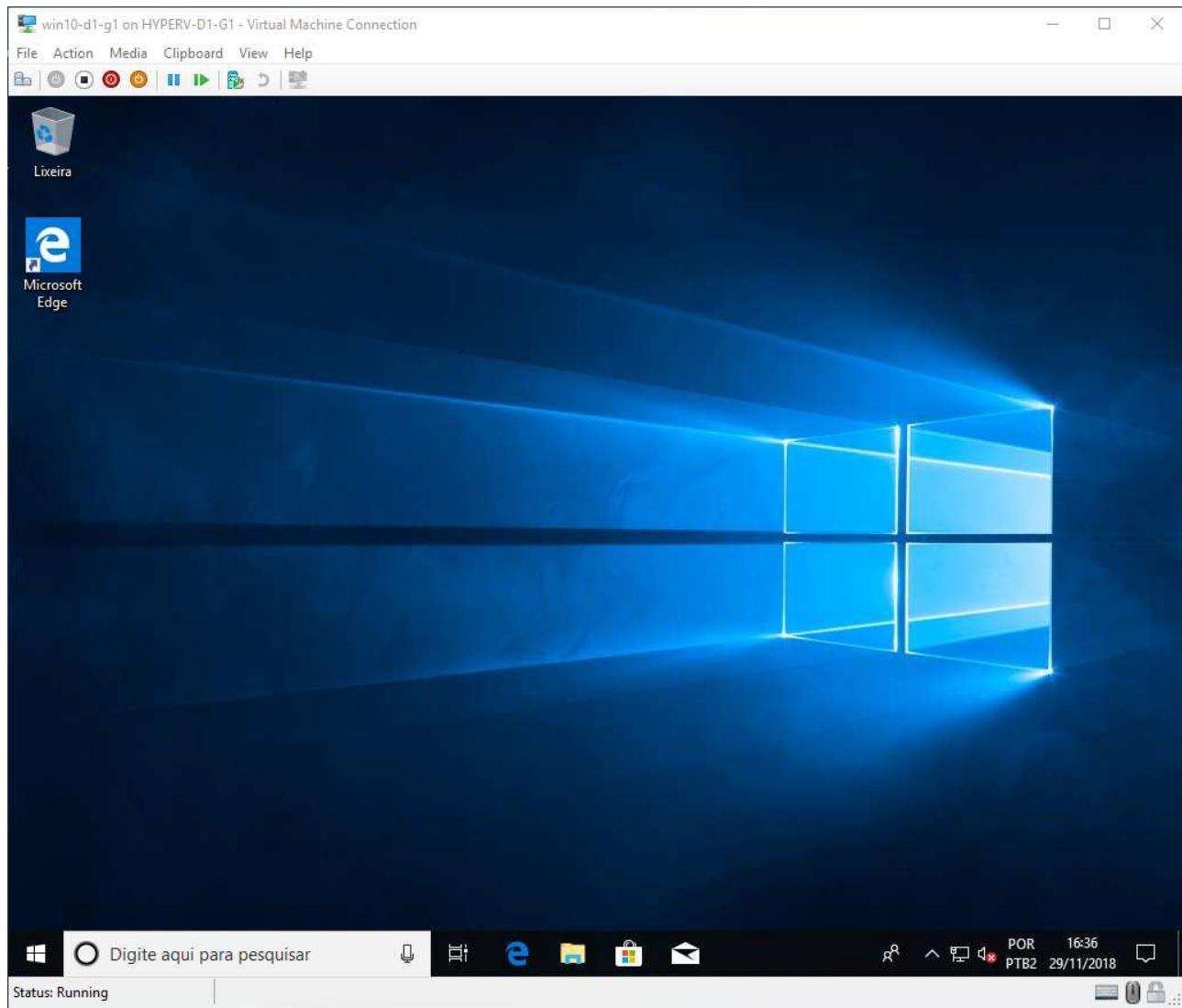


Figura 255. Windows 10 instalado com sucesso

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.

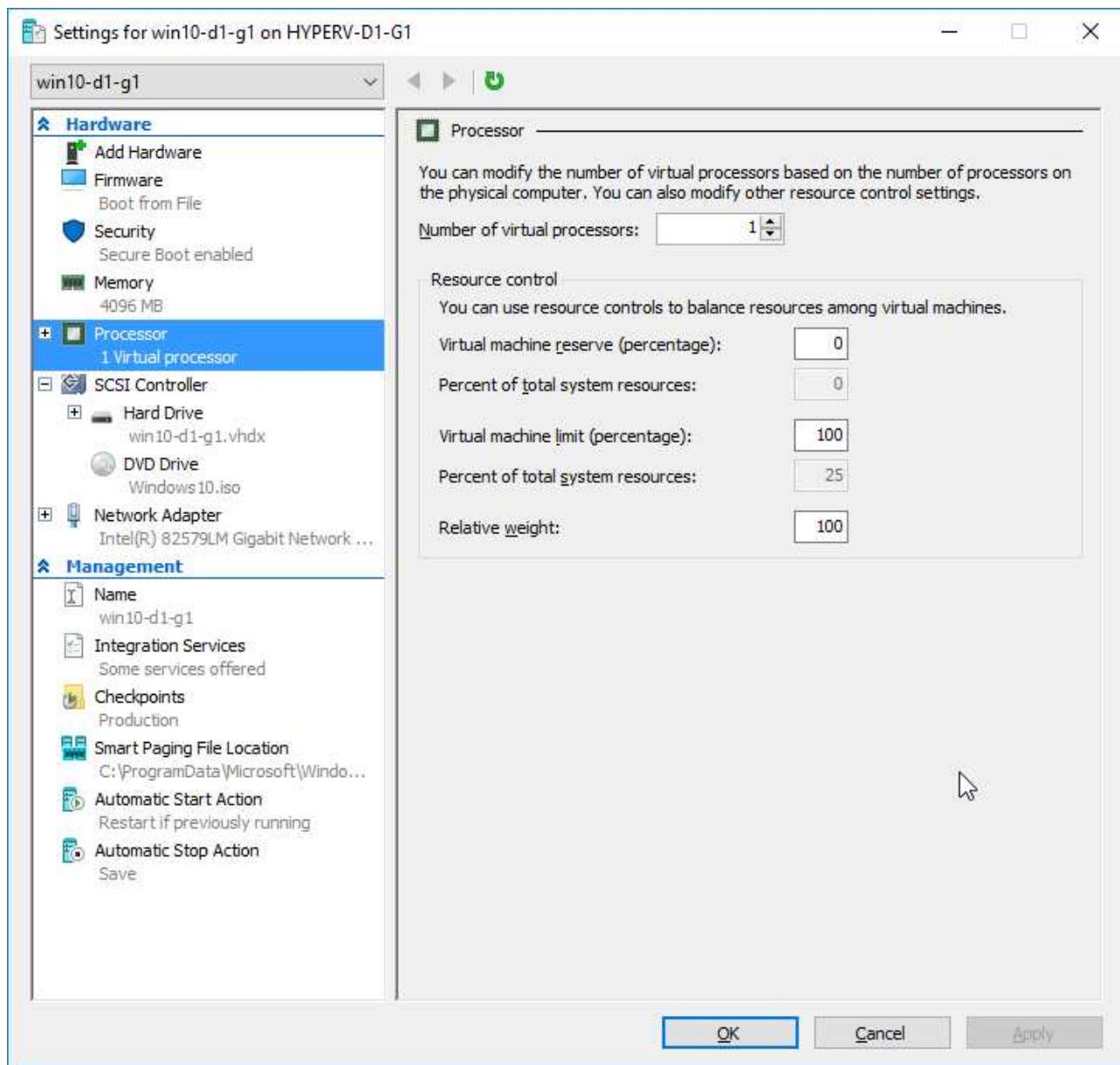
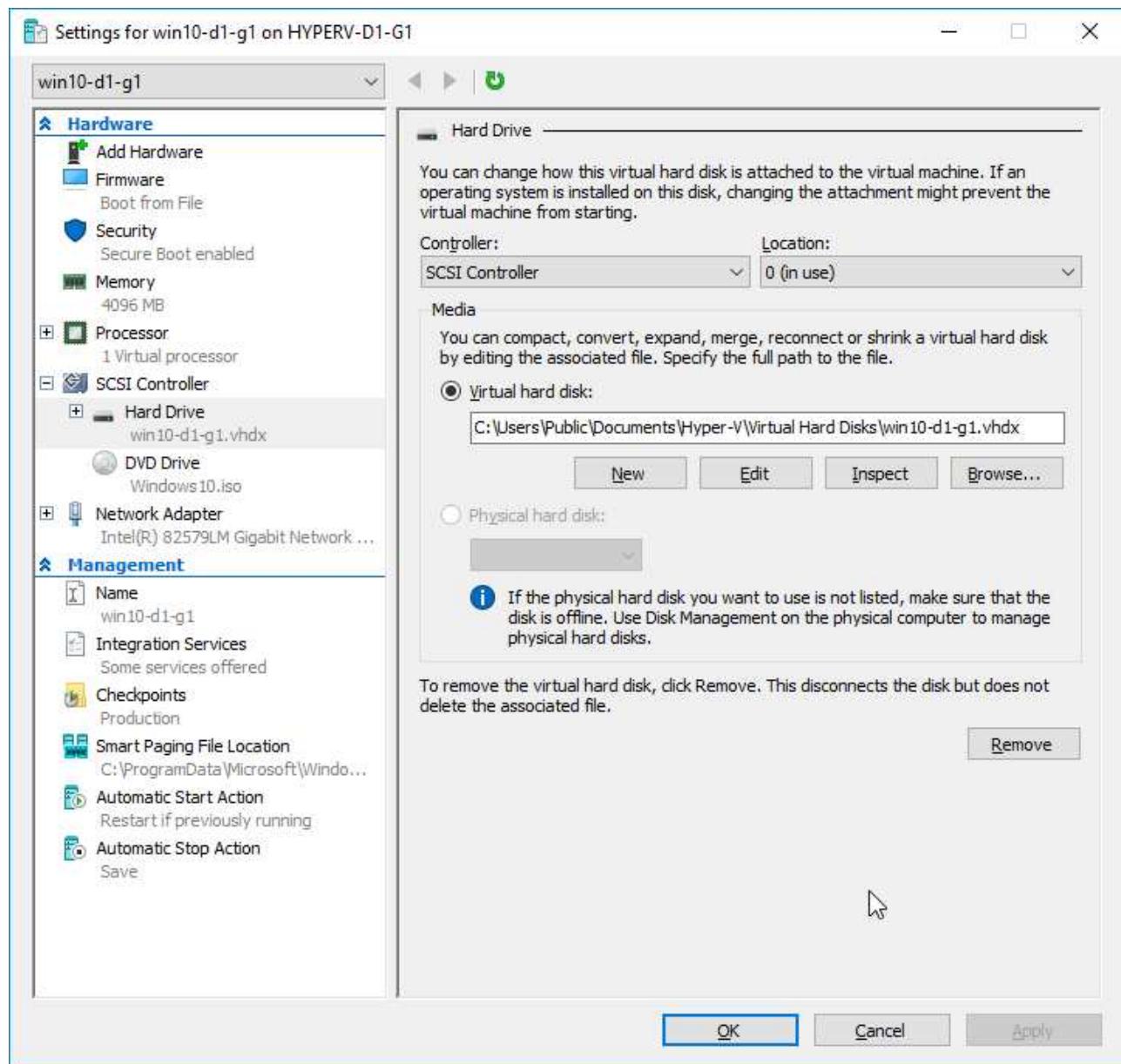


Figura 256. Configurações de processador da VM

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.

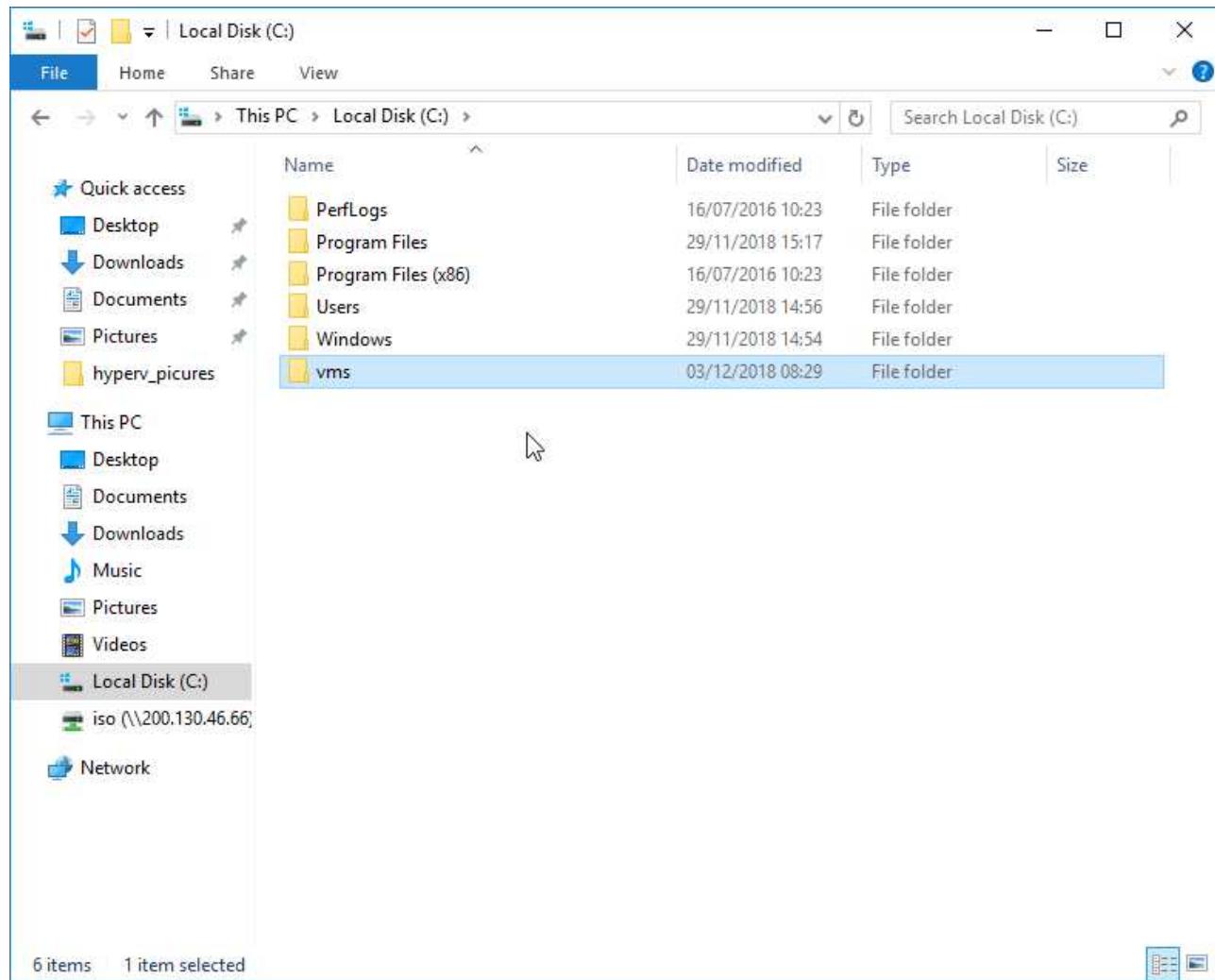


Figura 257. Criando pasta de compartilhamento

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:

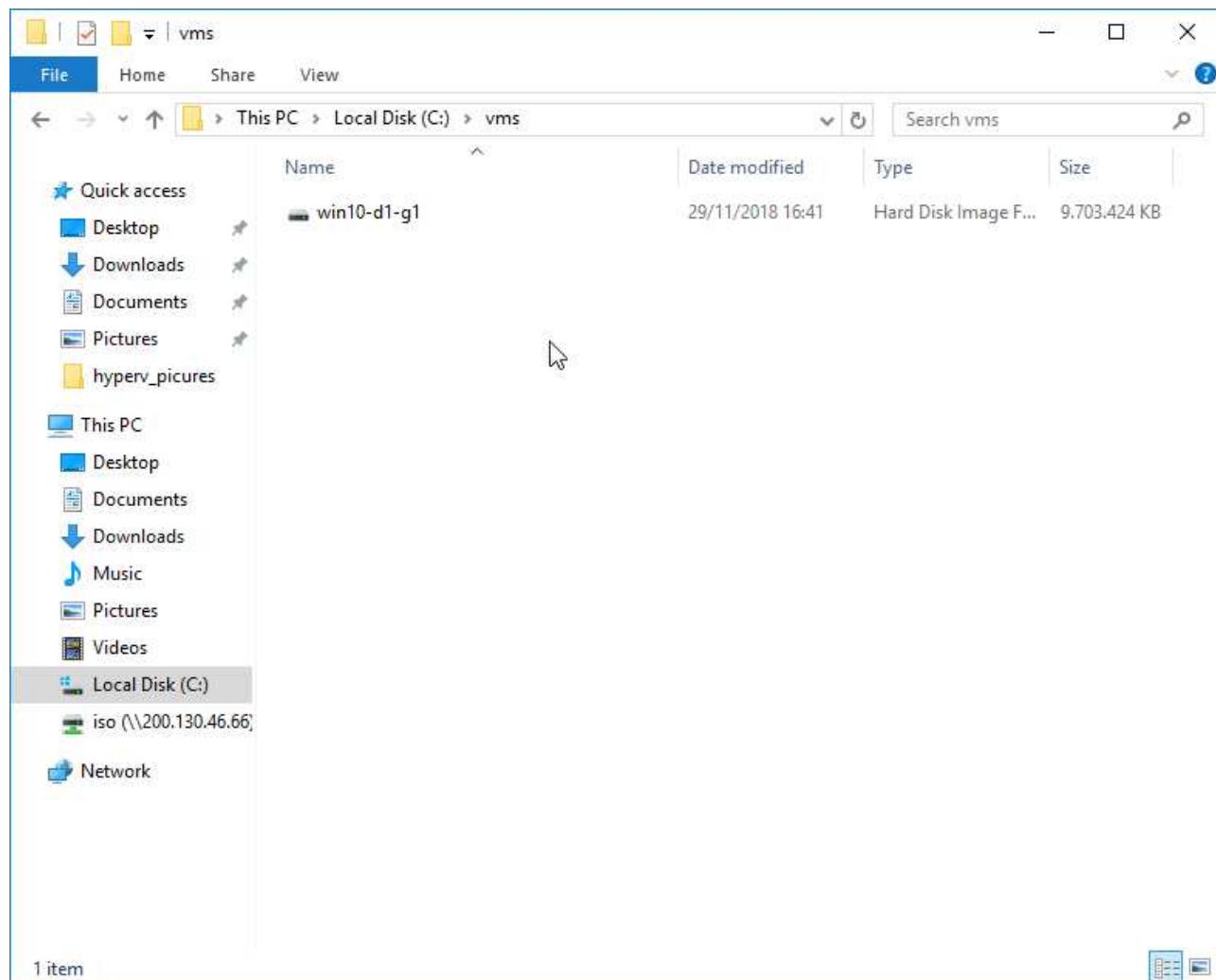


Figura 258. Movendo VHDX da máquina virtual

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.

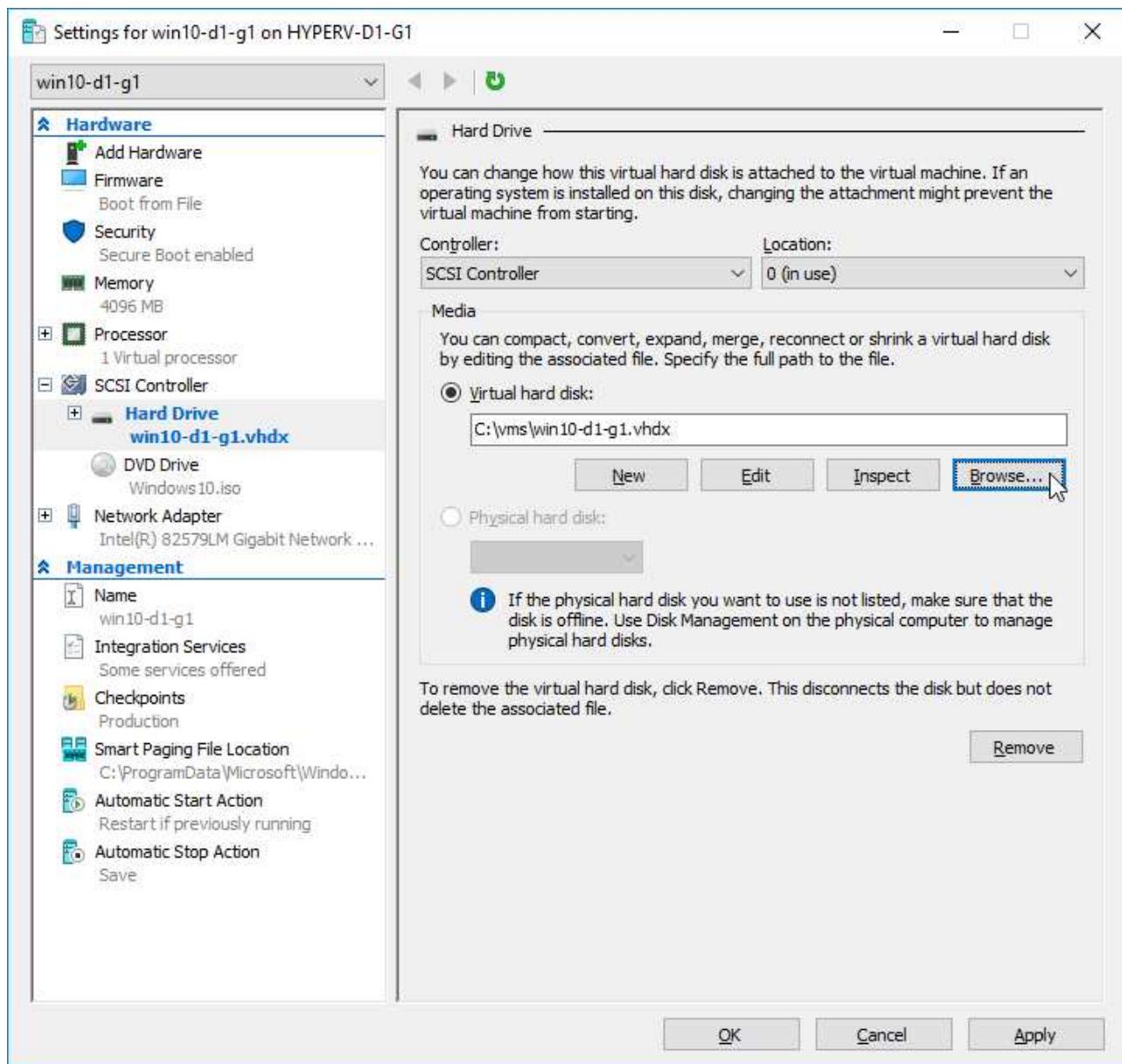


Figura 259. Relocando caminho do VHDX

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:

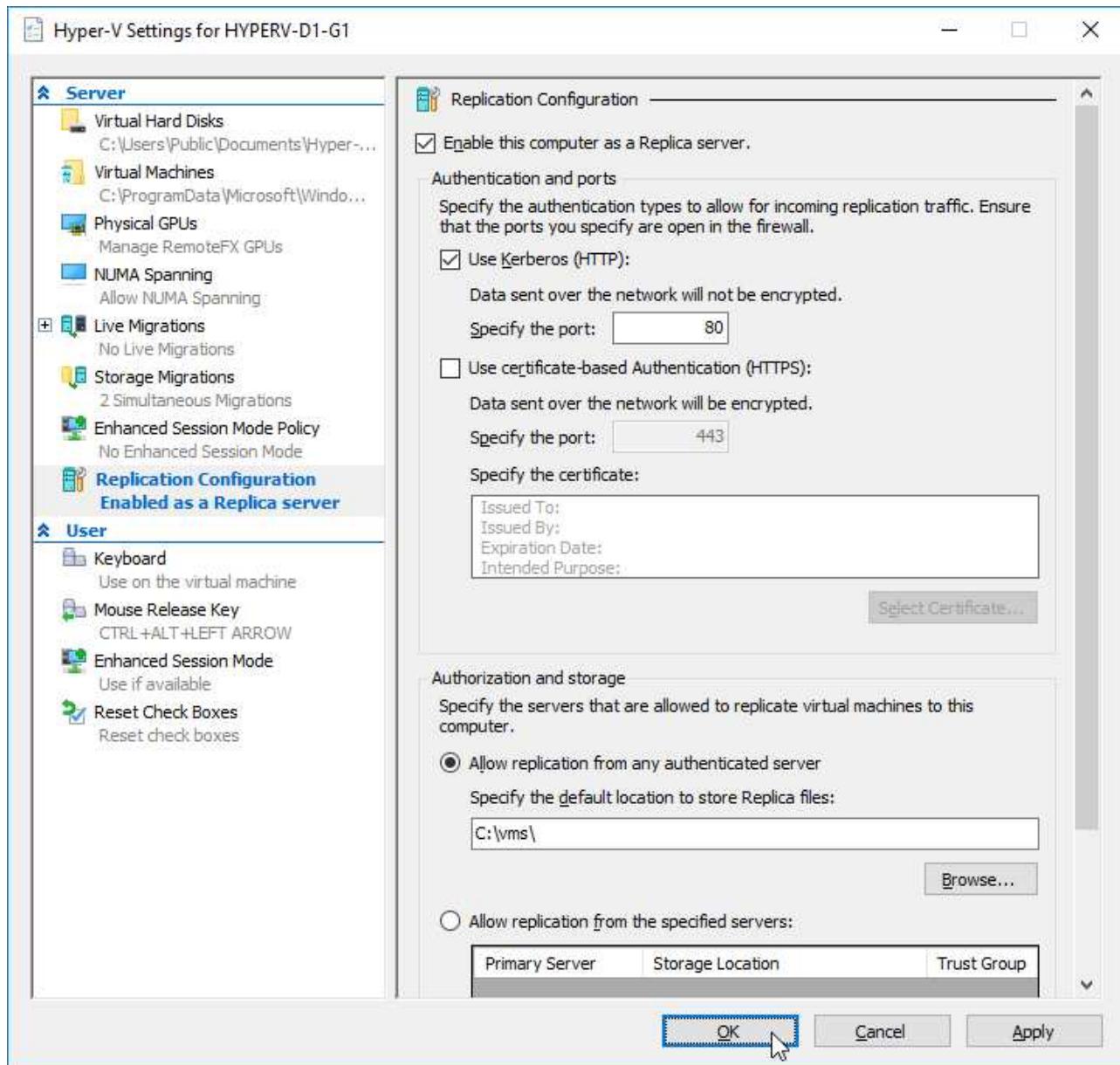


Figura 260. Configurações de replicação

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

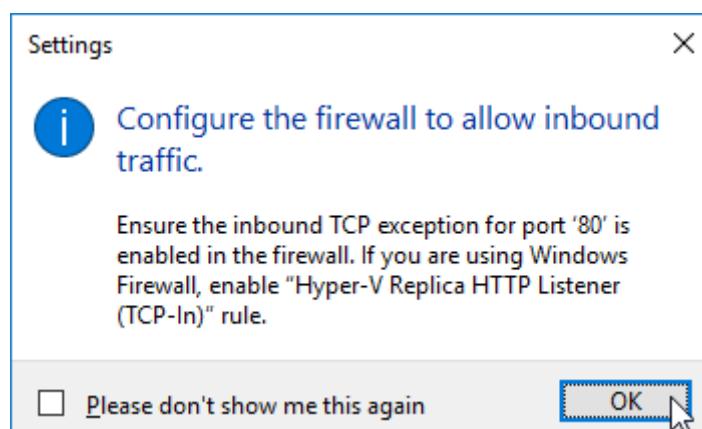


Figura 261. Aviso de configuração de firewall

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

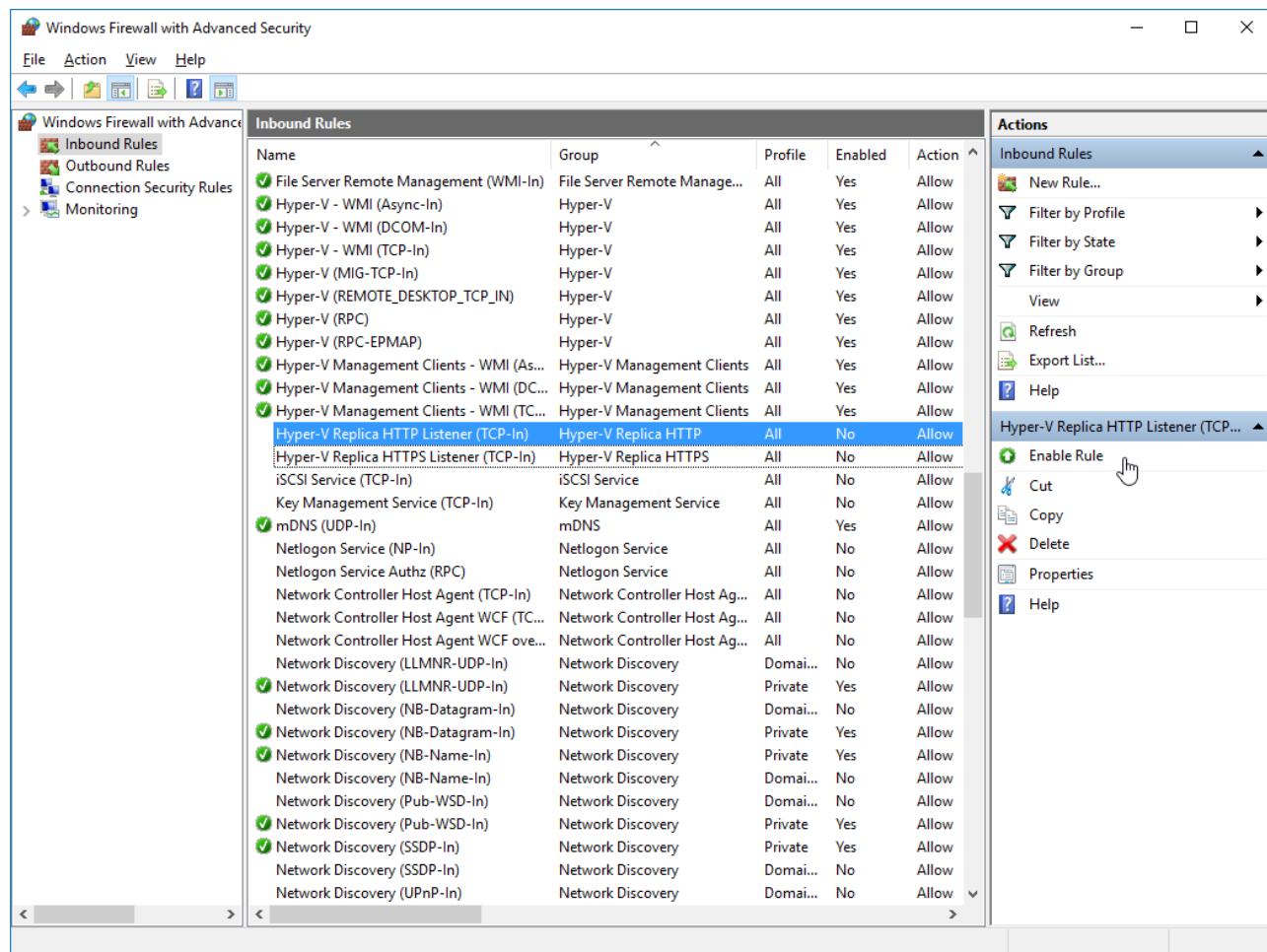


Figura 262. Habilitando regra de firewall

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

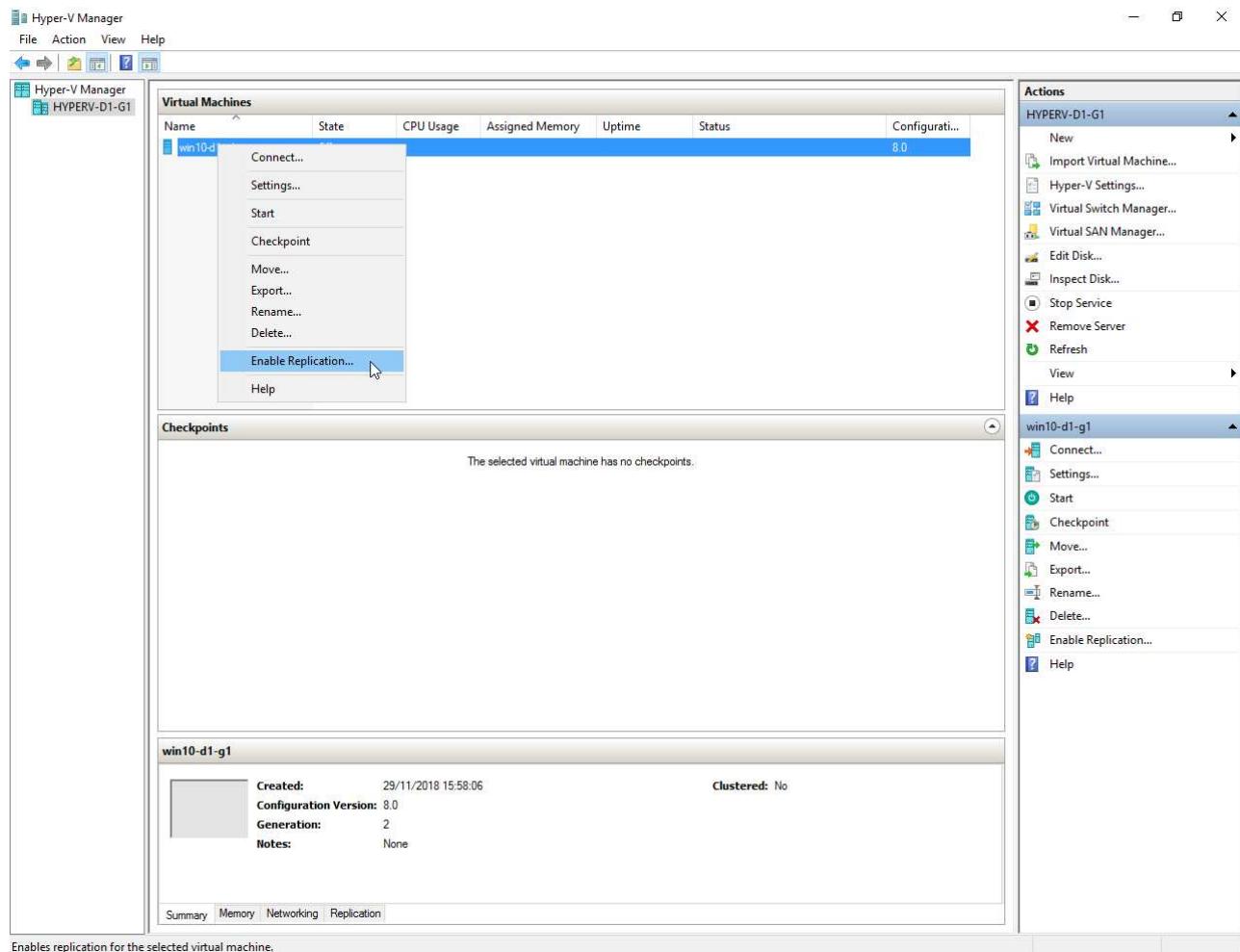


Figura 263. Habilitando replicação, parte 1

Na tela inicial, clique em *Next*.

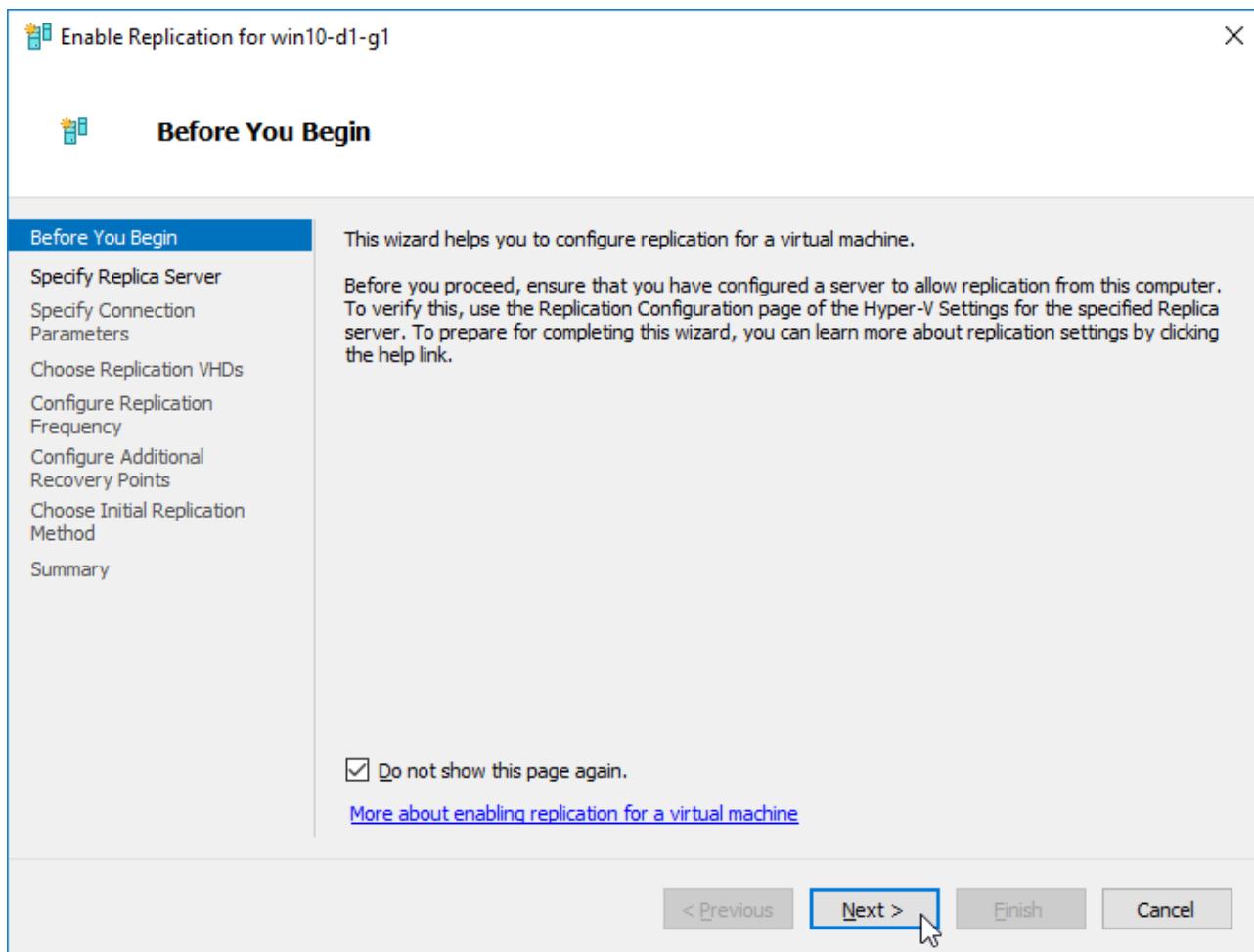


Figura 264. Habilitando replicação, parte 2

Em *Replica server*, digite o nome de máquina do hypervisor remoto que receberá a réplica de VM. No exemplo abaixo, especificamos a máquina **HYPERV-D2-G1**.

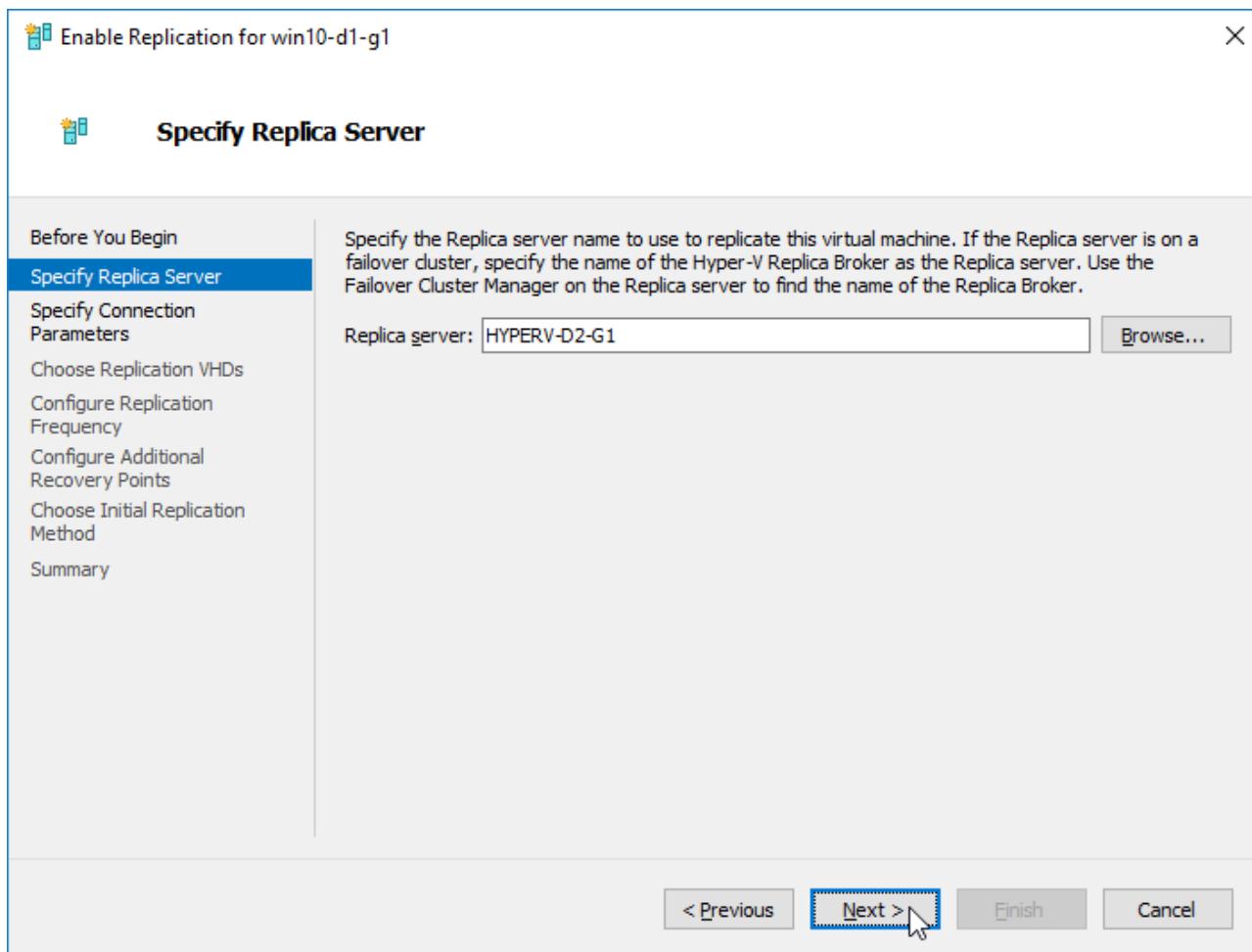


Figura 265. Habilitando replicação, parte 3

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*.

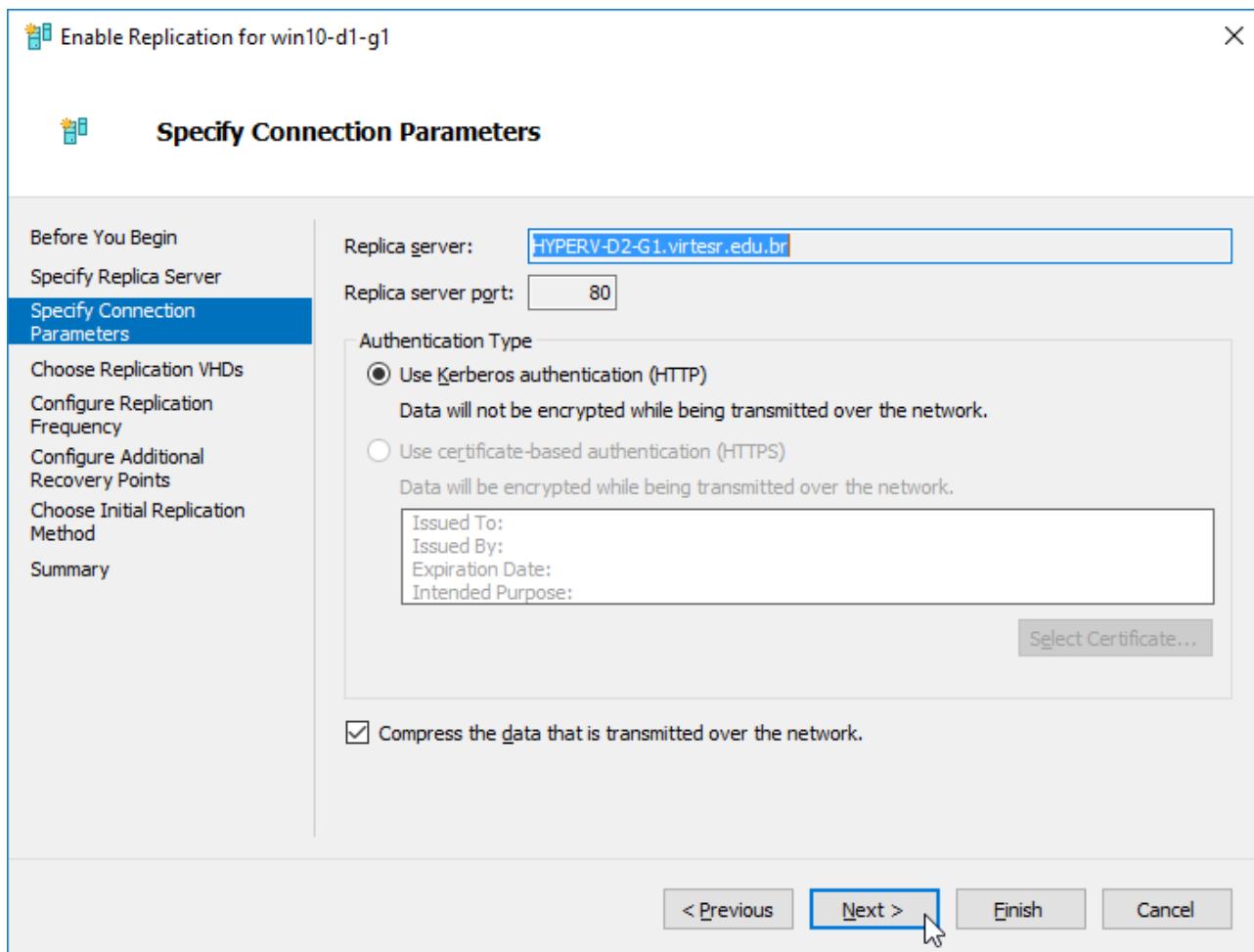


Figura 266. Habilitando replicação, parte 4

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

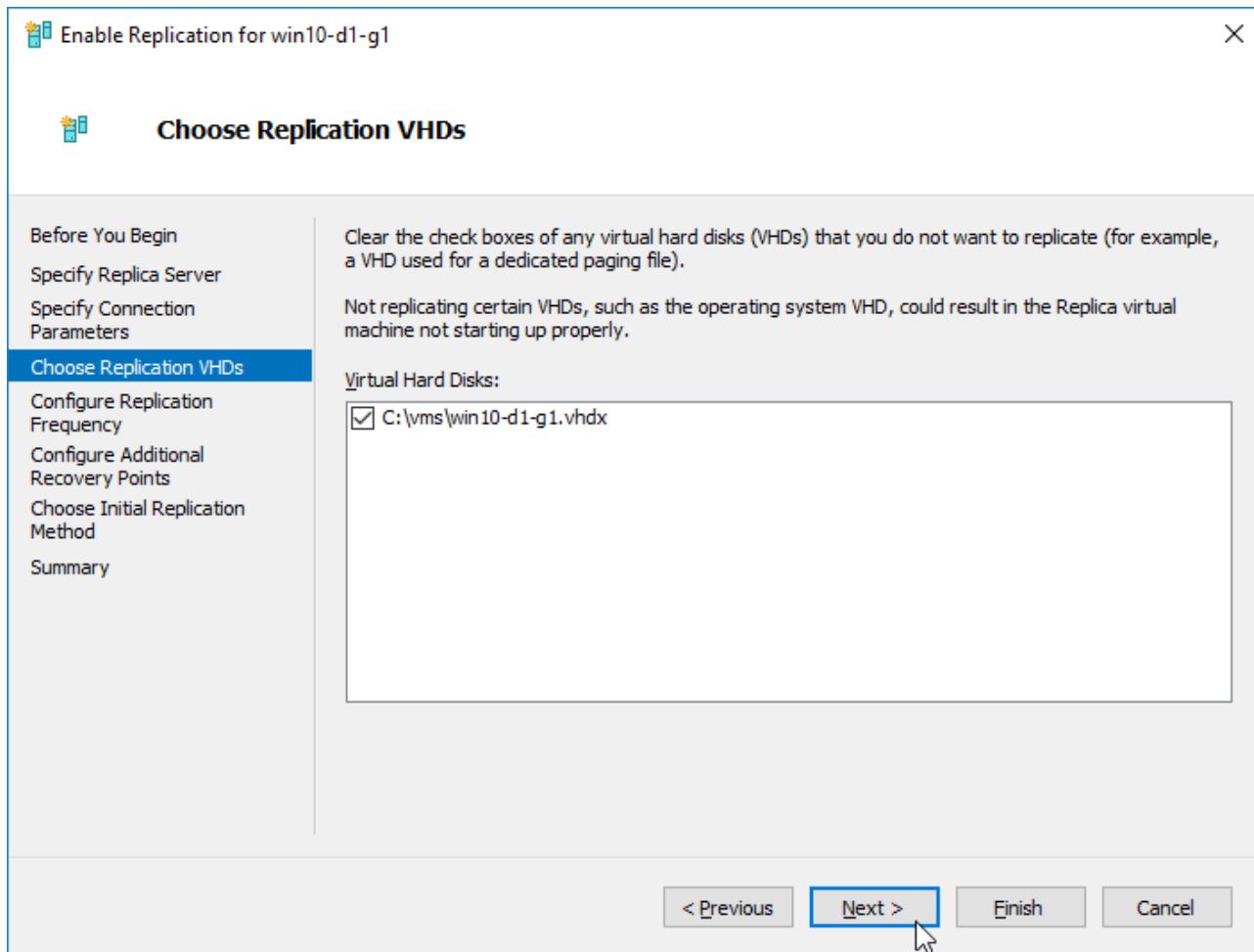


Figura 267. Habilitando replicação, parte 5

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

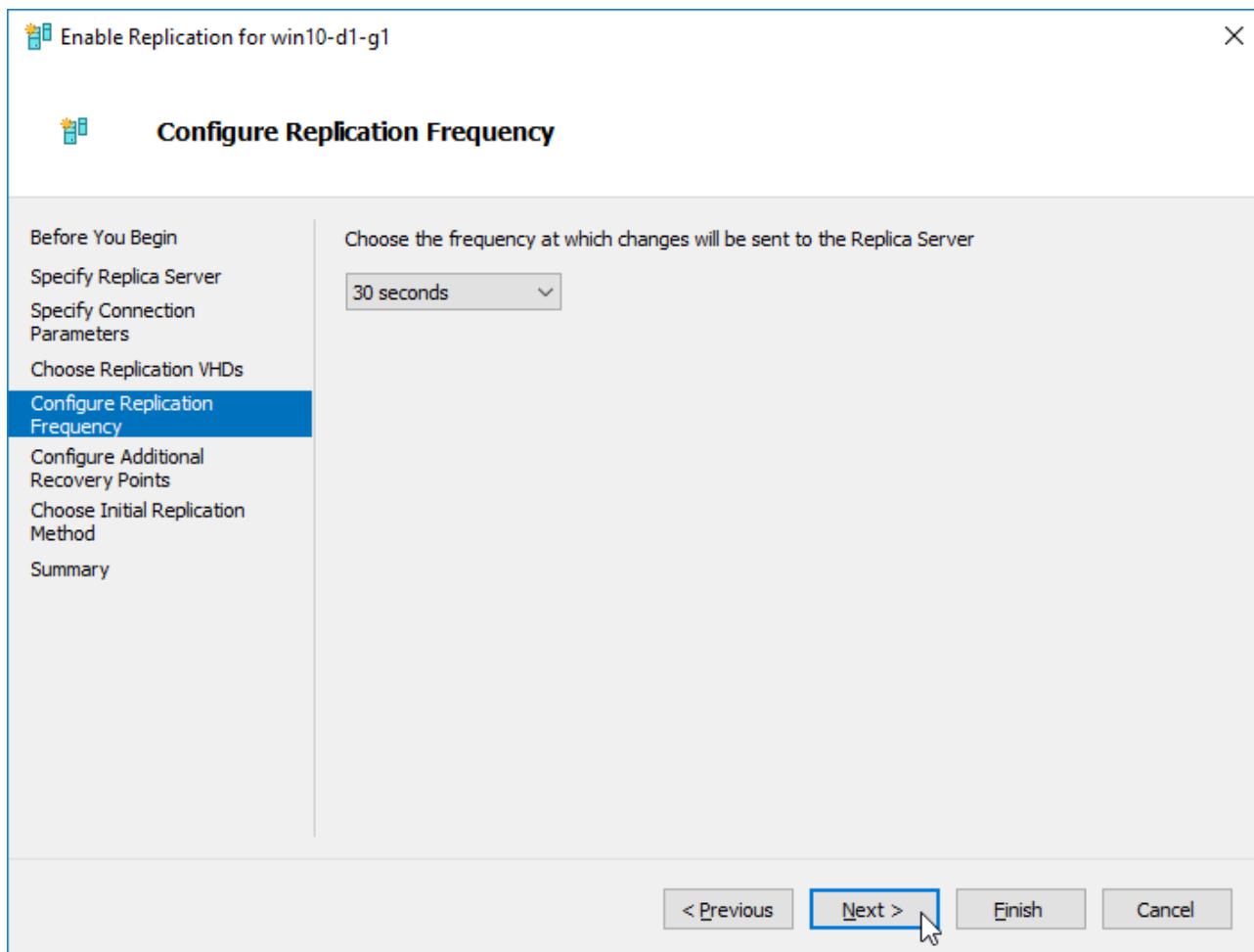


Figura 268. Habilitando replicação, parte 6

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.

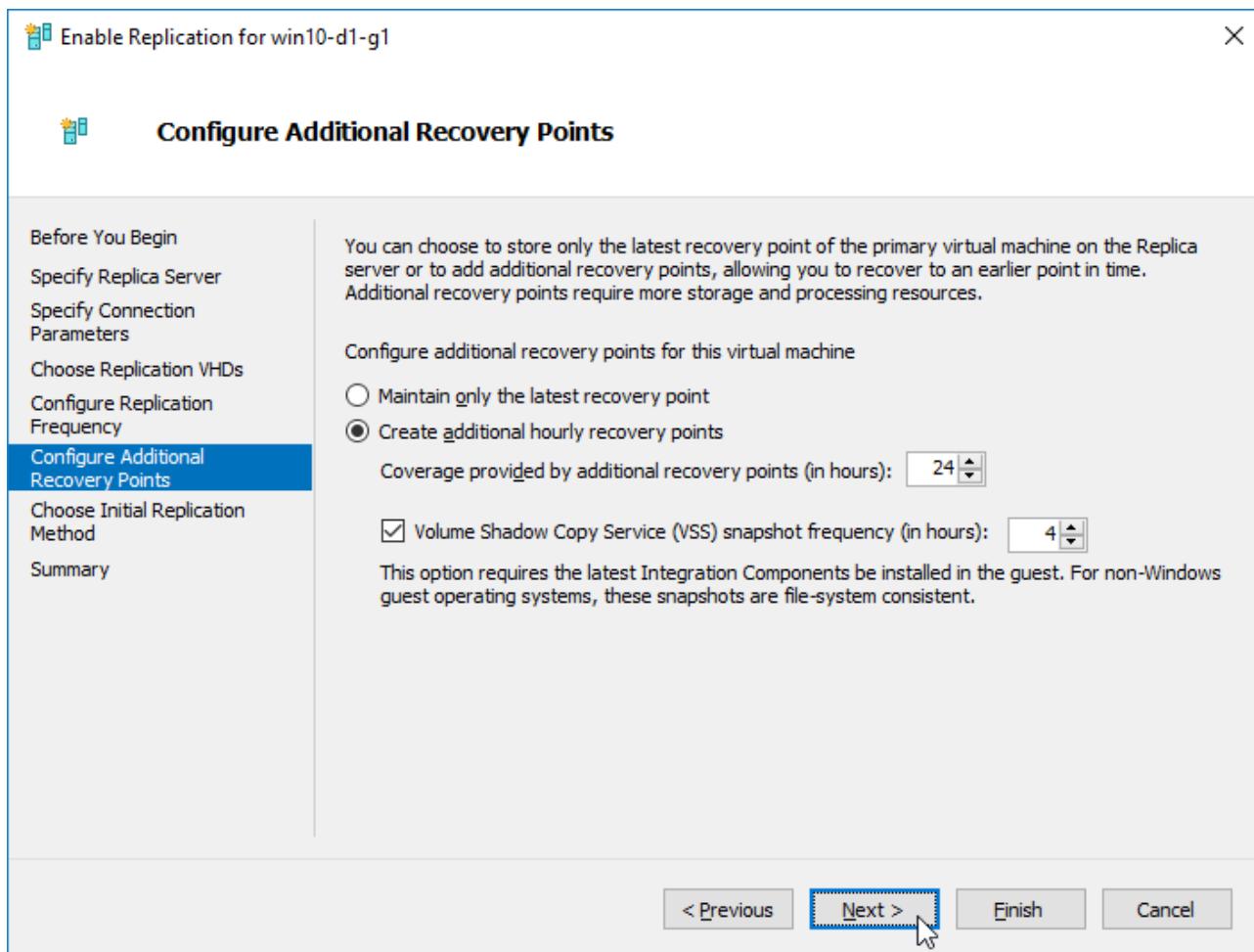


Figura 269. Habilitando replicação, parte 7

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

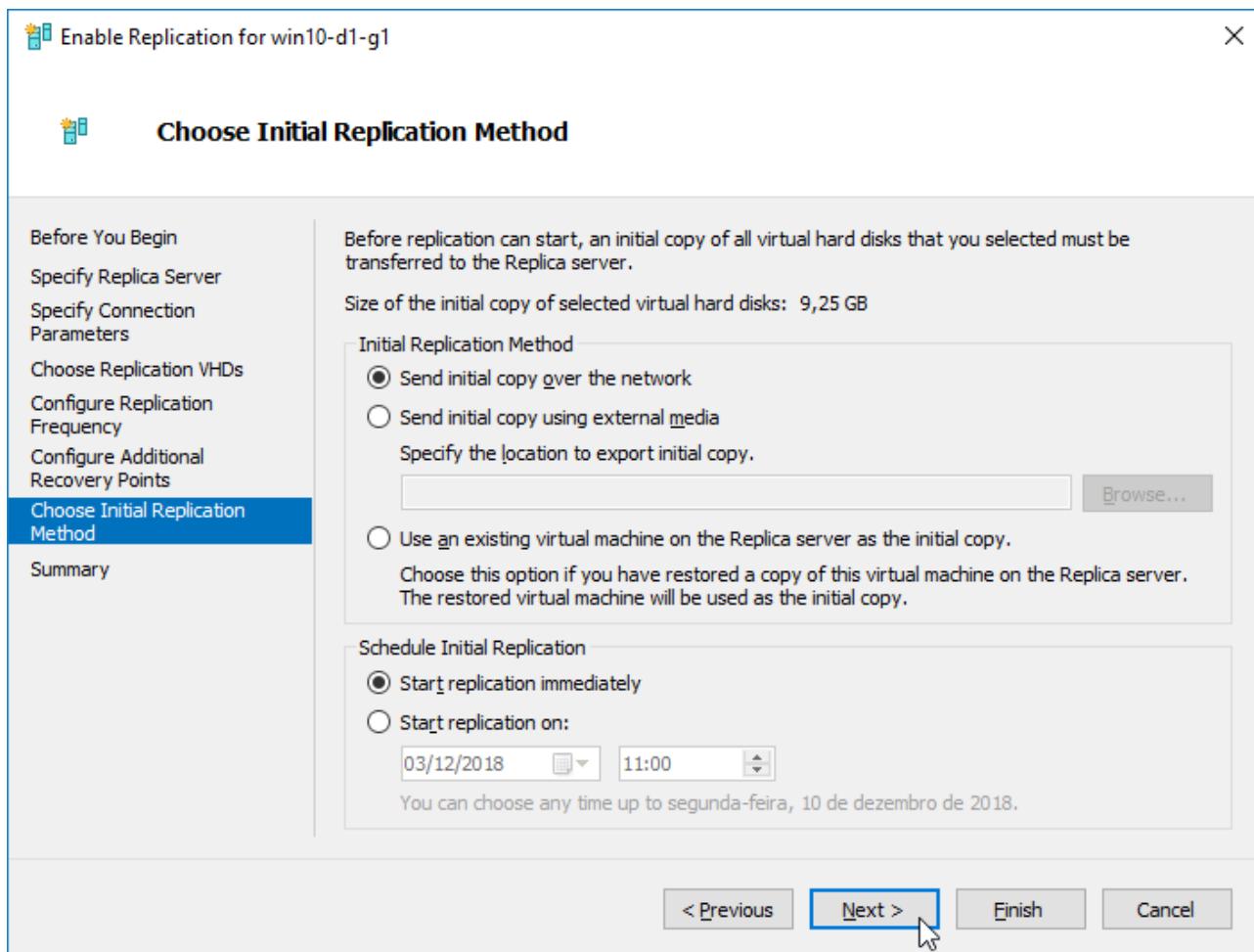


Figura 270. Habilitando replicação, parte 8

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

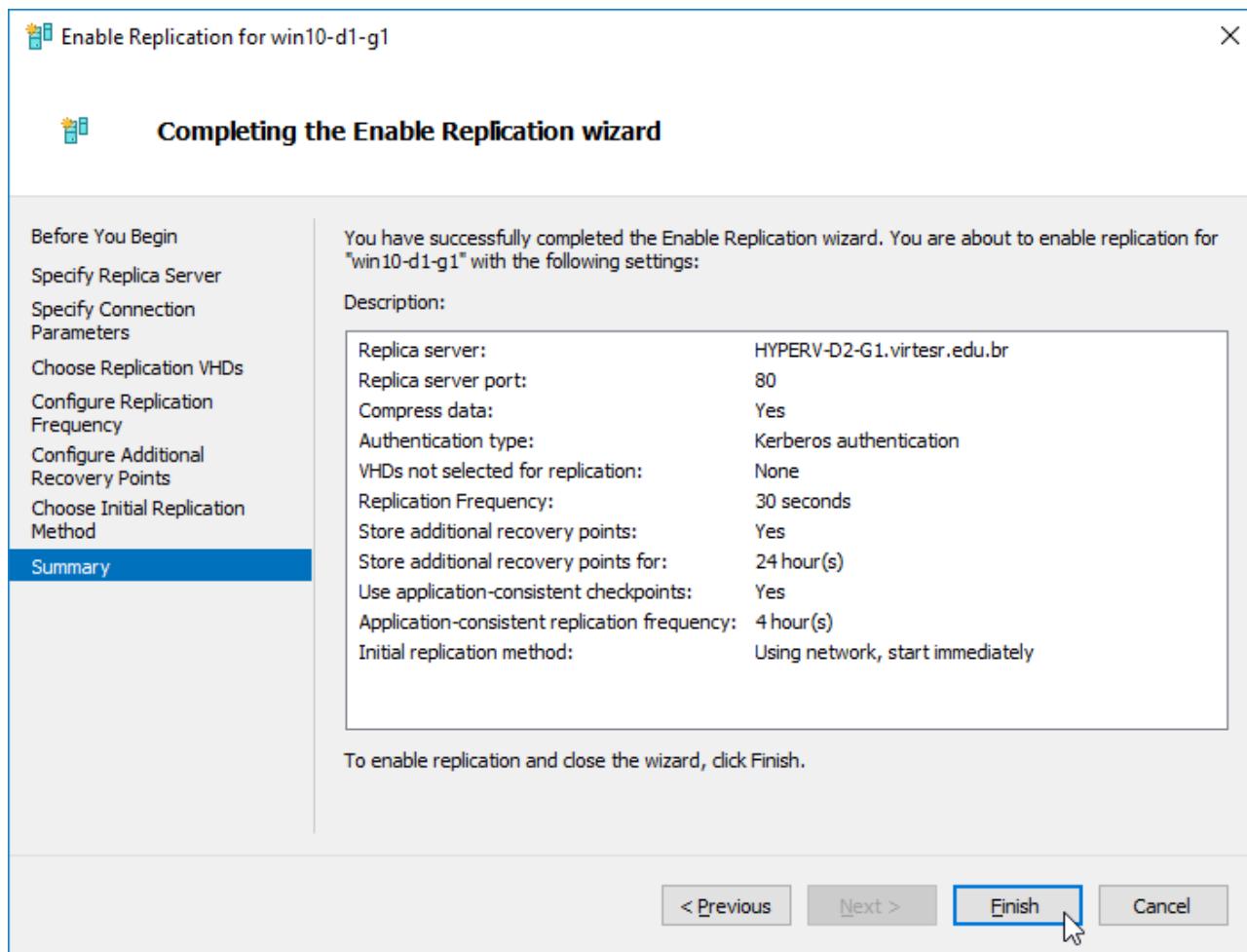


Figura 271. Habilitando replicação, finalização

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

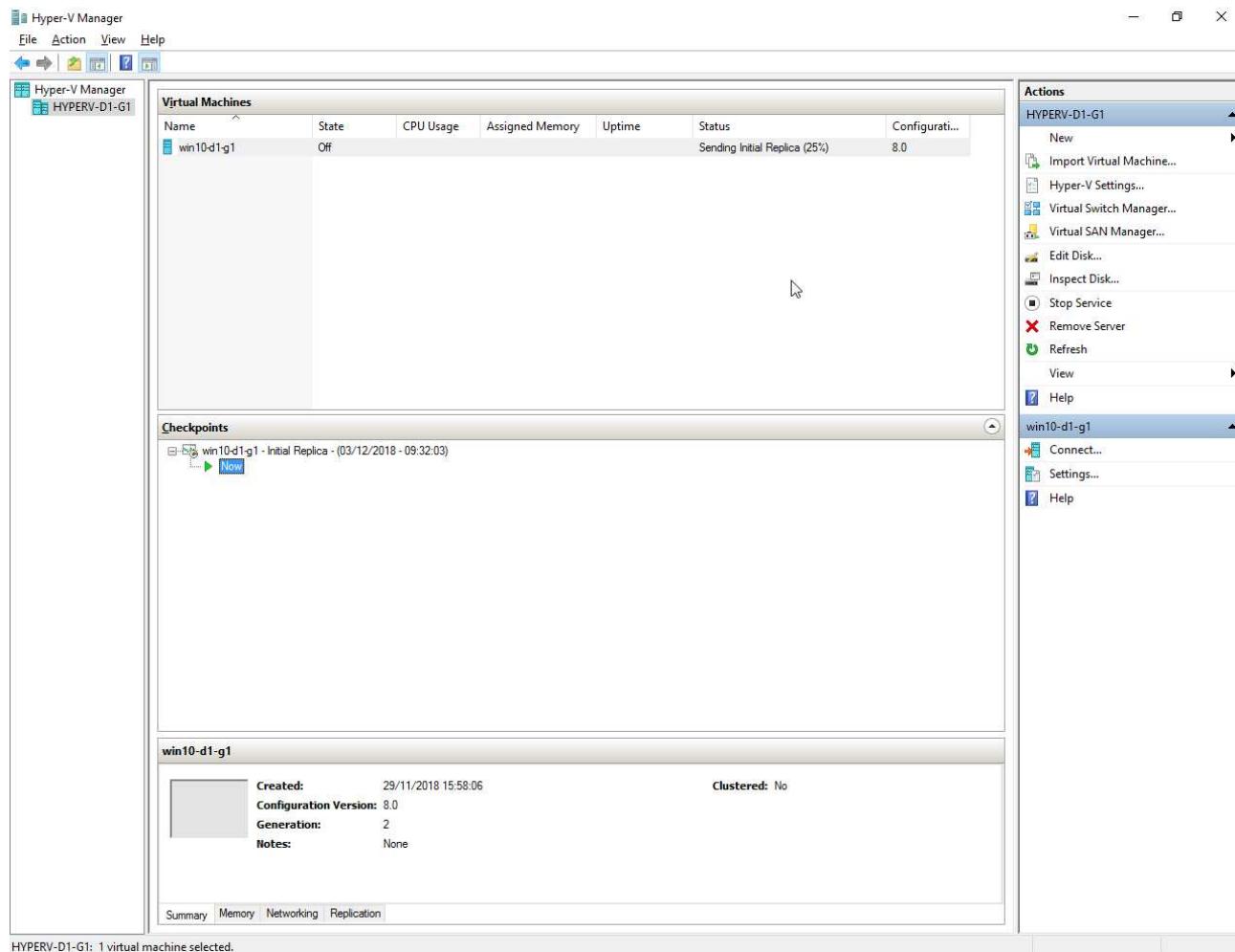


Figura 272. Progresso de envio de réplica

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*.

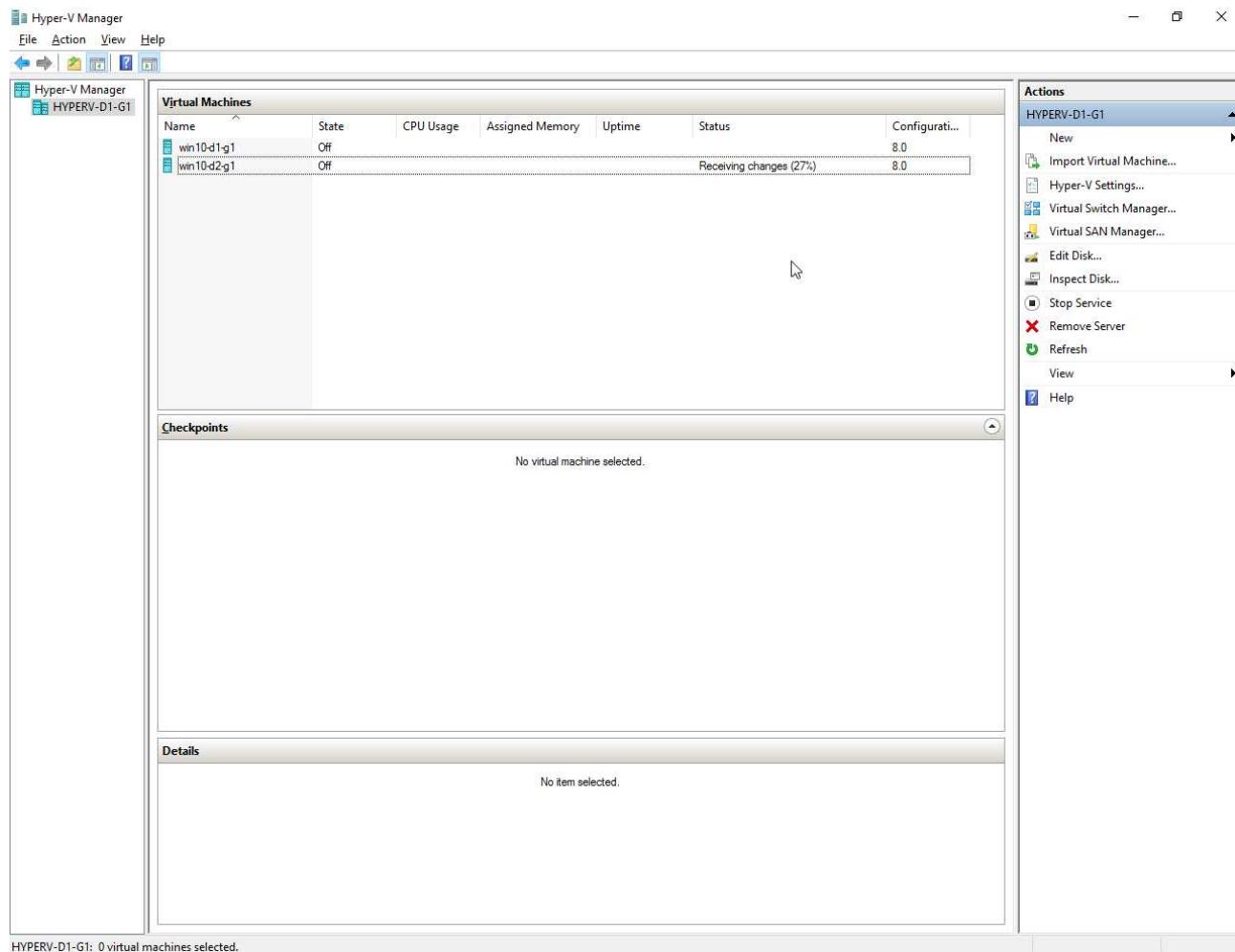


Figura 273. Progresso de recebimento de réplica

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

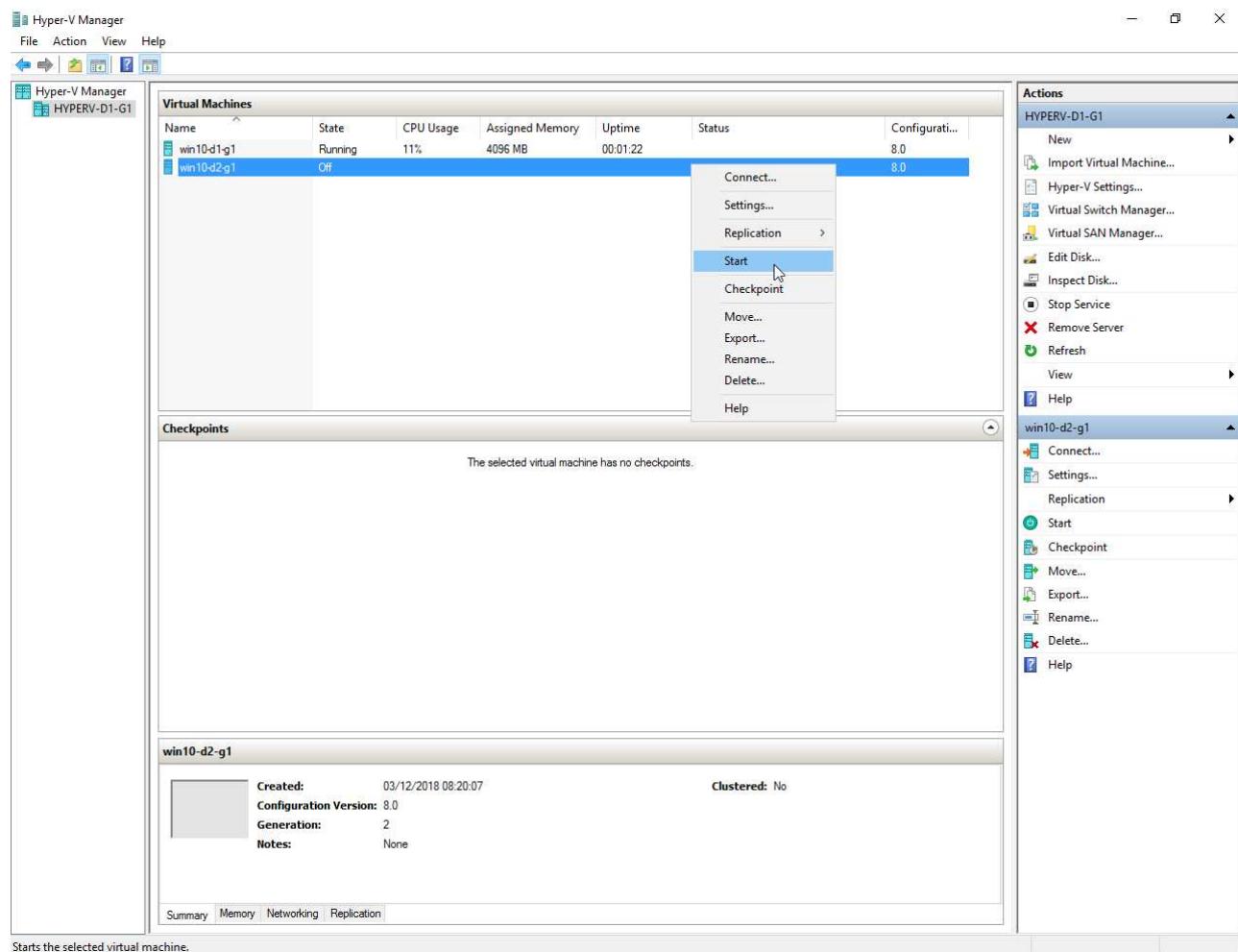


Figura 274. Iniciando VM sob replicação

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

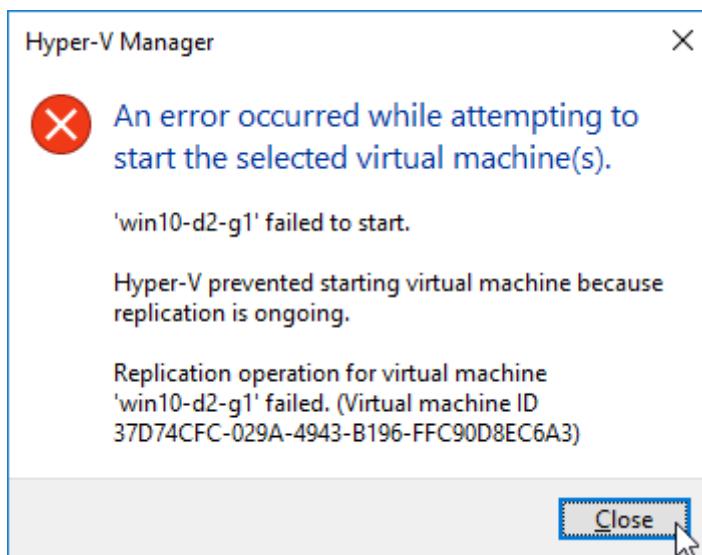
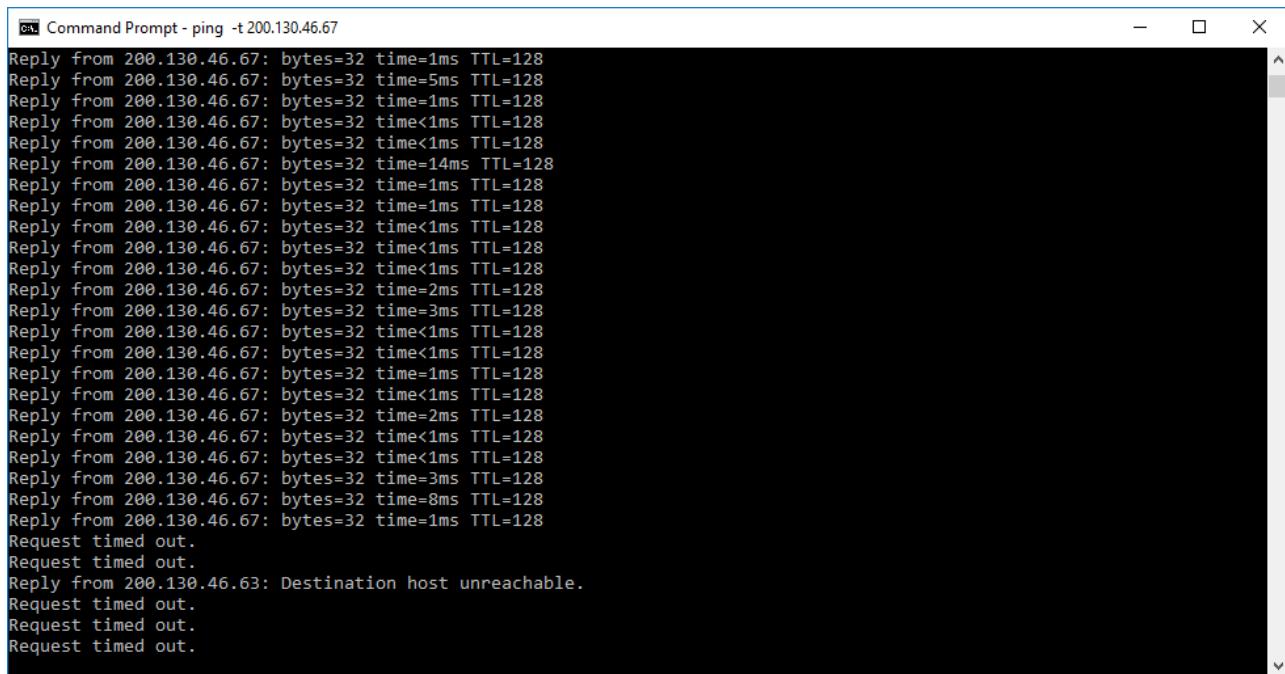


Figura 275. Erro ao inicial VM sob replicação

- 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=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.

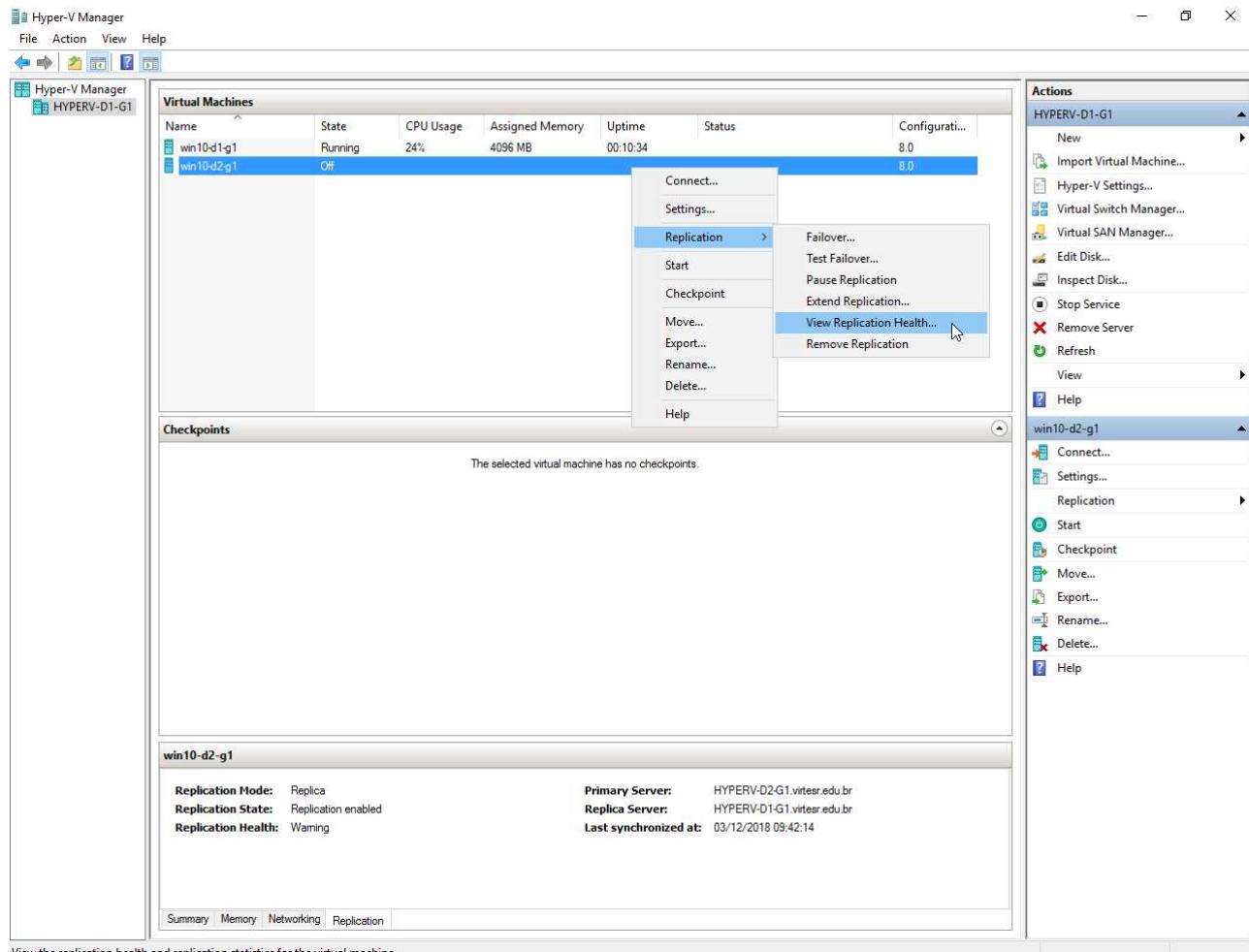


Figura 277. Monitoramento de replicação

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

responsável pela replicação.

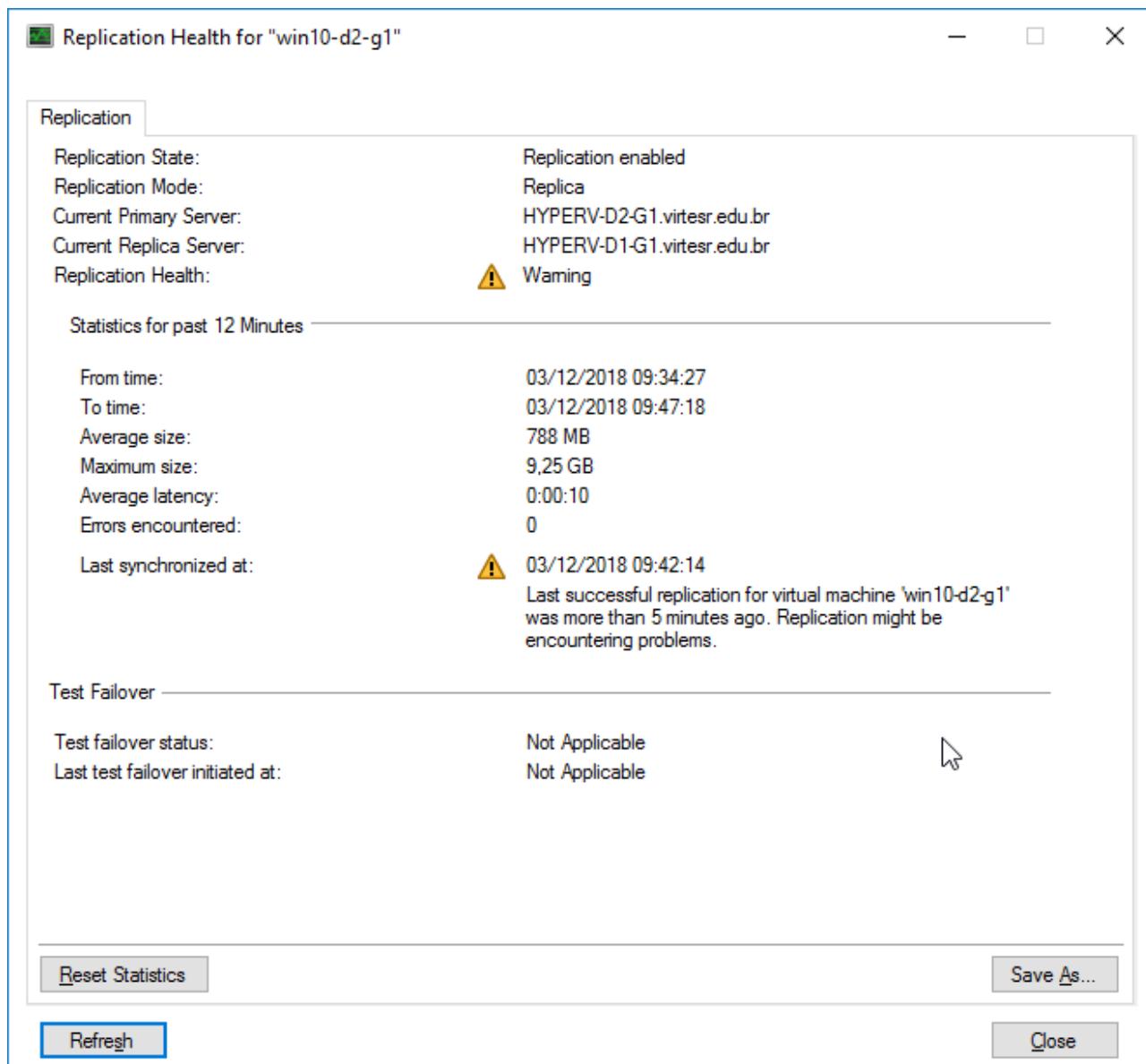


Figura 278. Replicação com problemas

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

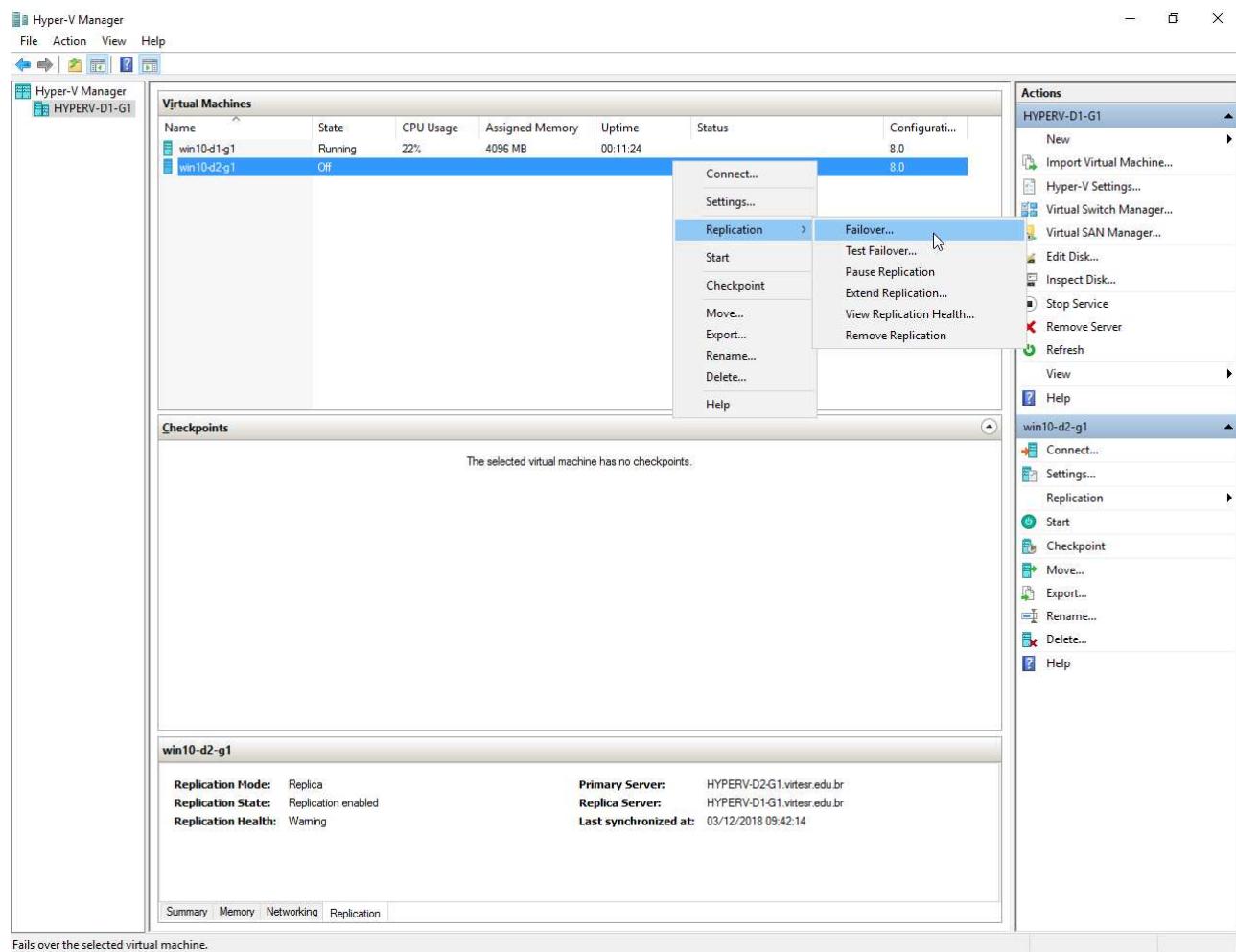


Figura 279. Ativação do failover de VM

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*.

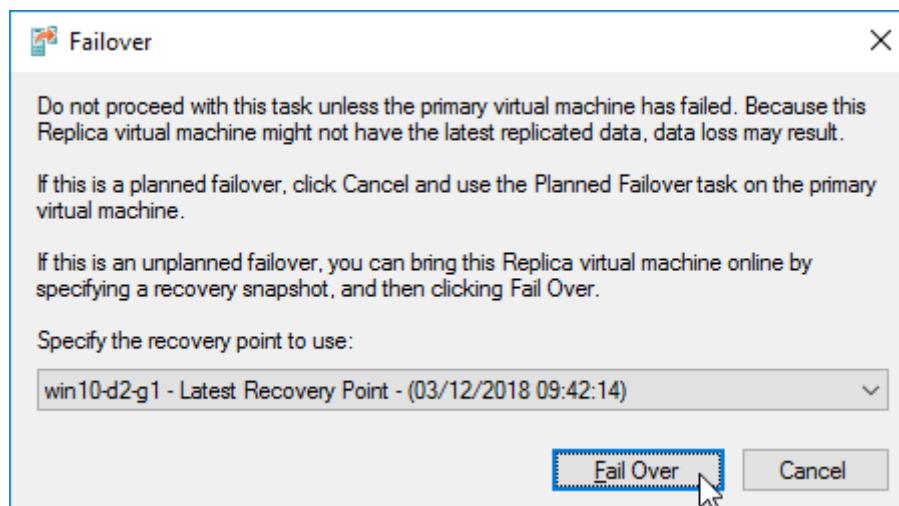


Figura 280. Confirmação de failover de VM

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

Sessão 7: Introdução ao VSphere

Sessão 8: VSphere avançados

Sessão 9: Clouds privadas com o OpenStack

Sessão 10: