

RELATÓRIO TÉCNICO



INFRAESTRUTURA E HOSPEDAGEM

Referente ao Projeto de Extensão:
Cidadania e Proteção Integral:
Implementação de Redes Seguras
e Promoção do ECA Digital.





CIDADANIA E PROTEÇÃO INTEGRAL:

Preparação do ambiente de virtualização

CST Redes de Computadores - 3º Período.

DISCIPLINA

SO para Redes: Livre I

Orientador

Vivaldo de Albuquerque Pinto

Autores

Allyadina Delkarptt Mesquita Borgs Fujita

Andreia da Silva Maia

David Gomes Júnior

Dérick Vinícius Matias dos Santos

Gabriel Souza Silva Quintela

Isadora Micaela Gomes de Aguiar

Jacson Farias de Souza

Kayky Luka Ramos da Silva Guedes

Maicon dos Santos Ferreira

Milka Patricia Gonzales da Silva

Pablo Barrete Escobar

Richardson Parada de Souza

Roberto Júnior Malale Duran

Rodolfo Rocha Serpa

Rômulo Martins Lopes Filho

Samia Dorado Pedroza

Thyrrê Henrique Araújo Teixeira

Waldemar Vaz Passarinho Neto

Wesley Miranda Cavalcante da Silva

Yasmin Almeida da Silva



Apresentação

Este relatório foi elaborado como parte de um projeto de extensão do curso de CST em Redes de Computadores, com o objetivo de documentar o processo prático de provisionamento e configuração de um servidor web seguro. O material detalha desde a instalação e o hardening de um ambiente Debian 13 em máquinas virtuais até a implementação de serviços essenciais de rede.

Ao longo do projeto, são abordados procedimentos técnicos fundamentais, incluindo a estruturação de diretórios, configuração do servidor Apache, implementação de protocolos de transferência segura (SFTP), gerenciamento de permissões e usuários, além de estratégias de monitoramento e validação de desempenho. Mais do que um guia de instalação, este documento serve como prova de conceito para a construção de infraestruturas robustas, demonstrando a aplicação prática de boas práticas de segurança e administração de sistemas em ambientes educacionais e profissionais.



SUMÁRIO

Introdução.....	6
1. Instalação inicial do Debian Server.....	7
1.1 Implementação e Configuração Inicial do Debian Server.....	7
• Passo 1: Download da Imagem ISO do Debian 13.....	7
• Passo 2: Criação da Máquina Virtual (VM).....	8
• Passo 3: Dimensionamento da Memória RAM.....	9
• Passo 4: Alocação de Processadores (CPU).....	9
• Passo 5: Criação do Disco Rígido Virtual.....	9
1.2 Processo de Instalação e Configuração Básica do Debian Server.....	10
• Passo 6: Inserção da Imagem ISO no Driver Virtual.....	10
• Passo 7: Inicialização e Boot do Instalador.....	12
1.3 Instalação e Preparação de um Ambiente Debian Server.....	13
• Passo 8: Configuração de Rede e Identificação (Hostname).....	13
• Passo 9: Criação de Usuários e Políticas de Senhas.....	14
• Passo 10: Particionamento Avançado do Disco.....	15
2. Configuração inicial do servidor web da Cartilha Digital.....	18
2.1 Configuração de acesso à VM via IP.....	18
2.2 Instalação e configuração do serviço SSH-SERVER.....	19
2.3 Registro de domínio para acesso via DNS.....	20
2.4 Teste de acesso SSH via domínio.....	21
3. Estruturação dos diretórios e serviços do servidor Linux;.....	22
3.1. Serviços Utilizados nesta etapa.....	22
3.2. Estruturação dos Diretórios e Serviços do Servidor Linux.....	22
3.3. Instalação do Servidor Web Apache.....	22
3.4. Acesso via SFTP para transferência e arquivos para o servidor web.....	25
4. Configuração do ambiente de hospedagem do site estático.....	26
4.1. Serviços Utilizados nesta etapa.....	26
4.2. Estrutura final de diretórios.....	26
4.3. Envio dos arquivos para o servidor.....	26
4.4. Conclusão do tópico.....	28
5. Configuração de Permissões, Usuários e Serviços Essenciais.....	29
5.1. Serviços Utilizados nesta etapa.....	29
5.2. Criação do grupo de manutenção.....	29
5.3. Criar o usuário SFTP.....	29
5.4. Ajuste de permissões da pasta /projetoWEB/.....	30
5.5. Criação do diretório de confinamento SFTP.....	30
5.6. Montagem de /projetoWEB/ dentro do ambiente SFTP.....	30
5.7. Restrição da pasta ao grupo ao SFTP.....	31
5.8. Validação do bloqueio SSH.....	32
5.9. Validação do acesso SFTP.....	32
6. Configuração do servidor web para disponibilização da cartilha.....	33
6.1. Disponibilização do servidor na web.....	33
6.2. Verificação do serviço web.....	34

7. Organização final da estrutura do servidor Linux.....	35
7.1. Elaboração de diagrama da arquitetura do servidor.....	35
7.2. Diretórios utilizados e permissões de acesso:.....	37
7.3. Resumo final:.....	38
8. Testes de funcionamento do servidor e do site estático.....	40
8.1. Instalação de ferramentas de monitoramento de recursos.....	40
8.2. Teste de desempenho geral do site.....	41
8.3. Testes de código:.....	42
9. Ajustes finais no servidor web e publicação interna.....	47
9.1. Verificação do Apache2:.....	47
9.2. Verificação de recursos:.....	48
9.3. Validação da estrutura de arquivos.....	48
9.4. Conclusão do tópico.....	49
10. Publicação final do servidor e validação do acesso.....	50
10.1. Sobre o domínio de acesso.....	50
10.2. Verificação da propagação DNS.....	50
10.3. Validação da cartilha publicada:.....	51
11. Considerações finais.....	52

Introdução

Este documento técnico apresenta a estruturação de um ambiente de rede escalável e seguro, desenvolvido como parte integrante do projeto de extensão do 3º Período de CST em Redes de Computadores. A proposta transcende a simples implementação de um servidor web; trata-se de uma jornada metodológica que compreende o ciclo de vida completo de uma infraestrutura em ambiente Linux, focada na preparação de um ambiente de virtualização para cidadania e proteção integral.

Iniciando pelo provisionamento via Oracle VM VirtualBox com Debian 13, este projeto aborda a implantação de camadas críticas de segurança e administração de sistemas. O processo de instalação inicial foi planejado para garantir um servidor robusto, adotando boas práticas como o particionamento isolado de diretórios críticos e a otimização de recursos de hardware, incluindo a alocação de 4 GB de RAM e 2 CPUs para garantir performance sob carga.

Ao longo dos capítulos a seguir, o leitor encontrará detalhados os procedimentos de hardening e a configuração do servidor Apache2. Além disso, o relatório descreve a gestão granular de permissões de diretório e o controle de acesso restrito via SFTP, utilizando diretórios de confinamento (chroot) para assegurar que usuários de manutenção tenham acesso exclusivo aos arquivos da Cartilha Digital, sem comprometer a integridade do sistema operacional.

Este relatório funciona, portanto, como um guia técnico e prova de conceito (PoC), demonstrando como práticas rigorosas de administração de sistemas podem ser aplicadas para converter uma arquitetura virtualizada em um ambiente de produção validado. A estrutura final conta com monitoramento de recursos via ferramentas como o btop e validação de conectividade global através da propagação de DNS integrada, garantindo que a infraestrutura atenda aos requisitos de disponibilidade e segurança esperados em ambientes profissionais.



1. Instalação inicial do Debian Server

Esta etapa tem como objetivo guiar o analista no processo de provisionamento e instalação do sistema operacional **Debian 13 (Server)** em um ambiente virtualizado utilizando o **Oracle VM VirtualBox**.

A finalidade deste laboratório é preparar um ambiente de servidor robusto, seguro e performático, adotando boas práticas de infraestrutura, como o particionamento isolado de diretórios críticos (/var, /tmp, /home) e otimização de recursos de hardware.

1.1 Implementação e Configuração Inicial do Debian Server

- **Passo 1: Download da Imagem ISO do Debian 13**

- Antes de iniciar, é necessário obter a imagem do sistema operacional. Utilizaremos a versão completa (DVD) que permite a instalação offline.

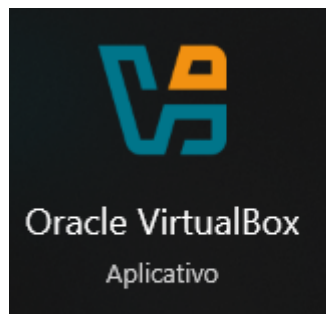
Arquivo: debian-13.5.0-amd64-DVD-1.iso

Link para Download:

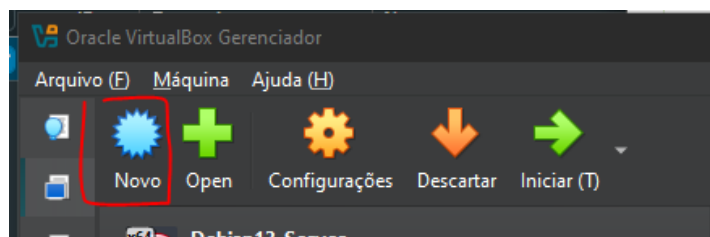
<https://meetings-archive.debian.net/pub/debian-cd/current/amd64/iso-dvd/>

Name	Last modified
Parent Directory	
SHA256SUMS	2026-05-16 21:33
SHA256SUMS.sign	2026-05-16 21:43
SHA512SUMS	2026-05-16 21:33
SHA512SUMS.sign	2026-05-16 21:43
debian-13.5.0-amd64-DVD-1.iso	2026-05-16 14:16

- **Passo 2: Criação da Máquina Virtual (VM)**

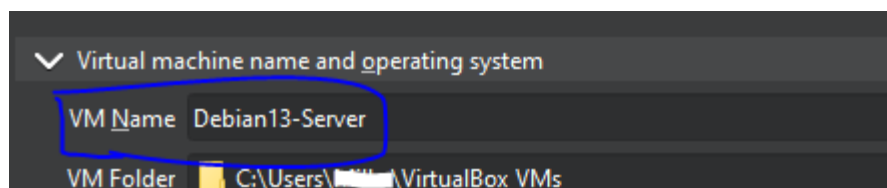


- Abra o **VirtualBox** e clique no botão **Novo**.

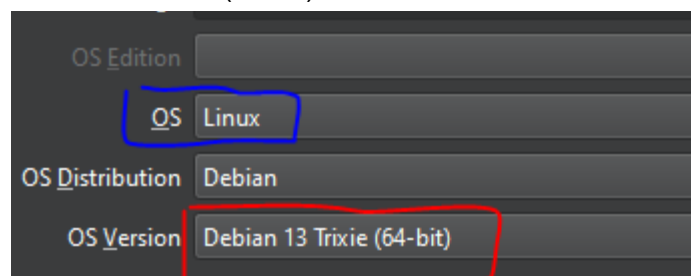


Configure os campos de identificação exatamente como indicado abaixo:

1. **Nome da VM:** Debian13-Server



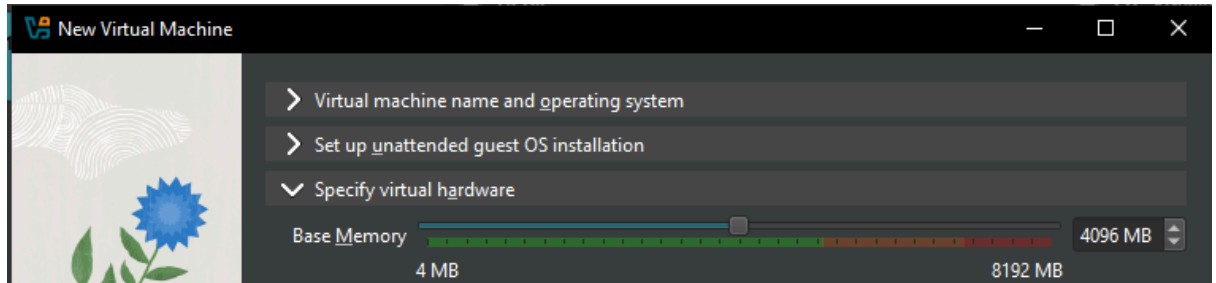
2. **Tipo:** Linux
3. **Versão:** Debian (64-bit)



- Clique em **Avançar**.

- **Passo 3: Dimensionamento da Memória RAM**

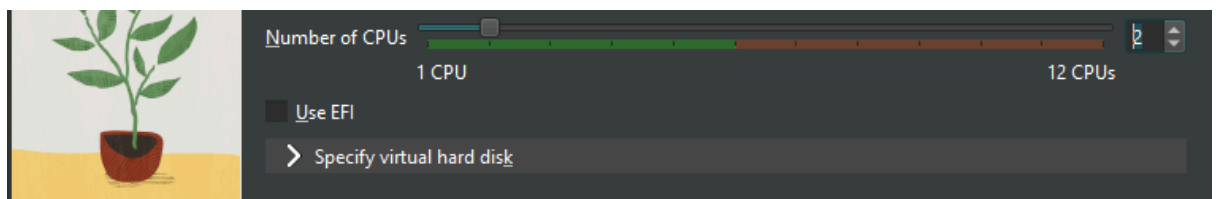
1. Na tela de configuração de hardware, defina o valor de: **4096 MB** (4 GB).



Nota Técnica: Esta quantidade é ideal para laboratórios de servidores, pois permite a execução de múltiplos serviços de rede simultâneos sem comprometer o sistema hospedeiro.

- **Passo 4: Alocação de Processadores (CPU)**

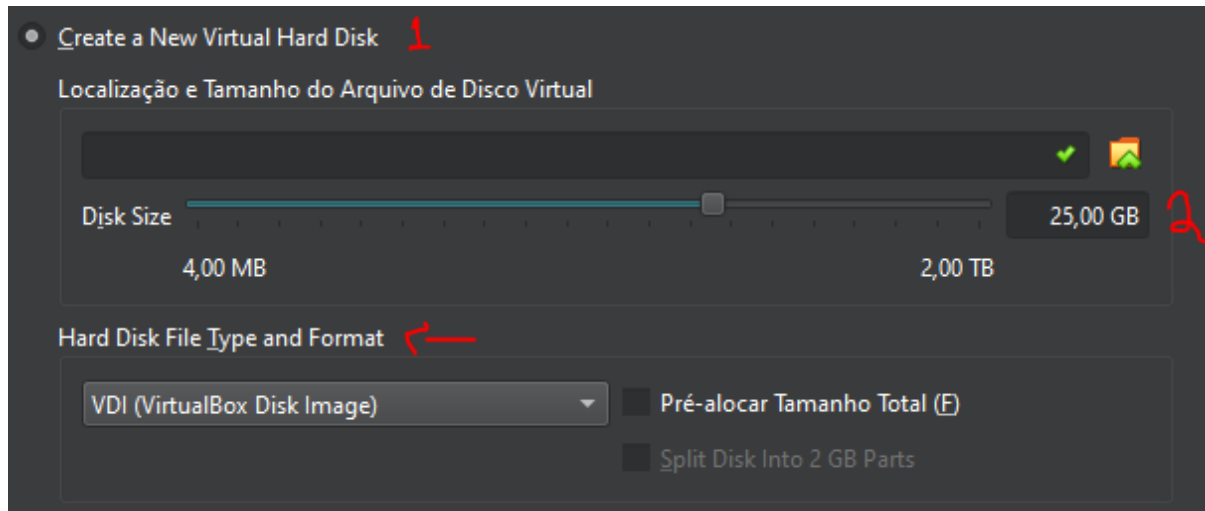
1. Configure a quantidade de processadores para: **2 CPUs**.



Justificativa: A disponibilização de 2 núcleos virtuais melhora significativamente o tempo de resposta e o processamento de requisições concorrentes de rede.

- **Passo 5: Criação do Disco Rígido Virtual**

1. Marque a opção Create a New Virtual Hard Disk (Criar um Novo Disco Rígido Virtual).
2. No controle deslizante de Disk Size, arraste ou digite o valor exato de 25,00 GB.
3. No campo Hard Disk File Type and Format, clique no menu de seleção (que atualmente mostra HDD (Disco Rígido do Parallels)) e altere para: VDI (VirtualBox Disk Image).
4. Certifique-se de que a opção Pré-alocar Tamanho Total (F) esteja desmarcada para garantir que o disco seja Dinamicamente Alocado (ocupando espaço no seu computador real apenas conforme o uso).

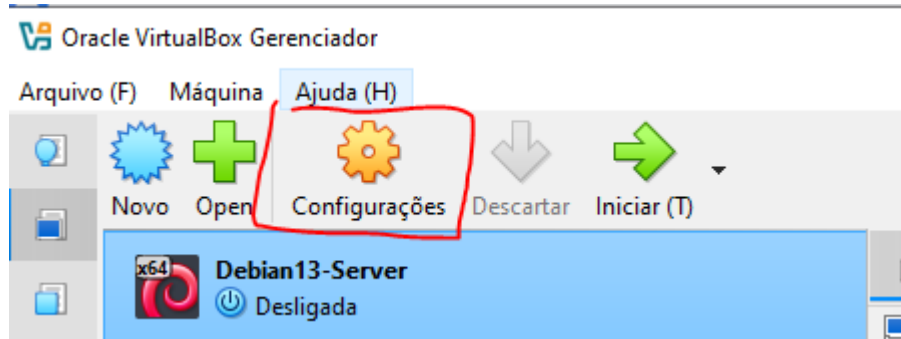


1.2 Processo de Instalação e Configuração Básica do Debian Server

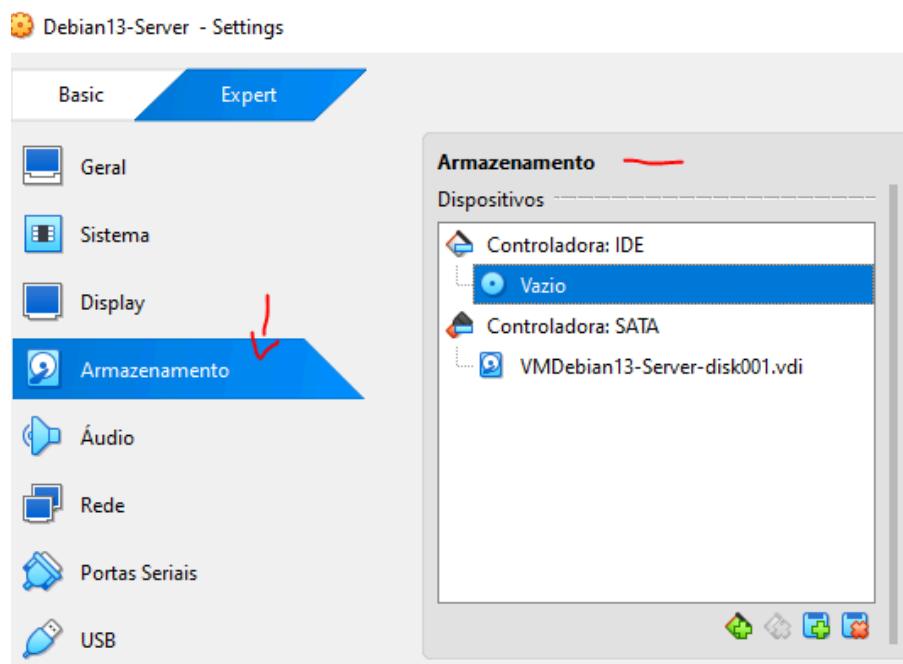
Com o ambiente virtual provisionado, esta fase foca no acoplamento da mídia ISO, inicialização do sistema e parametrizações regionais.

- **Passo 6: Inserção da Imagem ISO no Driver Virtual**

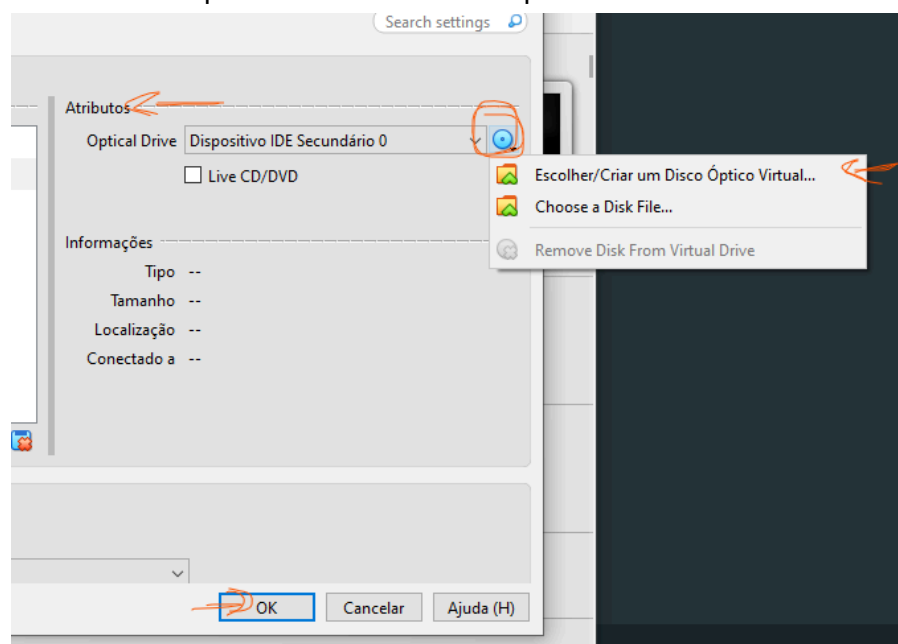
1. Na tela inicial do VirtualBox, selecione a VM Debian13-Server e clique em Configurações.



2. No menu lateral esquerdo, vá em Armazenamento.
3. Em Dispositivos -> Controlador IDE, clique no ícone de disco escrito Vazio.



4. No lado direito, em Atributos - Optical Drive, clique no ícone de disco azul e escolha "Escolher arquivo de disco".
5. Selecione o arquivo ISO do Debian 13 que você baixou no Passo 1.

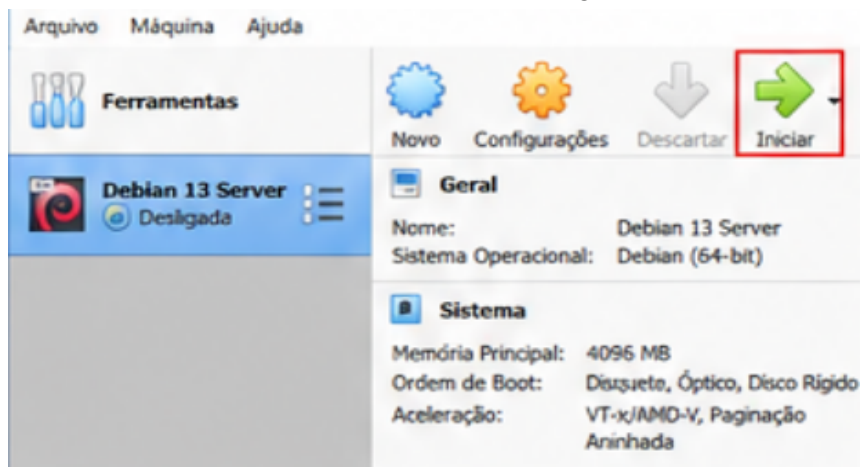


6. Clique em OK.



- **Passo 7: Inicialização e Boot do Instalador**

1. Clique no botão **Iniciar** (seta verde) para ligar a máquina virtual.

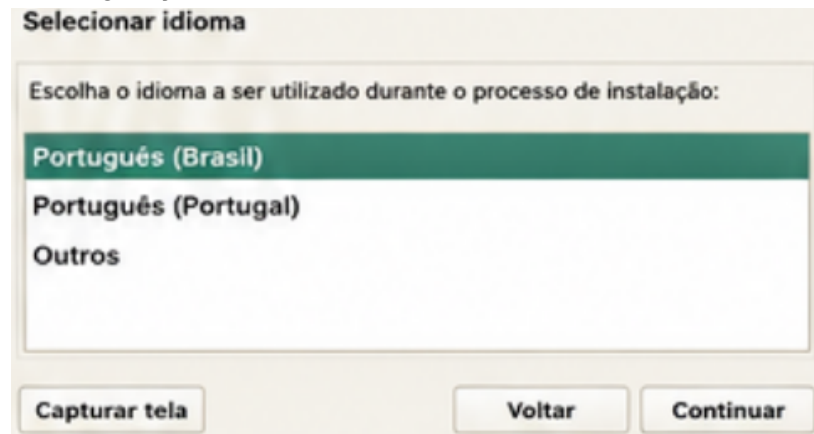


2. Assim que a tela do instalador do Debian aparecer, selecione a opção: **Install** (Modo Texto).





3. Configuração de idioma



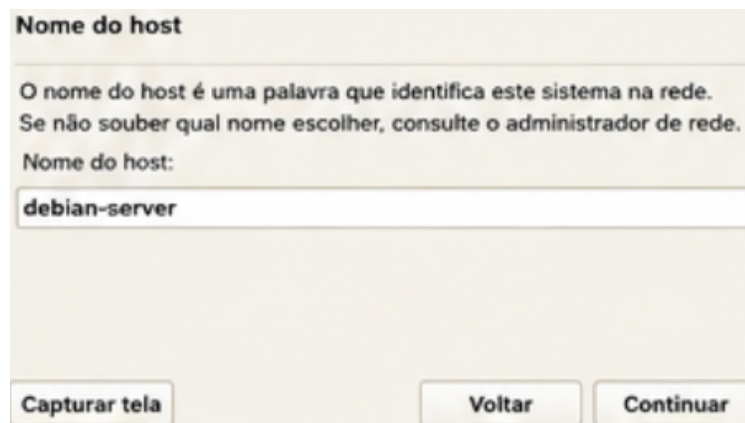
1.3 Instalação e Preparação de um Ambiente Debian Server

A etapa final consiste na parametrização de rede, segurança de usuários, fuso horário local e no esquema estratégico de particionamento de disco.

- **Passo 8: Configuração de Rede e Identificação (Hostname)**

1. O instalador tentará configurar a rede automaticamente via DHCP.
2. Quando solicitado o nome da máquina, defina o Hostname por exemplo:

[debian-server](#)



3. Na tela de “Nome de domínio”, deixe o campo em branco ou adicione um endereço e depois clique em continuar.



Nome do domínio

O nome de domínio é a parte de seu endereço de internet à direita do nome do host. Normalmente é algo como exemplo.com.br.

Nome do domínio:

- **Passo 9: Criação de Usuários e Políticas de Senhas**

O sistema solicitará a criação das credenciais de acesso. Configure conforme o padrão do laboratório:

1. Nome completo do novo usuário
2. Senha do Administrador

Criar usuário

Nome completo do novo usuário:

Nome de usuário para sua conta:

Escolha uma senha:

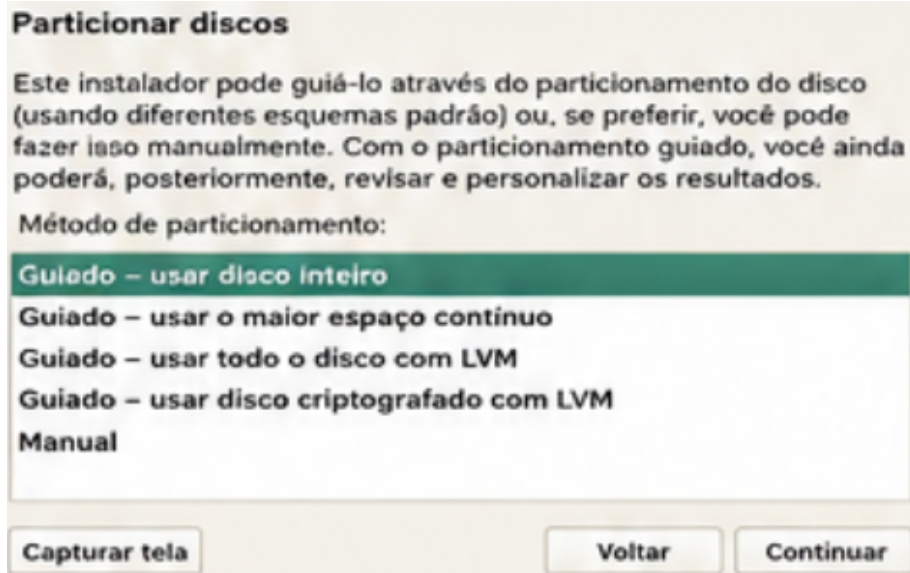
☐ Mostrar senha



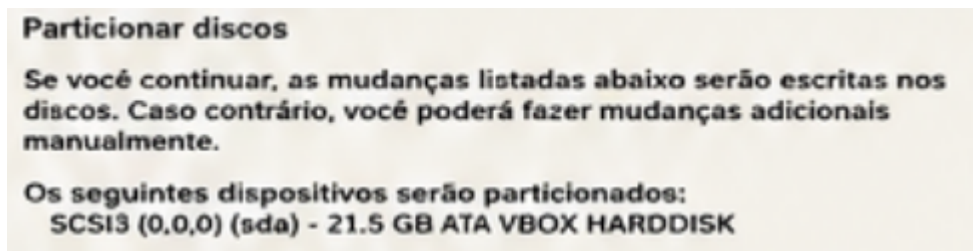
- **Passo 10: Particionamento Avançado do Disco**

Para garantir a segurança e a integridade dos dados do servidor, adotaremos um esquema de partições separadas:

1. Em método de particionamento, escolha: **Guiado – utilizar o disco inteiro.**

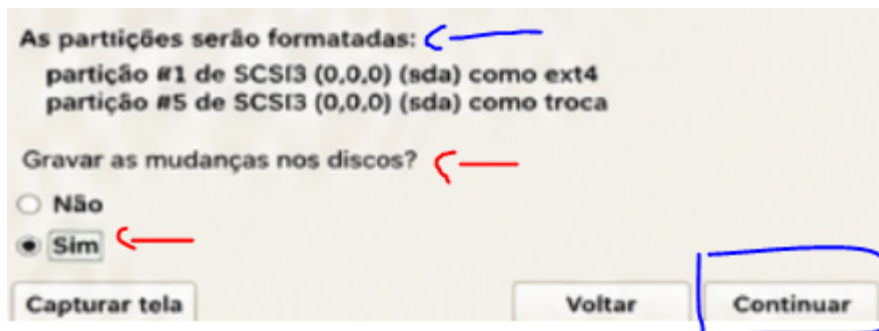


2. Selecione o disco virtual disponível: **SCSI3 (0,0,0) (das) – 21.5 GB ATA VBOX HARDISK.**

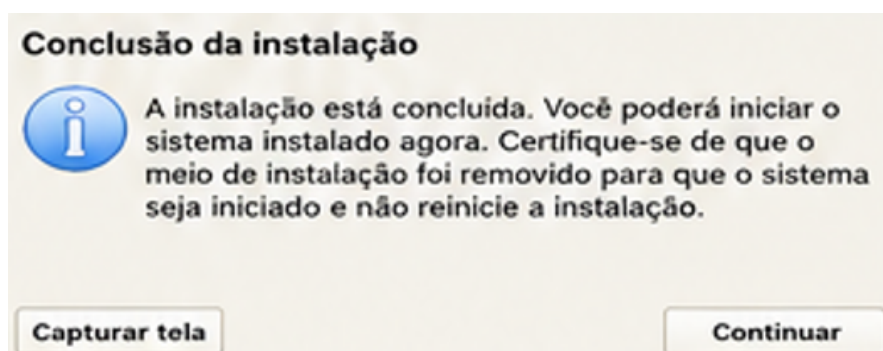
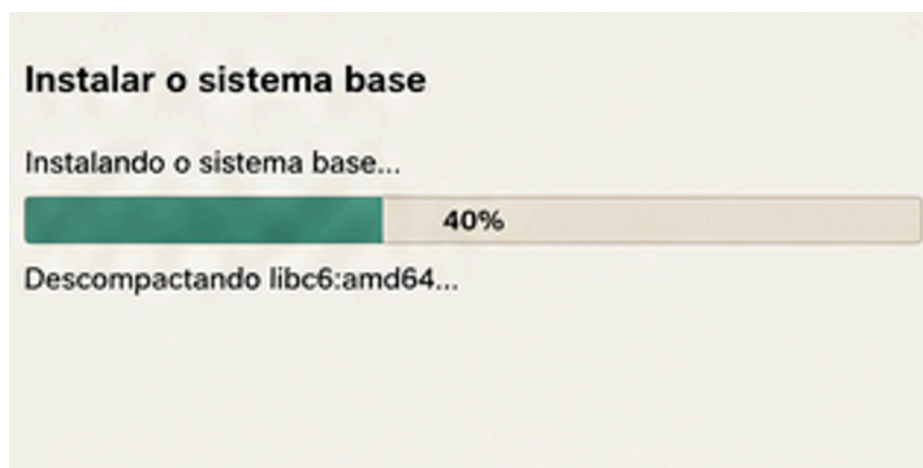


3. Na próxima tela revise e **finalize o particionamento selecione as mudanças no disco.**

4. Na tela de confirmação ("Gravar as mudanças nos discos?"), selecione **Sim.**



Após a confirmação do Passo 10, o instalador efetuará a cópia dos arquivos básicos para o disco virtual. Ao término do processo, a máquina virtual será reiniciada automaticamente, e o sistema estará pronto para o primeiro login com o usuário [administrador](#).





```
Arquivo  Máquina  Visualizar  Entrada  Dispositivos  Ajuda

Debian GNU/Linux 13 debian-server tty1

debian-server login: admin
Password:
Último acesso: sex mai 30 10:15:24 -03 2025
admin@debian-server:~$
```

Este ambiente agora está preparado e estruturado para receber a instalação de serviços de rede como DHCP, DNS, servidores web

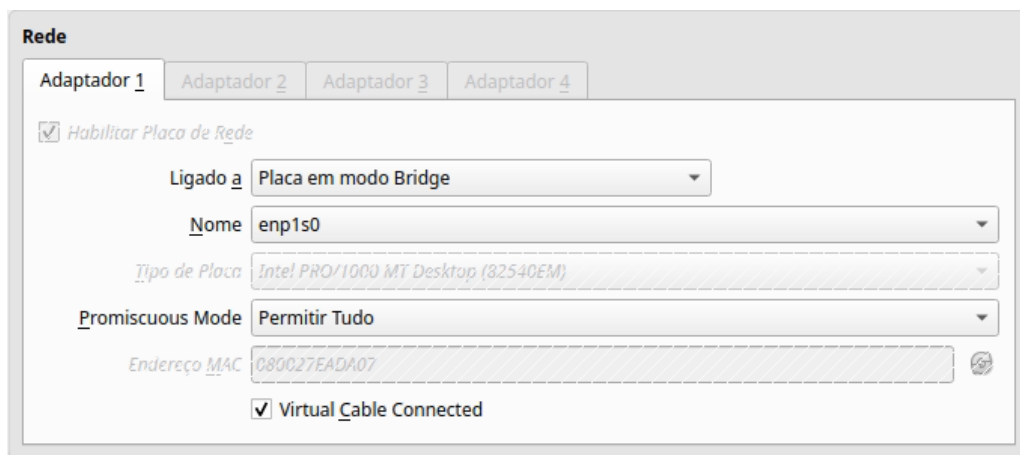
```
Arquivo  Máquina  Visualizar  Entrada  Dispositivos  Ajuda

admin@debian-server:~$ sudo apt update
Atingido:1 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Atingido:2 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
Atingido:3 http://deb.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Lendo listas de pacotes... Pronto
Construindo árvore de dependências... Pronto
Lendo informações de estado... Pronto
admin@debian-server:~$
```


2. Configuração inicial do servidor web da Cartilha Digital

Esta etapa tem por objetivo preparar a máquina virtual para o acesso e operação pelas outras equipes.

2.1 Configuração de acesso à VM via IP



Configuração da placa de rede no VirtualBox:

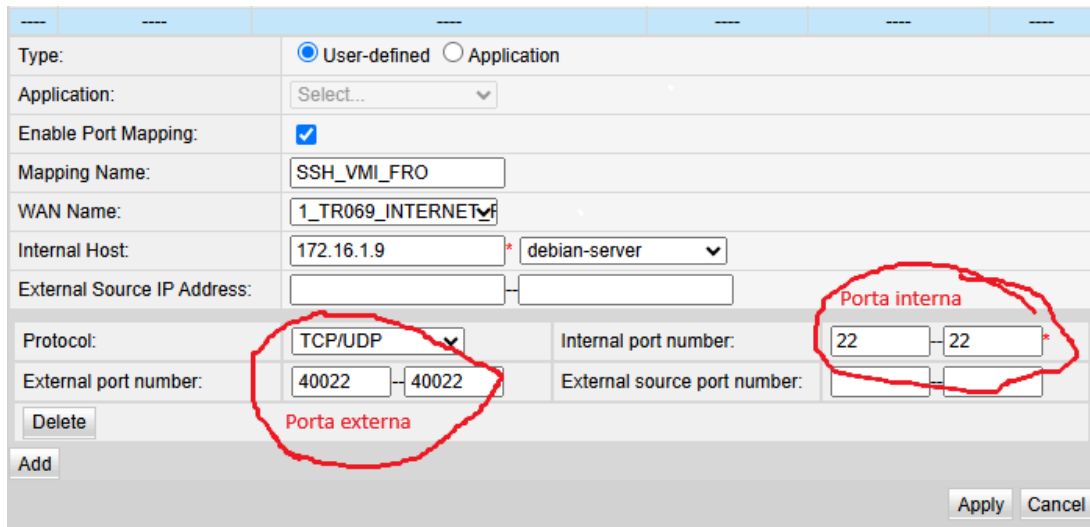
A placa foi configurada para modo bridge, de modo que seja possível gerenciar a VM diretamente pelo roteador, para permitir o acesso externo via ssh.

Verificação no roteador:

Host Name:	debian-server
User Alias:	debian-server
User Device Type:	Other ▼
Device Type:	—
IP Address:	172.16.1.9
MAC Address:	08:00:27:ea:da:07
Device Status:	Online
Online Duration:	0 hour 45 minutes
Port Type:	ETH
Port ID:	LAN4
NegotiationRate:	1000 Mbps
IP Acquisition Mode:	DHCP
Remaining Lease Time:	83439 seconds

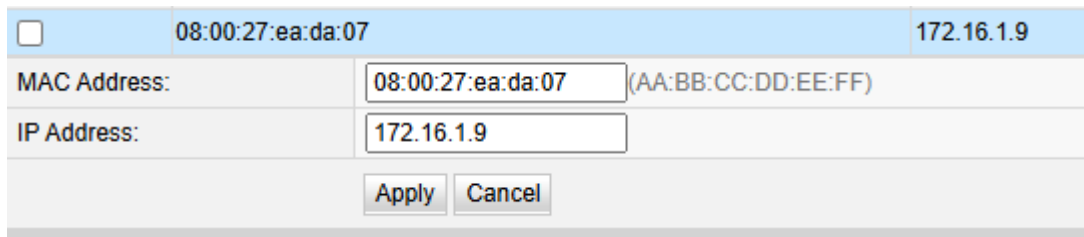
Foi verificado que a máquina virtual se conectou como se fosse um host físico.

Configuração do redirecionamento de portas para o SSH:



Foram configurada as portas de entrada e saída para rede interna

Reserva de IP no servidor DHCP:



Foi feita a reserva do ip 17.16.1.9 com base no MAC da VM

2.2 Instalação e configuração do serviço SSH-SERVER

Instalação do openssh-server:

```
root@debian-server:~# apt install openssh-server -y
openssh-server já é a versão mais nova (1:10.0p1-7+deb13u4).
Resumo:
  Atualizando: 0, Instalando: 0, Removendo: 0, Não atualizando: 0
root@debian-server:~# _
```

No print é possível observar que o openssh-server foi instalado na última versão disponível.

Editar arquivo de configuração SSH:

```
GNU nano 8.4

# This is the sshd server system-wide configuration file.  See
# sshd_config(5) for more information.

# This sshd was compiled with PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/u

# The strategy used for options in the default sshd_config shipped
# OpenSSH is to specify options with their default value where
# possible, but leave them commented.  Uncommented options override
# default value.

Include /etc/ssh/sshd_config.d/*.conf

Port 22
PermitRootLogin yes
PasswordAuthentication yes

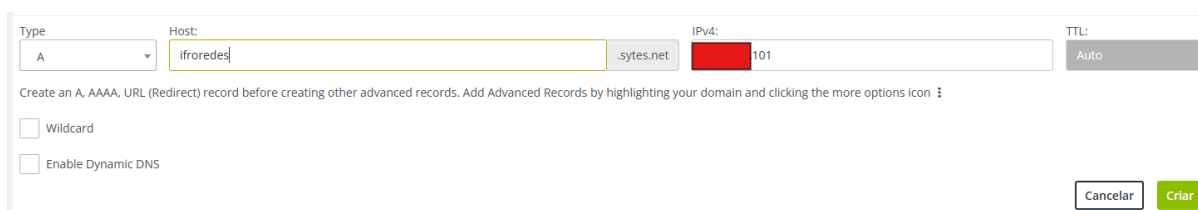
#AddressFamily any
#ListenAddress 0.0.0.0
#ListenAddress ::

#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
```

Foi configurado a porta na rede local, permitindo acesso root, e autenticação com uso de senha. Depois de salvar o arquivo modificado foi feito reboot no serviço com o comando; `systemctl restart ssh`

2.3 Registro de domínio para acesso via DNS

Registro e configuração do domínio ifroredes.sytes.net



The screenshot shows a web form for creating a DNS record. The 'Type' dropdown is set to 'A'. The 'Host' field contains 'ifroredes' and the domain '.sytes.net' is selected. The 'IPv4' field contains '101' and the 'TTL' dropdown is set to 'Auto'. Below the form, there are checkboxes for 'Wildcard' and 'Enable Dynamic DNS', both of which are unchecked. At the bottom right, there are 'Cancelar' and 'Criar' buttons.



2.4 Teste de acesso SSH via domínio.

acesso via PowerShell

```
Windows PowerShell
O Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

Instale o PowerShell mais recente para obter novos recursos e aprimoramentos! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\walde> ssh root@ifroredes.sytes.net -p 40022
The authenticity of host '[ifroredes.sytes.net]:40022 ([177.0.47.101]):40022)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:6DzPHs0FaIx4WJXkblmJLLuL3h5QLC3tQKqWnMIFPck.
This key is not known by any other names.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '[ifroredes.sytes.net]:40022' (ED25519) to the list of known hosts.
root@ifroredes.sytes.net's password:
Linux debian-server 6.12.90+deb13.1-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.12.90-2 (2026-05-27) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@debian-server:~#
```

Acesso ssh efetuado com sucesso através da internet, com o comando:

ssh root@ifroredes.sytes.net -p 40022

3. Estruturação dos diretórios e serviços do servidor Linux;

Esta etapa apresenta como foram estruturados os diretórios utilizados para o projeto e os serviços que serão utilizados na execução.

3.1. Serviços Utilizados nesta etapa

- Estrutura de diretórios para hospedagem da Cartilha Digital
- Servidor Web com Apache2
- SFTP com openssh-server

3.2. Estruturação dos Diretórios e Serviços do Servidor Linux

```
Windows PowerShell
root@debian-server:~# sudo apt update && sudo apt upgrade -y
Atingido:1 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Atingido:2 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Atingido:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
Todos os pacotes estão atualizados.
Resumo:
  Atualizando: 0, Instalando: 0, Removendo: 0, Não atualizando: 0
root@debian-server:~#
```

Atualização do sistema.

Inicialmente foi realizada a atualização dos pacotes do sistema operacional.

Comando utilizado:

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

Na arquitetura definida para o projeto, todos os arquivos devem ficar no diretório /projetoWEB/ que será disponibilizado via Apache2.

Criação dos diretórios e definição das permissões:

```
root@debian-server:~# sudo mkdir -p /projetoWEB
root@debian-server:~# sudo chown -R "$USER":www-data /projetoWEB
root@debian-server:~# sudo chmod -R 755 /projetoWEB
root@debian-server:~# |
```

3.3. Instalação do Servidor Web Apache

Para permitir a hospedagem da Cartilha Digital, foi instalado o servidor web Apache2.



```
root@debian-server:~# sudo apt install apache2 -y
apache2 já é a versão mais nova (2.4.67-1~deb13u3).
Resumo:
  Atualizando: 0, Instalando: 0, Removendo: 0, Não atualizando: 0
root@debian-server:~# |
```

Comando utilizado:

```
sudo apt install apache2 -y
```

```
sudo systemctl enable --now apache2
```

Após a instalação, verificou-se o status do serviço.

```
root@debian-server:~# sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2026-06-12 01:54:32 -04; 1min 16s ago
  Invocation: 9d2ce7dfd19745a79309f5921abe5384
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
    Main PID: 4735 (apache2)
      Tasks: 55 (limit: 4639)
     Memory: 5M (peak: 5.3M)
        CPU: 83ms
    CGroup: /system.slice/apache2.service
            └─4735 /usr/sbin/apache2 -k start
              └─4737 /usr/sbin/apache2 -k start
                └─4738 /usr/sbin/apache2 -k start

jun 12 01:54:32 debian-server systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
jun 12 01:54:32 debian-server systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
root@debian-server:~# |
```

Comando:

```
sudo systemctl status apache2
```

Foi criada uma página de teste com:

```
sudo nano /projetoWEB/index.html
```

Com o código:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-BR">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Projeto WEB</title>
</head>
<body>
  <h1>Projeto WEB funcionando!</h1>
  <p>Esta página está sendo disponibilizada pelo Apache2.</p>
</body>
</html>
```

Depois foi criado um VirtualHost no Apache2:

```
sudo nano /etc/apache2/sites-available/projetoWEB.conf
```


Com os dados:

```
<VirtualHost *:80>
```

```
    DocumentRoot /projetoWEB
```

```
<Directory /projetoWEB>
```

```
    Options FollowSymLinks
```

```
    AllowOverride None
```

```
    Require all granted
```

```
</Directory>
```

```
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/projetoWEB_error.log
```

```
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/projetoWEB_access.log combined
```

```
</VirtualHost>
```

Agora desativamos o site padrão do apache, com:

```
sudo a2dissite 000-default.conf
```

Ativamos o novo site:

```
sudo a2ensite projetoWEB.conf
```

E verificamos se a sintaxe da configuração está OK:

```
root@debian-server:~# sudo apache2ctl configtest
Syntax OK
root@debian-server:~#
```

```
sudo apache2ctl configtest
```

Depois, recarregamos o Apache com:

```
sudo systemctl reload apache2
```

Depois testamos a página:

```
root@debian-server:~# curl http://localhost
<!DOCTYPE html>
<html lang="pt-BR">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Projeto WEB</title>
</head>
<body>
  <h1>Projeto WEB funcionando!</h1>
  <p>Esta página está sendo disponibilizada pelo Apache2.</p>
</body>
</html>
root@debian-server:~# |
```

3.4. Acesso via SFTP para transferência e arquivos para o servidor web

Como o acesso ssh criado anteriormente já funciona como sftp, foi apenas efetuado o teste e login e funcionou perfeitamente:

Sessão

Protocolo de arquivo:
SFTP

Host: ifroredes.sytes.net Porta: 40022

Usuário: root Senha:

Salvar... Avançado...

root@ifroredes.sytes.net

Procurando pelo Host...

Conectando no Host...

Autenticando...

Usando nome de usuário "root".

Autenticando com a senha pré-inserida.

Autenticado.

Iniciando a sessão...

Nome	Tamanho	Data de modificação	Direitos	Proprie...
index.html	1 KB	12/06/2026 02:14:32	rw-r--r--	root

4. Configuração do ambiente de hospedagem do site estático

Esta etapa apresenta como a cartilha de exemplo foi configurada no servidor

4.1. Serviços Utilizados nesta etapa

- SFTP para fazer upload do projeto da cartilha digital

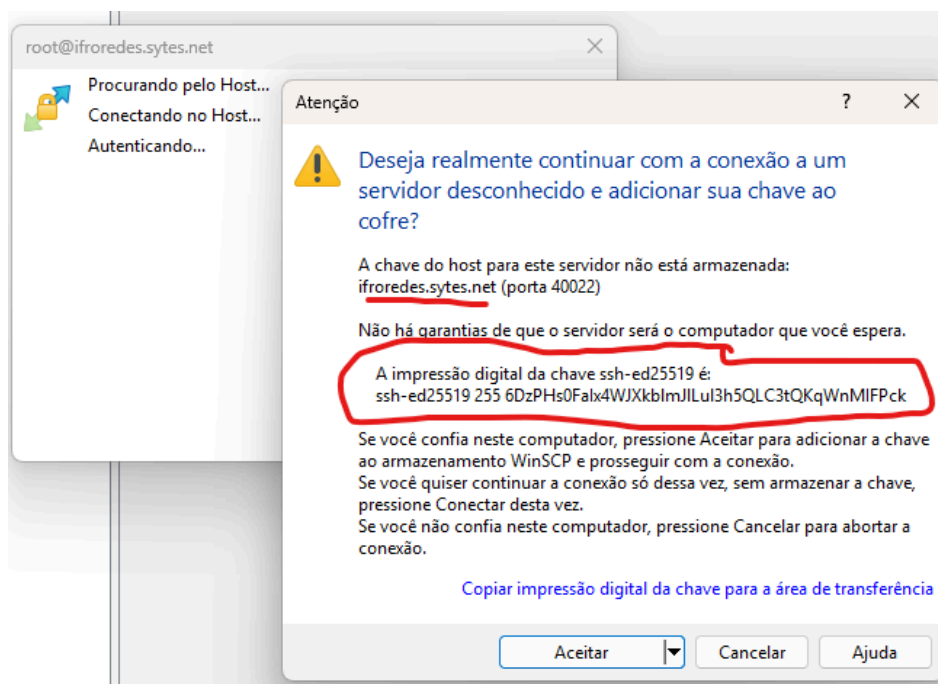
4.2. Estrutura final de diretórios

A estrutura foi construída da seguinte forma:

```
/projetoWEB/  
├── index.html  
├── sobre.html  
├── direitos.html  
└── seguranca-digital.html
```

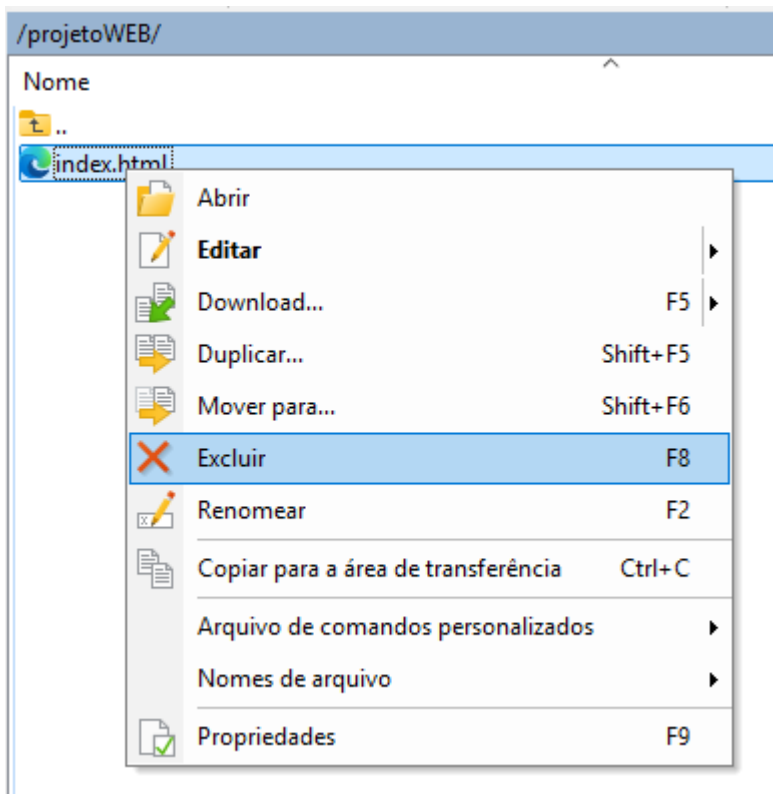
4.3. Envio dos arquivos para o servidor

Considerando o trabalho das equipes anteriores, onde foi configurado um acesso via SFTP, será utilizado o software WinSCP para fazer upload da cartilha:



Impressão digital em conformidade com as etapas das equipes anteriores, o que garante a integridade digital de acesso à VM.

O arquivo de teste foi deletado:



E depois foi feito o upload dos arquivos do projeto:



4.4. Conclusão do tópico

Foram executadas as configurações básicas do ambiente, para disponibilização na web.

5. Configuração de Permissões, Usuários e Serviços Essenciais

Este tópico tem como objetivo garantir a segurança e o correto funcionamento do servidor Linux, por meio da criação de usuários não administrativos com acesso à pasta do servidor, para que seja possível a disponibilização do acesso SFTP para usuários somente do serviço WEB, sem acesso as configurações administrativas do servidor.

5.1. Serviços Utilizados nesta etapa

- SSH para acesso ao servidor
- SFTP para validação do acesso não administrativo

5.2. Criação do grupo de manutenção

Todos os usuários autorizados a editar o site pertencerão a este grupo:

```
root@debian-server:~#  
root@debian-server:~# sudo groupadd sftp-web  
root@debian-server:~#
```

sftp-web

5.3. Criar o usuário SFTP

Será criado o usuário “manutencao” e atribuído ao grupo sftp-web:

```
root@debian-server:~# sudo useradd \  
-M \  
-d /projetoWEB \  
-s /usr/sbin/nologin \  
-g sftp-web \  
manutencao  
root@debian-server:~#
```

As opções utilizadas são:

- **-M**: não cria uma pasta home;
- **-d /projetoWEB**: define o diretório inicial dentro do ambiente SFTP;
- **-s /usr/sbin/nologin**: impede acesso a terminal;
- **-g sftp-web**: adiciona o usuário ao grupo de manutenção.

Definição da senha:



```
root@debian-server:~# sudo passwd manutencao
Nova senha:
Redigite a nova senha:
passwd: senha atualizada com sucesso
root@debian-server:~# |
```

5.4. Ajuste de permissões da pasta /projetoWEB/

Primeiro é necessário definir o grupo responsável pela manutenção com o comando:

```
sudo chown -R root:sftp-web /projetoWEB
```

Depois aplicar permissões aos diretórios com o comando:

```
sudo find /projetoWEB -type d -exec chmod 2775 {} \;
```

Aplicar permissões aos arquivos com o comando:

```
sudo find /projetoWEB -type f -exec chmod 0664 {} \;
```

Observação 1: O bit 2 em 2775 ativa o **setgid**, fazendo com que novos arquivos e diretórios herdem automaticamente o grupo **sftp-web**

Observação 2: O Apache continuará conseguindo ler os arquivos por meio das permissões de leitura para outros usuários. Não é necessário conceder acesso administrativo nem adicionar o usuário ao grupo **sudo**.

5.5. Criação do diretório de confinamento SFTP

A pasta foi criada com o comando **sudo mkdir -p /srv/sftp/web/projetoWEB** e as permissões de arquivo com:

```
sudo chown root:root /srv/sftp
```

```
sudo chown root:root /srv/sftp/web
```

```
sudo chmod 755 /srv/sftp
```

```
sudo chmod 755 /srv/sftp/web
```

Observação:

Não conceda permissão de escrita ao grupo em /srv/sftp/web.

5.6. Montagem de /projetoWEB/ dentro do ambiente SFTP

Foi feito um bind mount com **sudo mount --bind /projetoWEB /srv/sftp/web/projetoWEB**, segue o print da evidência:

```
root@debian-server:~# findmnt /srv/sftp/web/projetoWEB
TARGET                SOURCE                FSTYPE  OPTIONS
/srv/sftp/web/projetoWEB /dev/sda1[/projetoWEB] ext4    rw,relatime,errors=remount-ro
root@debian-server:~#
```

Para tornar a montagem permanente após reinicializações, foi editado o arquivo `/etc/fstab` e adicionado ao final o trecho `"/projetoWEB /srv/sftp/web/projetoWEB none bind 0 0"`:

```
GNU nano 8.4
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# systemd generates mount units based on this file, see systemd.mount(5).
# Please run 'systemctl daemon-reload' after making changes here.
#
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=55713fe5-beb9-4389-8578-de374b49e44d /          ext4      errors=remount-ro 0      1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=84a83825-e2a4-4ba3-b407-f766e6bb2165 none        swap      sw          0      0
/dev/sr0      /media/cdrom0    udf,iso9660 user,noauto 0      0
/projetoWEB /srv/sftp/web/projetoWEB none bind 0 0
```

5.7. Restrição da pasta ao grupo ao SFTP

Observação: Antes de alterar o SSH, deve-se manter uma sessão administrativa aberta para evitar perda de acesso em caso de erro.

Nesse caso, o acesso já está sendo feito como root para evitar esse problema.

Foi editado o arquivo `/etc/ssh/sshd_config` e adicionado ao final do arquivo:

Match Group sftp-web

`ChrootDirectory /srv/sftp/web`

`ForceCommand internal-sftp -d /projetoWEB -u 0002`

`PasswordAuthentication yes`

`PermitTTY no`

`AllowTcpForwarding no`

`X11Forwarding no`

`PermitTunnel no`

`GatewayPorts no`

O que obriga os usuários correspondentes a utilizarem somente o subsistema SFTP, sem carregar um shell ou ferramentas dentro do **chroot**.

Depois da edição do arquivo, foi feita a checagem de sintaxe e reinício do serviço:

```
root@debian-server:~# sudo sshd -t
root@debian-server:~# sudo systemctl reload ssh
root@debian-server:~#
```

5.8. Validação do bloqueio SSH

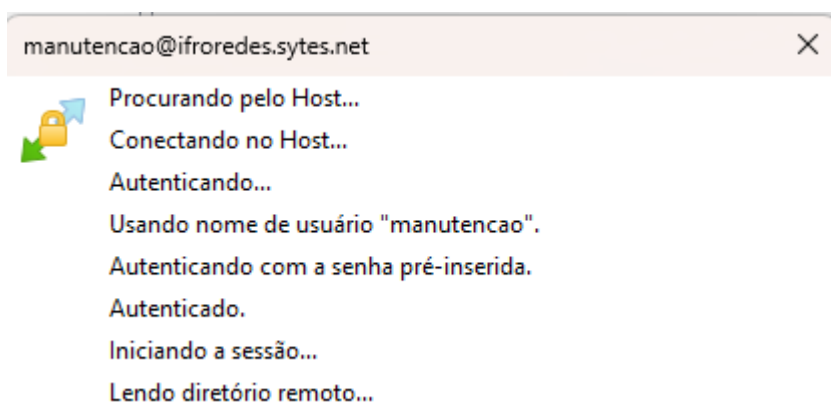
Teste de login ssh com o usuário de manutenção:

```
PS C:\Users> ssh manutencao@ifroredes.sytes.net -p 40022
manutencao@ifroredes.sytes.net's password:
PTY allocation request failed on channel 0
This service allows sftp connections only.
Connection to ifroredes.sytes.net closed.
PS C:\Users> |
```

Bloqueio feito com sucesso

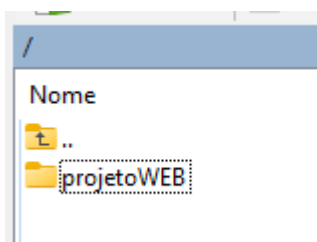
5.9. Validação do acesso SFTP

Teste de login com o usuário de manutenção:



Login efetuado com sucesso

Verificação da pasta raiz do usuário:



Pasta raiz do usuário com permissão somente na pasta do projeto;

6. Configuração do servidor web para disponibilização da cartilha

Este tópico tem como objetivo garantir que o servidor web esteja acessível externamente, e com as configurações íntegras.

6.1. Disponibilização do servidor na web.

Considerando todas as evidências anteriores de que o servidor está operando normalmente, foi feito o redirecionamento de portas do ip externo para o ip local do servidor, segue abaixo print da configuração:

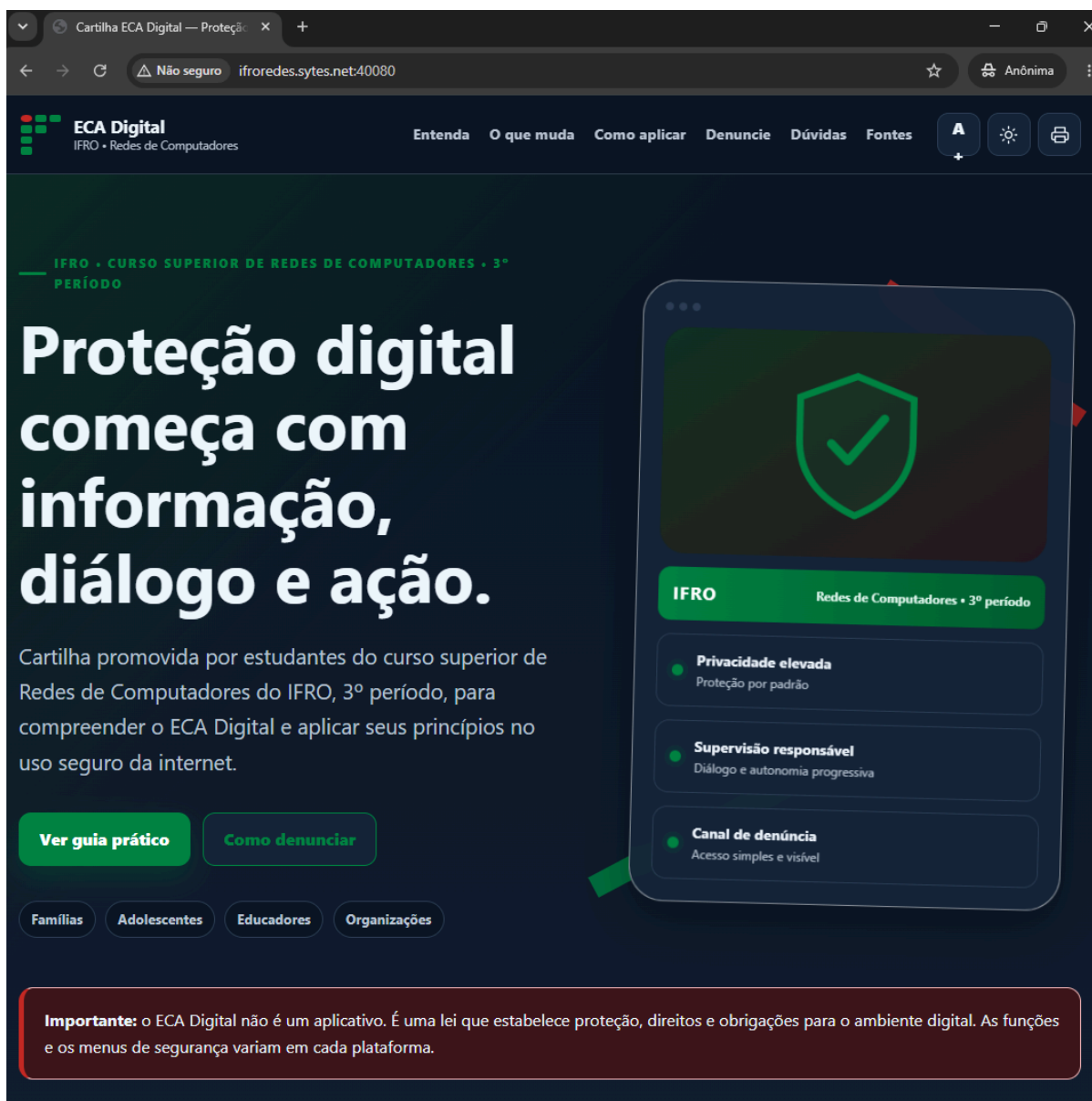
☐	SSH_VMI_FR.....	1_TR069_INTERNET_R_VID_210	172.16.1.9	--	Enable
Type:	☒ User-defined ☐ Application				
Application:	Select...				
Enable Port Mapping:	☒				
Mapping Name:	SSH_VMI_FRO				
WAN Name:	1_TR069_INTERNE				
Internal Host:	172.16.1.9		* debian-server		
External Source IP Address:					
Protocol:	TCP/UDP		Internal port number:	22 -- 22 *	
External port number:	40022 -- 40022		External source port number:	0 -- 0	
Delete					
Protocol:	TCP/UDP		Internal port number:	80 -- 80 *	
External port number:	40080 -- 40080		External source port number:		
Delete					
Add					
Apply Cancel					

Foi feito o aproveitamento da regra de direcionamento feita para o acesso SSH e SFTP, e incluído a porta 80 no mesmo objeto.



6.2. Verificação do serviço web.

Foi efetuado o teste de acesso ao domínio ifroredes.sytes.net, na porta 40080, utilizando protocolo http:



O site está acessível, concluindo assim a configuração do servidor web.

7. Organização final da estrutura do servidor Linux

Este tópico tem como objetivo garantir que a estrutura do servidor web esteja de fácil compreensão e com funcionamento correto .

7.1. Elaboração de diagrama da arquitetura do servidor.

Em verificação inicial, foi mapeada a seguinte estrutura:

Internet

|

IP público válido

|

[Roteador de borda]

| Port Forward

|-- TCP 40022 -> VM Debian:22

|-- TCP 40080 -> VM Debian:80

|

[Servidor Bare Metal]

|

[VirtualBox]

|

[VM Debian 13]

|- SSH: 22

|- HTTP: 80

Para uma melhor representação e compreensão, foram elaborados tipos diferentes de diagramas, sendo eles;

Esboço em ASCII:

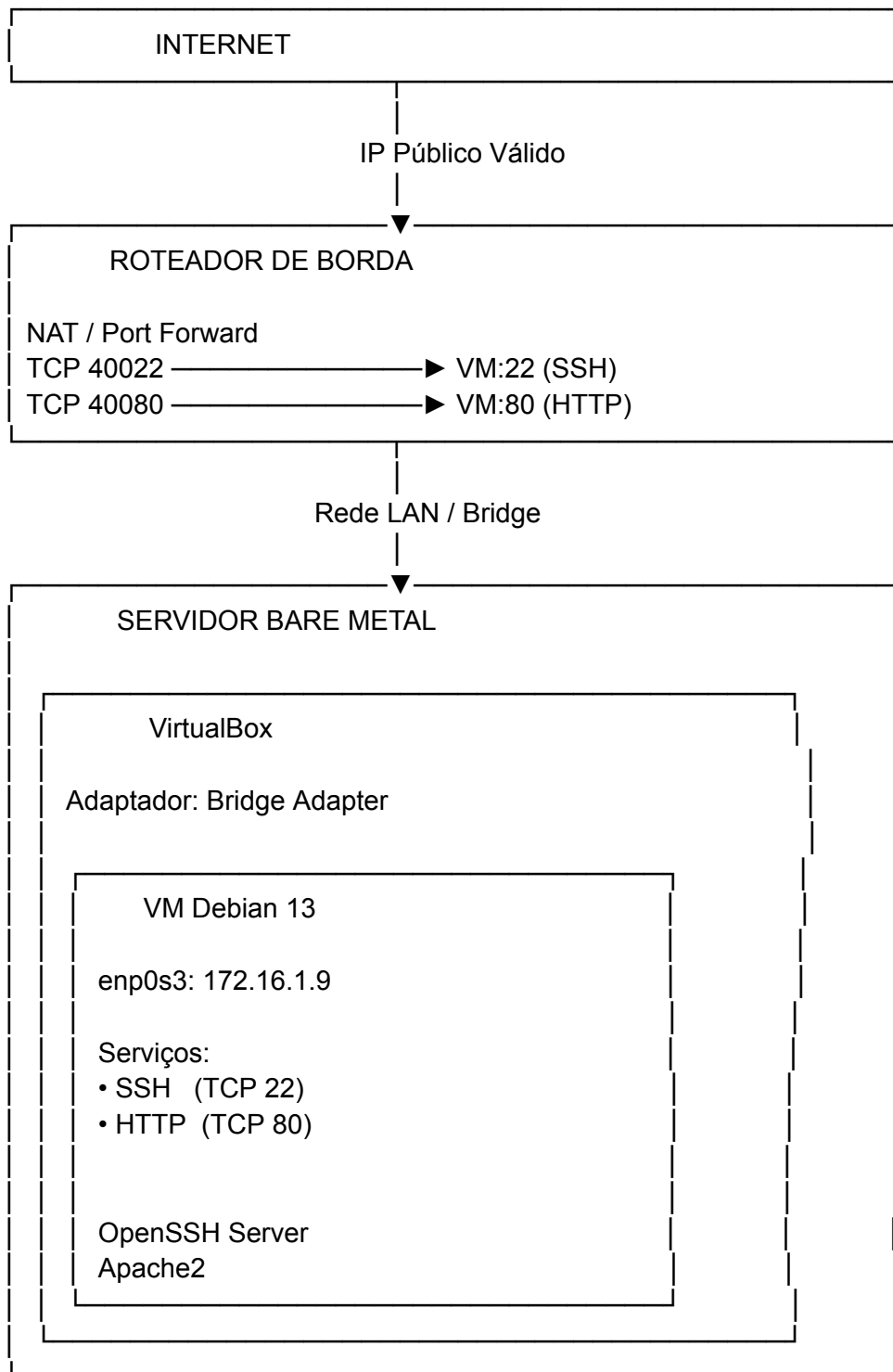
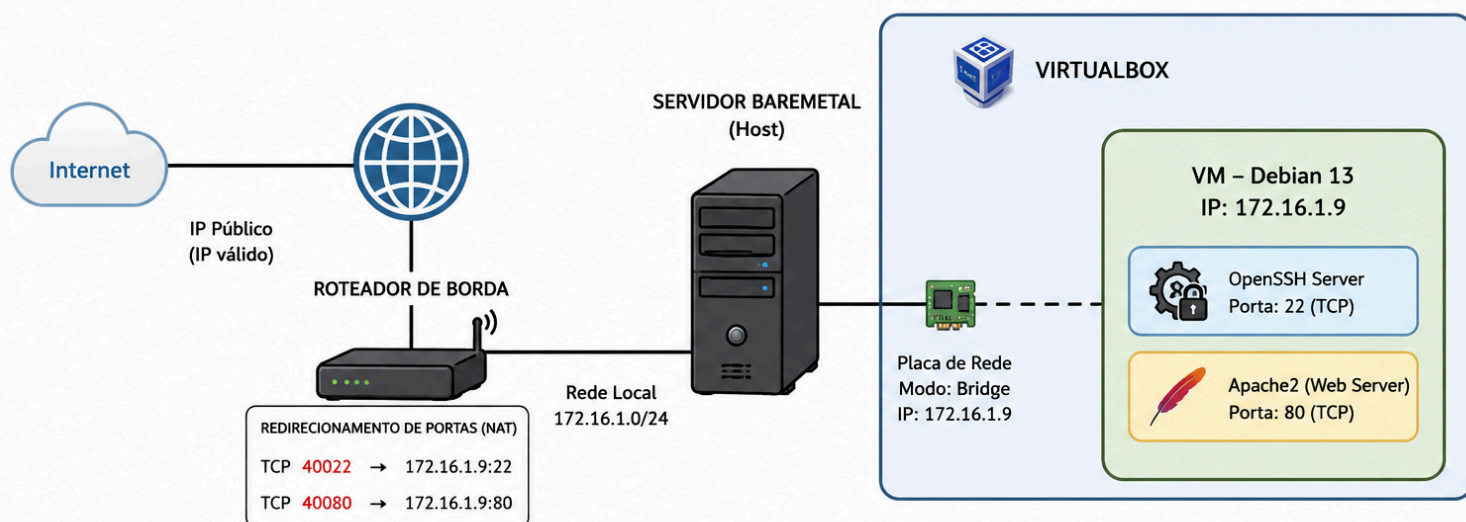


Diagrama gerado com auxílio de Inteligência Artificial:

DIAGRAMA DA ESTRUTURA DO SERVIDOR WEB



FLUXO DE ACESSO



Navegador → http://IP_PUBLICO:40080 → Roteador (DNAT) → 172.16.1.9:80 → Apache2 (Web)



SSH Cliente → `ssh -p 40022 usuario@IP_PUBLICO` → Roteador (DNAT) → 172.16.1.9:22 → OpenSSH Server

RESUMO

VM (Debian 13) IP	172.16.1.9
Serviço SSH	Porta 22 (interno) → 40022 (externo)
Serviço Web	Porta 80 (interno) → 40080 (externo)
Rede da VM	Bridge (mesma rede do host)
Acesso Externo	Via IP público do roteador nas portas 40022 e 40080

7.2. Diretórios utilizados e permissões de acesso:

Para o servidor web, foi montada uma estrutura de modo que viabilizasse o fácil acesso, manutenção e atribuição de permissões.

Informações do usuário de manutenção SFTP:

Usuário: manutencao
Grupo: sftp-web
Shell: /usr/sbin/nologin
Acesso: somente SFTP

Dentro da sessão SFTP, o usuário visualiza apenas:

```
/
└─ projetoWEB/
```

Ações permitidas dentro do ambiente SFTP :



Usuário manutencao

|

- +-- Criar arquivos
- +-- Fazer upload
- +-- Editar arquivos
- +-- Renomear arquivos
- +-- Criar diretórios
- +-- Excluir arquivos
- +-- Excluir diretórios

Ações bloqueadas dentro do ambiente SFTP :

Usuário manutencao

|

- +-- X Acesso ao terminal SSH
- +-- X Execução de comandos Linux
- +-- X Uso de sudo
- +-- X Acesso a /etc/apache2
- +-- X Acesso a /etc/ssh
- +-- X Acesso a /var/log
- +-- X Acesso a outras pastas do servidor

7.3. Resumo final:

root

- └─ Controle administrativo completo

sftp-web

- └─ Grupo autorizado a manter os arquivos do site

manutencao

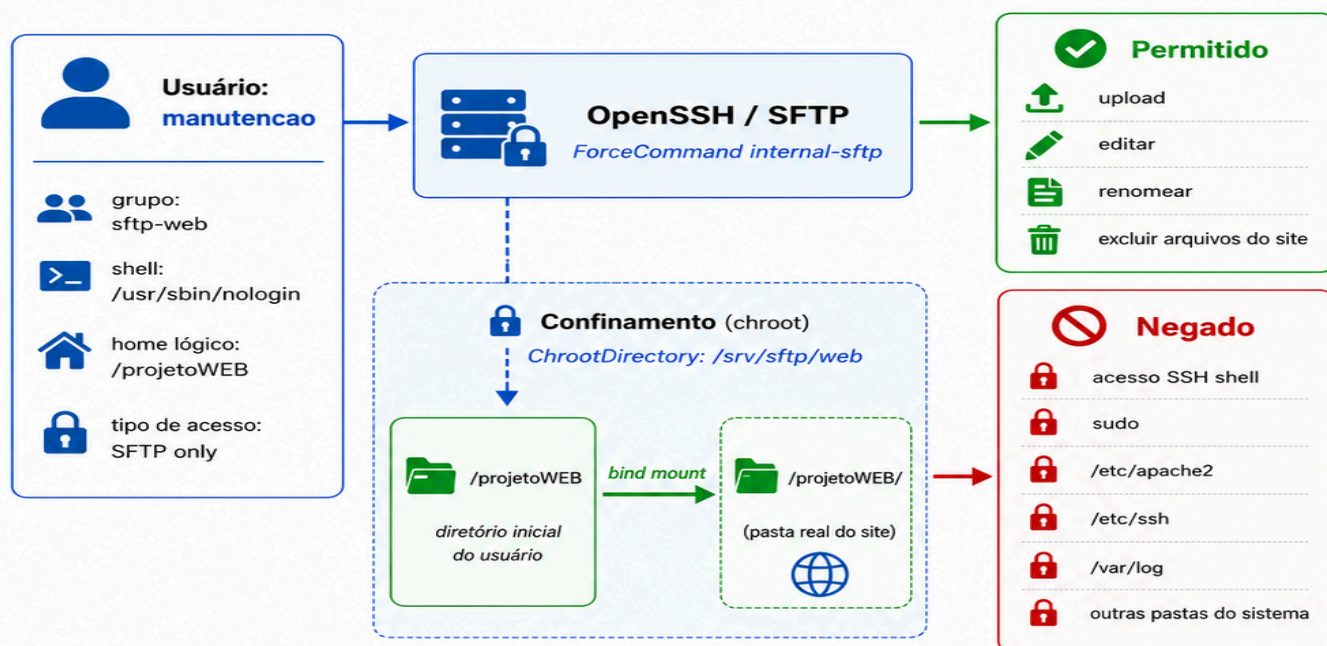
- └─ Usuário pertencente ao grupo sftp-web
- └─ Acesso somente via SFTP
- └─ Confinado em /srv/sftp/web
- └─ Acessa apenas /projetoWEB/

Apache2

- └─ Lê os arquivos de /projetoWEB/
- └─ Disponibiliza o site aos visitantes

Representação gerada com auxílio de inteligência artificial:

Diagrama do Usuário de Manutenção SFTP



Resultado: o usuário “manutencao” acessa via SFTP **apenas** a pasta do site (**/projetoWEB**), podendo gerenciar seus arquivos, sem qualquer acesso às configurações ou áreas sensíveis do servidor.

8. Testes de funcionamento do servidor e do site estático

Este tópico tem como objetivo validar o funcionamento correto dos serviços através dos testes de funcionamento e uso de ferramentas administrativas do servidor.

8.1. Instalação de ferramentas de monitoramento de recursos.

Instalação do btop:

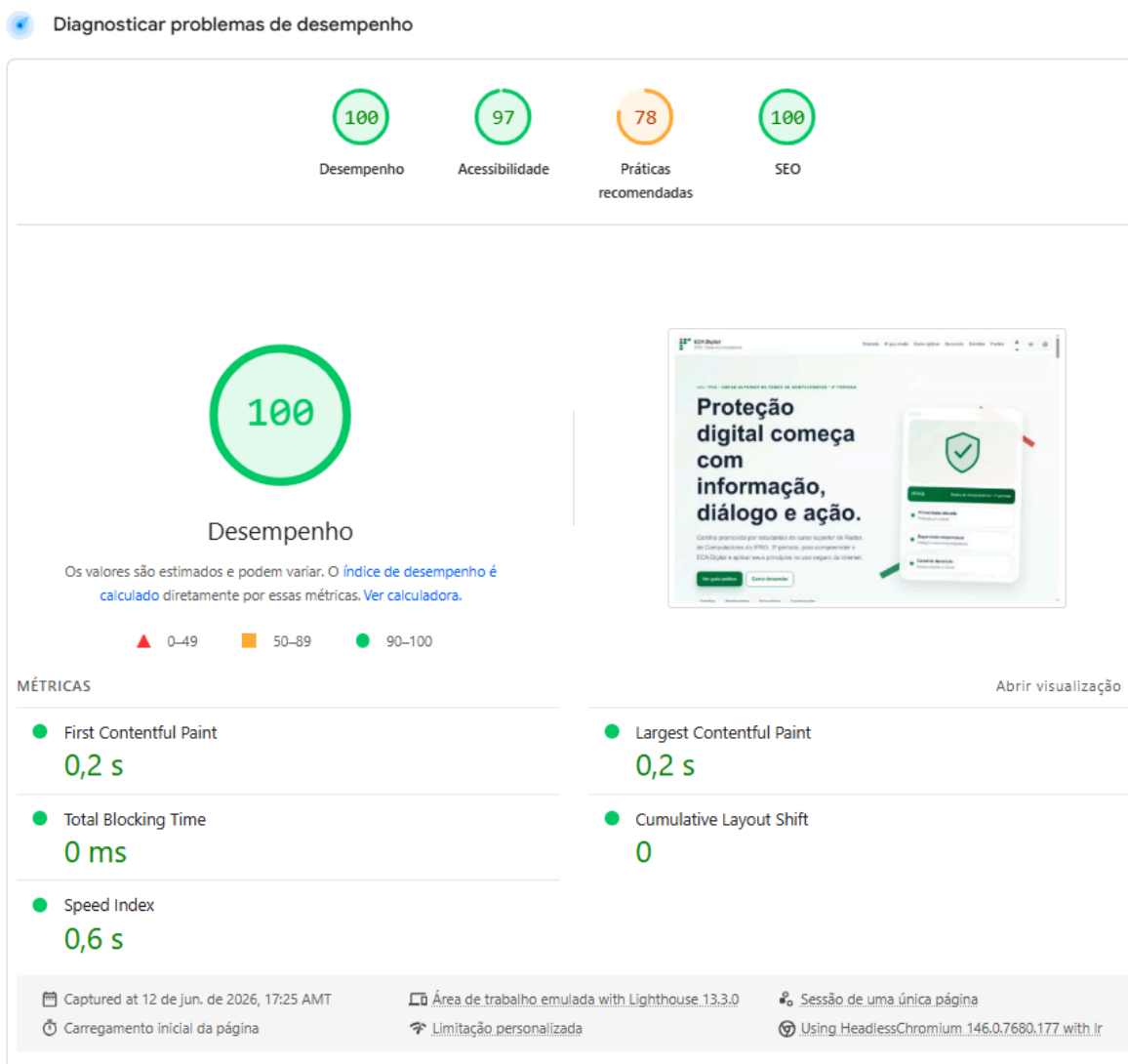
```
root@debian-server:~#  
root@debian-server:~# apt install btop -y  
Instalando:  
  btop  
  
Resumo:  
  Atualizando: 0, Instalando: 1, Removendo: 0, Não atualizando: 0  
  Tamanho de download: 535 kB  
  Espaço necessário: 1.648 kB / 22,4 GB disponível  
  
Obter:1 http://deb.debian.org/debian trixie/main amd64 btop amd64 1.3.2-0.1 [535 kB]  
Obtidos 535 kB em 1s (1.070 kB/s)  
Selecionando pacote previamente não selecionado btop.  
(Lendo banco de dados ... 31308 arquivos e diretórios atualmente instalados).  
Preparando para desempacotar .../btop_1.3.2-0.1_amd64.deb ...  
Desempacotando btop (1.3.2-0.1) ...  
Configurando btop (1.3.2-0.1) ...  
root@debian-server:~# |
```

O gerenciador de recursos btop foi instalado com sucesso, para uso nas etapas posteriores



8.2. Teste de desempenho geral do site.

Teste no PageSpeed:



Os resultados do **PageSpeed Insights/Lighthouse** indicam que o site possui excelente desempenho técnico:

- **Desempenho: 100** — carregamento extremamente rápido e sem bloqueios perceptíveis.
- **Acessibilidade: 97** — resultado muito bom, porém existem pequenos pontos de acessibilidade a serem corrigidos, identificáveis ao abrir os detalhes da auditoria.
- **Práticas recomendadas: 78** — é o principal aspecto que precisa de atenção. Recomenda-se verificar alertas relacionados à segurança, bibliotecas, recursos do navegador, imagens ou erros no console.
- **SEO: 100** — a página atende integralmente aos critérios técnicos básicos de otimização para mecanismos de busca.

As métricas de carregamento também são excelentes: **FCP e LCP de 0,2 segundo, Speed Index de 0,6 segundo, TBT de 0 ms e CLS igual a 0**. Isso significa que o conteúdo aparece rapidamente, não há bloqueio significativo da interação e os elementos não mudam inesperadamente de posição durante o carregamento.

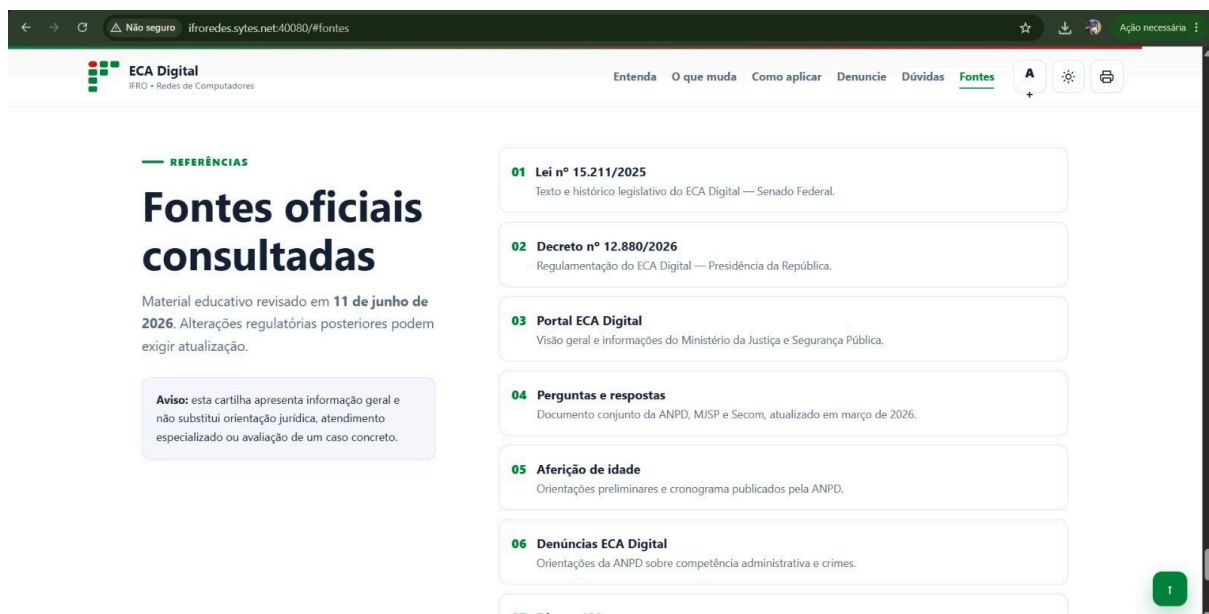
De forma geral, o site está rápido, estável e bem otimizado, sendo necessário concentrar as melhorias principalmente na seção de **Práticas recomendadas**.

8.3. Testes de código:

Na inspeção preliminar do projeto, foi identificado:

- Não há IDs HTML duplicados, âncoras internas quebradas ou arquivos locais ausentes.
- O arquivo JavaScript não apresenta erro de sintaxe.
- Existem **11 links externos**, que foram verificados individualmente.

teste de link “Fontes”:



teste de link “Dúvidas”:



← → ↻ Não seguro ifloredes.sytes.net:40080/#faq

ECA Digital
IFRO - Redes de Computadores

Entenda O que muda Como aplicar Denuncie **Dúvidas** Fontes

— PERGUNTAS FREQUENTES

Dúvidas comuns

Respostas resumidas com base na legislação e nas orientações oficiais disponíveis na data de revisão desta cartilha.

🔍 Pesquisar nesta cartilha...

- O ECA Digital bloqueia a internet para menores?
- Toda conta precisa enviar documento para verificar idade?
- Supervisão parental significa ler todas as mensagens?
- Menor de 16 anos pode usar rede social?
- Jogos com caixas de recompensa são proibidos?
- A publicidade desaparece para menores?
- O ECA Digital cria censura ou monitoramento massivo?

ifloredes.sytes.net:40080/#faq

teste de link denuncia:

← → ↻ Não seguro ifloredes.sytes.net:40080/#denuncie

ECA Digital
IFRO - Redes de Computadores

Entenda O que muda Como aplicar **Denuncie** Dúvidas Fontes

— AJUDA E PROTEÇÃO

O que fazer diante de uma violação

Escolha o canal conforme a situação. Em dúvida, priorize a proteção imediata e procure um adulto ou autoridade de confiança.

Risco ou violência acontecendo agora?
Afastar a criança ou adolescente da situação e acionar a emergência policial pelo 190. Não confronte o agressor se isso aumentar o risco.

1. **Proteja**
2. **Registre com segurança**
3. **Denuncie**
4. **Acompanhe**

ifloredes.sytes.net:40080/#denuncie

teste de link como aplicar:


ECA Digital
IFRO • Redes de Computadores

Entenda
O que muda
Como aplicar
Denuncie
Dúvidas
Fontes

A
+

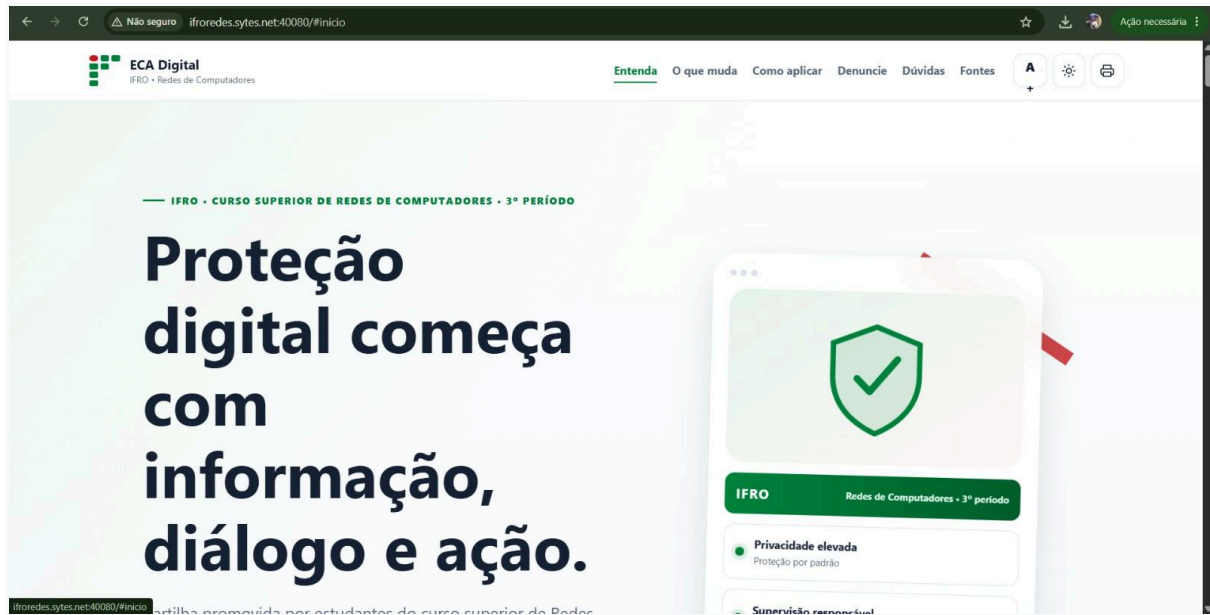


teste de link o que muda:

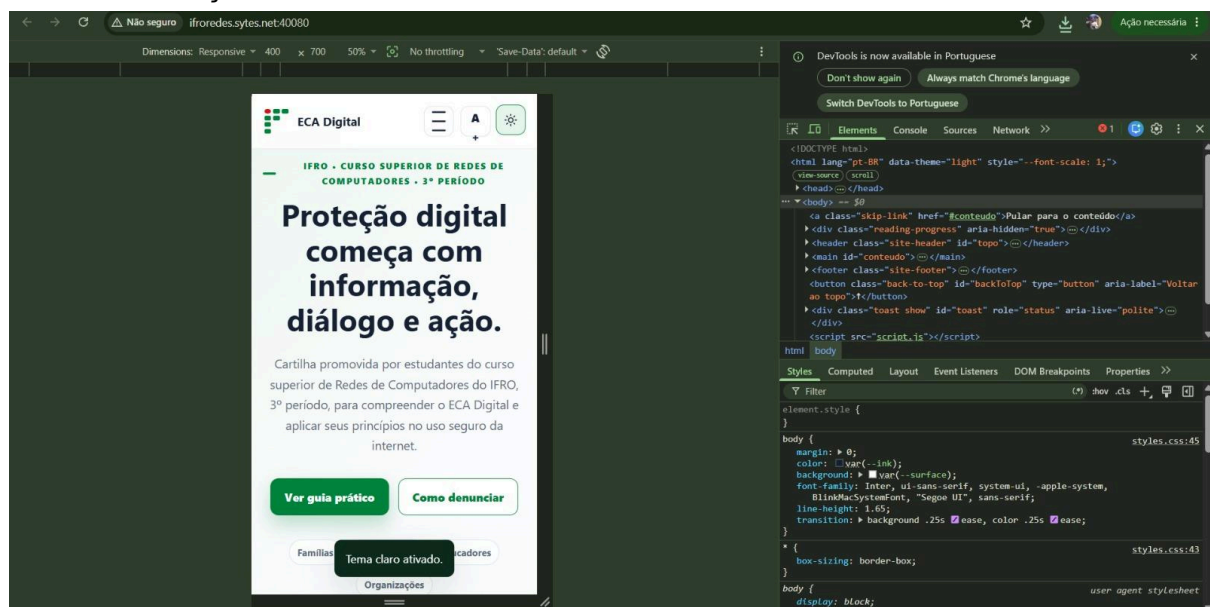




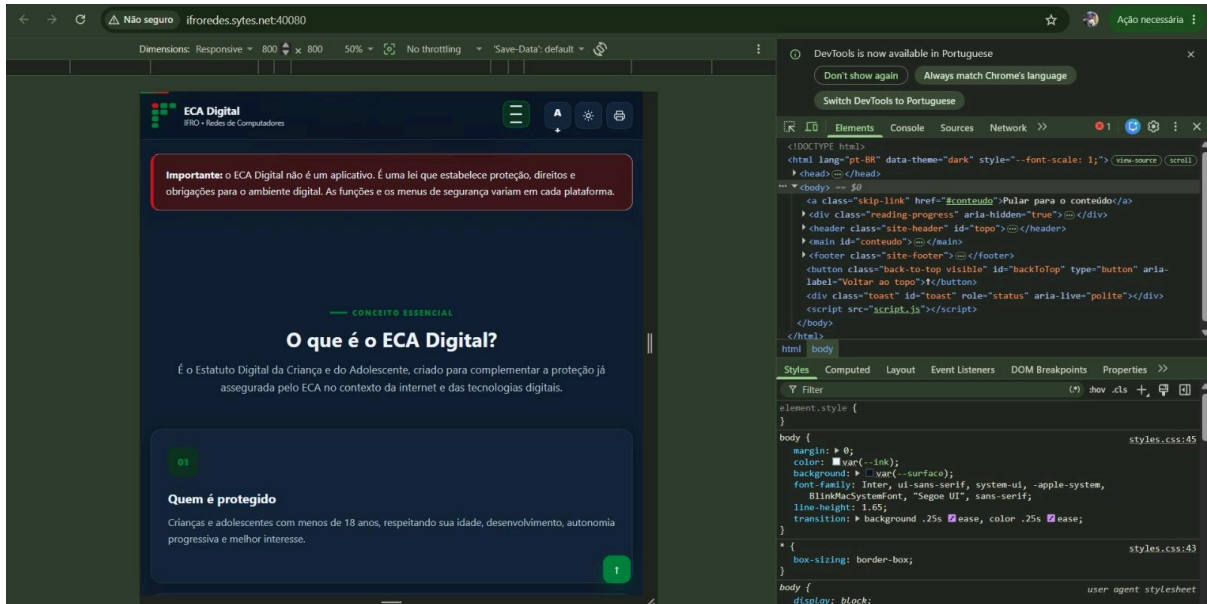
teste de link indice:



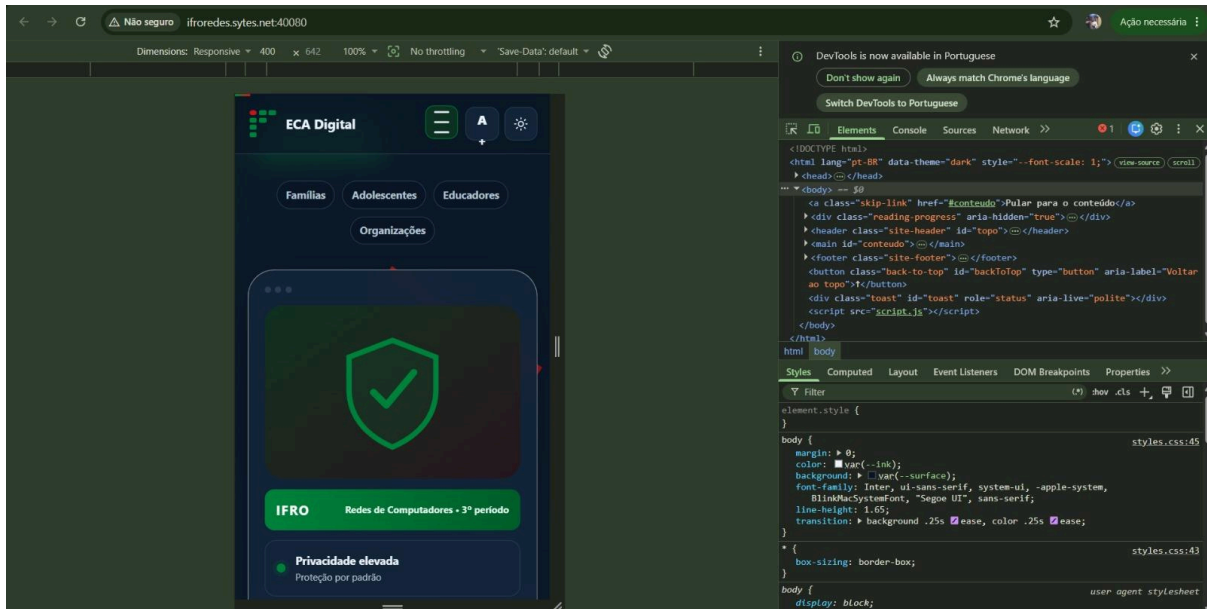
teste de mudança cor do tema:



teste de resolução tablet:



teste resolução celular:





9. Ajustes finais no servidor web e publicação interna

Este tópico tem como objetivo garantir a revisão e validação dos parâmetros definidos no servidor web. Essa etapa teve como objetivo garantir que todos os arquivos de configuração estivessem devidamente ajustados, assegurando a correta inicialização dos serviços e evitando falhas que pudessem comprometer a disponibilidade do ambiente.

9.1. Verificação do Apache2:

Teste de configuração

```
root@debian-server:~# sudo apache2ctl configtest
Syntax OK
root@debian-server:~#
```

O teste de configuração do Apache2 foi concluído com sucesso. A mensagem “**Syntax OK**” indica que não há erros de sintaxe nos arquivos de configuração.

Estado do serviço:

```
root@debian-server:~# sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Fri 2026-06-12 01:54:32 -04; 14h ago
 Invocation: 9d2ce7dfd19745a79309f5921abe5384
    Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
  Process: 5863 ExecReload=/usr/sbin/apachectl graceful (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 4735 (apache2)
   Tasks: 55 (limit: 4639)
  Memory: 6.3M (peak: 6.9M)
    CPU: 3.537s
   CGroup: /system.slice/apache2.service
           └─4735 /usr/sbin/apache2 -k start
             └─5867 /usr/sbin/apache2 -k start
               └─5868 /usr/sbin/apache2 -k start

jun 12 01:54:32 debian-server systemd[1]: Starting apache2.service - The Apache HTTP Server...
jun 12 01:54:32 debian-server systemd[1]: Started apache2.service - The Apache HTTP Server.
jun 12 02:19:54 debian-server systemd[1]: Reloading apache2.service - The Apache HTTP Server...
jun 12 02:19:54 debian-server systemd[1]: Reloaded apache2.service - The Apache HTTP Server.
root@debian-server:~#
```

O serviço Apache2 está **ativo, em execução e habilitado para iniciar automaticamente** com o sistema. Os registros indicam inicialização e carregamento realizados com sucesso, sem erros.



9.2. Verificação de recursos:

Monitoramento através do btop:



O btop mostra que o servidor está estável e com baixo consumo de recursos. A CPU está praticamente ociosa, e a memória RAM apresenta apenas 341 MiB em uso de 3,82 GB, cerca de 9%, com 3,49 GB disponíveis. O disco está com aproximadamente 10% de utilização, e o Apache2 permanece ativo, sem sinais de sobrecarga.

9.3. Validação da estrutura de arquivos

```
root@debian-server:/projetoWEB# tree
.
├── index.html
├── README.txt
├── script.js
└── styles.css

1 directory, 4 files
root@debian-server:/projetoWEB#
```

Arquivos conforme especificado nos tópicos anteriores

9.4. Conclusão do tópico

Visando a entrega para fins acadêmicos, e como prova de conceito, todos os requisitos iniciais foram atendidos, e nenhum ajuste adicional foi necessário.

Em relação ao uso do UFW, nesse ambiente de teste o controle está sendo feito pelo roteador de borda.

Em relação à https, uma implementação futura é tecnicamente viável e com pouca alteração no projeto.

Em relação ao uso das portas 80 e 22, através do externo 40080 e 40022, serve como prova de conceito de utilização de portas altas.

10. Publicação final do servidor e validação do acesso

Este tópico tem como objetivo garantir a correta publicação do site através de domínio.

10.1. Sobre o domínio de acesso

Considerando que desde as etapas iniciais já se utilizava domínio ao invés de IP para acesso ao servidor, não se faz necessário a publicação de novo domínio.

10.2. Verificação da propagação DNS

Segue abaixo o resultado do teste de propagação no âmbito nacional;

ifroredes.sytes.net		
A		
SUBMIT		
Brazil DNS Propagation Checker. Check DNS Propagation from Brazil and 3 popular DNS servers.		
a value for ifroredes.sytes.net		
Country		Response
1  Brazil, São Paulo	DNS IP : 168.181.247.124 - AS265359 gotcha net internet provider	 101 query time: 203.46 ms
2  Brazil, Uberlândia	DNS IP : 187.32.90.61 - AS16735 ALGAR TELECOM S/A	 .101 query time: 244.78 ms
3  Brazil, Porto Nacional	DNS IP : 170.246.105.242 - AS262352 NOVA TELECOM LTDA	 .101 query time: 247.89 ms
4  Brazil, Ipatinga	DNS IP : 177.43.102.34 - AS18881 TELEFÔNICA BRASIL S.A	 .101 query time: 3719.11 ms
5  Brazil, São Paulo	DNS IP : 168.181.247.54 - AS265359 gotcha net internet provider	 .101 query time: 210.68 ms
6  Brazil, São Luís	DNS IP : 190.89.22.77 - AS270350 RDS TECNOLOGIA-ME	 .101 query time: 151.73 ms
7  Brazil, Betim	DNS IP : 201.77.165.2 - AS28656 BTT TELECOMUNICACOES S.A.	 .101 query time: 227.05 ms
8  Brazil, Salto	DNS IP : 187.93.105.85 - AS10429 TELEFÔNICA BRASIL S.A	 .101 query time: 220.23 ms
9  Brazil, São Paulo	DNS IP : 168.181.247.54 - AS265359 gotcha net internet provider	 .101 query time: 210.68 ms

Com base nessa análise, foi verificado consistência e integridade na resolução de DNS Nacional colidindo para o mesmo IP público em diferentes estados do Brasil.

Segue abaixo o resultado do teste de propagação no âmbito internacional;

A
⚙️
🔍 Search

Holtsville NY, United States OpenDNS	.101	✓
Los Angeles CA, United States Speakeasy	.101	✓
Dallas TX, United States Speakeasy	.101	✓
Providence RI, United States Verizon	.101	✓
Boston MA, United States Speakeasy	.101	✓
Quebec, Canada Cogeco Peer 1	.101	✓
Mexico City, Mexico Total Play		✗
Sao Paulo, Brazil Univero Online	.101	✓
Lille, France Comptel SAS	.101	✓
Diemen, Netherlands Tele2 Nederland	.101	✓
Dortmund, Germany Verizon	.101	✓
Cullinan, South Africa Liquid	.101	✓
Antalya, Turkey Teknet Yazlim	.101	✓
St Petersburg, Russia Yandex	.101	✓
Rawalpindi, Pakistan CMPak	.101	✓
Coimbatore, India Skylink Fibernet	.101	✓
Bangkok, Thailand 3BB Broadband		✗
Singapore, Singapore Tefincom	.101	✓
Nanjing, China NanJing Xinfeng IT	.101	✓

DNS Propagation Checker

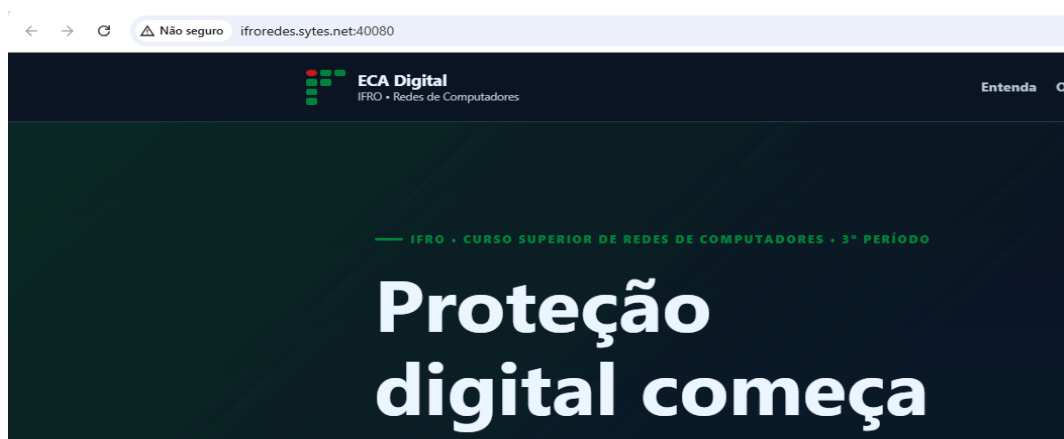
whatsmydns.net lets you instantly perform a DNS lookup to check a domain name's current IP address and DNS record information against multiple nameservers located in different parts of the world.



Com base nessa análise da propagação a nível mundial, também foi verificada consistência e integridade na resolução de DNS para o mesmo IP público em diferentes países do mundo.

10.3. Validação da cartilha publicada:

Segue abaixo print de acesso ao site;



11. Considerações finais

Todas as atividades estabelecidas no plano de ação do projeto de extensão foram executadas, testadas e plenamente documentadas. O servidor web Debian 13 encontra-se em pleno estado de funcionamento, operando de forma confiável na distribuição da Cartilha Digital.