

SIP - Session Initiation Protocol



Universidade Federal da Fronteira Sul
Redes de Computadores - Prof. Neimar Marcos Assmann
Discentes: André L. S. Bonfante, Angemydelson Saint-Bert e Jacquet Leme

Sobre o SIP

- É um protocolo de código aberto
- É um padrão da IETF (RFC 2543, de 1999)
- Utiliza o modelo “requisição-resposta”, assim como o protocolo HTTP
- É capaz de iniciar sessões de comunicação entre usuários, em outras palavras, é um protocolo que serve para estabelecer chamadas através de redes via o protocolo IP (como VoIP, por exemplo)
- O estabelecimento, mudança ou término da sessão é independente do tipo de mídia ou aplicação que será utilizada na chamada

Sobre o SIP

- Como dito, foi criado para estabelecer, mudar e terminar chamadas em um ou mais usuários em uma rede IP
- Leva os controles da aplicação para os terminais, eliminando a necessidade de uma central de comutação
- Algumas características do SIP são:
 - Simplicidade (possui apenas 6 métodos)
 - Independências do protocolo de transporte
 - Baseado em texto

Arquitetura

Agente do usuário (UAC e UAS)

- É o terminal SIP ou o software da estação final
- Funciona como o cliente no pedido de inicialização de sessão
- Funciona como o servidor quando responde a um pedido de inicialização de sessão
- Ou seja, a arquitetura base é a cliente-servidor
- Armazena e gerencia as situações das chamadas
- Realiza as chamadas com um endereço como este: SIP:user@proxy.university.edu, pois dessa forma as URLs do SIP se tornam fáceis de associar com o endereço de e-mail ou telefone do usuário

Servidor proxy

- Possui as funcionalidades de cliente e servidor (UAC e UAS)
- É um intermediário com o propósito de realizar as requisições recebidas de outros elementos da rede (roteamento)
- Envia as requisições SIP recebidas para outra “entidade” mais próxima do destinatário da requisição
- Também pode ser utilizado para reforçar políticas, como determinar se um usuário pode ou não fazer uma requisição
- Pode interpretar partes da requisição recebida e, se necessário, modificá-las antes de encaminhar

Servidor proxy

- Proxies que fazem o roteamento de uma requisição para mais de um “usuário final” são chamados de fork proxies.
- Por exemplo, uma “chamada recebida” pode fazer com que mais de um “telefone” toque ao mesmo tempo, e o que atender primeiro será responsável pela comunicação

Servidor de redirecionamento

- É um outro tipo de servidor intermediário do SIP
- Ele gera respostas da faixa 3XX, ou seja, respostas de redirecionamento
- Ou seja, ele redireciona uma requisição originalmente feita para uma URI para outras URIs
- Permite que servidores proxy façam convites de sessão SIP para domínios externos

Registrador

- É responsável por receber informações (como o endereço e outros parâmetros) do agente do utilizador e armazená-las
- Dessa forma, pode prover informações sobre a localização de pontos na rede quando novas requisições forem feitas
- A localização, basicamente, atrela um ou mais endereços IP a uma URL SIP

Outros componentes

- Controlador de borda de sessão
 - Funciona como um “middlebox” entre os agentes e os servidores SIP
 - Possui várias funcionalidades como
 - Ocultar a topologia de rede
 - Assistência em NAT transversal
- Gateway
 - Pode ser utilizado para interconectar uma rede SIP com outras redes, como redes PSTN, que utilizam outros protocolos e tecnologias

Requisições

REGISTER	Registra a URI do destinatário em um servidor localização e o associa a um endereço de rede
INVITE	Inicializa a comunicação para estabelecer uma chamada
ACK	Confirma que a entidade recebeu uma resposta final para uma mensagem INVITE (“atender a chamada”)
BYE	Indica o fim da chamada
CANCEL	Cancelamento de quaisquer requisições pendentes (terminar uma chamada enquanto ainda está chamando, antes da resposta)
UPDATE	Modifica o status da sessão sem modificar o estado do diálogo
REFER	Utilizada para transferência de chamada
PRACK	É um ACK provisório
SUBSCRIBE	Se inscreve em um “notificador” esperando algum evento
NOTIFY	Informa um “inscrito” da notificação de algum novo evento
PUBLISH	Publica um novo evento no servidor de notificação
MESSAGE	Envia uma mensagem de texto
INFO	Envia uma mensagem que não modifica o status da sessão
OPTIONS	Consulta os recursos de um endpoint

Requisição

```
INVITE sip:sip2@sip.com SIP/2.0
```

Starting Line

```
Via: SIP/2.0/UDP 10.0.100;branch=z9hG4bK1234  
Max-Forwards: 70  
To: <sip:sip1@sip.com>  
From: <sip:sip2@sip.com>;tag=123456  
Call-ID: 3d45f59a12b54  
CSeq: 1 INVITE  
Contact: sip:10.2.0.100:5060  
Content-Type: application/sdp  
Content-Length: 100
```

Header Field

```
Blank Line
```

Separator

```
v=0  
o=- 5894032 5894032 IN IP4 10.2.0.100  
S=SDP Media Session  
... The rest is omitted.
```

Message Body

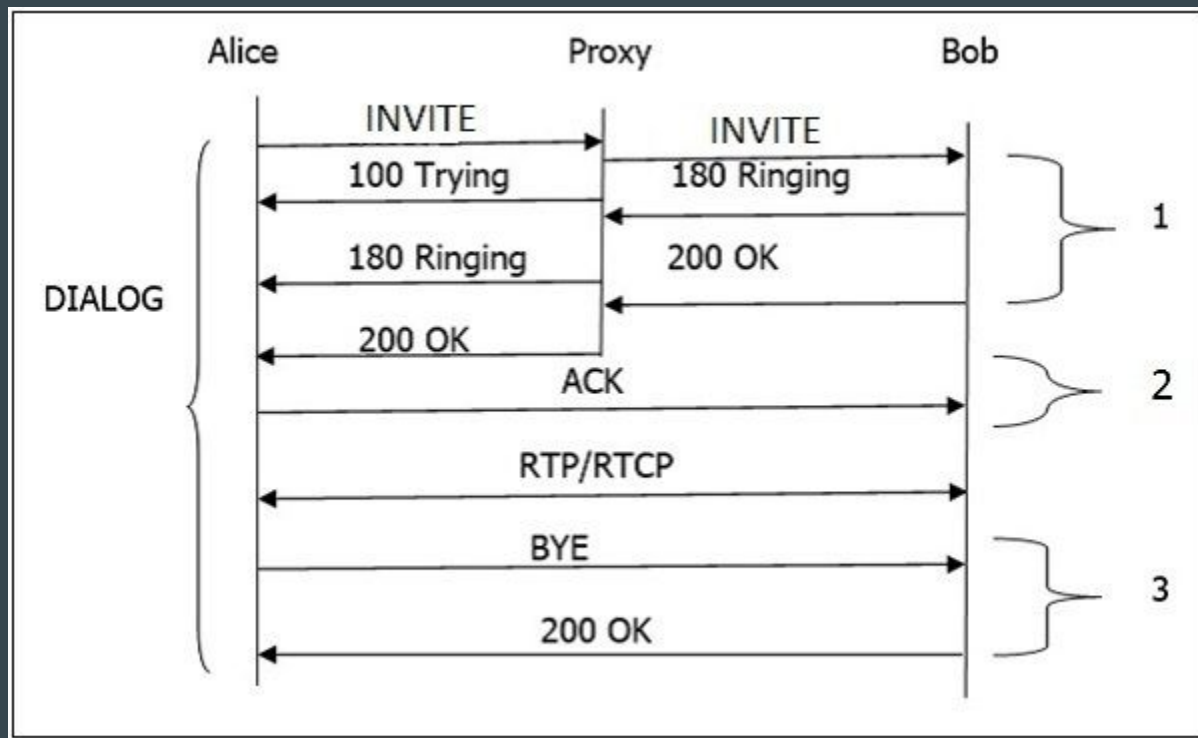
Respostas

1XX	Respostas provisórias que indicam que uma requisição é válida e está sendo processada
2XX	Respostas de sucesso (por exemplo, resposta para um INVITE que indica que uma chamada está estabelecida)
3XX	Redirecionamento de chamadas para completar uma requisição
4XX	A requisição não pode ser completada no servidor por vários motivos, como por exemplo, bad request syntax (mensagem mal formada)
5XX	O servidor não conseguiu responder uma requisição válida por algum erro interno
6XX	A requisição não pode ser atendida por nenhum servidor (por exemplo, rejeição de chamada)

Transações

- O SIP define um mecanismo transações para controlar a troca de mensagens
- Uma transação é um estado de uma sessão, e é controlada por vários timers
- Transações de clientes enviam requisições
- Transações de servidores respondem às requisições de clientes com uma ou mais respostas que podem ser provisórias (1xx) ou finais (2xx e 6xx)
- Transações podem ser categorizadas em invite e non-invite
 - Transações invite podem estabelecer conexões de longa duração

Transações



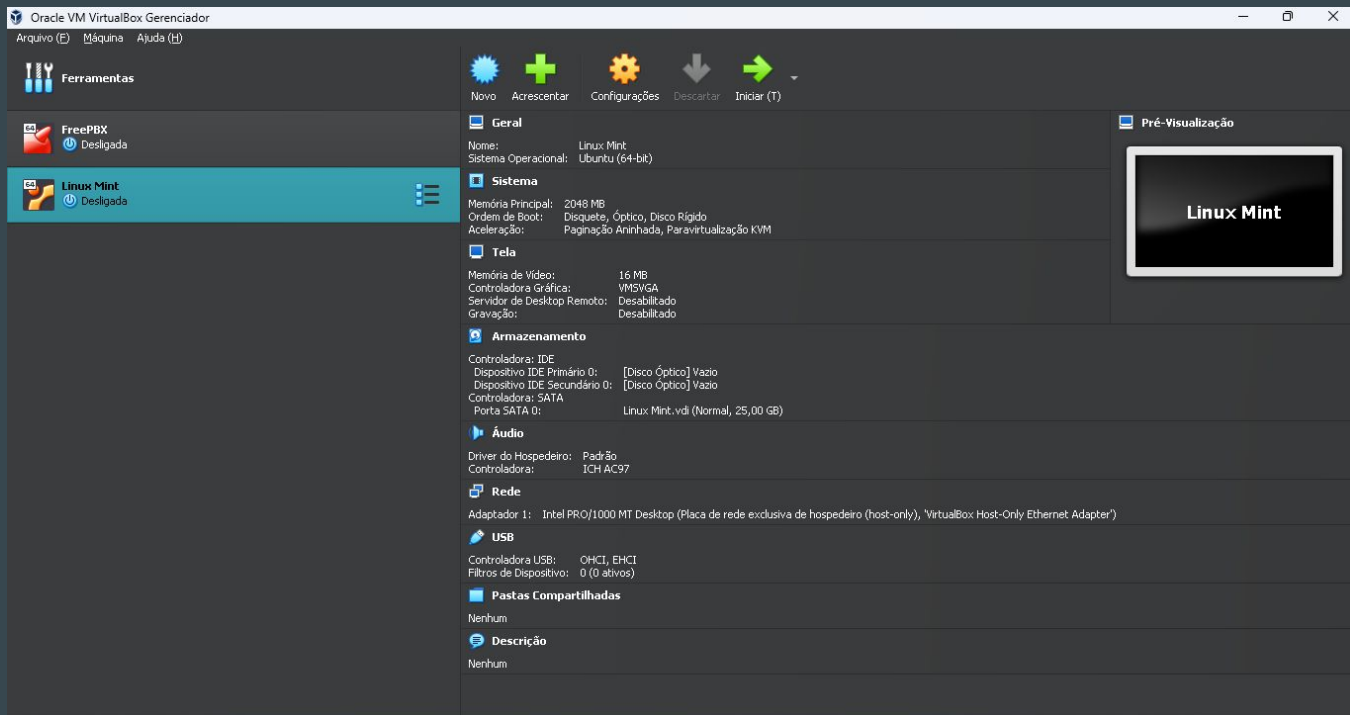
Criptografia

- O esquema de URIs do SIP é usado de forma que a comunicação SIP seja protegida por TLS (Transport Layer Security)
- Se há uma conexão direta entre os dispositivos, é possível utilizar criptografia end-to-end (pode ser peer-to-peer ou através de uma VPN)

Tutorial de instalação

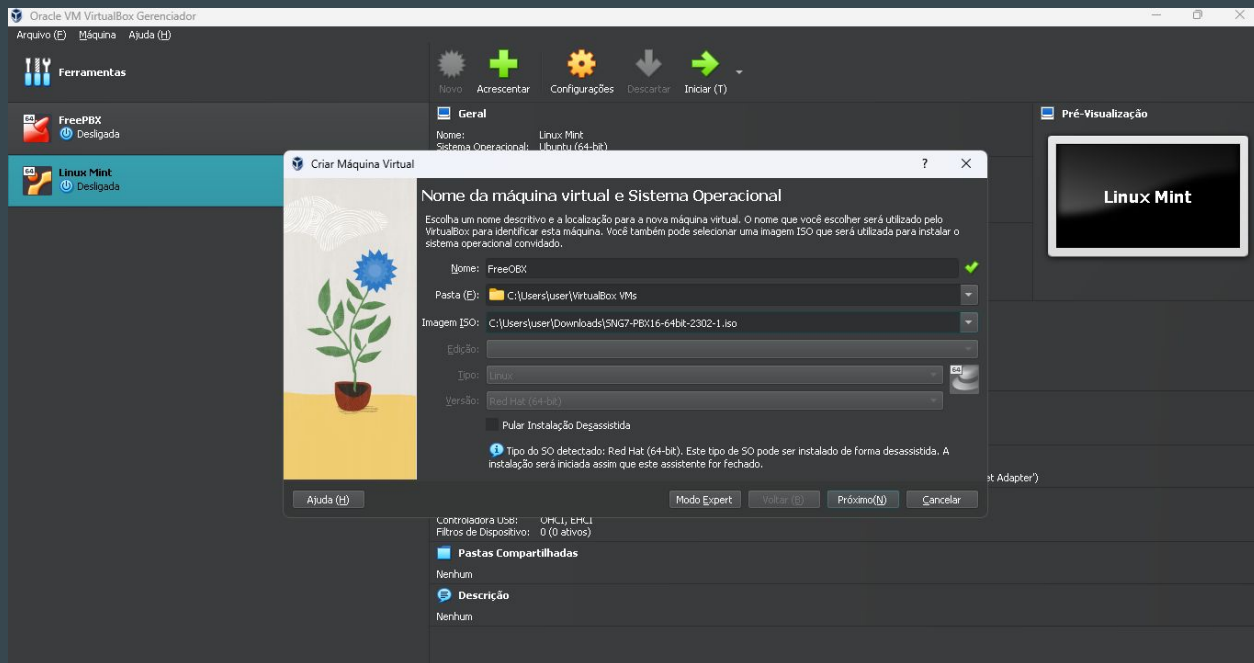
- Primeiramente você deverá fazer o download da imagem ISO do FreePBX. Para isso você deve acessar [este link](#) e pressionar o botão “Download FreePBX 16”. Após isso, a imagem ISO será baixada em seu computador.
- Iremos instalar o FreePBX em uma máquina virtual, portanto você deverá realizar o download do Virtual Box através [deste link](#). Uma vez realizado o download, você deverá também realizar a instalação do Virtual Box.

FreePBX



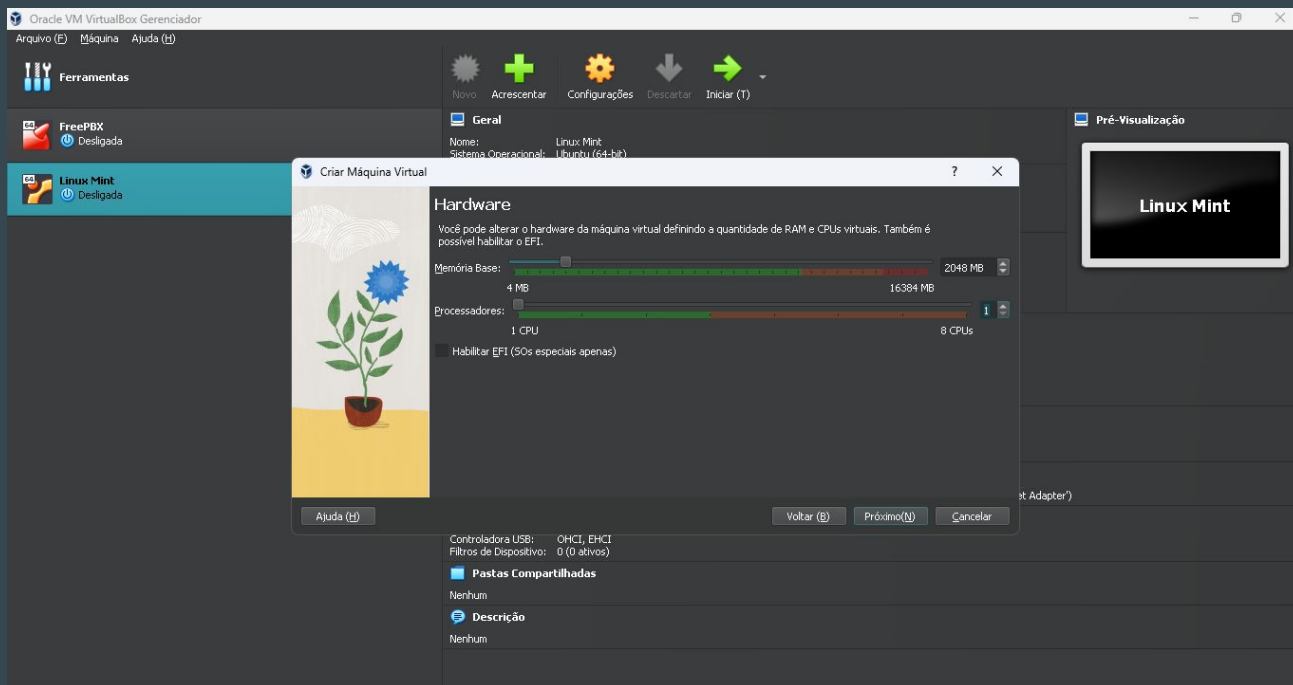
Após a instalação você deverá abrir o Virtual Box. Ao abri-lo, você deverá clicar no botão “Novo”:

FreePBX

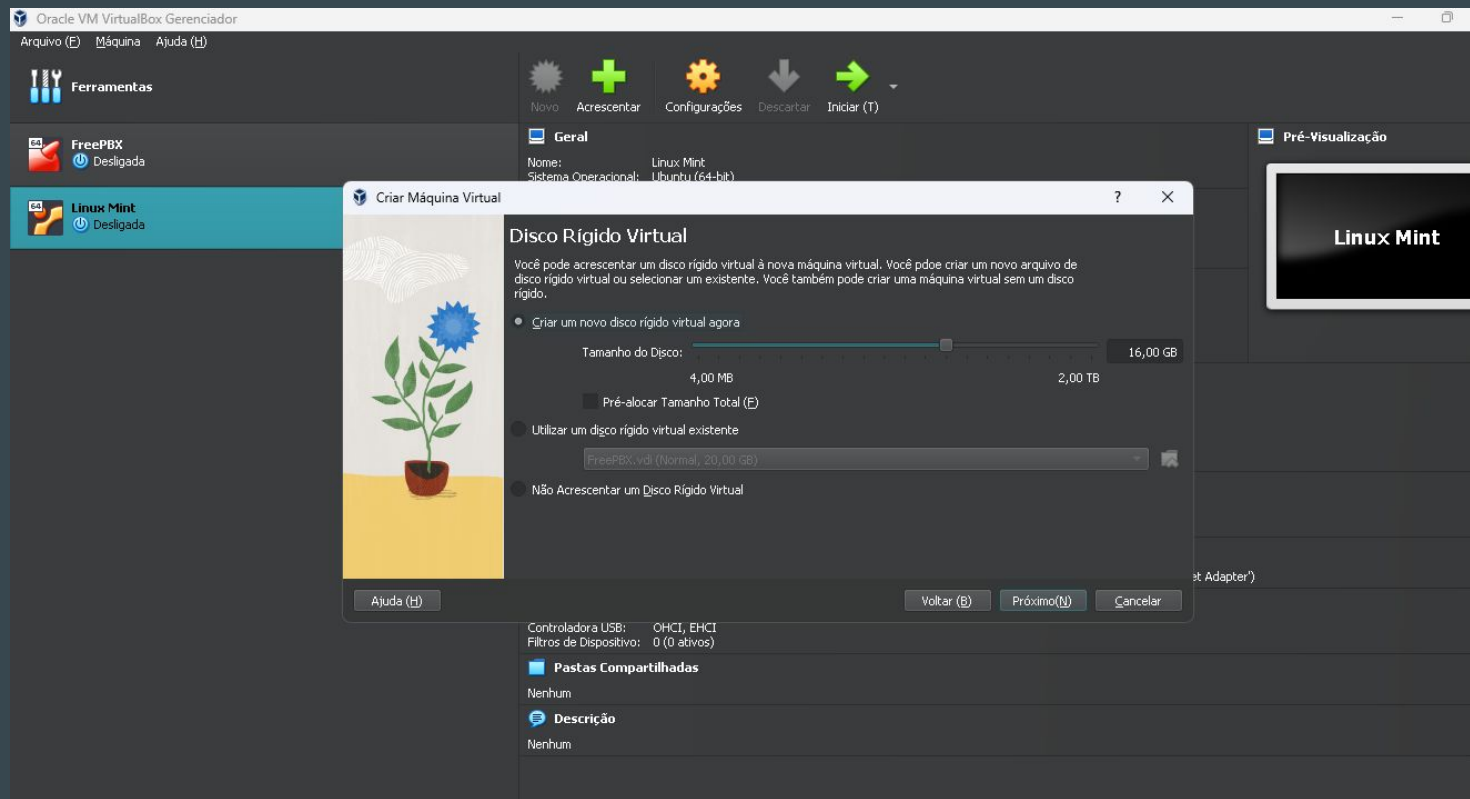


Depois de pressionar o botão “Novo” você deverá criar uma máquina virtual da seguinte forma:

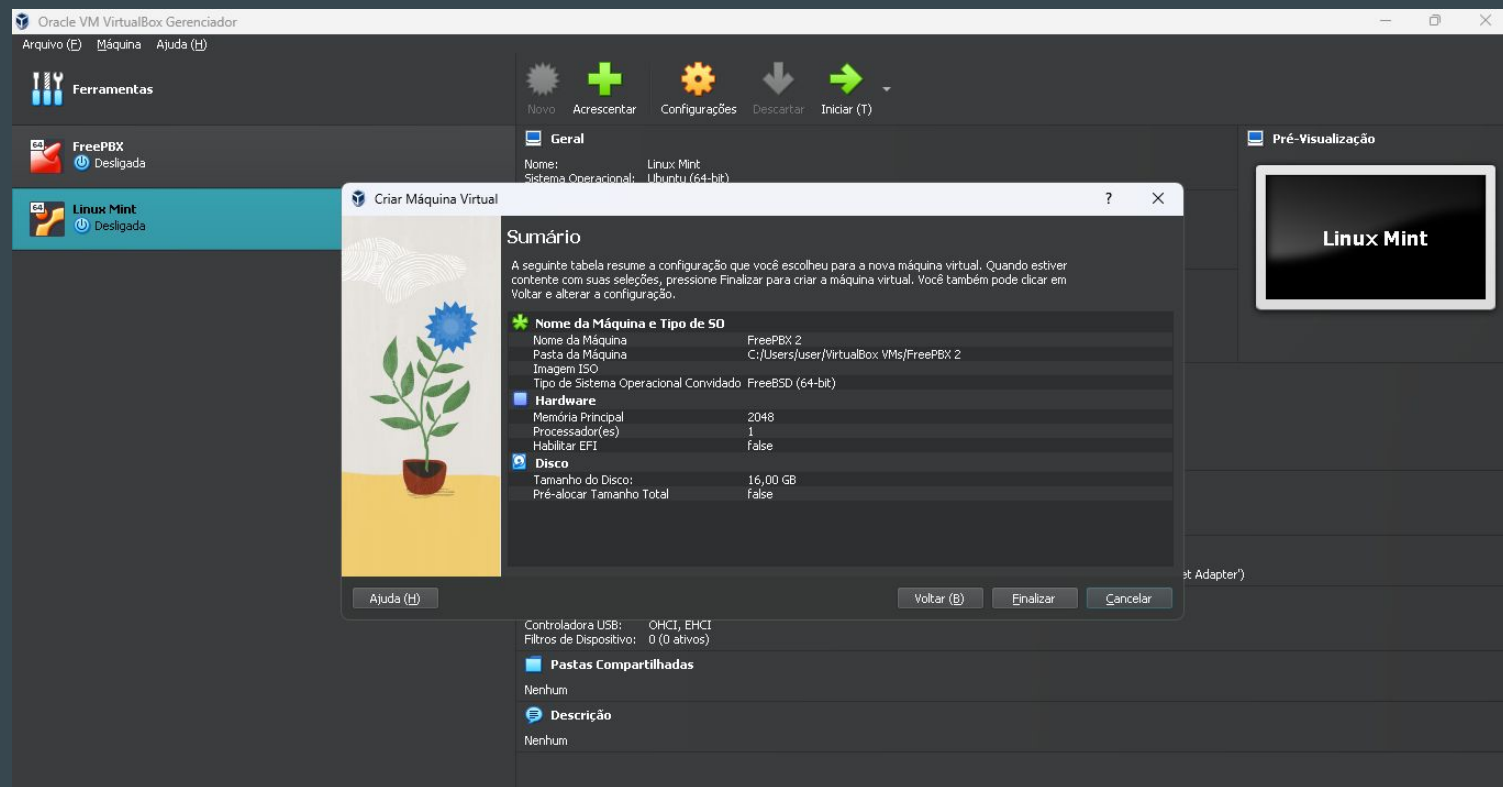
FreePBX



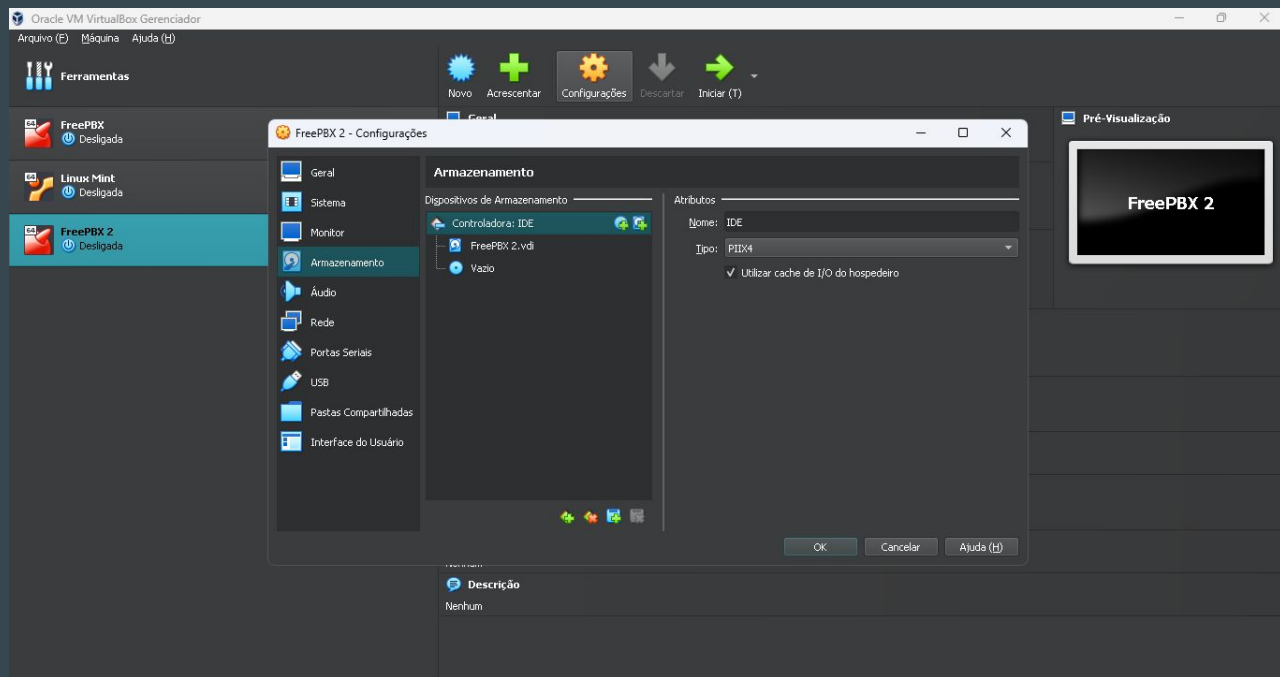
FreePBX



FreePBX

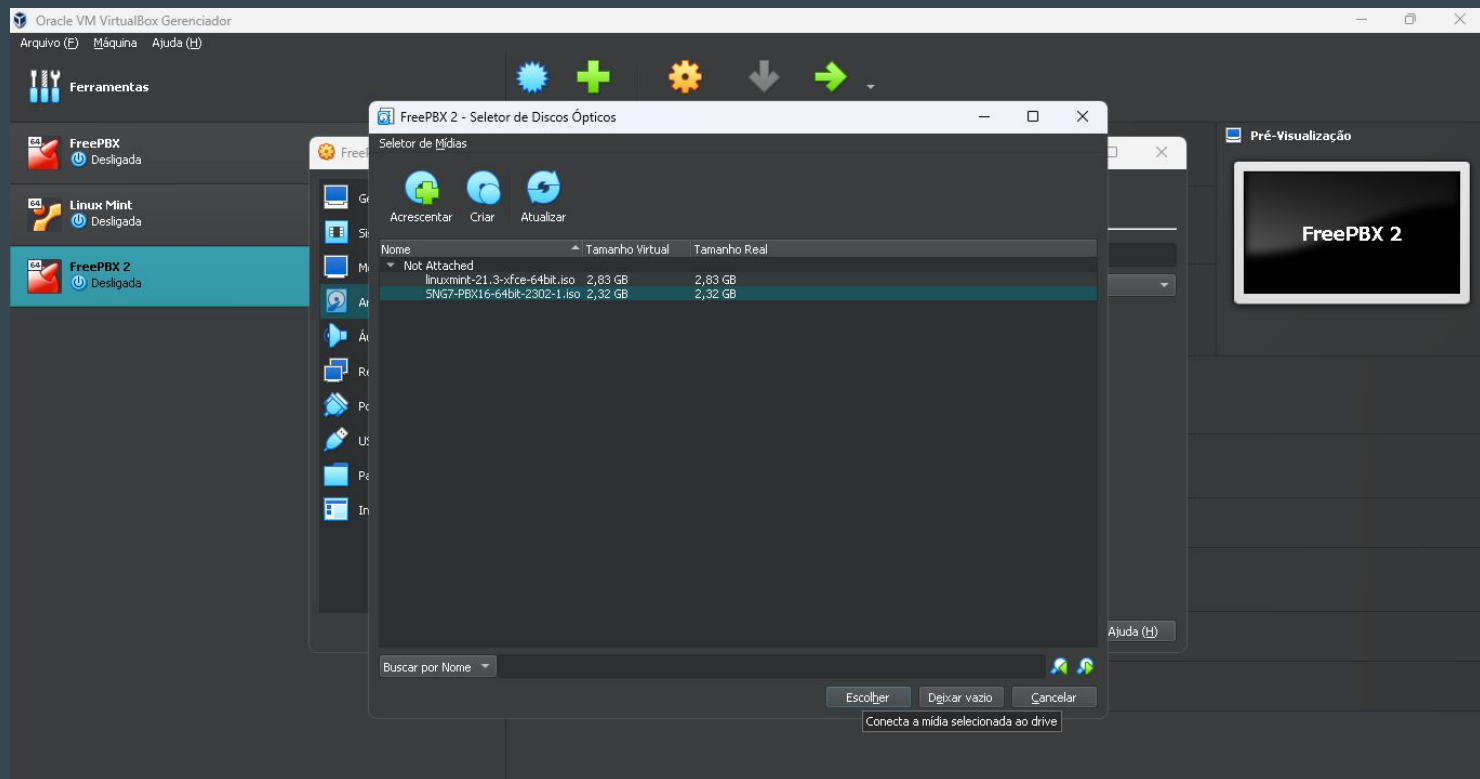


FreePBX

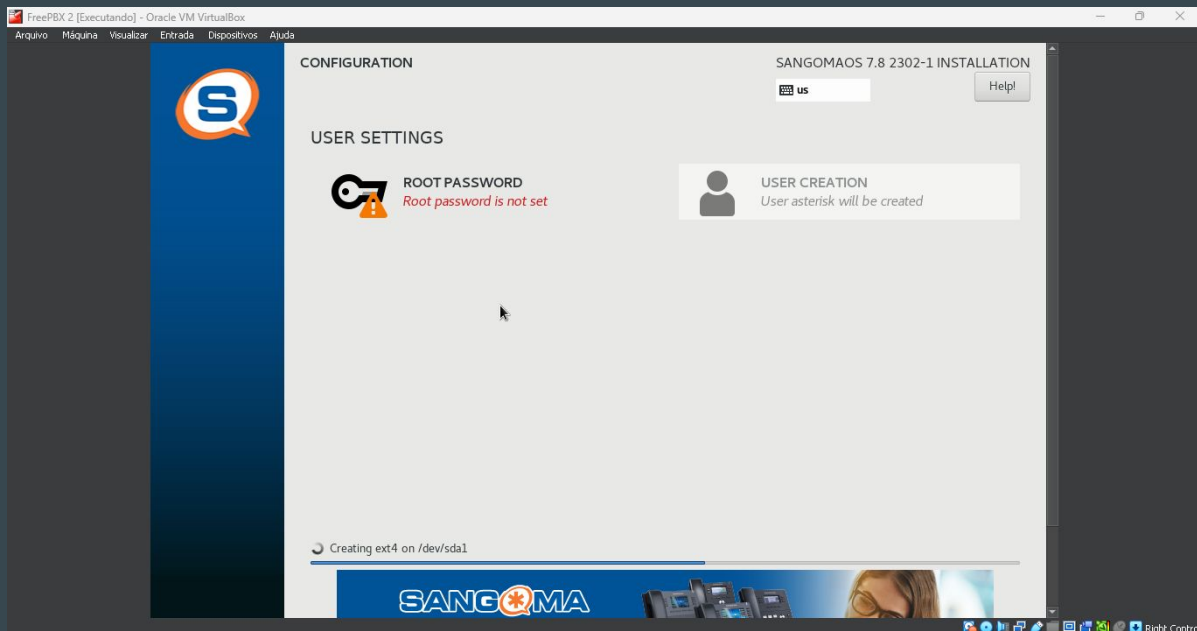


Antes de iniciar a máquina virtual criada, você deverá acessar as configurações na aba de armazenamento e adicionar a imagem ISO do FreePBX como um disco disponível.

FreePBX



FreePBX



Feito isso, você pode inicializar a máquina virtual para realizar a instalação do FreePBX. Durante a instalação, a única configuração necessária será a definição da senha do usuário root, para isso basta pressionar o botão “Root password” e depois realizar a definição da senha.

FreePBX

FreePBX 2 [Executando] - Oracle VM VirtualBox

Arquivo Máquina Visualizar Entrada Dispositivos Ajuda

ROOT PASSWORD

SANGOMAOS 7.8 2302-1 INSTALLATION

Done us Help!

The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.

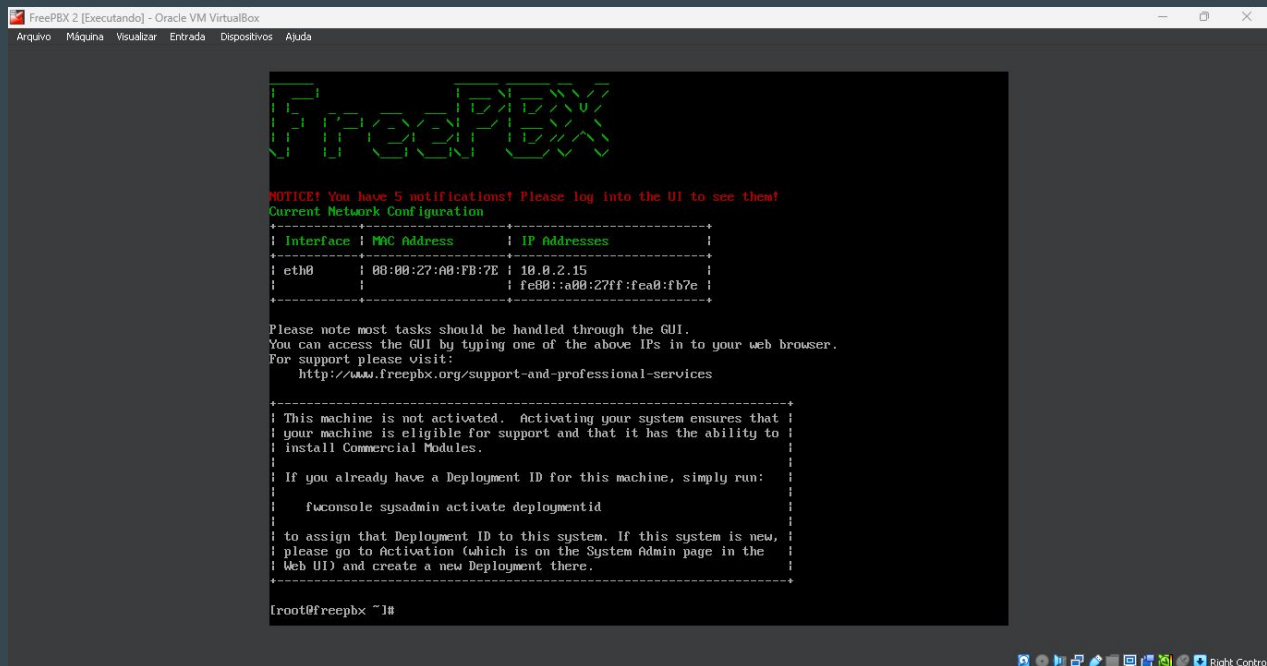
Root Password:

Empty

Confirm:

Right: Control

FreePBX



```
FreePBX 2 [Executando] - Oracle VM VirtualBox
Arquivo  Máquina  Visualizar  Entrada  Dispositivos  Ajuda

FreePBX

NOTICE! You have 5 notifications! Please log into the UI to see them!
Current Network Configuration
-----
| Interface | MAC Address | IP Addresses |
|-----|-----|-----|
| eth0      | 08:00:27:A0:FB:7E | 10.0.2.15    |
|          |                | fe80::a00:27ff:fea0:fb7e |
|-----|-----|-----|

Please note most tasks should be handled through the GUI.
You can access the GUI by typing one of the above IPs in to your web browser.
For support please visit:
  http://www.freepbx.org/support-and-professional-services

-----
| This machine is not activated. Activating your system ensures that |
| your machine is eligible for support and that it has the ability to |
| install Commercial Modules. |
| | |
| If you already have a Deployment ID for this machine, simply run: |
| | |
| fwconsole sysadmin activate deploymentid |
| | |
| to assign that Deployment ID to this system. If this system is new, |
| please go to Activation (which is on the System Admin page in the |
| Web UI) and create a new Deployment there. |
|-----|

[root@freepbx ~]#
```

Depois disso basta esperar a instalação ser concluída. Uma vez concluída, você deverá remover a imagem ISO como um disco da máquina virtual e então iniciá-la novamente. Uma vez iniciada, você poderá realizar login com o usuário root e a senha que definiu durante a instalação.

FreePBX

The screenshot shows the 'Initial Setup' page of the FreePBX Administration interface. The browser address bar indicates the URL '192.168.56.102/admin/config.php'. The page has a light blue header with the text 'Welcome to FreePBX Administration!'. Below this, the 'Initial Setup' section is titled, followed by the instruction: 'Please provide the core settings that will be used to administer and update your system'. The settings are organized into several sections: 'Administrator User' with fields for Username (pre-filled with 'Admin user name'), Password (pre-filled with 'Admin password'), and Confirm Password (pre-filled with 'Admin password'); 'System Notifications Email' with a field for Email Address; 'System Identification' with a field for VoIP Server; and 'System Updates' which includes three rows of toggle buttons for 'Automatic Module Updates', 'Automatic Module Security Updates', and 'Send Security Emails For Unsigned Modules'. Each row has three buttons: 'Enabled' (highlighted in green), 'Email Only', and 'Disabled'. At the bottom, there are dropdown menus for 'Check for Updates every' (set to 'Saturday') and a time range (set to 'Between 8am and 12pm').

FreePBX Administration

192.168.56.102/admin/config.php

FreePBX Support | ISymphonyV3 Panel | UCP

Welcome to FreePBX Administration!

Initial Setup

Please provide the core settings that will be used to administer and update your system

Administrator User

Username

Password

Confirm Password

System Notifications Email

Notifications Email address

System Identification

System Identifier

System Updates

Automatic Module Updates Enabled Email Only Disabled

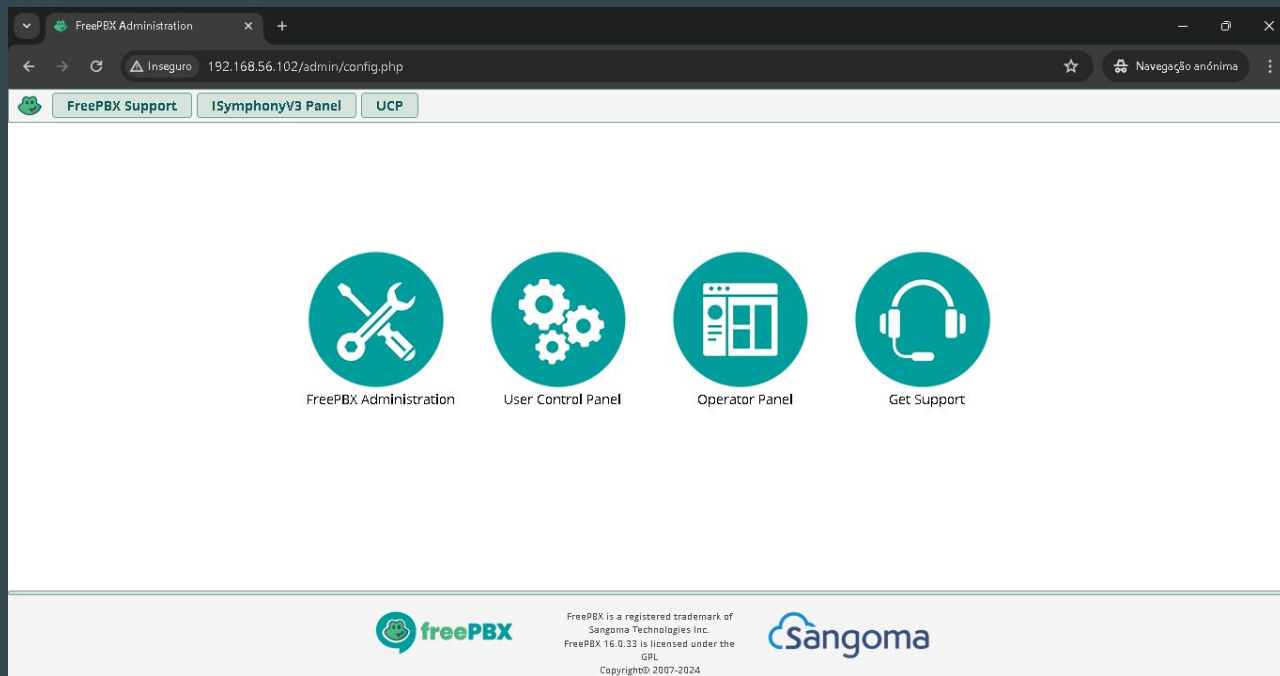
Automatic Module Security Updates Enabled Email Only

Send Security Emails For Unsigned Modules Enabled Disabled

Check for Updates every Saturday Between 8am and 12pm

Nesse momento você poderá visualizar o IP do FreePBX e então acessá-lo através do navegador para finalizar as configurações. Ao acessar, você deverá preencher as configurações iniciais e pressionar o botão “Setup”.

FreePBX



Após realizar as configurações iniciais, você deverá clicar no botão “FreePBX Administration” e realizar o login configurado anteriormente.

FreePBX

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "192.168.56.102/admin/config.php#". The page has a navigation bar with tabs: Admin, Applications, Connectivity, Dashboard, Reports, Settings, and UCP. The main content area is titled "Please Select the default locales of the PBX" and includes a subtext: "Based on your locale your language and timezone have been pre-selected." There are two dropdown menus: "Sound Prompts Language" set to "English" and "System Language" set to "Portuguese (Portugal)". A "Submit" button is located at the bottom right of the form area. The footer contains the FreePBX logo, a copyright notice for Sangoma Technologies Inc. (2007-2024), and the Sangoma logo.

FreePBX Administration

192.168.56.102/admin/config.php#

Admin Applications Connectivity Dashboard Reports Settings UCP

Please Select the default locales of the PBX

Based on your locale your language and timezone have been pre-selected.

Sound Prompts Language English

System Language Portuguese (Portugal)

Submit

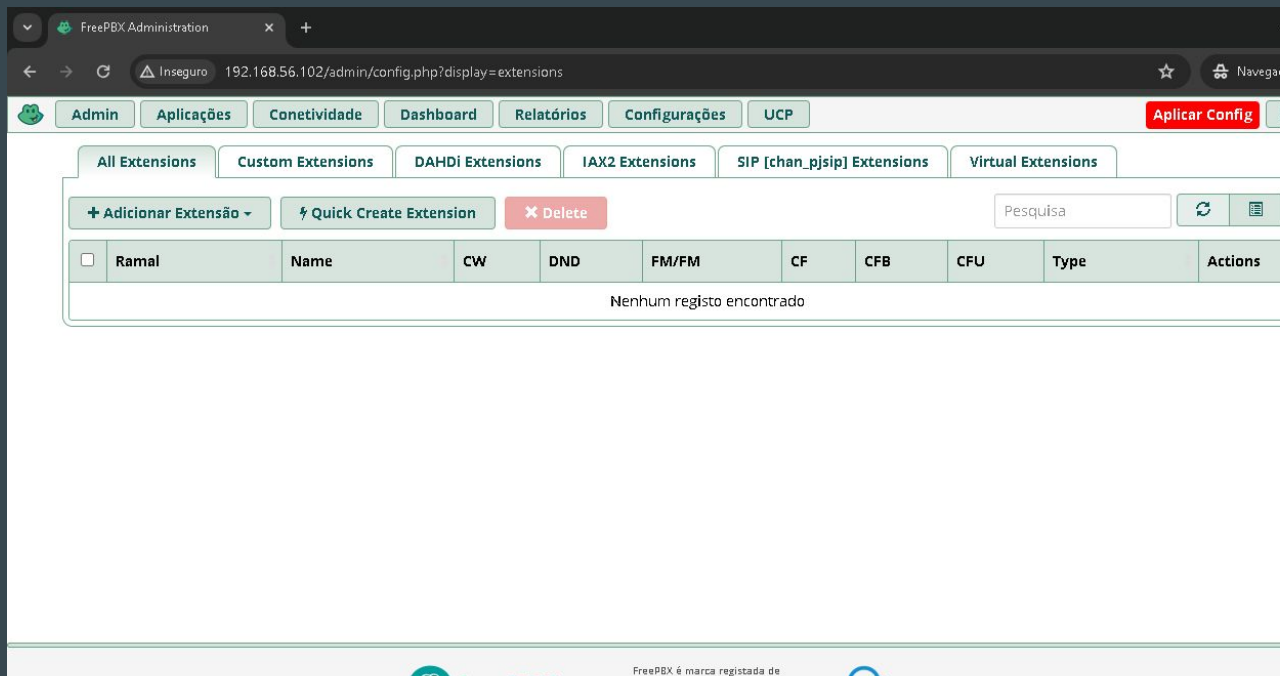
freePBX

FreePBX is a registered trademark of Sangoma Technologies Inc. FreePBX 16.0.33 is licensed under the GPL Copyright© 2007-2024

Sangoma

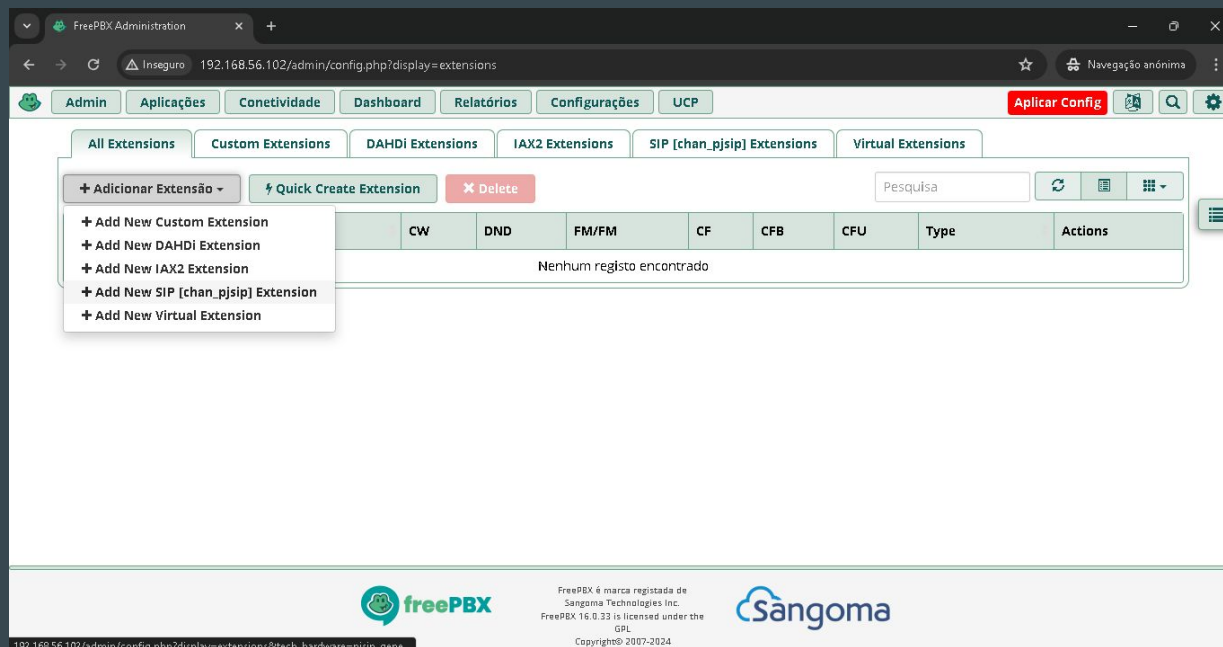
Após isso, seleciona as configurações de localização.

FreePBX



Após isso, o FreePBX estará configurado. Você pode agora clicar no menu “Aplicações e depois no menu “Extensões”.

FreePBX



Agora pressione o botão “Adicionar extensões” e depois o botão “Add New SIP”.

FreePBX

The screenshot shows the FreePBX administration interface in a web browser. The browser's address bar displays the URL: `192.168.56.102/admin/config.php?display=extensions&tech_hardware=pjsip_generic`. The interface has a top navigation bar with tabs: Admin, Aplicações, Conectividade, Dashboard, Relatórios, Configurações, and UCP. A red button labeled 'Aplicar Config' is visible on the right. The main content area is titled 'Adicionar Extensão PJSIP 1234' and contains several sections:

- General** (selected tab):
 - A message box states: 'This device uses PJSIP technology listening on Port 5060 (UDP)'.
 - Extensão de Utilizador**: Input field containing '1234'.
 - Nome a Exibir**: Input field containing '1234'.
 - CID de Saída**: Empty input field.
 - CID de emergência**: Empty input field.
 - Secret**: Input field containing a masked value.
- Language**:
 - Language Code**: Dropdown menu set to 'Opção padrão'.
- User Manager Settings**:
 - Select User Directory**: Input field containing 'PBX Internal Directory'.

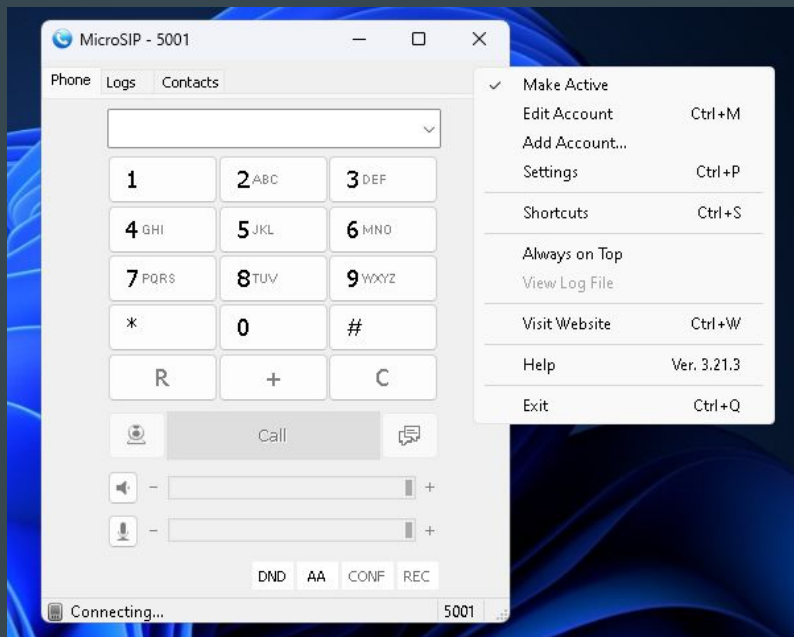
At the bottom right of the form are two buttons: 'Submit' and 'Repor'.

Agora basta configurar o ramal desejado informando o número do ramal desejado e clicando em “Submit”.

MicroSIP

Agora vamos para a configuração do MicroSIP. Primeiramente você deverá realizar o download através [deste link](#). Você pode realizar o download da versão portátil, assim não será necessário realizar a instalação, apenas executá-lo. Uma vez baixado, basta executar o MicroSIP.

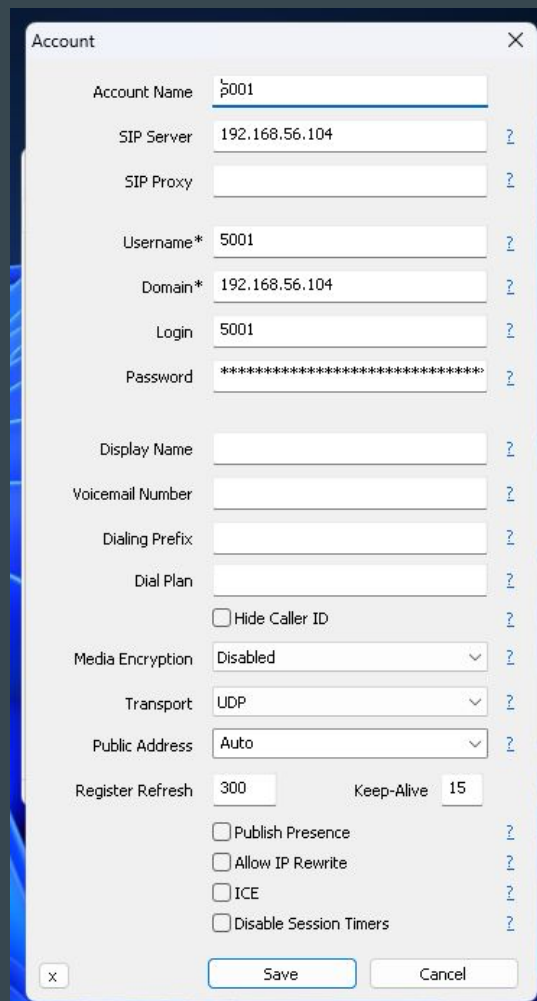
MicroSIP



Após abrir o MicroSIP basta pressionar o botão com uma seta apontando para baixo e clicar no botão “Add Account”.

MicroSIP

Feito isso, você deverá preencher as configurações do ramal de acordo com o que foi preenchido no FreePBX. Você deverá informar o ramal em “Account Name”, “Username” e “Login”. Em “SIP Server” e “Domain” você deverá preencher com o endereço IP do FreePBX e em “Password” você deverá preencher com o valor do campo “Secret” informado na criação do ramal no FreePBX.



The image shows a screenshot of the 'Account' configuration window in MicroSIP. The window has a title bar with 'Account' and a close button. It contains several input fields and checkboxes for configuring a SIP account. The fields are: Account Name (filled with 'p001'), SIP Server (filled with '192.168.56.104'), SIP Proxy (empty), Username* (filled with '5001'), Domain* (filled with '192.168.56.104'), Login (filled with '5001'), Password (filled with asterisks), Display Name (empty), Voicemail Number (empty), Dialing Prefix (empty), Dial Plan (empty), Hide Caller ID (unchecked), Media Encryption (set to 'Disabled'), Transport (set to 'UDP'), Public Address (set to 'Auto'), Register Refresh (set to '300'), and Keep-Alive (set to '15'). There are also four unchecked checkboxes: Publish Presence, Allow IP Rewrite, ICE, and Disable Session Timers. At the bottom, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Field	Value
Account Name	p001
SIP Server	192.168.56.104
SIP Proxy	
Username*	5001
Domain*	192.168.56.104
Login	5001
Password	*****
Display Name	
Voicemail Number	
Dialing Prefix	
Dial Plan	
Hide Caller ID	<input type="checkbox"/>
Media Encryption	Disabled
Transport	UDP
Public Address	Auto
Register Refresh	300
Keep-Alive	15
Publish Presence	<input type="checkbox"/>
Allow IP Rewrite	<input type="checkbox"/>
ICE	<input type="checkbox"/>
Disable Session Timers	<input type="checkbox"/>