

# Single Board Computers – SBC

Unidade 5 | Capítulo 1

Executores:



Coordenação:



Iniciativa:



# Sumário



Introdução aos SBCs

Características Principais dos SBCs

Aplicações dos SBCs

Exemplos de SBCs

Configurações

Possibilidades de Codificação

Exemplos Práticos

Recaptulação



# Introdução aos SBCs

O que são SBCs?

- Pequenos computadores de placa única.
- Integram processador, memória, interfaces de E/S em uma única placa.

Por que aprender sobre SBCs?

- Versatilidade em projetos de prototipagem e produção final.
- Popularidade crescente em IoT, automação e pesquisa.

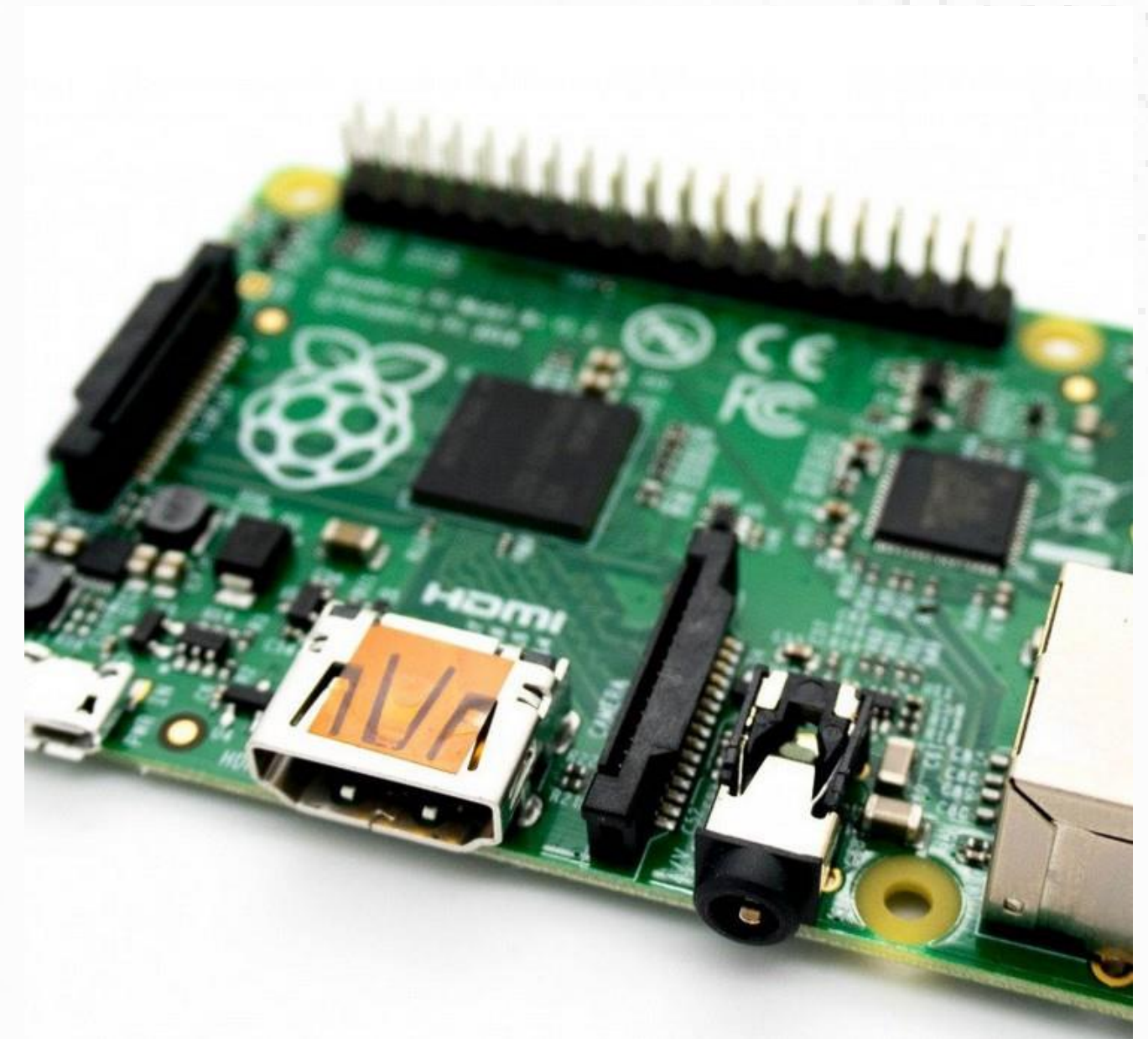


Figura 2: A imagem é uma visão de perto de uma placa de circuito de framboesa Pi. É uma placa de circuito impressa verde quadrada com vários componentes eletrônicos nela, incluindo chips, conectores e pinos GPIO. O logotipo da framboesa Pi, que é uma framboesa estilizada, está impresso no centro da placa. Há vários rótulos de texto na placa, incluindo "HDMI", "CE" e "FC". A placa é posicionada em um fundo branco. O foco da imagem está na placa, e o fundo está ligeiramente desfocado.

# Características Principais dos SBCs

## Circuitos combinacionais

- Dimensões compactas: Ideais para sistemas embarcados.
- Baixo consumo energético: Reduz custos operacionais.
- Versatilidade: Pode ser usado em diversas aplicações (educação, indústria, etc.).
- Interfaces: GPIO, I2C, SPI, UART.

# Aplicações dos SBCs



Indústria: Automação, controle de processos, e IoT.



Educação: Ensino de programação e hardware.



Prototipagem: Desenvolvimento rápido de novos produtos.



Pesquisa: Inteligência artificial, visão computacional.



# Exemplos SBCs

- Raspberry Pi
- BeagleBone
- Jetson Nano
- Caninos Loucos – Labrador 64:
  - » SBC nacional com alto desempenho.
  - » Suporte a múltiplas interfaces (GPIO, SPI, I2C, USB, Ethernet).
  - » Aplicações em inteligência artificial e automação



Figura 2: A imagem mostra uma placa de circuito impressa em close-up, encaixada dentro de uma caixa transparente de acrílico. A placa de circuito é escura e possui numerosos componentes eletrônicos densamente embalados. Sobre a caixa de acrílico, há um design gravado em relevo ou impressão, de cor prata ou cinza claro. O desenho inclui a imagem estilizada de um cachorro (que parece um labrador), o texto "CANINOS LOUCOS .org" e "LABRADOR" escrito abaixo da imagem do cachorro. O logotipo parece pertencer a uma organização chamada "Caninos Loucos". A caixa de acrílico é transparente e permite que se veja a placa de circuito embaixo. A caixa é sustentada por pequenos pinos brancos ou espaçadores em cada canto. A aparência geral é limpa e profissional, sugerindo uma configuração de computador pequena ou um dispositivo eletrônico personalizado. A imagem está bem iluminada, com o foco na placa e na caixa.

# Caninos Loucos – Labrador

Principais Especificações: Avaliada e atribuída imediatamente a variável:

- Processador: Quad-core ARM® Cortex™ – A9R4 CPU de 32 bits e 1.3GHz
- Memória: 2 GB de LPDDR3 SDRAM.
- Armazenamento: 16GB de Flash
- Interfaces: GPIO, SPI, I2C, UART, Ethernet, HDMI.
  - » 204 pinos padrão DDR3 SODIMM

Diferenciais:

- Produzida no Brasil.
- Suporte técnico nacional.
- Contribuição ao ecossistema de hardware aberto.

# Configuração de Sistemas Operacionais

## Passos básicos

- Baixar a imagem do SO no site oficial.
- Utilizar software como Win32 Disk Imager para gravar no cartão SD.
- Inserir o cartão SD e inicializar a placa enquanto pressiona o botão Recovery.
- Para instalar o SO, execute o comando no prompt: `sudo sh install.sh`



Figura 3: A imagem mostra uma placa de circuito eletrônico, com vários componentes montados sobre ela. A placa está posicionada diretamente em cima, com a visão perpendicular à superfície da mesma. Parece ser uma placa de computador compacta, talvez parte de um dispositivo menor.

**Elementos Principais:**  
Placa de Circuito: A placa em si é de cor azul escura, e sobre ela estão diversos componentes eletrônicos, geralmente pretos ou prateados, e trilhas metálicas que os conectam.  
Dissipador de Calor: No centro da placa, há um dissipador de calor preto, com um padrão de aletas. Ele tem um formato quadrado e parece ser de metal.  
Botão de Recuperação (Recovery Button): Na extremidade superior esquerda, destacado em um círculo vermelho, há um botão retangular muito pequeno. Ao lado, há um texto escrito "Botão Recovery", que indica a sua função. Ele está posicionado bem próximo das margens da placa e possui uma cor cinza mais clara.  
Componentes Eletrônicos: Há vários componentes eletrônicos menores espalhados pela placa, como resistores, capacitores e chips. Eles são de formas e tamanhos variados e estão agrupados em diferentes áreas da placa. Alguns deles estão identificados com letras e números, como "TP28", "Q17", etc. Esses etiquetas podem indicar para que servem cada um.  
Logotipos e Textos: Na parte inferior da placa, é possível ver o logotipo "CANINOS LOUCOS.org" e o nome "LABRADOR" com a logomarca de um cachorro na parte inferior, sugerindo que essa é a marca ou o nome do projeto. Há também algumas versões do nome "LABRADOR CORE V2.0". Os textos e logotipos estão próximos da margem inferior da placa.  
**Outros detalhes:**  
Trilhas e Conectores: As trilhas metálicas, que conectam os componentes, são visíveis por toda a placa. Há vários conectores nos lados da placa, com muitos terminais metálicos pequenos.  
Orientação: A imagem é uma visão superior da placa, como se você estivesse olhando diretamente para ela de cima.  
Layout: A placa está organizada com um layout razoavelmente simétrico, com os componentes distribuídos de maneira uniforme.  
Para a pessoa com deficiência visual:  
A imagem descreve uma placa eletrônica com componentes variados, dispostos de maneira organizada. O ponto mais relevante é a localização do "Botão Recovery", que está no canto superior esquerdo, próximo à borda da placa. A placa tem um dissipador de calor no centro e vários componentes menores ao redor. Há também logotipos e textos que identificam a placa. A cor de fundo da placa é um azul escuro.  
Informações adicionais que podem ser relevantes:  
Contexto: O nome da placa, "LABRADOR CORE V2.0", sugere que ela faz parte de algum projeto específico, e o botão "Recovery" indica que ela pode ter algum processo de recuperação ou reset.  
Objetivo: A imagem provavelmente é usada para fins de documentação ou instruções, mostrando os detalhes da placa e destacando o botão recovery.



# Configuração Inicial: Rede

- Clique no ícone de rede no canto inferior direito da área de trabalho (pode variar de acordo com a versão do OS)
- Escolha sua rede Wi-Fi na lista, insira a senha e aguarde a conexão ser estabelecida.

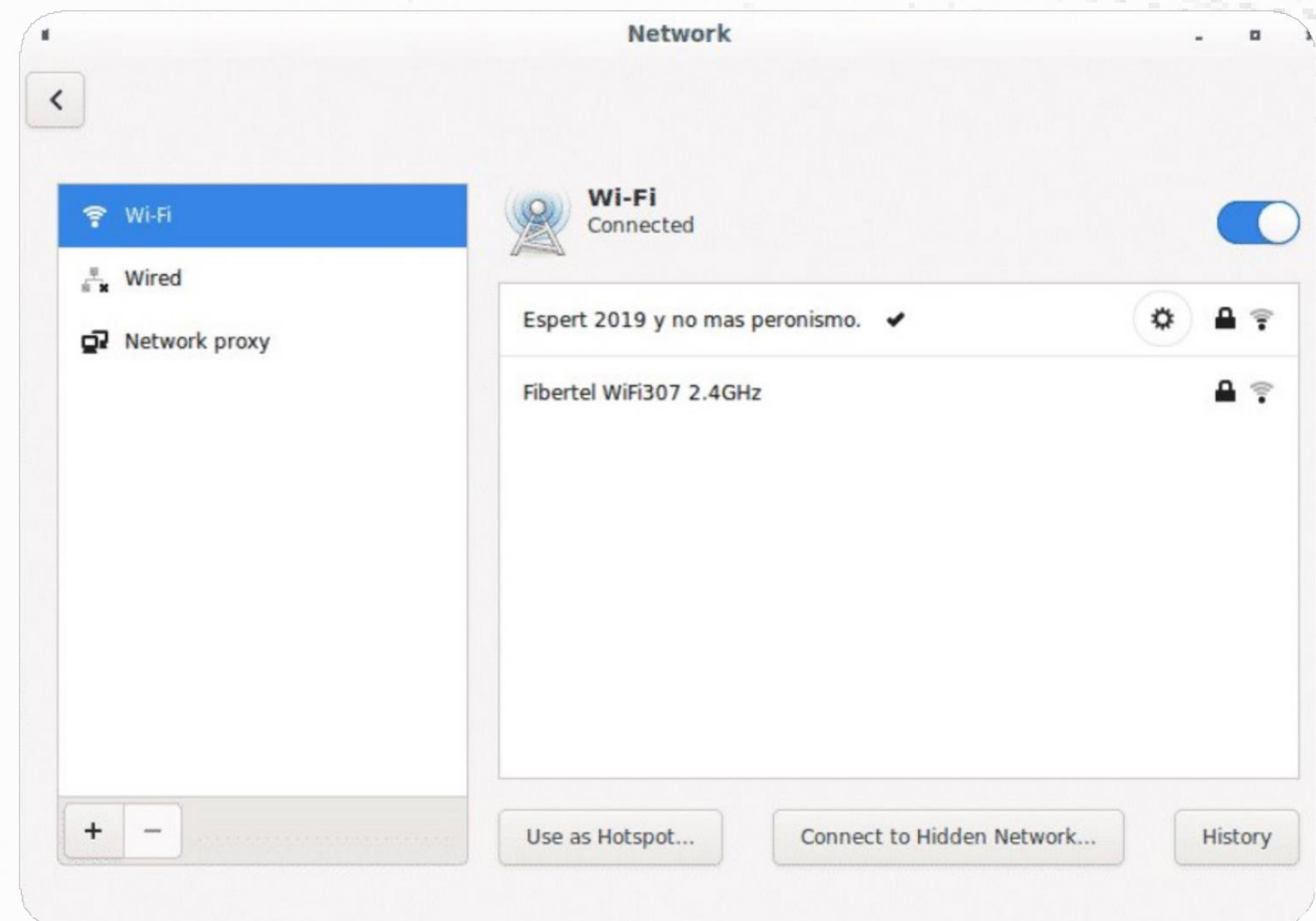


Figura 4: Esta é uma captura de tela de uma janela de configurações de rede de um computador. A janela é intitulada "Network" (Rede) no topo. Há três opções principais na parte esquerda da janela: Wi-Fi, Wired (com fio) e Network proxy (proxy de rede). A guia Wi-Fi está selecionada e mostra que uma conexão Wi-Fi está ativa e conectada à rede "Espert 2019 y no mas peronismo." com um modem ou roteador "Fibertel WiFi307 2.4GHz". A conexão está segura, indicada por um ícone de cadeado. Há um interruptor na parte superior direita para ativar ou desativar a conexão Wi-Fi. Na parte inferior da janela, há botões para usar como um hotspot, conectar a uma rede oculta e visualizar o histórico de conexões. O design geral é limpo e simples, com um esquema de cores claro e escuro. O idioma parece ser espanhol, provavelmente é usado para fins de documentação ou instruções, mostrando os detalhes da placa e destacando o botão recovery.

# Configuração Inicial: SSH

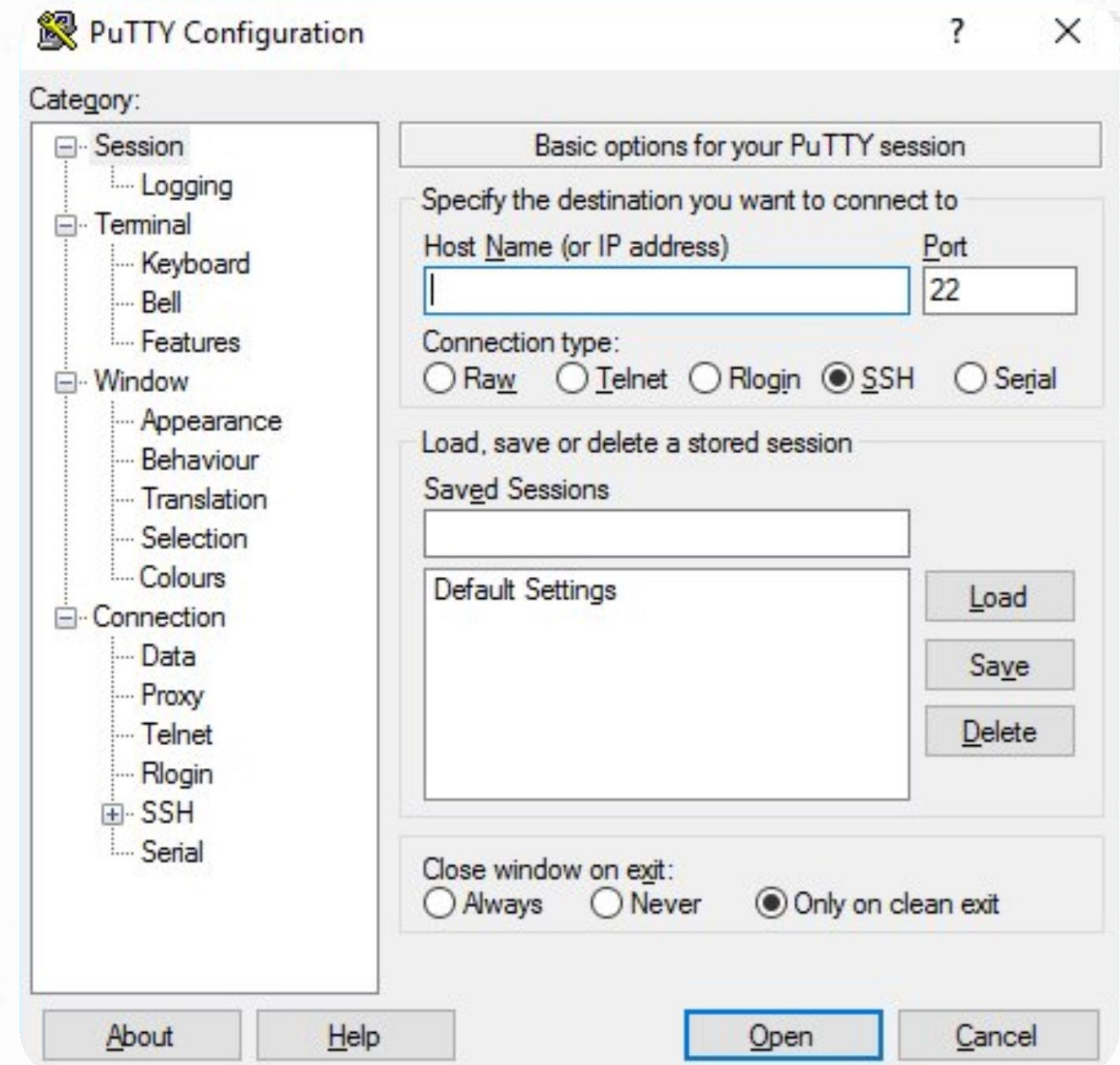
- Inicie o Servidor SSH no Labrador:

`sudo apt update`

`sudo apt install openssh-server`

`sudo systemctl start ssh`

`sudo systemctl enable ssh`



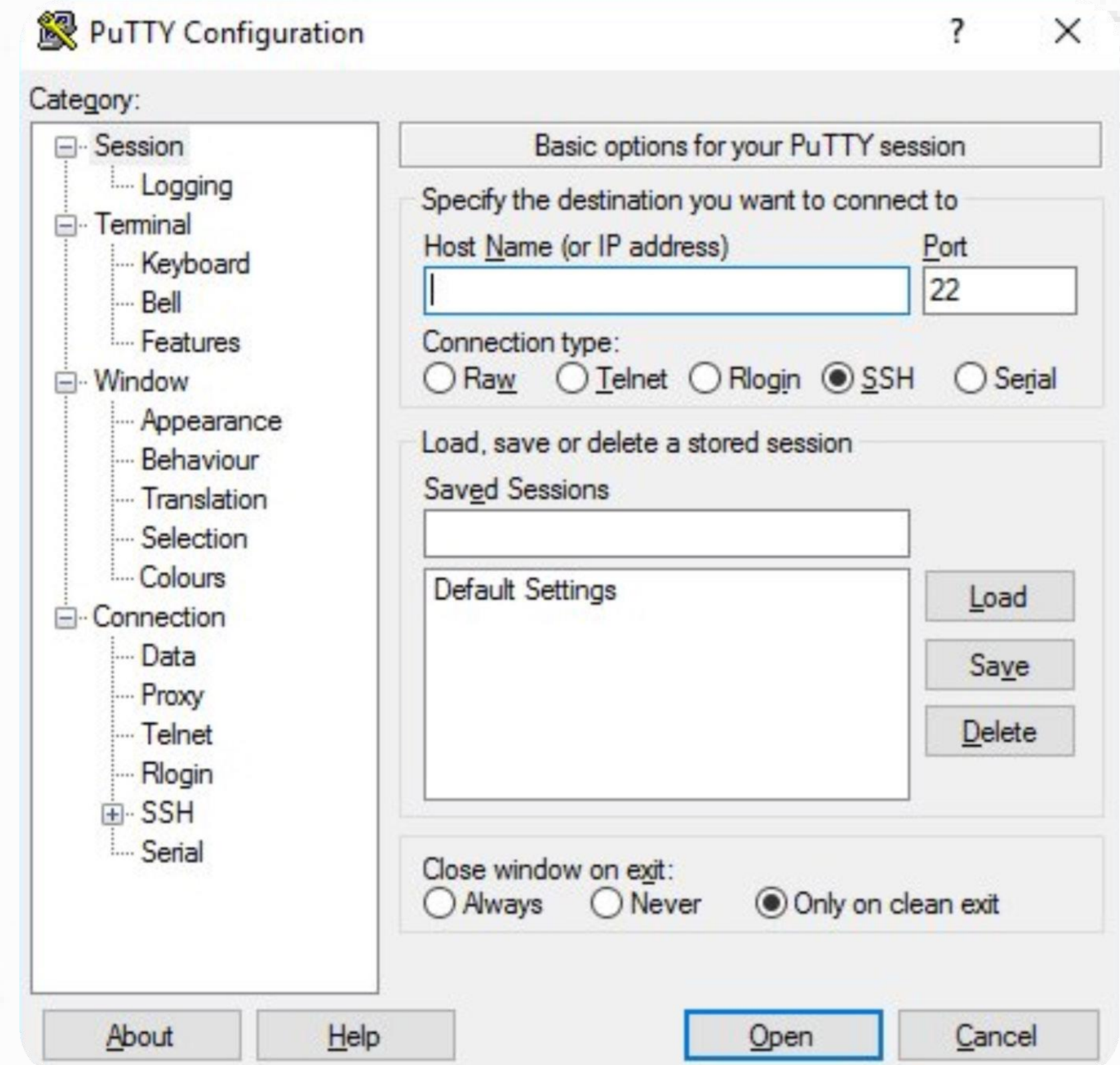


# Configuração Inicial: SSH

- Descobrir o IP do Labrador:  
`ip addr show`
- Abra o PuTTY no Computador.

Na janela principal, preencha os seguintes campos:

- Host Name (or IP address): Insira o IP do Labrador (por exemplo, 137.131.129.220).
- Port: Use 22 (padrão para SSH).
- Connection type: Selecione SSH.

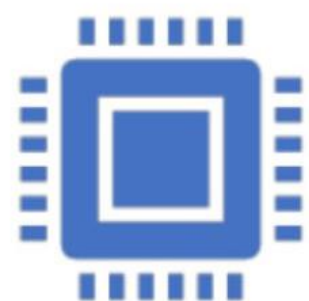




# Configuração Inicial: SSH

- Uma vez configurado o SSH você poderá operar o Labrador Via prompt de comando remotamente.
- Além disso, com o pscp é possível transferir arquivos (scripts) para o Labrador:  
`c:>pscp source_file_name userid@server_name:/path/destination_file_name.`
- Caso prefira um software com interface utilize o WinSCP

# Possibilidades de Codificação no SBC



## Desenvolvimento de Aplicações:

**Serviços Web:** Configuração de servidores HTTP e APIs RESTful com frameworks como Node.js.

**Aplicações Cliente-Servidor:** Uso de tecnologias como JavaScript para criar interfaces interativas.

**APIs locais:** Controle de hardware e sensores com SDKs específicos para o SBC.



## Suporte a Linguagens Modernas:

Node.js e JavaScript para aplicativos baseados em eventos.

Suporte ao C++ e C para controle de baixo nível e desempenho otimizado.

Python como destaque pela simplicidade e ampla biblioteca de suporte.



## Python e Integração com Hardware:

Controle de GPIO, I2C, SPI com bibliotecas como gpiod, caninos-sdk e labrador\_gpio.

Leitura de sensores, controle de motores e LEDs.

Criação de aplicações completas com integração entre software e hardware.

# Interfaces de Hardware da Labrador 64

- GPIO: Controle de LEDs, leitura de sensores.
- I2C: Comunicação com dispositivos como sensores e displays.
- SPI: Controle de periféricos de alta velocidade.
- UART: Comunicação serial para debug ou controle de periféricos.



# Vantagens dos SBCs em Sistemas Embarcados

- **Custo-benefício:** Baratos em relação a soluções personalizadas.
- **Comunidade ativa:** Suporte de usuários e desenvolvedores.
- **Ecosistema de ferramentas:** Disponibilidade de kits de desenvolvimento e software.

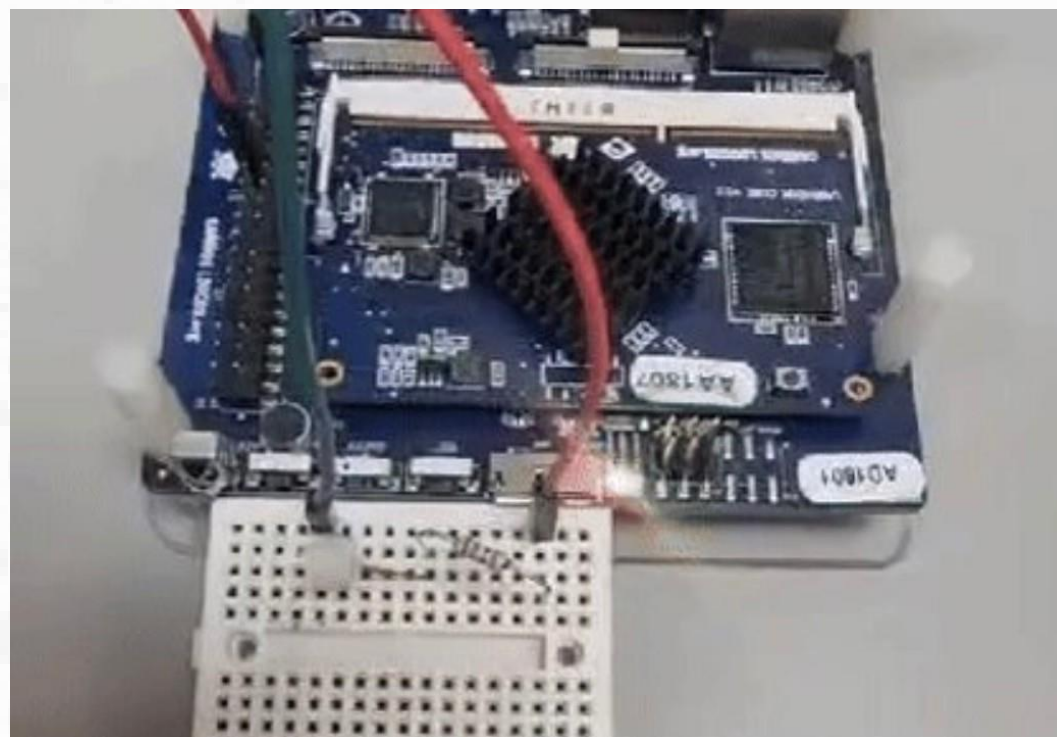
# Exemplo Prático

- Projeto: Controle de LEDs via GPIO.
- Código exemplo (Python):
- Biblioteca gpiod e Time:
  - » sudo apt install python3-dev
  - » pip3 install "gpiod==1.5.4"

```
#importamos as bibliotecas necessárias para utilizarmos a
#labrador
import gpiod
#esta biblioteca permite gerar uma pausa na labrador (um
#delay)
import time
#criamos nossa variável chip, para uso dos recursos da
#placa
chip = gpiod.chip('/dev/gpiochip2')
led = chip.get_line(4)
#configurando a requisição
config = gpiod.line_request()
config.consumer = "led"
#ativamos o pino 15 (da labrador), como saída e definimos
#um apelido para ele
config.request_type = gpiod.line_request.DIRECTION_OUTPUT
led.request(config)
#um laço de repetição para 6 iterações
while(1):
    #na labrador, acessamos o LED habilitado como saída
    (led)
    #enviamos então, um sinal de 1 para o pin15
    led.set_value(1)
    #uma pausa de meio segundo
    time.sleep(0.5)
    #enviamos um sinal de 0 para o pin15
    led.set_value(0)
    time.sleep(0.5)
```

# Exemplo Prático

- Definição de permissões para o uso das GPIOs (Obrigatório após restart):
  - » `sudo chown caninos /dev/gpiochip*`
  - » `sudo chmod g+rw /dev/gpiochip*`
- Atividade: Os alunos devem replicar e modificar o código para adicionar mais LEDs.





# Recapitulação

- Recapitulação dos tópicos discutidos:
- Definição e características dos SBCs.
- Instalação e configuração de SOs.
- Uso de interfaces GPIO.
- “Como os SBCs podem acelerar o desenvolvimento de seus projetos embarcados?”

# Single Board Computers – SBC