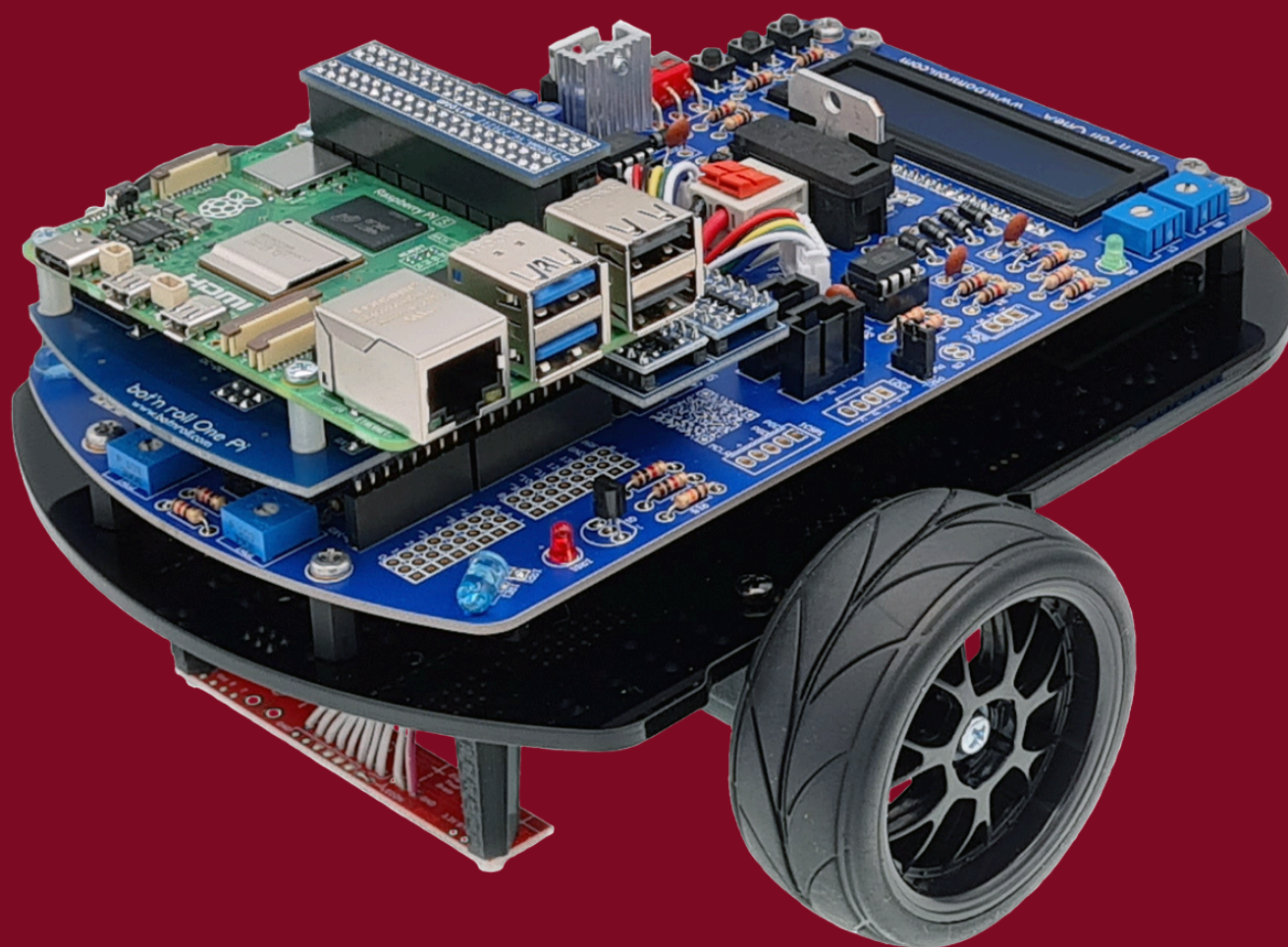
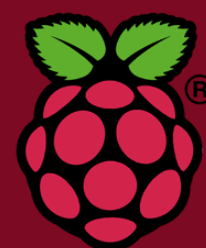


bot'n roll ONE A⁺

build your own robot



manual do add-on
Raspberry Pi®



CONTEÚDO

1. Introdução	2
1. Programar o Bot'n Roll ONE A+ com o AddOn Raspberry Pi	2
2. Biblioteca BnrOneAPlus para Python	3
3. Linguagem de Programação Python	4
Anexo A.1: Instalação do AddOn Raspberry Pi no Bot'n Roll One A+	5
Anexo A.2: Montagem do AddOn Visão para a Raspberry Pi no Bot'n Roll One A +.	8
Anexo B: Instalação da Imagem Linux Fornecida na Raspberry Pi para o Bot'n Roll One A+	11
B.1 Instalação do Software Raspberry Pi Imager	11
B.2 Instalação da Imagem no Cartão	12
Anexo C: LIGAÇÃO COM A RASPBERY PI NO BOT'N ROLL ONE A+	17
C.1 Instalação do VNC Viewer	17
C.2 Ligação a Raspberry Pi Através do VNC Viewer	19
C.3 Ambiente de Programação Python	20
Anexo D: Instalação de bibliotecas e Configuração de Rede	23
D.1 Configuração da Raspberry Pi e das Comunicações SPI e I2C	23
D.2 Instalação Da Biblioteca Python para o Bot'n Roll One A+	24

Revisão do Documento: 13 de Janeiro de 2025

1. INTRODUÇÃO

O Bot'n Roll ONE A+ com o Add-On Raspberry Pi é programado usando a linguagem *Python* e o ambiente de programação pode ser qualquer IDE com suporte para *Python3*. Em vez do microcontrolador ATmega328, o Bot'n Roll ONE A+ passa a receber comandos diretamente da Raspberry Pi 5.

O robô possui um segundo microcontrolador, um PIC18F45K22 fornecido, pré-programado, com *software* desenvolvido pela botnroll.com. No Bot'n Roll ONE A+ funciona como um dispositivo escravo "*slave*" que executa as ordens de comando do "*master*", a Raspberry Pi 5.

Os dois microcontroladores do Bot'n Roll ONE A+ comunicam entre si através do barramento SPI "*Serial Peripheral Interface*". Os microcontroladores trocam informação de uma forma coordenada e bem definida. Para isso foi desenvolvido um protocolo de transferência de dados entre o *master* e o *slave*. O *master* utiliza uma lista de comandos que correspondem a ordens de controlo e cada comando gera uma resposta por parte do *slave*. A listagem de comandos e a forma como os dados são transmitidos entre *master* e *slave* estão definidos na biblioteca "BnrOneAPlus".

A biblioteca para *Python* "BnrOneAPlus" torna possível ao utilizador controlar o robô de uma forma simples e para isso basta que use corretamente os comandos da biblioteca. Estes comandos estão listados e explicados neste manual.

O PIC18F45K22 pode ser programado em linguagem C usando o ambiente de programação MPLABX IDE e o compilador XC8 da *Microchip* ou outro *software* compatível. No entanto, isto deve ser feito somente por utilizadores avançados, pois programar o PIC18F45K22 para incluir uma nova funcionalidade requer que se atualize também a biblioteca "BnrOneAPlus" para que o Python consiga utilizar a nova funcionalidade. Contacta a botnroll.com se gostarias de ver uma nova funcionalidade implementada no teu Bot'n Roll ONE A+!

1. PROGRAMAR O BOT'N ROLL ONE A+ COM O ADDON RASPBERRY PI

Para programar o Bot'n Roll ONE A+ é necessário que tenhas o teu computador e robô preparados com todas as ferramentas necessárias, ou seja:

- [O AddOn Raspberry Pi 5 devidamente instalado no teu Bot'n Roll One A+ \(ver ANEXO A\);](#)
- [A imagem Linux devidamente instalada na Raspberry Pi 5 \(ver ANEXO B\);](#)
- [Uma ligação à Raspberry Pi 5 \(ver ANEXO C\).](#)

A linguagem *Python* é uma ferramenta necessária para a programação do Bot'n Roll ONE A+. Se ainda não estás muito à vontade com a linguagem *Python*, tens os exemplos da biblioteca que são um bom guia para te iniciares neste mundo da programação. Consulta também as apresentações da RoboParty sobre programação em *Python*, e claro, na internet existem milhares de páginas que explicam a linguagem *Python*.

2. BIBLIOTECA *BnrOneAPlus* PARA PYTHON

Uma biblioteca é um conjunto código "pré-fabricado" que podes inserir e utilizar no teu programa. Para usares a biblioteca "**BnrOneAPlus**" basta que a incluas no teu código *Python*:

```
from onepi.one import BnrOneAPlus
```

E que cries uma instância para a classe *BnrOneAPlus*:

```
one = BnrOneAPlus(0, 0)
```

A partir daqui tens acesso a todas as funções da biblioteca que são precedidas pela instância que definiste ou seja: **one.função_da_biblioteca()**

Uma biblioteca é normalmente criada para manipulação de dados ou de *hardware* e pode conter um ou vários ficheiros **.py**.

A biblioteca "*BnrOneAPlus*" foi criada para a manipulação do *hardware* associado ao PIC18F45K22 e permite à Raspberry Pi interagir com ele através do barramento de comunicação SPI. A Raspberry Pi tem acesso a todo o *hardware* e funcionalidades definidas na biblioteca e no *software* do PIC18F45K22. A biblioteca "*BnrOneAPlus*" e o *software* do PIC18F45K22 foram feitos "um para o outro" e qualquer alteração num deles requer que se ajuste o outro também.

A biblioteca para *Python* encontra-se disponível online em:

- <https://github.com/botnroll/bnronepi>

A sua respetiva documentação e descrição das funções disponíveis encontra-se em:

- <https://botnroll.github.io/bnronepi>.

3. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO PYTHON

A linguagem *Python* foi desenvolvida no início dos anos 1990 por Guido van Rossum no Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) na Holanda. Surgiu com o objetivo de ser uma linguagem simples, legível e poderosa, permitindo aos programadores focarem-se na resolução de problemas em vez de se preocuparem com detalhes complexos de implementação. Desde o seu lançamento, a linguagem *Python* foi constantemente melhorada e atualizada, tornando-se extremamente versátil e amplamente utilizada em diferentes áreas, como desenvolvimento *web*, automação, ciência de dados, inteligência artificial e computação científica. A primeira versão oficial, *Python 1.0*, foi lançada em 1991. Em 2000, foi introduzida a versão *Python 2.0*, que trouxe várias melhorias importantes, mas também algumas incompatibilidades. Em 2008, surgiu o *Python 3.0*, uma versão reformulada que corrigiu várias limitações da linguagem original, embora não fosse compatível com as versões anteriores. Desde então, o *Python* continua a evoluir, com atualizações regulares que tornam a linguagem ainda mais poderosa e adaptada às necessidades modernas. Todas estas atualizações e revisões têm como objetivo tornar a linguagem *Python* uma ferramenta versátil para o desenvolvimento de aplicações em computadores pessoais, onde os recursos de processamento e memória não são uma limitação. Assim, para programares com sucesso o teu dispositivo, precisas apenas de conhecer algumas regras básicas da linguagem *Python* e como utilizar os módulos específicos disponíveis para o *hardware*. Todos os programas em *Python* seguem uma estrutura lógica baseada em funções e blocos de código que podem ser definidos conforme necessário. Em programas interativos ou contínuos, como os usados para controlar dispositivos, é comum utilizares uma função para inicializar variáveis, configurar dispositivos ou definir o estado inicial do sistema. Esta função pode ser chamada, por exemplo, **setup()**, e será executada apenas uma vez, no início do programa. Aqui, podes configurar pinos de entrada e saída, inicializar comunicações como SPI, Série, ou I2C, e realizar outras definições necessárias. Após a inicialização, o programa entra num ciclo principal, que pode ser implementado como um **"while True:"**. Este ciclo funciona de forma infinita, repetindo continuamente as instruções escritas dentro dele. É aqui que defines o comportamento principal do teu programa, atualizando sensores, enviando comandos e criando a lógica ou "inteligência" para o teu robô!

A programação em *Python* propriamente dita, não a explicamos neste manual, mas remetemos para os exemplos da biblioteca **"BnrOneAPlus"** e do *Python* em geral. Todo o código está devidamente comentado e terás que experimentar e testar para perceberes como funciona. Deixamos-te no entanto algumas dicas que aprendemos ao longo do tempo na **botnroll.com**:

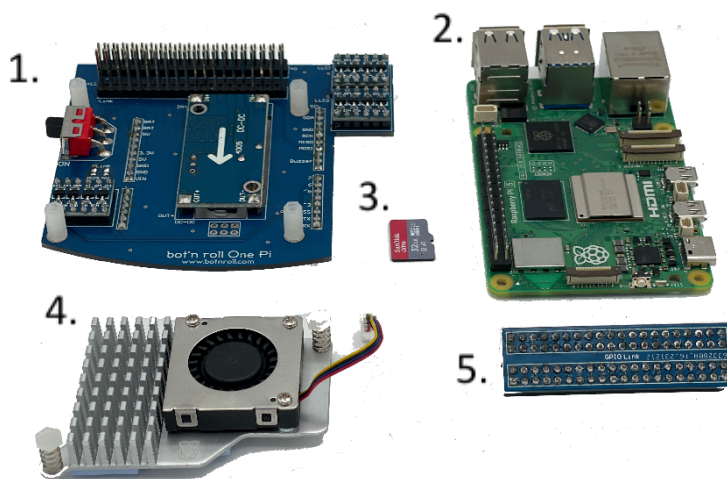
- Cria programas novos a partir dos exemplos básicos. Experimenta juntar 3 ou 4 funcionalidades do robô no mesmo programa a partir dos exemplos básicos! Um programa raramente funciona à primeira! Não desanimes, procura o problema e resolve-o!
- Insere código aos poucos e vai testando para ver se tudo acontece como esperado.
- Para um programa ficar bom vais perder mais tempo a testá-lo que a escrevê-lo!
- Usa as ferramentas de *debug* como o LED, o serial monitor ou o LCD para imprimir o valor das variáveis e verificar se o programa passa numa determinada zona do código.
- Programar é como praticar um desporto novo, no início é doloroso pois não tens a condição física necessária, não sabes as regras e andas um pouco perdido. Nos treinos praticas, aprendes e melhoras em todos os aspetos. Com o resultado do teu trabalho acabas por fazer parte da equipa principal!

O Bot'n Roll ONE A+ permite a interação com um leque de *hardware* muito vasto. Para além de todo o *hardware* que podes adicionar ao teu Bot'n Roll ONE A+, existe ainda uma quantidade enorme de **"shields"** a adicionar à tua Raspberry Pi e ainda imensas bibliotecas no *Python* onde a tua imaginação é o limite!

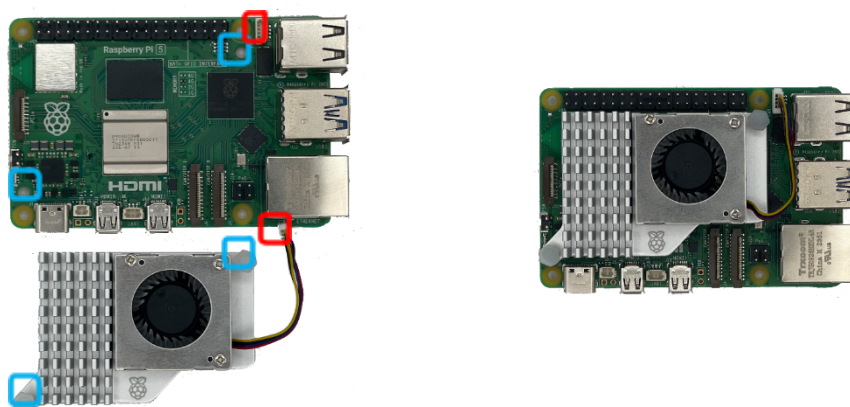
ANEXO A.1: INSTALAÇÃO DO ADDON RASPBERRY PI NO BOT'N ROLL ONE A+

No Add-On Raspberry Pi no Bot'n Roll ONE A+ encontrarás os seguintes componentes.

1. Shield Bot'n Roll One Pi
2. Raspberry Pi 5
3. Cartão microSD de 32GB
4. Ventoinha e Dissipador para Raspberry Pi 5
5. GPIOLink para Shield



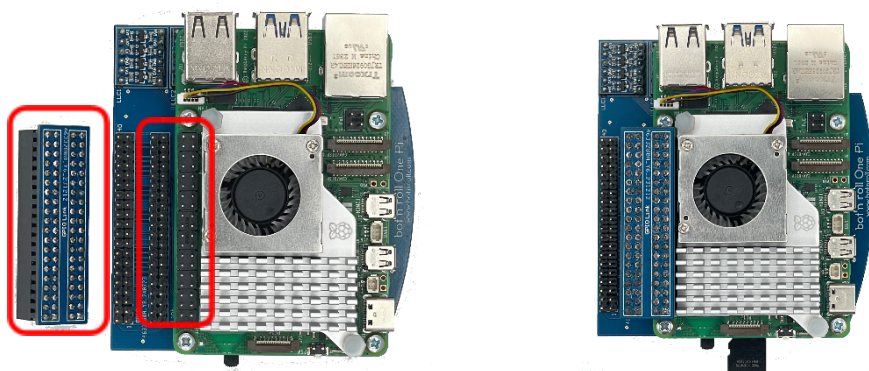
Instala a ventoinha na tua Raspberry Pi 5 alinhando ambos os encaixes de mola com os furos na Raspberry (caixa azul da imagem), e faz pressão nos encaixes até que estes atravesse a Raspberry. Não te esqueças de remover o plástico protetor presente no dissipador. De seguida, liga o connector da ventoinha na porta designada, que se encontra assinalada na imagem (caixa vermelha).



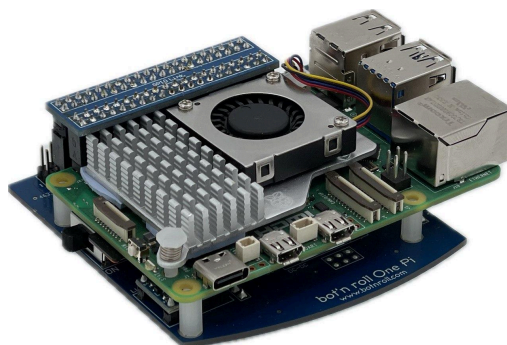
Instala a Raspberry Pi no Shield alinhando os 4 furos com os espaçadores presentes no *shield*, e aperta os 4 parafusos M2.5x5.



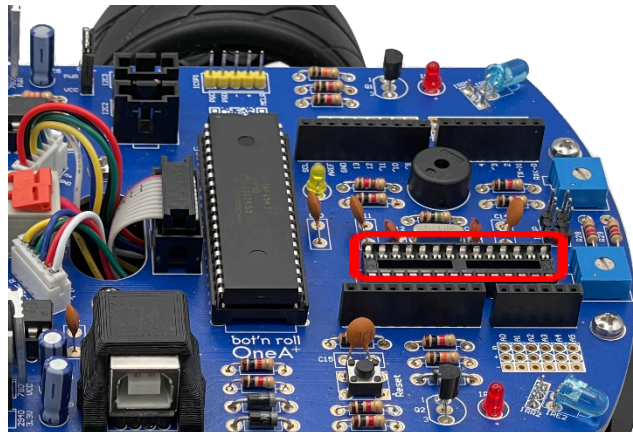
Após colocares devidamente a Raspberry Pi no *shield*, deves ainda colocar o GPIOLink. Após teres a imagem no cartão microSD, podes também inseri-lo na Raspberry Pi.



No fim da montagem do *shield* terás algo como na Figura.



O Add-On Raspberry Pi funciona como uma alternativa ao Arduino, e como tal, o primeiro passo será remover o ATmega328P. Remova-o com cuidado, de forma a teres o Bot'n Roll ONEA+ como se encontra na Figura.



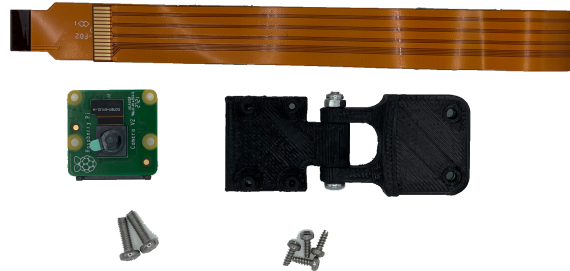
A seguir, coloca o *shield* do Add-On Raspberry Pi no Bot'n Roll ONE A+ como é indicado na imagem. Os pinos do *shield* encaixam no respetivo *pinout* do Bot'n Roll. Verifica que todos os pinos da parte de baixo do *shield* entram no devido pino.



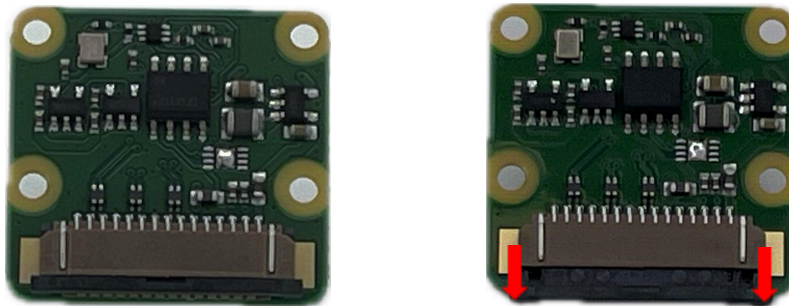
ANEXO A.2: MONTAGEM DO ADDON VISÃO PARA A RASPBERRY PI NO BOT'N ROLL ONE A +.

O Add-On Visão para a Raspberry Pi no Bot'n Roll One A+ contém os seguintes componentes:

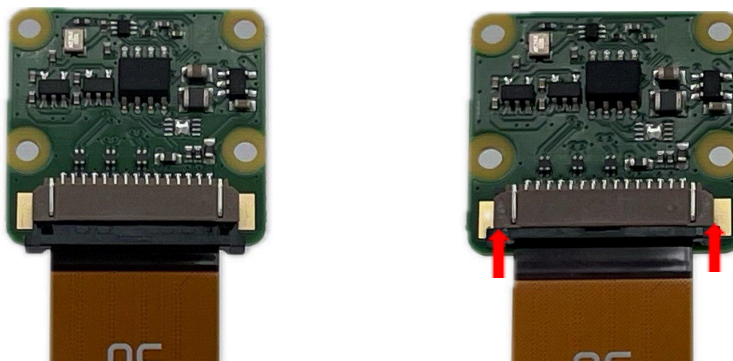
- Uma câmara para Raspberry Pi
- Um cabo para ligar a câmara a Raspberry Pi 5
- Um suporte para esta ser montada ao Bot'n Roll ONE A+
- 4 parafusos M2.5
- 2 parafusos M3



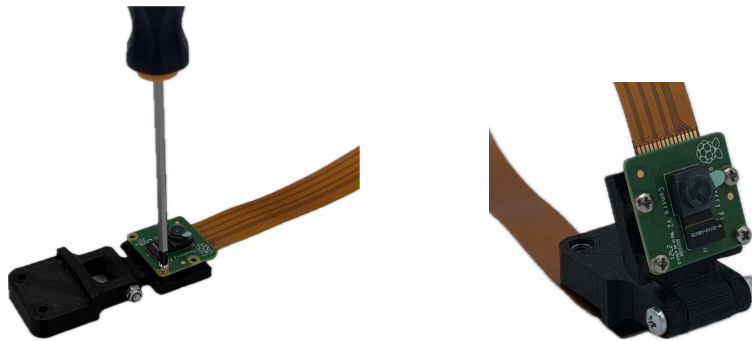
A Montagem do Add-On Visão começa pela câmara em si. O cabo presente no Add-On é utilizado para ligar a câmara à Raspberry Pi para que o consigas conectar à câmara deves abrir a patilha preta, como na imagem.



Coloca o cabo com a mesma orientação que se encontra na imagem seguinte e volta a fechar a patilha preta da câmara.



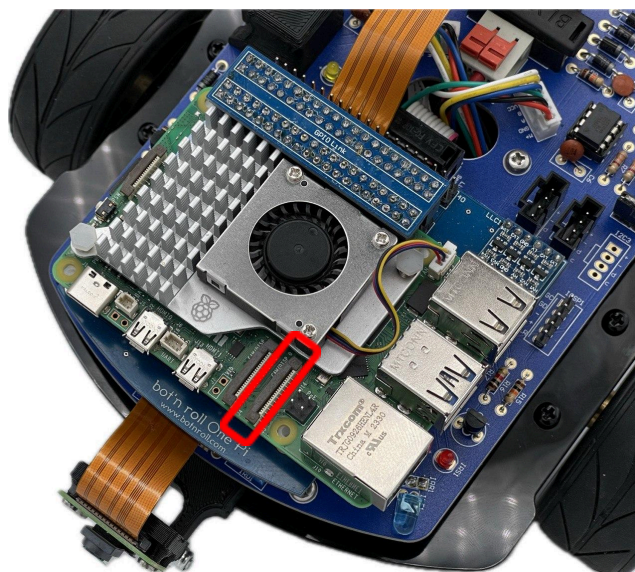
Usando os 4 parafusos M2.5 que te são fornecidos, aperta a câmara no seu respetivo suporte. Após este processo, terás o Add-On Visão pronto para ser colocado no teu Bot'n Roll ONE A+.



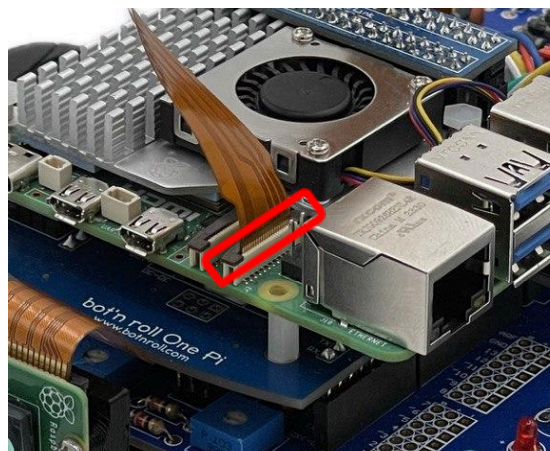
A montagem deste é feita com os dois parafusos M3, encaixando o suporte entre a PCB e a placa de acrílico (como na imagem) e apertando os dois parafusos com uma chave de cruz.



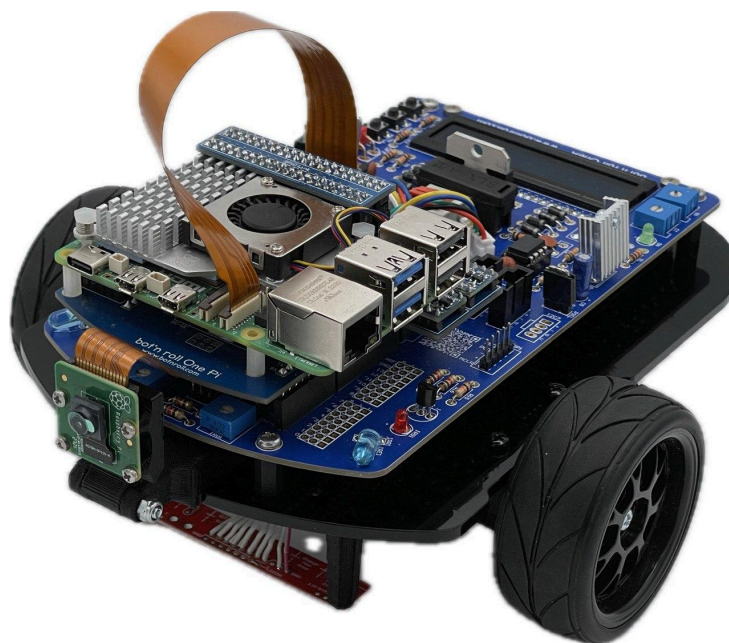
Após a fixação da câmara com o suporte, deves ainda ligar o cabo à entrada específica da Raspberry Pi. A Raspberry Pi 5 consegue ligar 2 câmaras/ecrãs, e o seu conector é o mesmo que o da câmara. Por isso, requer que levantes as mesmas patilhas para a correta fixação da câmara.



Levanta as patilhas e coloca o cabo da câmara com a orientação que vês na imagem (os pinos dourados do cabo devem ser orientados para as portas USB da Raspberry Pi). Depois, volta a empurrar a patilha preta para baixo para prenderes o cabo.



No fim ficarás com o teu Bot'n Roll ONE A+ como vês na figura, pronto a ser programado e a explorar o mundo do *Python* e todas as suas funcionalidades. Para começares a utilizar a Raspberry, deves ainda configurar a sua imagem Linux. Os passos para o fazer encontram-se em [Anexo B: Instalação da Imagem Linux Fornecida Pela Bot'n Roll ONE A+](#).



ANEXO B: INSTALAÇÃO DA IMAGEM LINUX FORNECIDA NA RASPBERRY PI PARA O BOT'N ROLL ONE A+

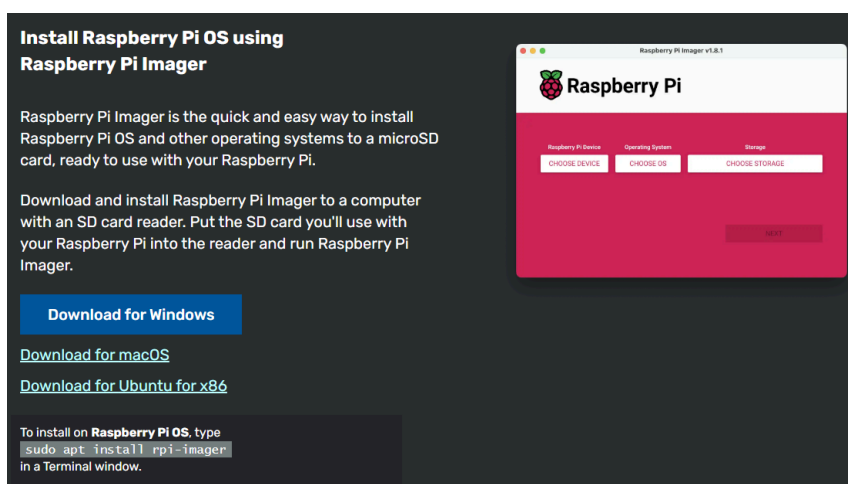
A Raspberry Pi, como é um microcomputador, necessita de um Sistema Operativo. Neste caso o mais utilizado é o *Raspbian*. Neste anexo irás aprender como instalar o sistema operativo no cartão microSD de forma a que consigas ligar e interagir com a tua Raspberry Pi.

Material Necessário:

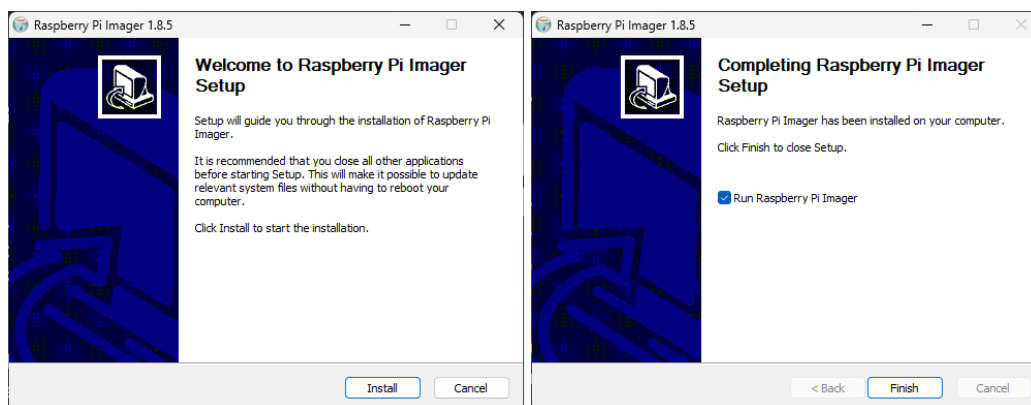
- Computador com acesso à internet
- Cartão microSD (fornecido no Add-On Raspberry Pi para Bot'n Roll ONE A+)
- Leitor de cartões microSD
- *Software* Raspberry Pi Imager instalado no computador ([ver B.1](#))

B.1 INSTALAÇÃO DO SOFTWARE RASPBERRY PI IMAGER

Para a instalação do Raspberry Pi Imager, visita a página de software da Raspberry Pi <https://www.raspberrypi.com/software/>. Na secção **"Install Raspberry Pi OS using Raspberry Pi Imager"** clica em **"Download for Windows"**. Caso o teu computador use Linux ou MacOS, faz o *download* para o respetivo sistema operativo.



Assim que o *download* terminar, abre o ficheiro e procede com a instalação do mesmo.

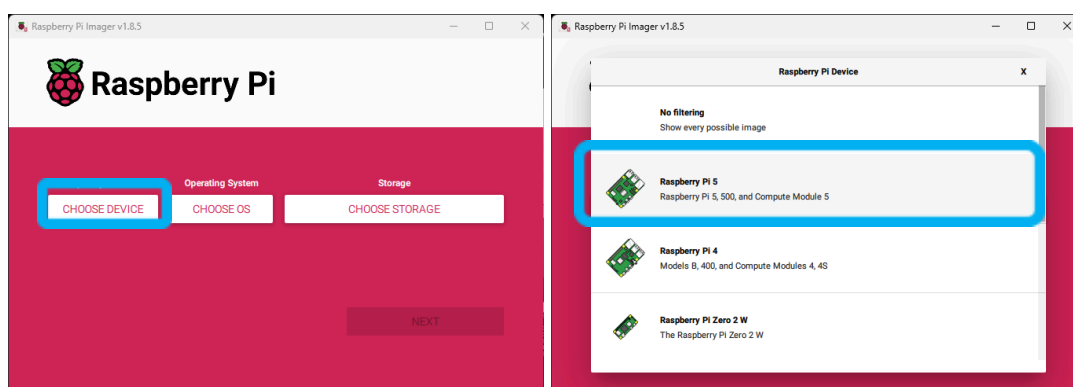


B.2 INSTALAÇÃO DA IMAGEM NO CARTÃO

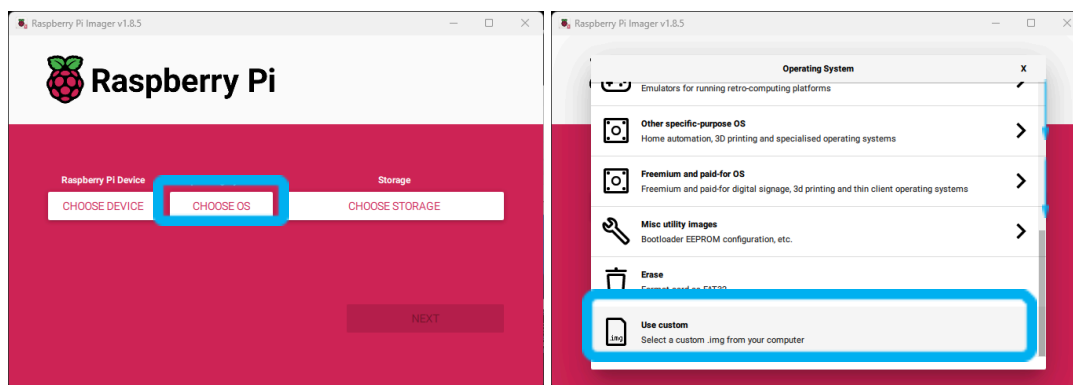
Na página de suporte do Bot'n Roll ONE A+ encontrarás um link onde podes fazer *download* de uma imagem com Raspbian que já contém o seguinte:

- Sistema Operativo Raspbian
- Python3 devidamente instalado
- Biblioteca “BnrOneAPIus” para *Python* já instalada
- Comunicações SPI já ativas
- Suporte para câmaras já feito
- Código de exemplo para o Bot'n Roll ONE A+ no ambiente de trabalho
- Ambientes de programação *Python* já instalados (Thonny ou VSCode)

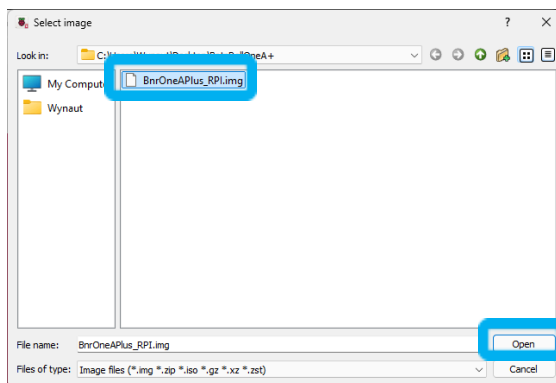
1º Abre o software **Raspberry Pi Imager**, clica em “**Choose Device**” e depois em “**Raspberry Pi 5**”.



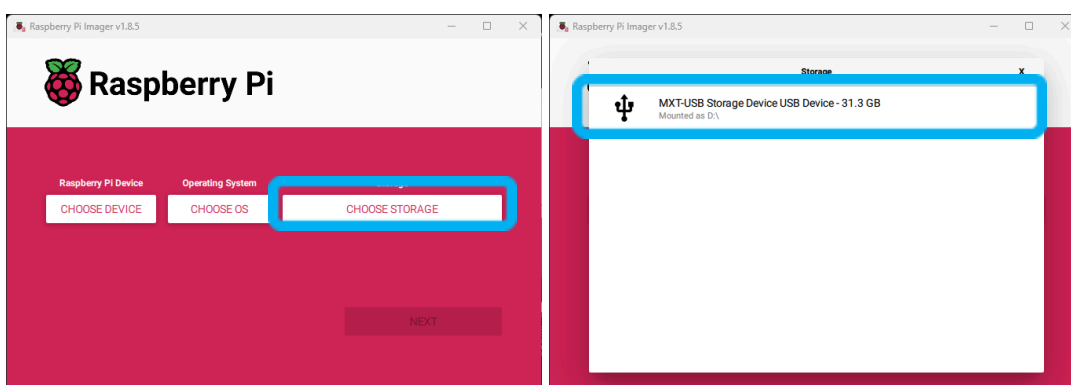
2º De seguida, clica em “**Choose OS**” e depois desce até a última opção. clica em “**Use Custom**”.



3º Irá aparecer uma janela para selecionar a imagem linux. Deves escolher a imagem “**BnrOneAPIus_RPI.img**” que já fizeste *download* previamente e clicar em “**Open**”.

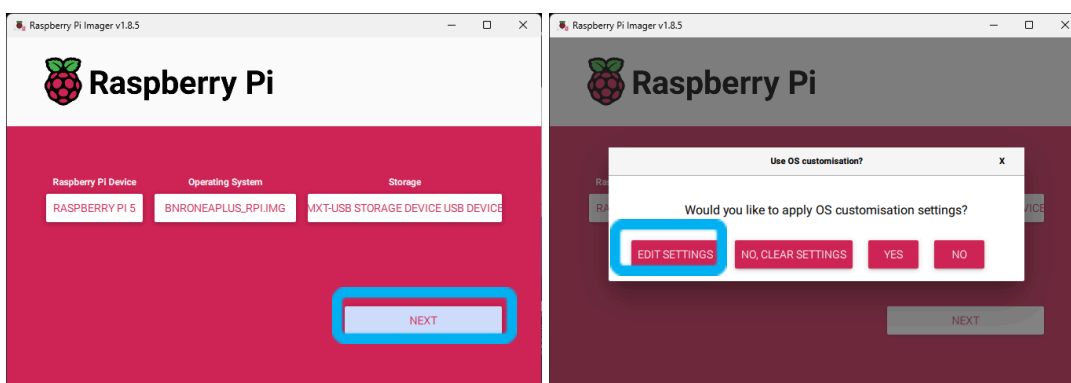


4º Com o dispositivo e a imagem já selecionados, insere o cartão microSD fornecido no TEU computador e clica em “**Choose Storage**”. De seguida, escolhe o cartão microSD da lista de dispositivos.



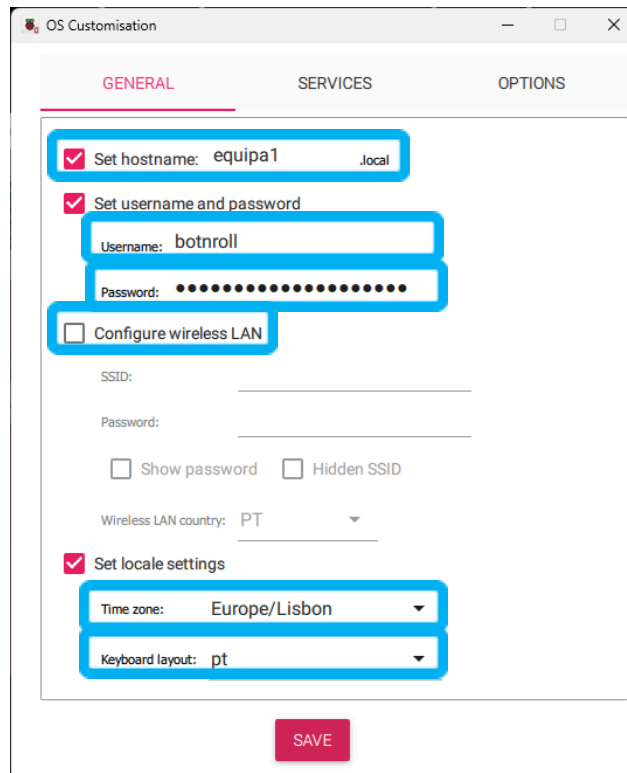
5º Seguidamente, clica em “**Next**”. Irá aparecer um menu e deves clicar em “**Edit Settings**”. Será aqui que vais definir o nome do Robô, Username e Password e ainda colocar as configurações da tua rede sem fios.

Durante o evento não vais conseguir ligar-te à rede Wi-Fi disponível seguindo este tutorial, pelo que é desaconselhado o uso de comunicações sem fios ao longo do decorrer deste. Uma explicação de como ligar a tua Raspberry Pi durante a RoboParty com um cabo de rede é feita no ANEXO C.



6º No menu que te irá aparecer, deves definir os seguintes parâmetros:

- **Set Hostname** -> Nome do robô. Será este o nome que depois te vai permitir ligares-te à tua Raspberry Pi pela rede.
- **Set username and password:**
 - **Username** -> nome de utilizador para fazeres *login* no sistema operativo
 - **Password** -> a password do utilizador
- **Configure Wireless LAN** -> Não será possível configurares esta opção durante a Roboparty. Deves deixá-la em branco.
- **Set Time Zone and Settings:**
 - **Time Zone** -> Deves seleccionar a região onde te encontra
 - **Keyboard Layout** -> Selecciona o layout do teclado que irás utilizar (ex: pt)

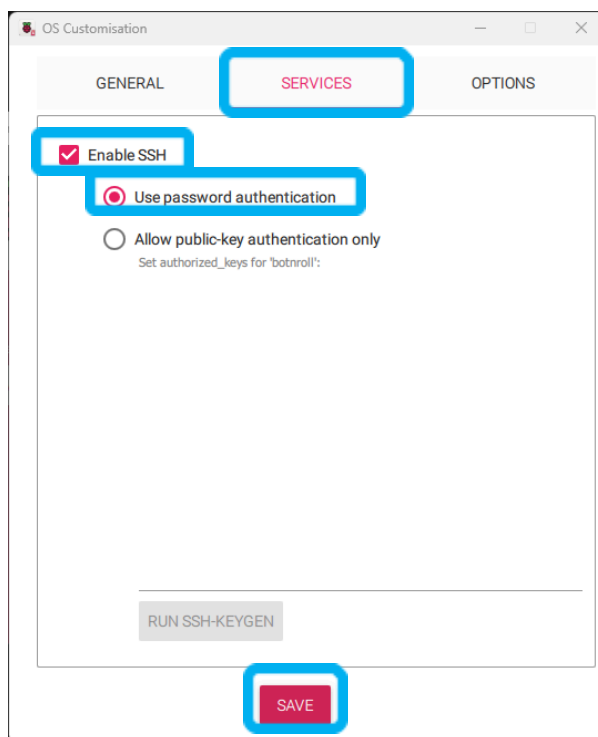


The screenshot shows the 'OS Customisation' window with the 'GENERAL' tab selected. The following options are visible and highlighted with blue boxes:

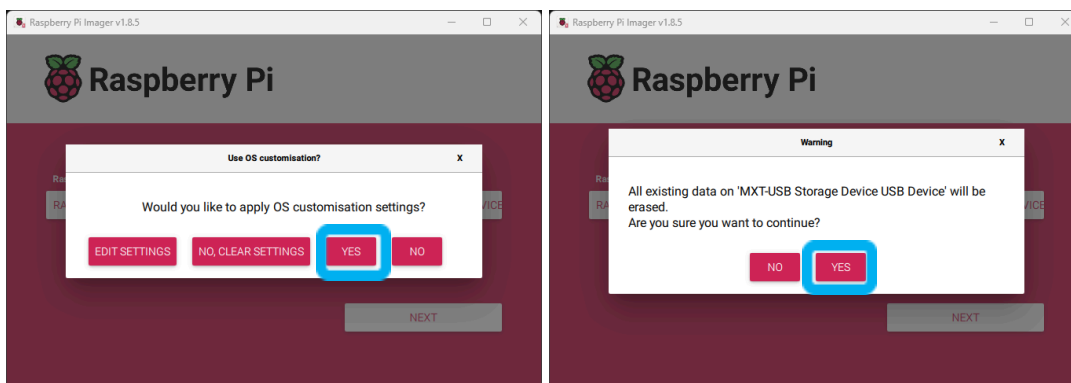
- Set hostname: equipa1 .local
- Set username and password
 - Username: botnroll
 - Password: [masked]
- Configure wireless LAN
- Wireless LAN country: PT
- Set locale settings
 - Time zone: Europe/Lisbon
 - Keyboard layout: pt

A 'SAVE' button is located at the bottom center of the window.

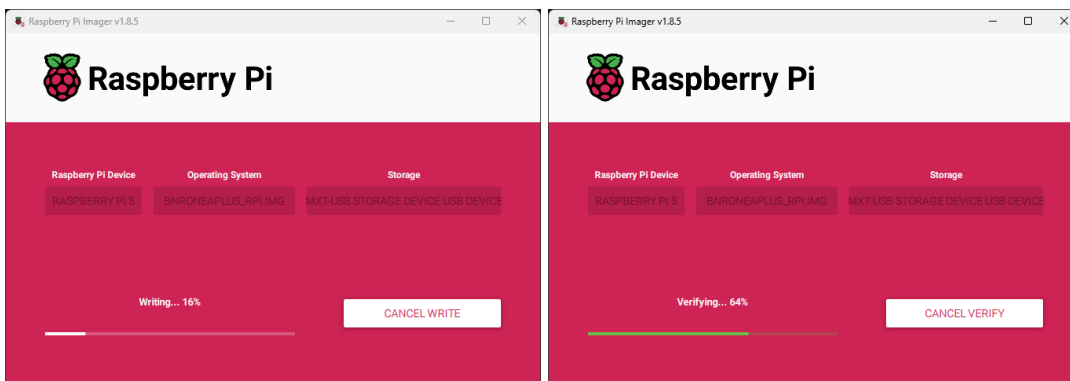
7º Na mesma janela, na tab de “Services”, deves ativar o SSH clicando em “Enable SSH”. Deves também escolher a opção “Use password authentication”. Por fim, clica em “Save”.



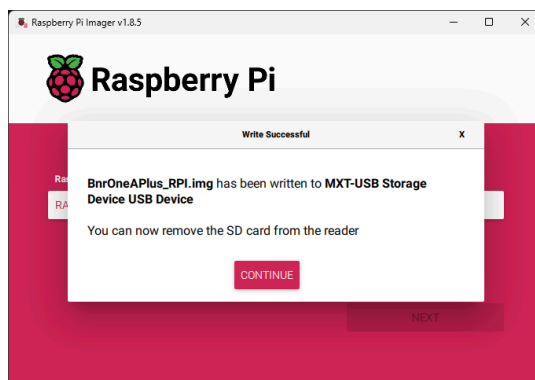
8º Ao terminares a configuração da imagem, deves clicar em “Yes” e de seguida em “Yes” novamente.



O software irá escrever a imagem no cartão microSD e verificá-la posteriormente.



9º No final da verificação poderás fechar o programa e retirar o cartão microSD do teu computador e colocá-lo na Raspberry Pi 5.



Após colocares o cartão microSD na tua Raspberry Pi, o teu Bot'n Roll ONE A+ está pronto para ser programado em *Python*. Vê a [Anexo C: LIGAÇÃO COM A RASPBERRY PI NO BOT'N ROLL ONE A+](#)

ANEXO C: LIGAÇÃO COM A RASPBERRY PI NO BOT'N ROLL ONE A+

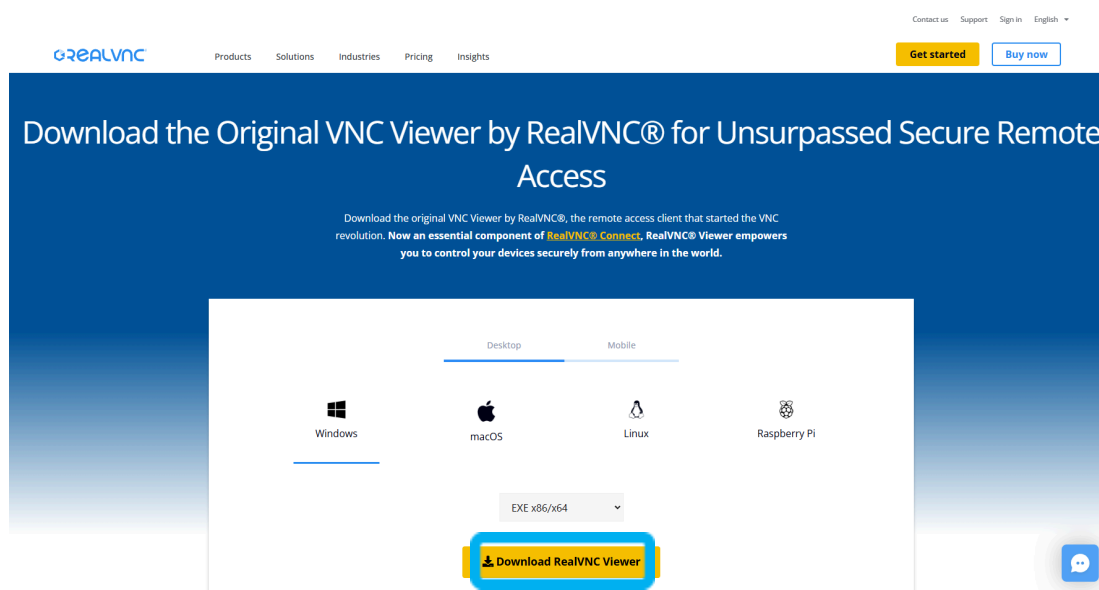
A Raspberry Pi 5 é um microcomputador, e existem várias maneiras de poderes programar nele, todas elas com vantagens e desvantagens. A primeira teres a possibilidade de ligares um teclado e um monitor à tua Raspberry e a utilizares como um computador normal. No entanto, isso pode tornar-se pouco prático no momento em que fores testar o robô. Portanto, este Anexo C irá mostrar-te algumas alternativas.

Incluído no teu Kit encontrarás um cabo de rede que poderás utilizar para interagires e programares a tua Raspberry Pi. Será também através deste cabo que poderás ligar a tua Raspberry Pi 5 e programar o teu Bot'n Roll ONE A+. A imagem linux previamente instalada na Raspberry Pi já tem as configurações de rede necessárias.

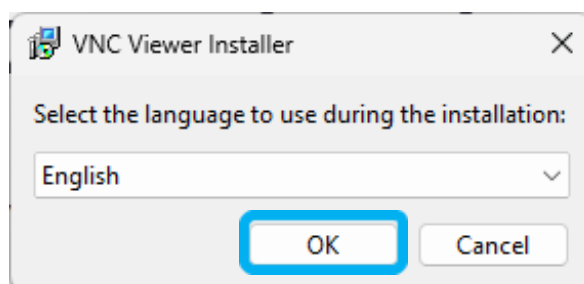
Caso instales uma imagem que não foi fornecida pela botnroll.com, verifica o ANEXO D onde são explicados todos os passos necessários para configures a tua Raspberry Pi.

C.1 INSTALAÇÃO DO VNC VIEWER

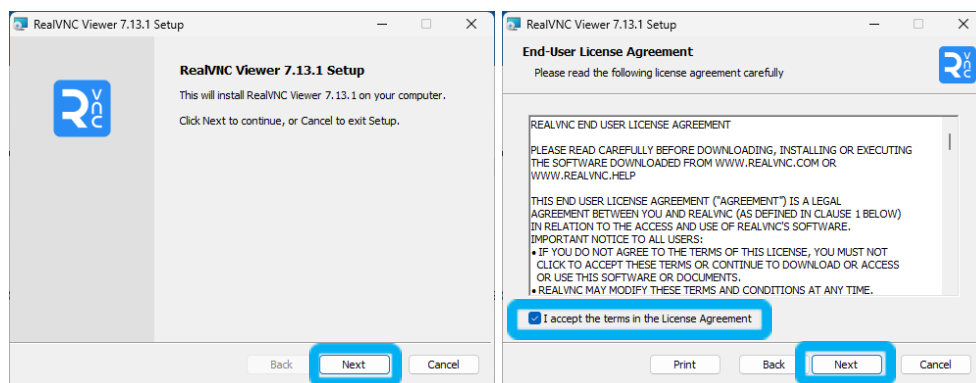
1º Abre o link “<https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>” e faz *download* da versão indicada para o teu computador.



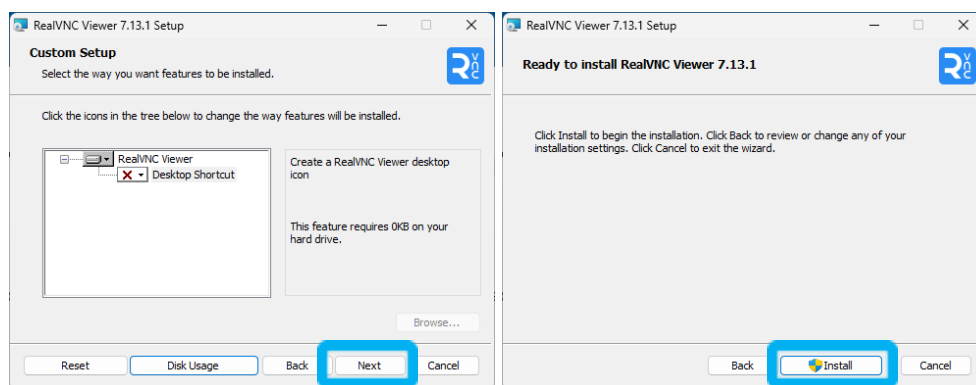
2º Abre o executável de que fizeste download e procede com a instalação. Escolhe a linguagem que desejas e clica em “OK”.



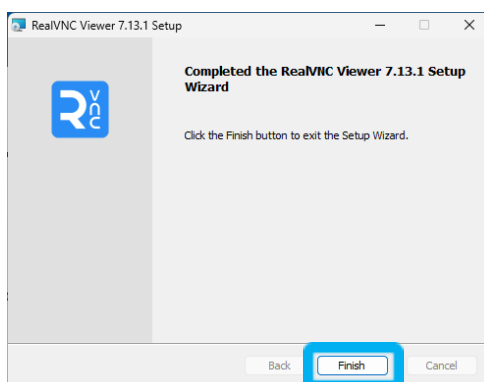
3º De seguida, clica em **“Next”**, clica em **“I accept the terms in the License Agreement”** e clica novamente em **“Next”**.



4º Clica novamente em **“Next”** e de seguida em **“Install”**. Ser-te-á pedido o acesso de administrador para proseguires com a instalação do software.

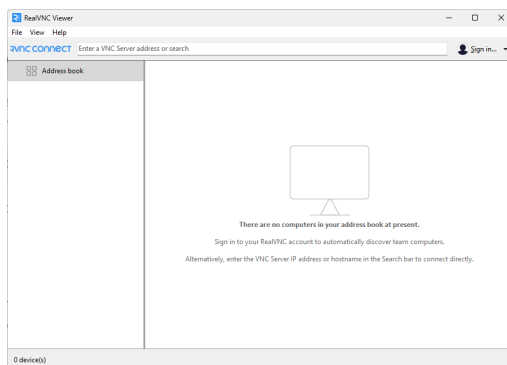


5º Quando a barra de progresso finalizar a instalação do VNC Viewer, podes clicar em **“Finish”**.

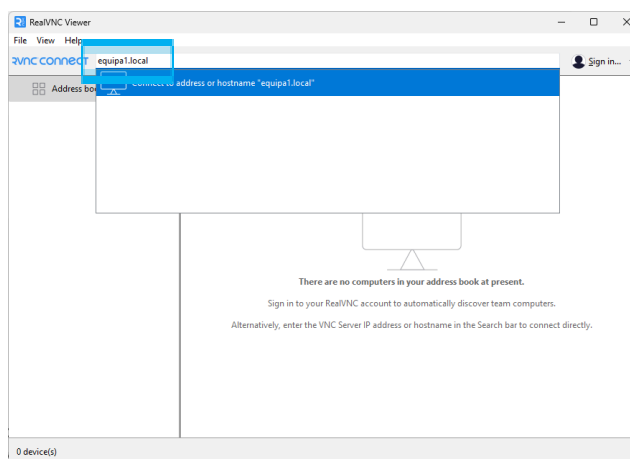


C.2 LIGAÇÃO A RASPBERRY PI ATRAVÉS DO VNC VIEWER

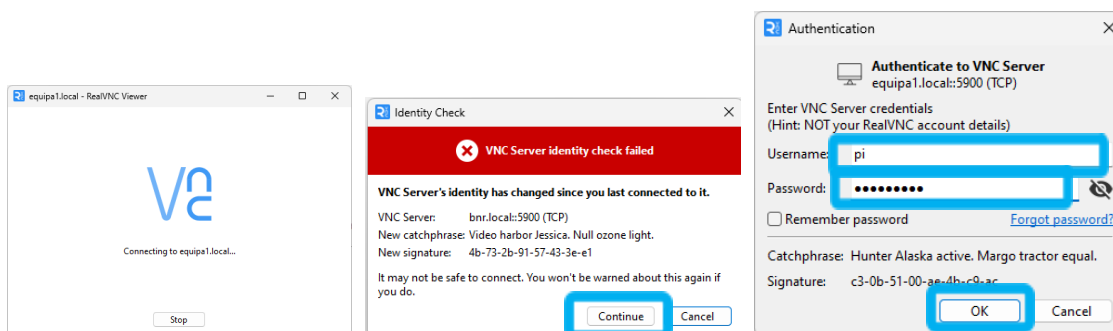
Após teres o VNC Viewer devidamente instalado, podes proceder com a ligação à tua Raspberry Pi. Abre o software VNC Viewer e encontrarás o seguinte menu.



Coloca o **HOSTNAME** que definiste no momento de instalação da imagem linux da tua Raspberry, seguido de **“.local”**. Por exemplo, caso o teu *hostname* tenha sido **“equipa1”**, deves colocar na barra de pesquisa **“equipa1.local”** e clicar no **enter**.



Ao clicares no **enter**, irá aparecer uma nova janela que te vai indicar que uma ligação está a ser executada e outra janela de autenticação onde deves colocar o **username** e **password** previamente definidos e clicar em **“OK”**. Caso te apareça uma janela anterior à do *login* a confirmar a porta, clica em **“Continue”**.



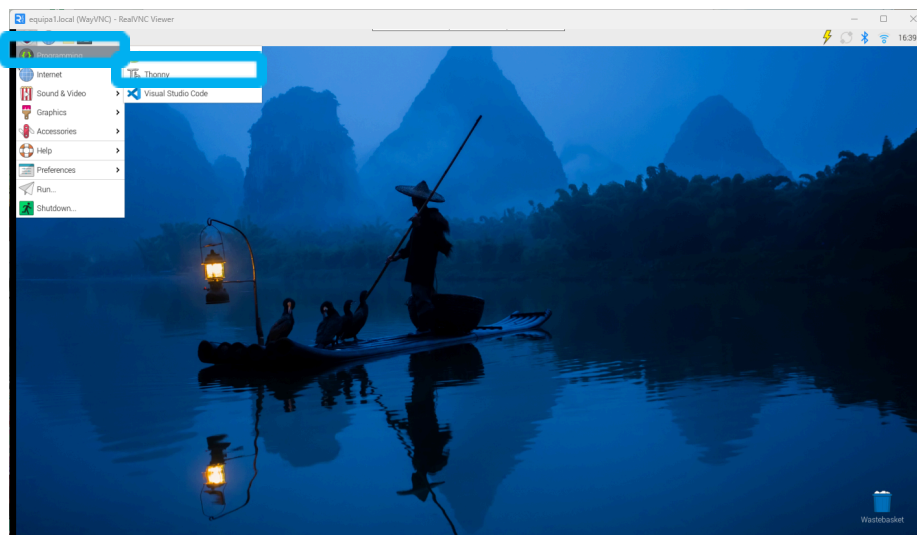
Clicando em **“OK”** irá aparecer o ambiente de trabalho da Raspberry Pi. Este contém uma pasta **“OnePi_Examples”** que contém os exemplos da biblioteca **“BnrOneAPlus”**, pronta a interagir com o Bot'n Roll ONE A+.

C.3 AMBIENTE DE PROGRAMAÇÃO PYTHON

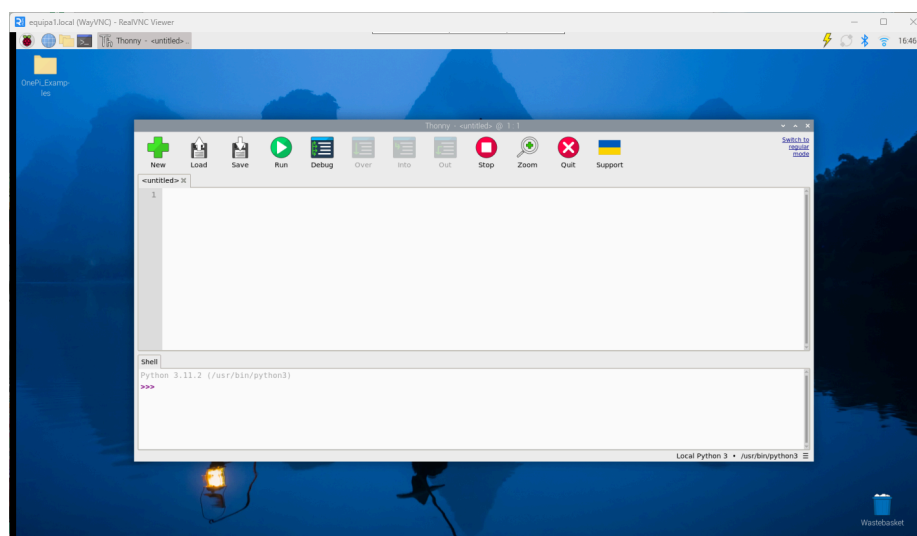
Tal como a programação do Bot'n Roll ONE A+ em Arduino, a programação em *Python* também requer uma interface onde serão feitos os códigos que irão interagir com o robô. Aqui são apresentadas duas soluções, uma básica utilizando o IDE Thonny, e uma intermédia utilizando o Visual Studio Code. Escolhe uma das opções e vê como começar a programar em *Python*.

THONNY:






O Thonny é um IDE de programação em *Python* ideal para iniciantes. Para o abrires, vai ao menu de aplicações, seleciona a opção **“Programming”** e de seguida a opção **“Thonny”**.



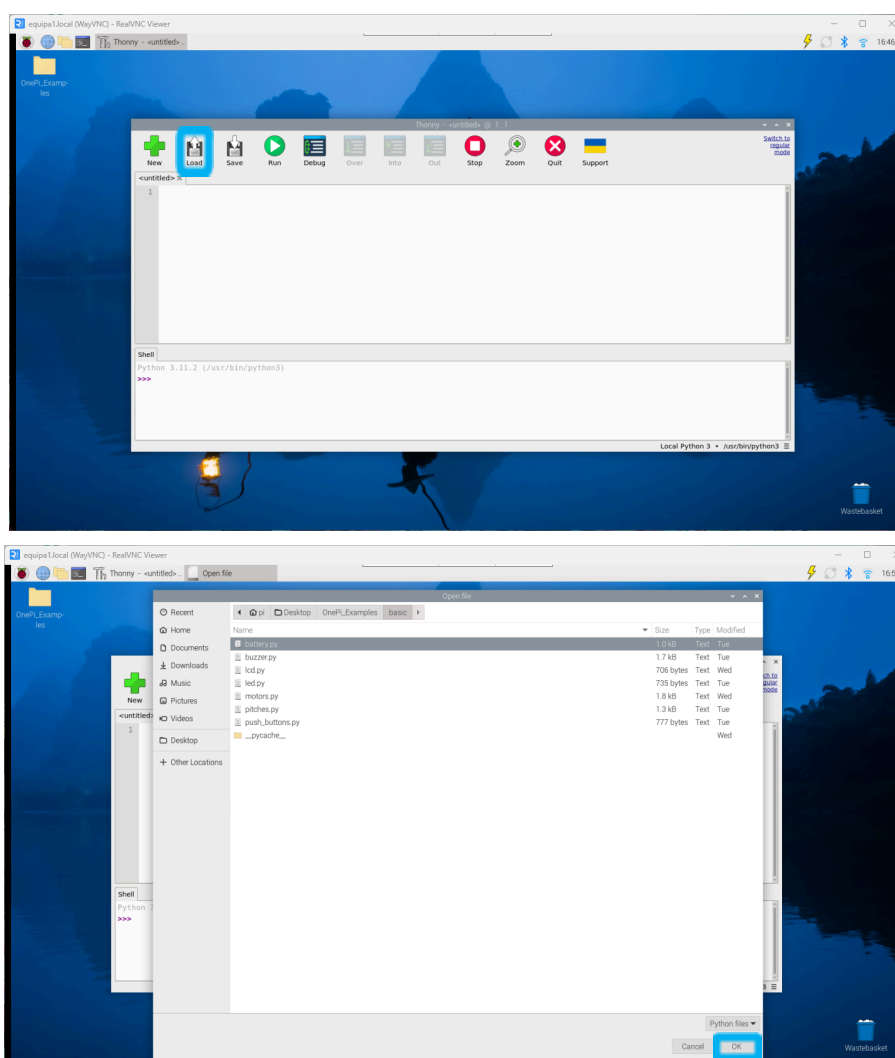
Quando o software Thonny abrir, vais ver a seguinte janela.



Aqui tens uma lista dos diferentes botões da interface e a sua funcionalidade.

-  **New** - Cria um documento novo
-  **Load** - Abre um documento Python já existente
-  **Save** - Guarda o documento atual
-  **Run** - Faz correr o programa aberto
-  **Stop** - Faz parar o programa que se encontra a correr

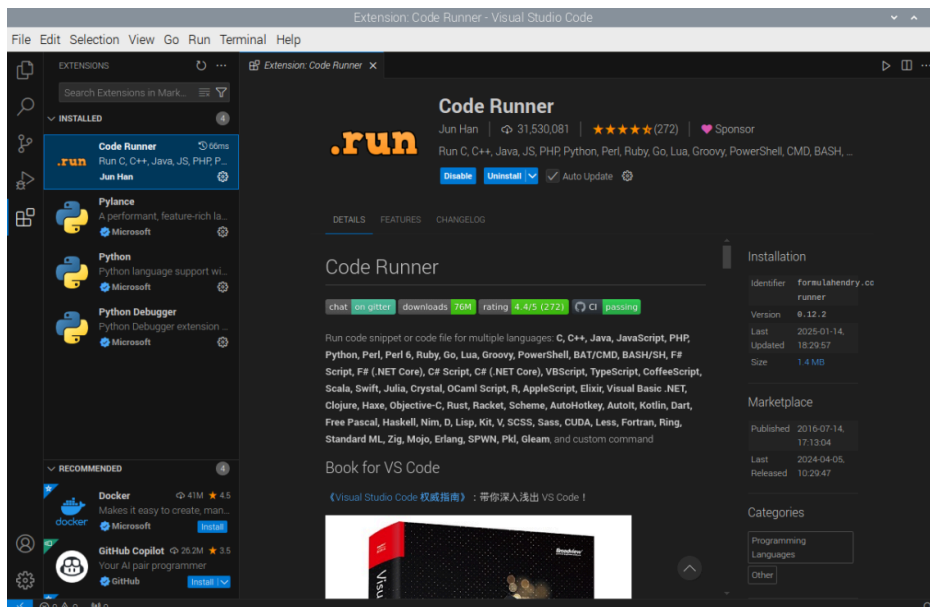
Para começares com os exemplos da biblioteca “BnrOneAPlus” para Python, clica no botão de “Load”, navega até a pasta “OnePi_Examples” que se encontra no ambiente de trabalho, e escolhe um exemplo.



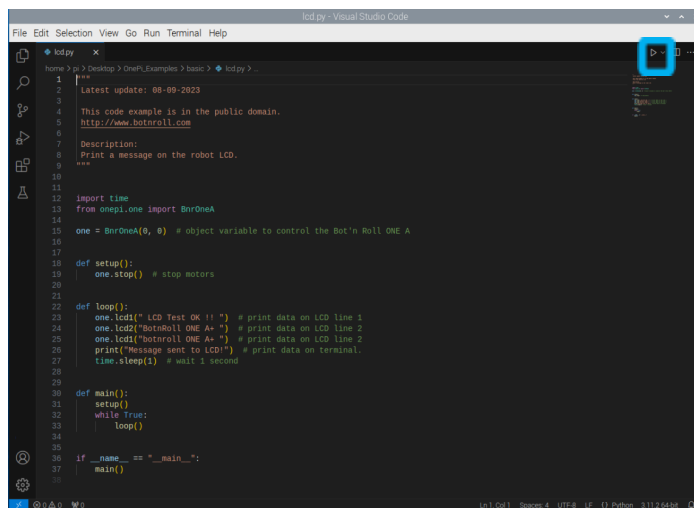
Após abrires um exemplo à tua escolha, apenas precisas de clicar no botão “Run”.

Visual Studio Code:

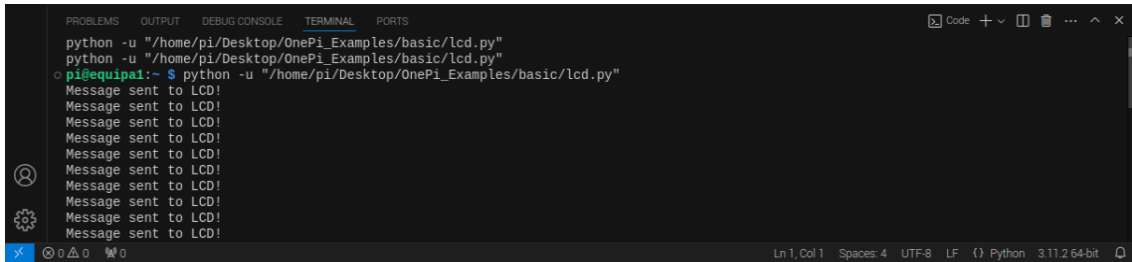
Para a utilização do código *Python* no Visual Studio Code é recomendada a utilização da Extensão “Code Runner”. Podes verificar a sua instalação, indo ao menu das extensões e procurar pelo seu nome. Caso não esteja instalada, clica no botão “Install” e se seguida deves deparar-te um ambiente assim.



Com a extensão instalada, ao abrires um código Python, poderás executá-lo clicando no botão de “Run”



Ao correr o código irá aparecer um terminal em baixo onde poderás interagir com o código.



```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
python -u "/home/pi/Desktop/OnePi_Examples/basic/lcd.py"
python -u "/home/pi/Desktop/OnePi_Examples/basic/lcd.py"
pi@equipai:~$ python -u "/home/pi/Desktop/OnePi_Examples/basic/lcd.py"
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
Message sent to LCD!
```

ANEXO D: INSTALAÇÃO DE BIBLIOTECAS E CONFIGURAÇÃO DE REDE

No caso de utilizar uma imagem linux previamente instalada, e que não foi fornecida pela www.botnroll.com debes seguir as instruções deste anexo para poder utilizar o Add-On Raspberry Pi no Bot'n Roll ONE A+. O suporte dado para esta situação será apenas o apresentado aqui neste documento, e este não será complementado com ajuda externa durante a RoboParty. É aconselhado o uso da imagem previamente dada e que pode ser instalada seguindo o [ANEXO B](#), pois este tutorial é apenas para utilizadores avançados.

D.1 CONFIGURAÇÃO DA RASPBERRY PI E DAS COMUNICAÇÕES SPI E I2C

Se já tiveres uma configuração da Raspberry Pi com SPI e I2C ativados, salte para o passo [D.2](#).

1. Baixar Raspberry Pi Imager <https://www.raspberrypi.com/software/>
2. Usando o Imager, instala o Raspberry PI OS (32 bits) num cartão micro SD (64Gb)
3. Coloca o cartão micro SD no soquete da Raspberry Pi
4. Inicializa o Raspberry Pi
5. Segue as instruções no ecrã para configurar o ambiente de trabalho

Para ativar interface SPI e I2C segue os seguintes passos

1. Abre um terminal (CTR+ALT+T) e executa "**sudo raspi-config**"
2. Usa a seta para baixo para seleccionar "**Opções de interface**"
3. Usa a seta para baixo para seleccionar "**SPI**"
4. Selecciona "**sim**" quando te pedir para ativar o SPI
5. Repete o processo para ativar o I2C
6. Reinicia a Raspberry Pi

D.2 INSTALAÇÃO DA BIBLIOTECA PYTHON PARA O BOT'N ROLL ONE A+

Podes optar por instalar a biblioteca “**onepi**” seguindo uma das duas opções listadas abaixo.

Instalar usando pip (opção 1):

```
pip3 install onepi --break-system-packages
```

Instalar o formulário github (opção 2):

Corre as seguintes linhas de código para instalar através do GitHub

```
mkdir ~/src  
cd ~/src  
git clone https://github.com/botnroll/bnronepi # or download and extract zip file  
cd bnronepi-main  
python setup.py sdist  
pip install
```

Resolução de problemas

Se encontrares um erro ao instalar o “**matplotlib**”, talvez seja necessário instalar a biblioteca “Open Blas”, pode fazê-lo através da linha de comando:

```
sudo apt-get install libopenblas-dev
```