

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO

# Smart Energy Monitor

---



## Guia de Instalação

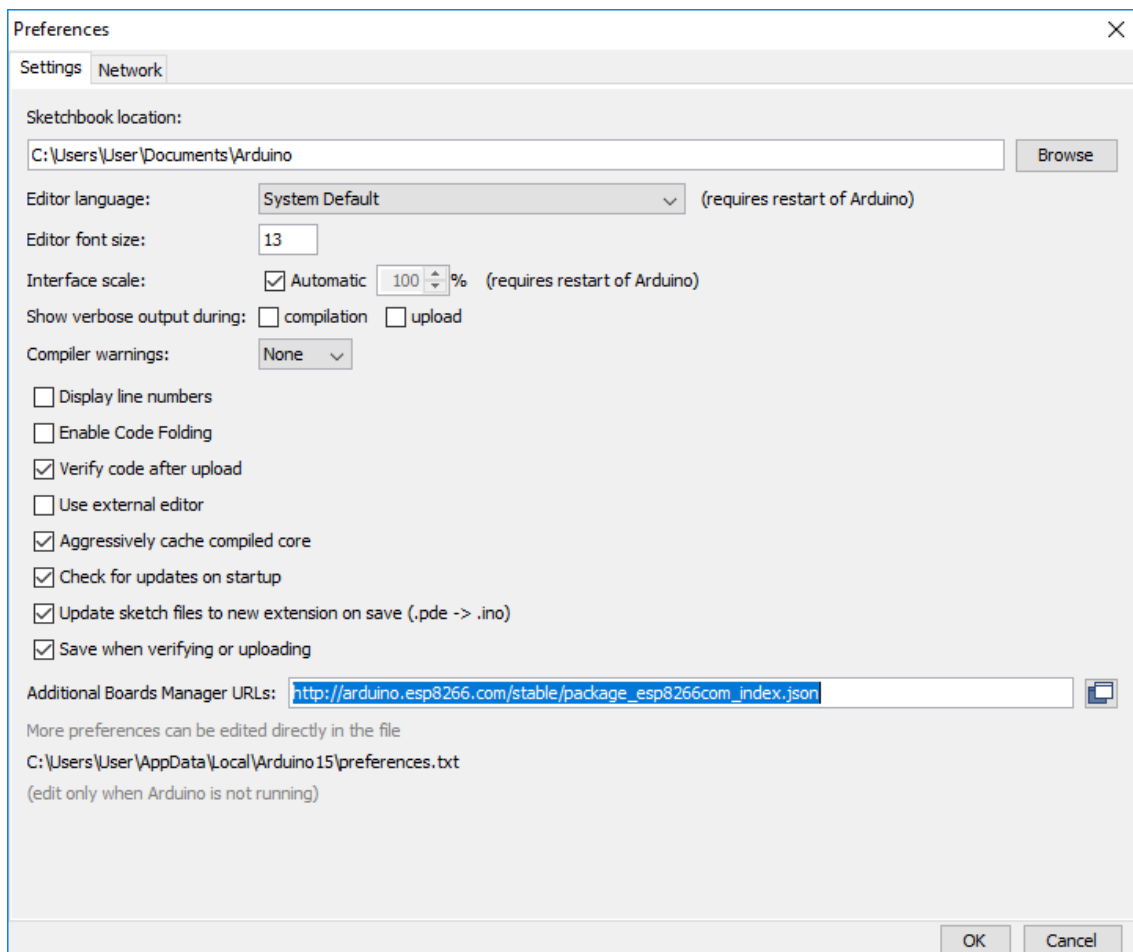
---

## ARDUINO IDE

O firmware Smart Energy Monitor foi desenvolvido para uma placa ESP8266 NodeMCU. De forma a programar o ESP8266 poderá utilizar o Arduino IDE.

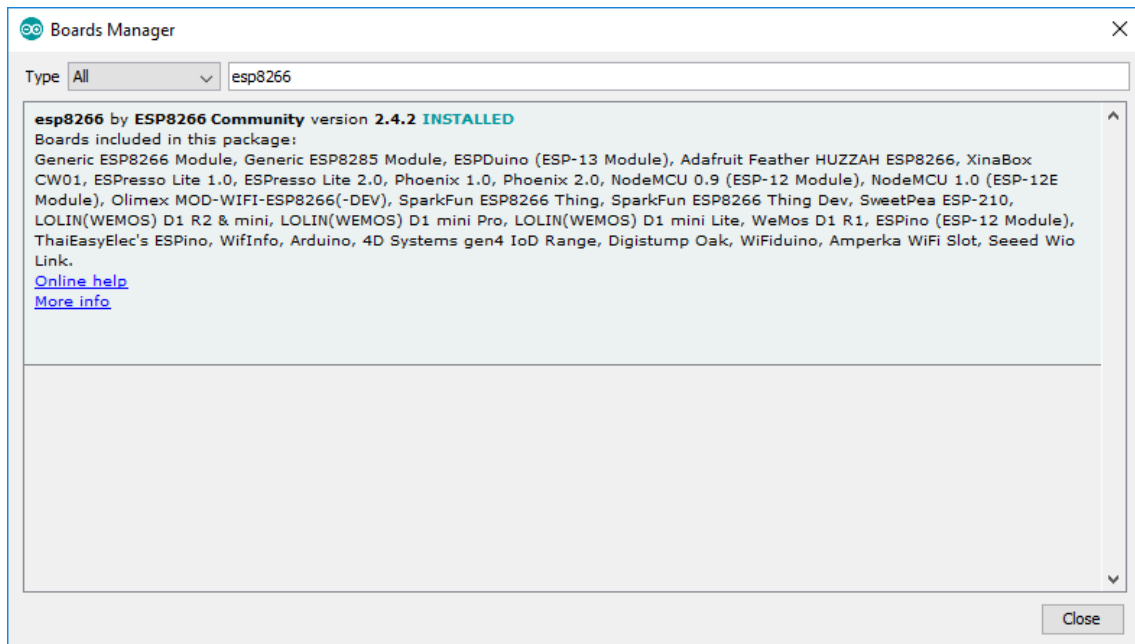
Deverá seguir as seguintes instruções:

1. Instale o Arduino IDE;  
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
2. Inicie o programa Arduino IDE
3. Carregue em **File -> Preferences**
4. Em **Preferences**, no campo **Additional Boards Manager URLs**: adicione o seguinte texto:  
[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)



5. Pressione **OK**;
6. Carregue em **Tools -> Board -> Board Manager**;

7. Seleccione **esp8266 by ESP8266 Community** e instale;

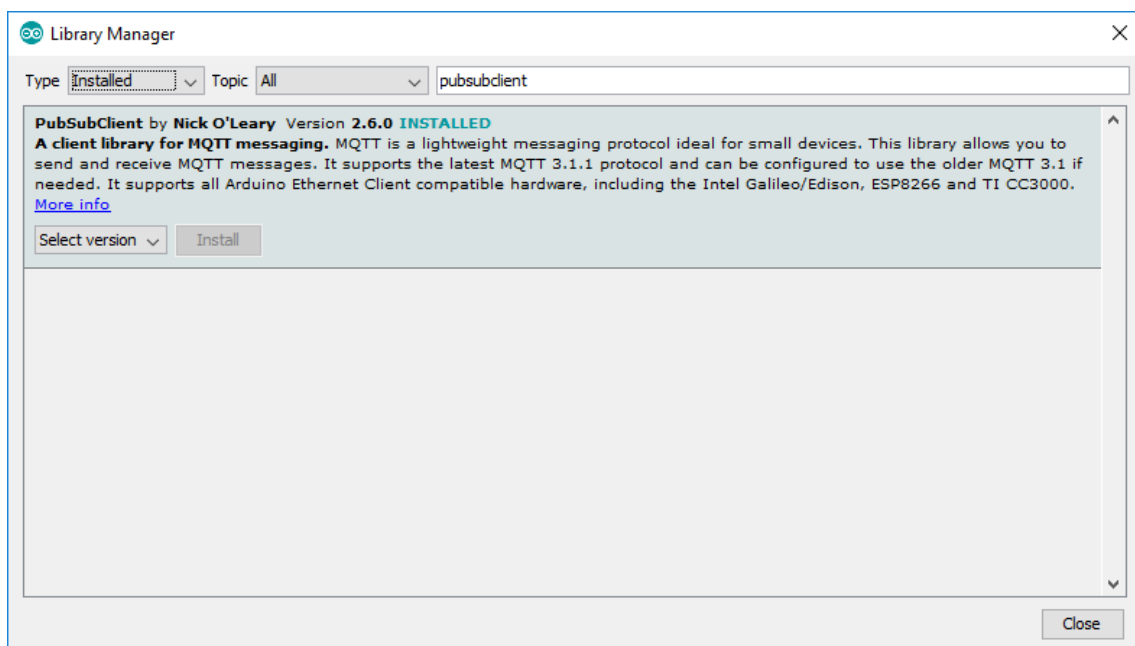


8. Carregue em **Close**;
9. Seleccione **Tools -> Board -> NodeMCU 1.0 (ESP – 12E Module)**

Está pronto a utilizar o Arduino IDE para programar o NodeMCU ESP8266.

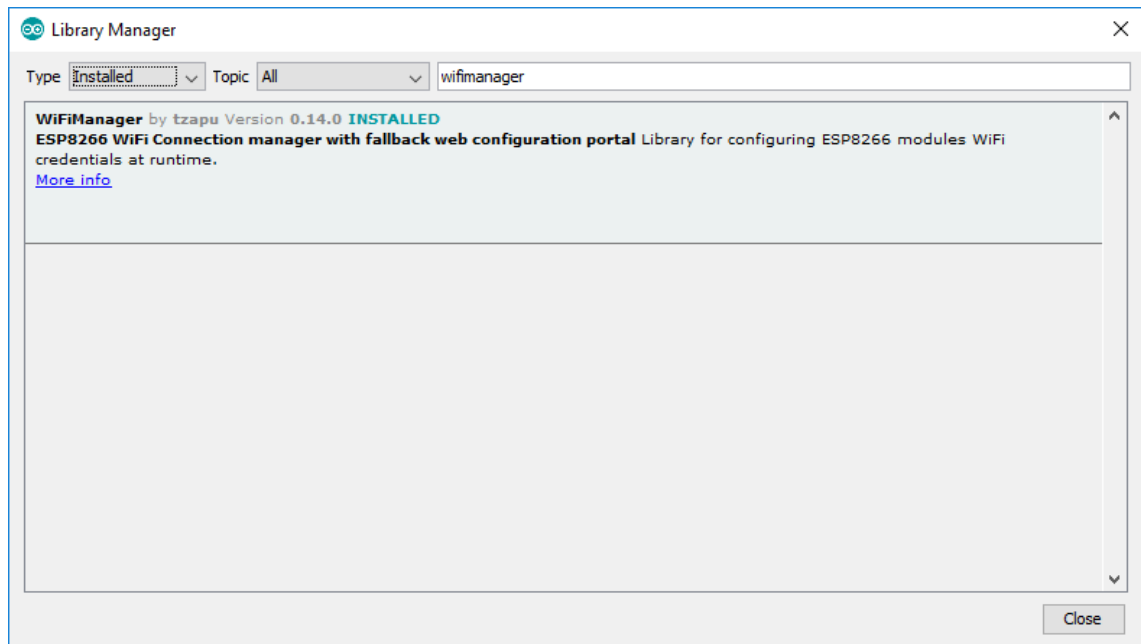
## Bibliotecas

1. No Arduino IDE seleccione **Sketch -> Include Library -> Manage Libraries**;
2. Seleccione **PubSubClient by Nick O'Leary** e instale;



3. Carregue em **Close**;
4. No Arduino IDE seleccione **Sketch -> Include Library -> Manage Libraries**;

5. Selecione **WiFiManager** by **tzapu** e instale;



6. Faça download da biblioteca **MAX\_127\_8Ch.zip** e **EmonLibI2C.zip**  
<https://github.com/SmartEnergyMonitor/Node/tree/master/lib>
7. No Arduino IDE selecione **Sketch -> Include Library -> Add .ZIP Library**;
8. Navegue para a pasta onde guardou os ficheiros descarregados no ponto 4;
9. Selecione **MAX\_127\_8Ch.zip**;
10. Pressione **Open**;
11. No Arduino IDE selecione **Sketch -> Include Library -> Add .ZIP Library**;
12. Navegue para a pasta onde guardou os ficheiros descarregados no ponto 4;
13. Selecione **EmonLibI2C.zip**;
14. Pressione **Open**;
15. No Arduino IDE navegue até **Sketch -> Include Library** e verifique que todas as bibliotecas estão presentes.

## Firmware

1. Faça download do firmware Smart Energy Monitor;  
<https://github.com/SmartEnergyMonitor/Node/blob/master/firmware/ProjectNodeMCUVS.ino>
2. Abra o ficheiro no Arduino IDE;
3. Conecte o NodeMCU ESP8266 ao computador.

4. No Arduino IDE selecione a porta COM ao qual o NodeMCU ESP 8266 está ligado;
5. Pressione **Upload**;

O nó está pronto a utilizar. Para mais informações consulte o documento “Manual de Utilizador”;

## RASPBERRY PI

---

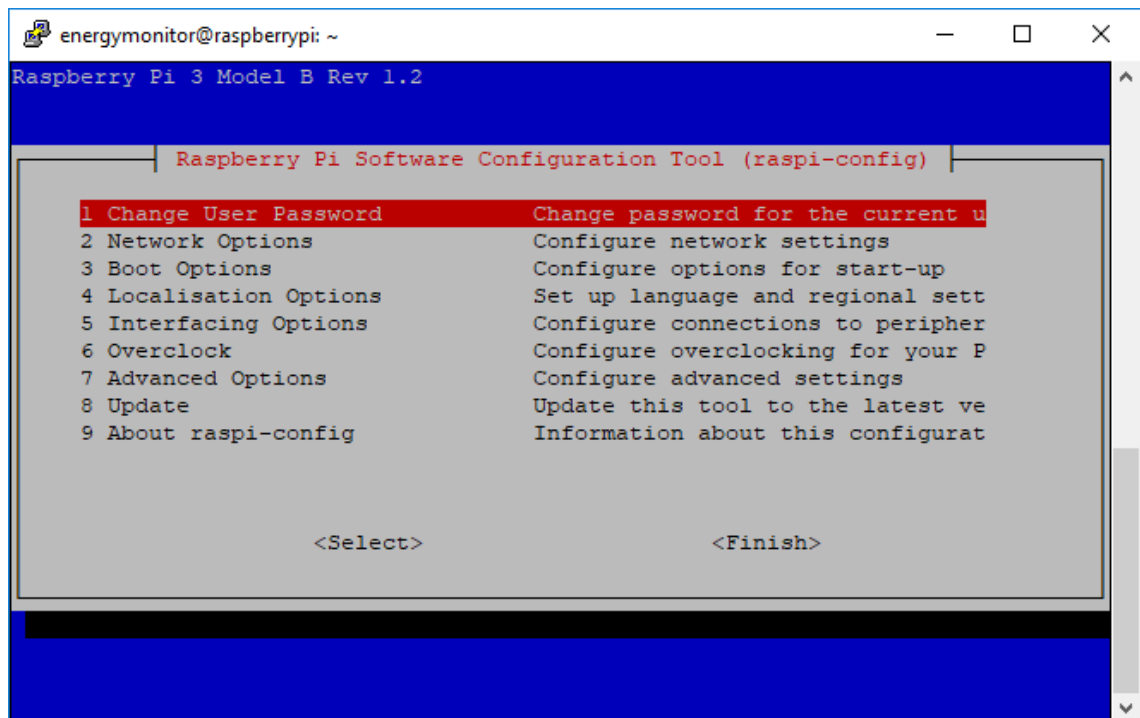
Smart Energy Monitor utiliza um Raspberry Pi como servidor. Deverá seguir as seguintes instruções:

### Instalar o Sistema Operativo

1. Faça download da imagem do Raspbian Stretch Lite OS;  
<https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/>
2. Siga as instruções presentes em:  
<https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/README.md>
3. Insira o cartão SD no Raspberry Pi;

### Configurar SSH

1. Conecte o Raspberry Pi a um monitor HDMI;
2. Conecte um teclado USB ao Raspberry Pi;
3. Conecte o Raspberry Pi a uma rede através de um cabo ethernet;
4. Ligue o Raspberry Pi
5. Aguarde até o processo de boot up estar completo;
6. Quando pedido, insira **pi** como login e **raspberry** como password;
7. Na linha de comandos insira: **sudo raspi-config** seguido de enter;



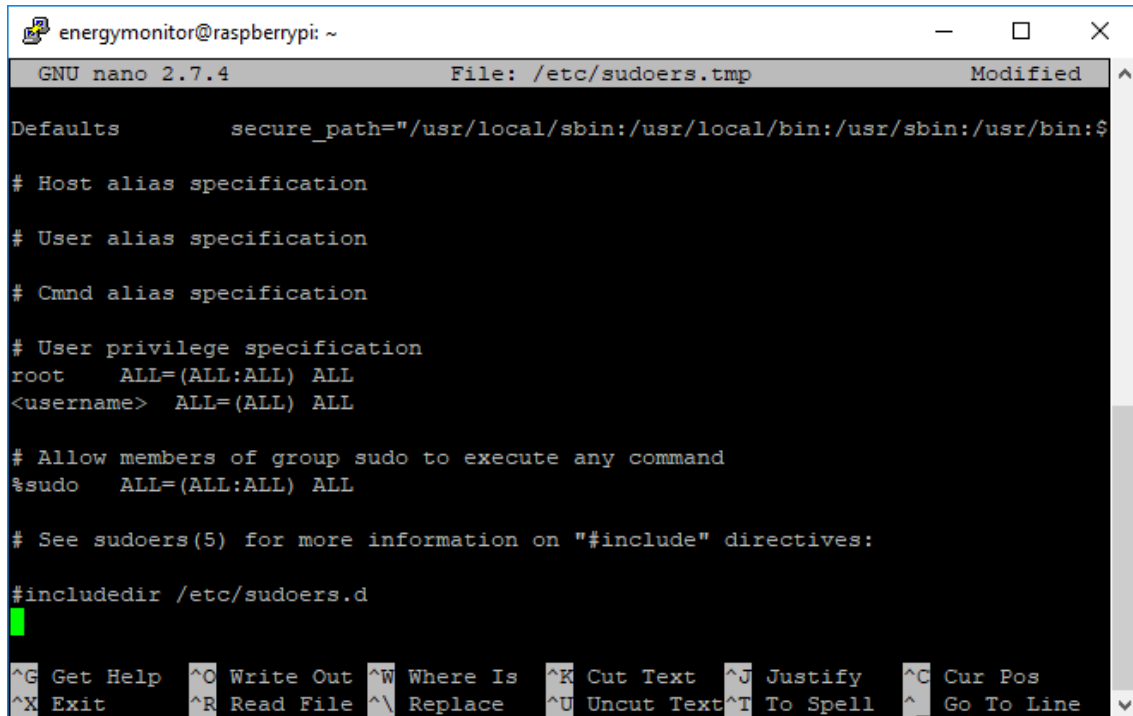
8. No menu apresentado, selecione **4 Localization Options**;
9. Selecione **I1 Change Locale**;
10. Escolha um local apropriado;
11. Selecione **I2 Change Timezone**;
12. Escolha uma timezone apropriada;
13. Selecione **I3 Change Keyboard Layout**;
14. Escolha **Generic 105-key (Intl) PC**;
15. Escolha um layout de teclado apropriado;
16. Escolha **5 Interfacing Options**;
17. Selecione **P2 SSH**;
18. Selecione **Yes**;
19. Selecione **Update**;
20. Selecione **Finish**;
21. Na linha de comandos, escreva: **sudo reboot now**;

Ligações por SSH estão agora disponíveis. Poderá desligar o Raspberry Pi do monitor e teclado.

## Definir Utilizadores e Passwords

1. Utilizando um cliente à sua escolha, ligue-se por SSH ao Raspberry Pi
2. Utilize as credenciais **pi** para login e **raspberrypi** para password;

3. Na linha de comandos escreva `sudo adduser <username>` onde `<username>` é o nome de utilizador desejado;
4. Durante o processo ser-lhe-á pedida uma password. Indique a password desejada;
5. Na linha de comandos escreva **sudo visudo**;
6. Modifique o ficheiro `/etc/sudoers.tmp` da seguinte forma:



```
energymonitor@raspberrypi: ~
GNU nano 2.7.4 File: /etc/sudoers.tmp Modified
Defaults      secure_path="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:$
# Host alias specification
# User alias specification
# Cmnd alias specification
# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
<username>  ALL=(ALL) ALL
# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo   ALL=(ALL:ALL) ALL
# See sudoers(5) for more information on "#include" directives:
#include:: /etc/sudoers.d
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit    ^R Read File ^\ Replace  ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Em que `<username>` é o nome escolhido no ponto 3.

7. Pressione control + X, seguido de 'Y';
8. Na linha de comandos escreva **logout**
9. Na linha de comandos escreva **login**. Caso a secção de SSH ter terminado, inicie uma nova.
10. Faça login com o novo nome e password escolhidos.
11. Por motivos de segurança, apague o utilizador pi. Na linha de comandos escreva **sudo deluser pi**;

## Configurar Access Point

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get update**;
2. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get upgrade**. Poderá demorar uns minutos;
3. Na linha de comandos escreva **sudo reboot now**;
4. Faça login com o novo user;
5. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install hostapd**;

6. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install dnsmasq**;
7. Na linha de comandos escreva **sudo systemctl stop hostapd**;
8. Na linha de comandos escreva **sudo systemctl stop dnsmasq**;
9. Na linha de comandos escreva **sudo nano /etc/dhcpd.conf**;
10. No final do ficheiro de texto adicione as seguintes linhas:  

```
interface wlan0  
  
static ip_address=192.168.4.1/24
```
11. Na linha de comandos escreva **sudo mv /etc/dnsmasq.conf /etc/dnsmasq.conf.orig**;
12. Na linha de comandos escreva **sudo nano /etc/dnsmasq.conf**;
13. Adicione as seguintes linhas ao ficheiro de texto:  

```
interface=wlan0  
  
dhcp-range=192.168.4.2,192.168.4.200,255.255.255.0,24h
```
14. Na linha de comandos escreva **sudo nano /etc/hostapd/hostapd.conf**;
15. No ficheiro de texto escreva as seguintes linhas:  

```
interface=wlan0  
  
bridge=br0  
  
hw_mode=g  
  
channel=7  
  
wmm_enabled=0  
  
macaddr_acl=0  
  
auth_algs=1  
  
ignore_broadcast_ssid=0  
  
wpa=2  
  
wpa_key_mgmt=WPA-PSK  
  
wpa_pairwise=TKIP  
  
rsn_pairwise=CCMP  
  
ssid=<NETWORK>  
  
wpa_passphrase=<PASSWORD>
```
16. Na linha de comandos escreva **sudo nano /etc/default/hostapd**;
17. Substitua a linha **#DAEMON\_CONF=""** por  
**DAEMON\_CONF="/etc/hostapd/hostapd.conf"**;
18. Na linha de comandos escreva **sudo reboot now**;



## Instalar Mosquitto MQTT Broker e PaHo MQTT Client

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt install mosquitto mosquitto-clients;**
2. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install python3-pip;**
3. Na linha de comandos escreva **sudo rpi-update;**
4. Na linha de comandos escreva **sudo reboot now;**
5. Na linha de comandos escreva **sudo pip3 install paho-mqtt;**

## Instalar MySQL Server

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install mysql-server.** Poderá demorar alguns minutos;
2. Na linha de comandos escreva **sudo mysql\_secure\_installation;**
3. Escolha a password de root;
4. Responda sim a Remove anonymous users;
5. Responda sim a Disallow root login remotely;
6. Responda sim a Remove teste database and access to it;
7. Responda sim a Reload privilege tables now;
8. Na linha de comandos escreva **sudo mysql -u root -p;**
9. Insira a password escolhida durante a instalação;
10. Na Shell do MariaDB, crie um novo utilizador: **CREATE USER 'remoteUser'@'%' IDENTIFIED BY '<password>;'**
11. Na Shell do MariaBF escreva **FLUSH PRIVILEGES;;**
12. Na Shell do MariaBD escreva **exit;**
13. Na linha de comandos escreva **sudo /etc/init.d/mysql restart;**

## Criar a base de dados

1. Faça download do script dbase.sql  
<https://github.com/SmartEnergyMonitor/Servidor/blob/master/Database/dbase.sql>
2. Modifique o script adicionando a password desejada;
3. Faça upload do script dbase.sql para o Raspberry Pi;
4. Na linha de comandos escreva **sudo mysql -u user -p < dbase.sql**

5. Na linha de comandos escreva **sudo mysql -uroot -p**;
6. Na Shell do MariaDB escreva **GRANT ALL PRIVILEGES ON energy.\* TO 'remoteUser'@'0%'**
7. Na linha de comandos escreva **sudo nano /etc/mysql/my.cnf**;
8. No ficheiro de texto adicione a linha **bind-address = 0.0.0.0**;

## Instalar o servidor Apache

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install apache2**;

## Instalar PhPMyAdmin

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install phpmyadmin**;
2. Selecione Apache2. Poderá demorar alguns minutos;
3. Indique a password escolhida em Instalar MySQL Server, ponto 3;

## Instalar a Interface Web

1. Faça download do ficheiro WebInterface.zip;  
<https://github.com/SmartEnergyMonitor/Servidor/blob/master/Web%20Interface/WebInterface.zip>
2. Descompacte o ficheiro para uma diretoria à sua escolha;
3. Modifique o ficheiro **/services/dbConn.php** e modifique na linha **define('DB\_PASSWORD', 'password')** a password para a escolhida para o utilizador **remoteUser**;
4. Faça upload do conteúdo da diretoria para **/var/www/html/** no Raspberry Pi;

## Instalar o Script de Python

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install python3-mysql.connector**;
2. Faça o download do ficheiro **monitor.py**;  
<https://github.com/SmartEnergyMonitor/Servidor/blob/master/Python/monitor.py>
3. Modifique o ficheiro **monitor.py** e no campo password indique a password escolhida para o utilizador **remoteUser**;
4. Faça upload do ficheiro **monitor.py** para o Raspberry Pi;

5. Na linha de comandos escreva **sudo nano ~/.bashrc**
6. No ficheiro de texto acrescente a linha **alias python='/usr/bin/python3'**;

## Instalar Screen

Screen é uma aplicação que permite correr scripts após terminar a secção de SSH.

1. Na linha de comandos escreva **sudo apt-get install screen**;
2. Na linha de comandos escreva **screen**;
3. Na nova Shell escreva **python monitor.py**;
4. Mantendo control pressionado carregue em 'a', seguido de 'd' para regressar à Shell original;
5. Escreva **exit** para terminar a secção. O script continuará a correr;