FEIRA DA RÁDIO DO RIBATEJO

5 de outubro de 2022

Web SDR

RÁDIO DEFINIDO POR SOFTWARE PARA A INTERNET

José Luís Albuquerque - CS7AYD
Manuel Ferreira – CT7API

Programa

- O que é um web SDR
- Amostragem
- Como é composto um web SDR
- Softwares web SDR
- O projeto SDRPT
- SDRPT 1
- SDRPT 2
- SDRPT 3
- Criar o próprio web SDR
  - Teoria
  - DIY

O que é um Web SDR

- Rádio definido por software
- Recebe ondas rádio através de uma antena, receptor e descodificador
- Reproduz os sinais de forma gráfica
- Permite sintonizar frequências, mudar bandas, alterar modo de desmodulação
- Publicação partilhada na internet para visualização num browser

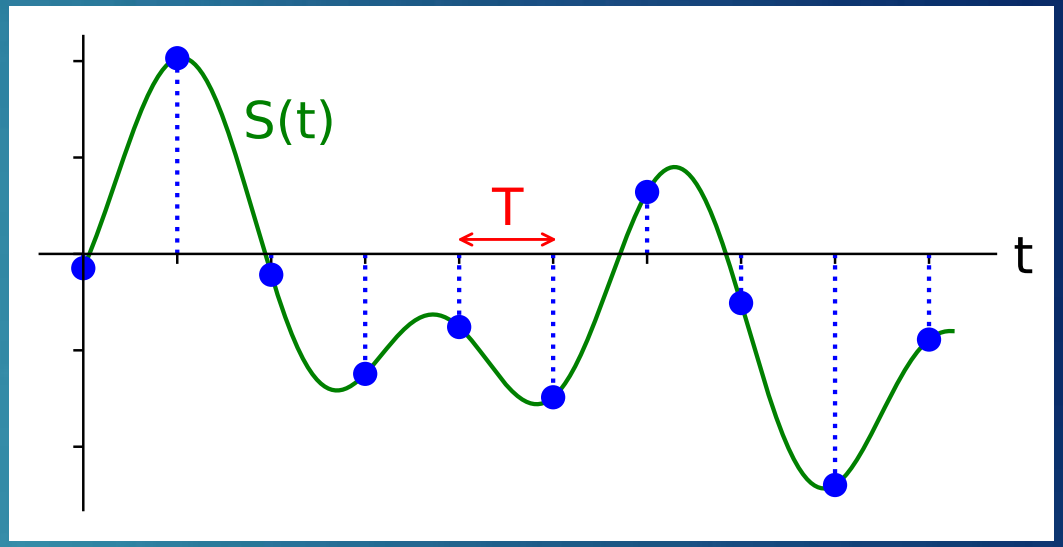
Amostragem

É necessário fazer amostragem se queremos capturar, processar ou gravar sinais digitalmente

- Sistemas trabalham com amostragem, convertendo sinais analógicos em sinais digitais.
- São capturadas ondas rádio pela antena, que são convertidas em eletricidade.
- Esse sinal elétrico é transformado por um conversor analógico/digital produzindo uma representação digital da onda rádio recebida.
- É o mesmo principio de um microfone, porém aqui o recetor é uma antena.
- Entram ondas rádio, saem 0 e 1

Taxa de Amostragem

- Pegar em valores em momentos no tempo e processá-los digitalmente
- Para a função S, podemos pegar em valores em intervalos de T segundos – Período de Amostragem
- A frequência a que fazemos a amostragem, ou seja, o número de amostras retiradas por segundo, é 1/T – Taxa de Amostragem



Como é composto um web SDR



Software



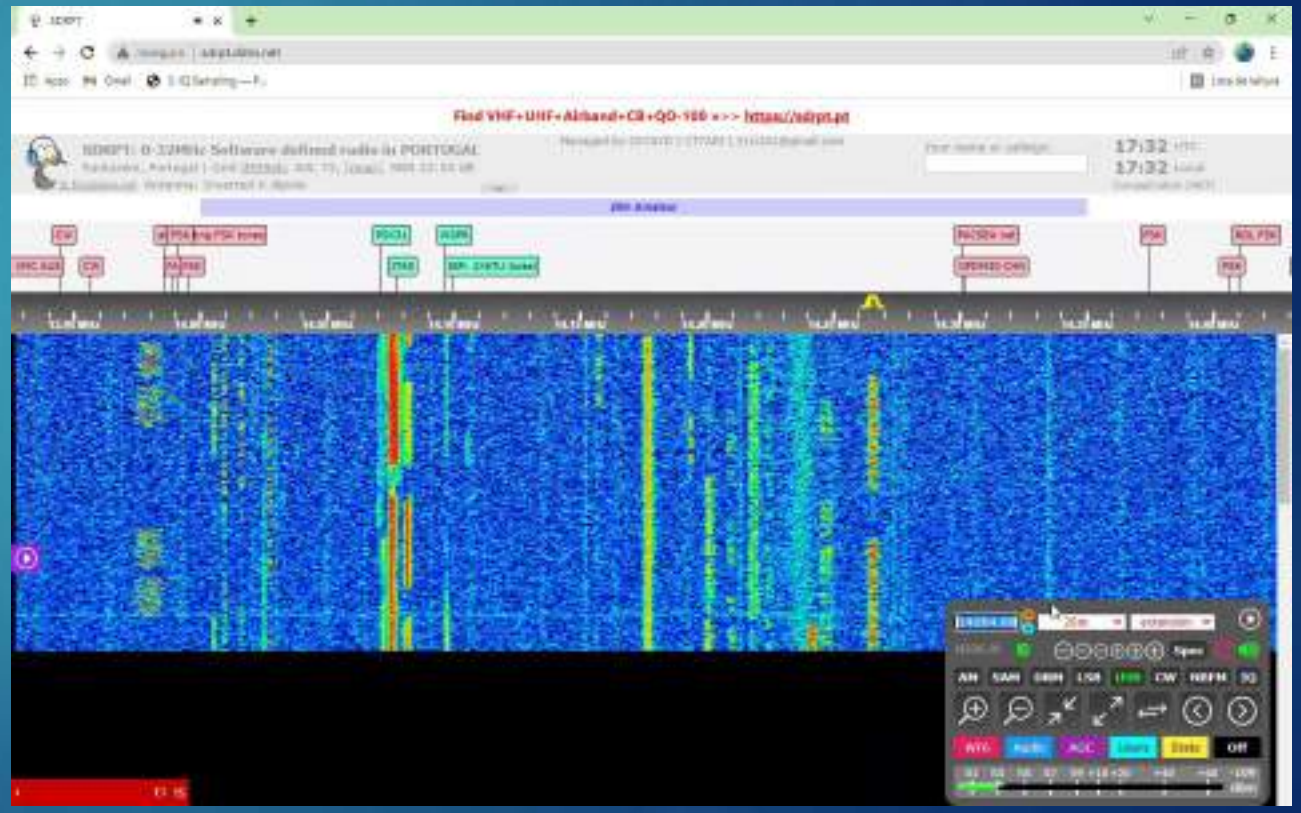
Computador



Antena



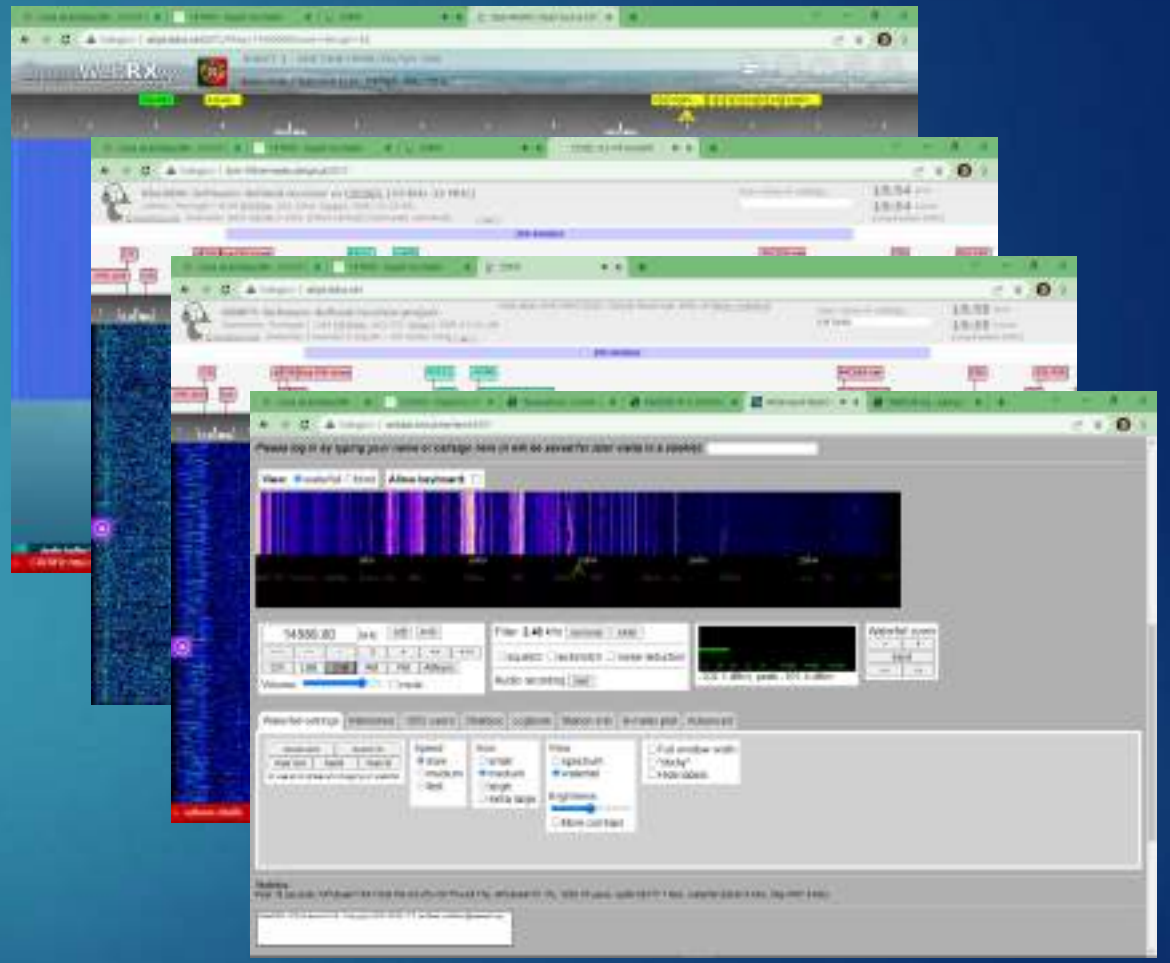
Recetor



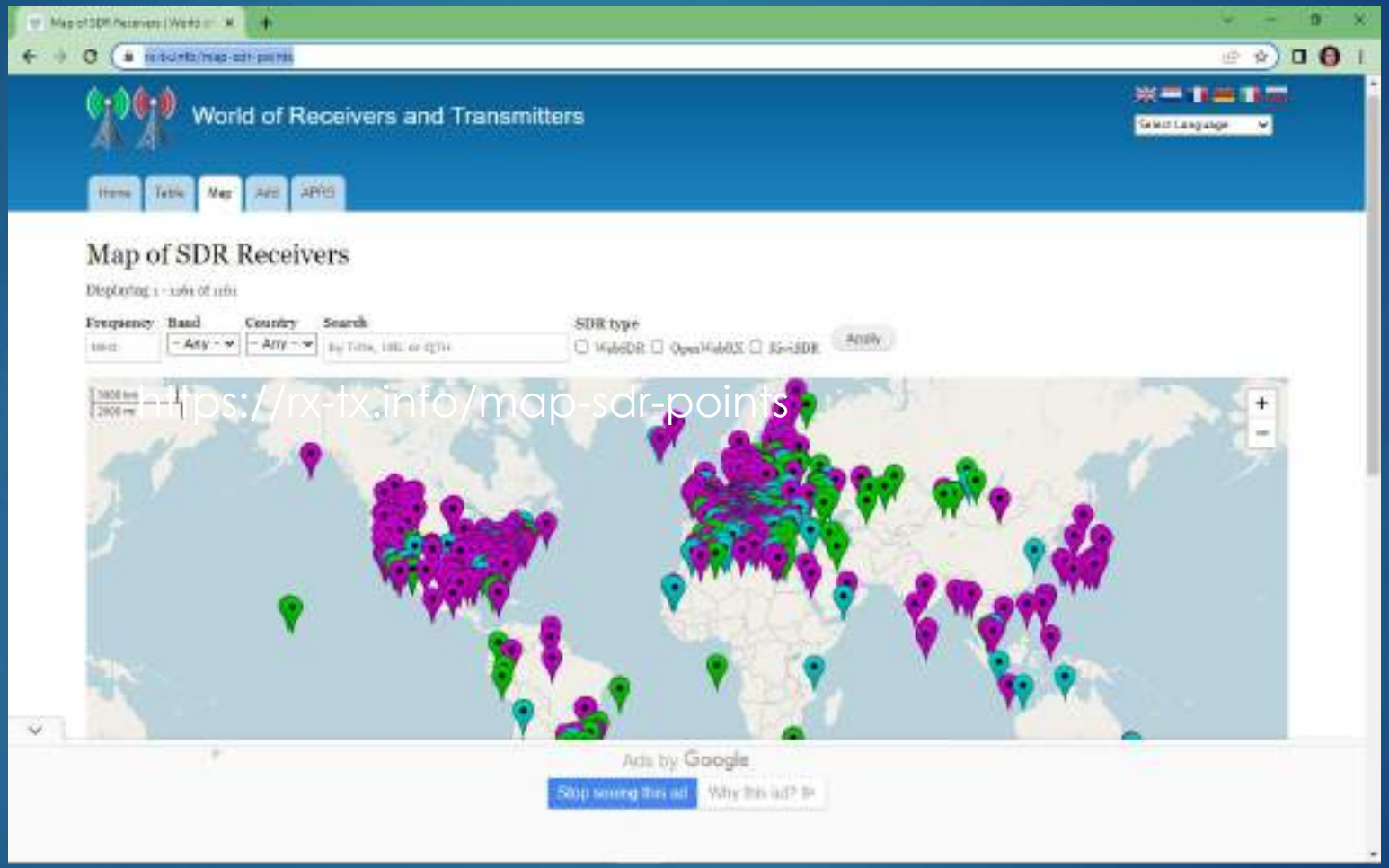
Softwares Web SDR

- **Openwebrx**
  - Openwebrx
    - Jakob Ketterl
    - https://openwebrx.de
    - Variados receptores
  - KiwiSDR
    - Beaglebone
    - Placa Kiwi
  - FlydogSDR
    - Raspberry Pi
    - Placa Flydog

- **WebSDR**
  - Pieter-Tjerk
  - http://websdr.org
  - Variados receptores



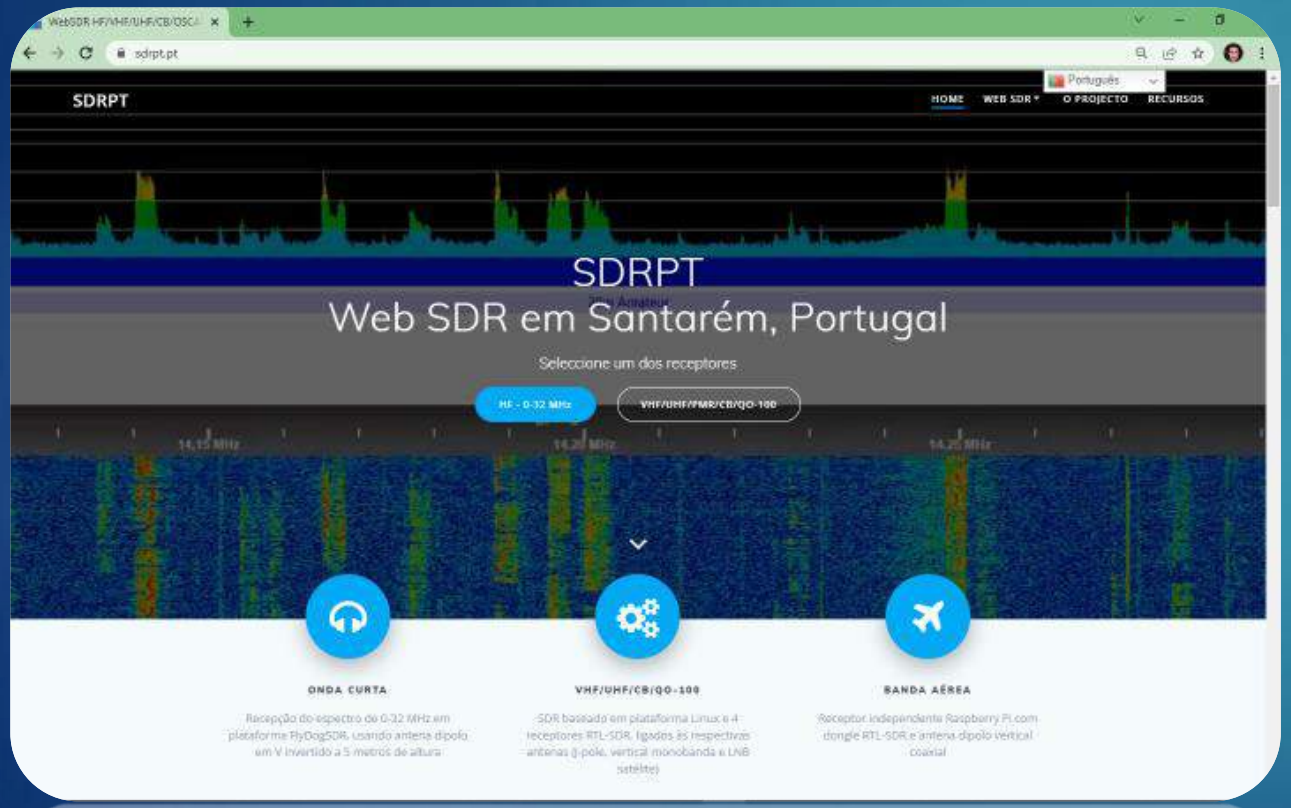
Web SDR disponíveis



https://rx-tx.info/

O projeto SDRPT

https://sdrpt.pt



- Localização: Santarém
- 80 metros de altitude
- 24 horas por dia
- Mantido por CT7API e CS7AYD

- SDRPT 1 - HF
- SDRPT 2 – VHF/UHF/11m+10m/QO-100
- SDRPT 3 – Banda aérea

Porquê?

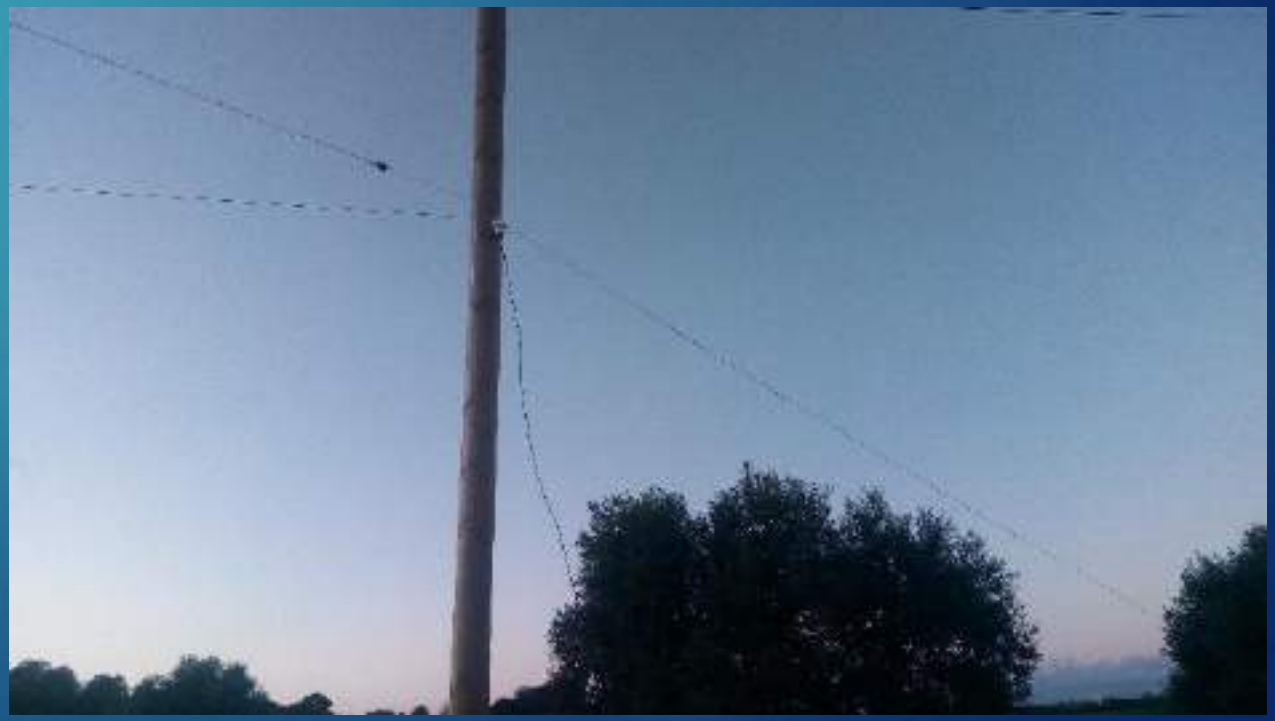
- Porque os CR não podem emitir
- Melhorar as condições de escuta
- O SDR do ISEL estava em baixo
- Aplicar conhecimentos
  - Informática
  - Construção de antenas
- Sentido de missão e serviço à comunidade

SDRPT 1 – Onda curta - 0-32MHz

- **WebSDR HF: 0-32 MHz**
  - Placa FlyDog SDR 0-62MHz + software https://sdrotg.com/en/
  - Raspberry Pi 3B
  - Antena dipolo com 40 metros a 5 metros do chão







SDRPT 1 – Onda curta - 0-32MHz



- Vantagem: **Plug & play**
- Desvantagens
  - A 04/02/2021 custo de placa Flydog com Raspberry Pi 3B incluído custou 160€
  - Atualmente custa 360€…

SDRPT 2 – VHF/UHF/CB/QO-100

- **WebSDR VHF/UHF/CB/QO-100**
  - PC i5, 8GB + Linux Ubuntu Hirsute Hippo
  - 4 dongles RTL-SDR (ebay)
  - Software Openwebrx https://www.openwebrx.de/
  - Antena J-pole + vertical CB + satélie 60cm com LNB Bullseye com alimentação Bias-T 12V







SDRPT 2 – VHF/UHF/CB/QO-100



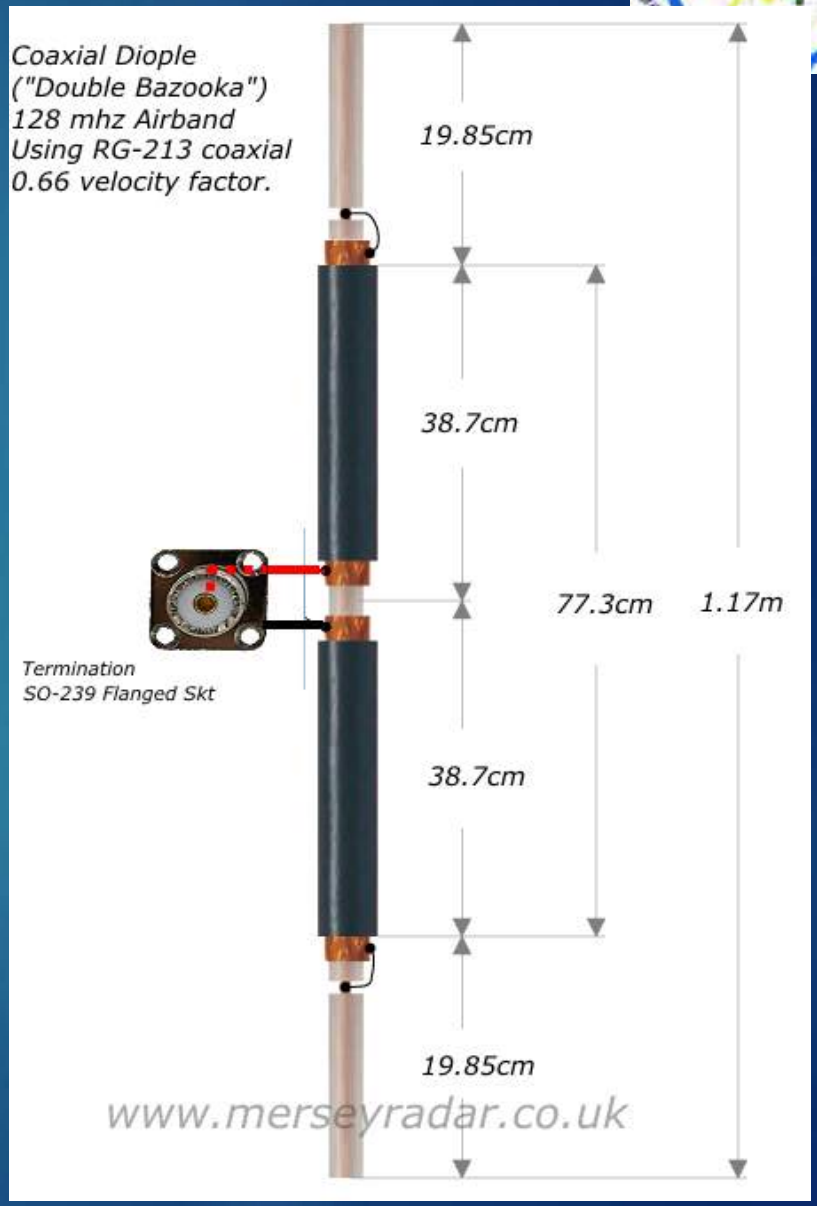




SDRPT 3 – Banda aérea

- **WebSDR Banda aérea**
  - Raspberry Pi 4
  - 1 dongle RTL-SDR
  - Software Openwebrx https://www.openwebrx.de/





BENDITO POSTE

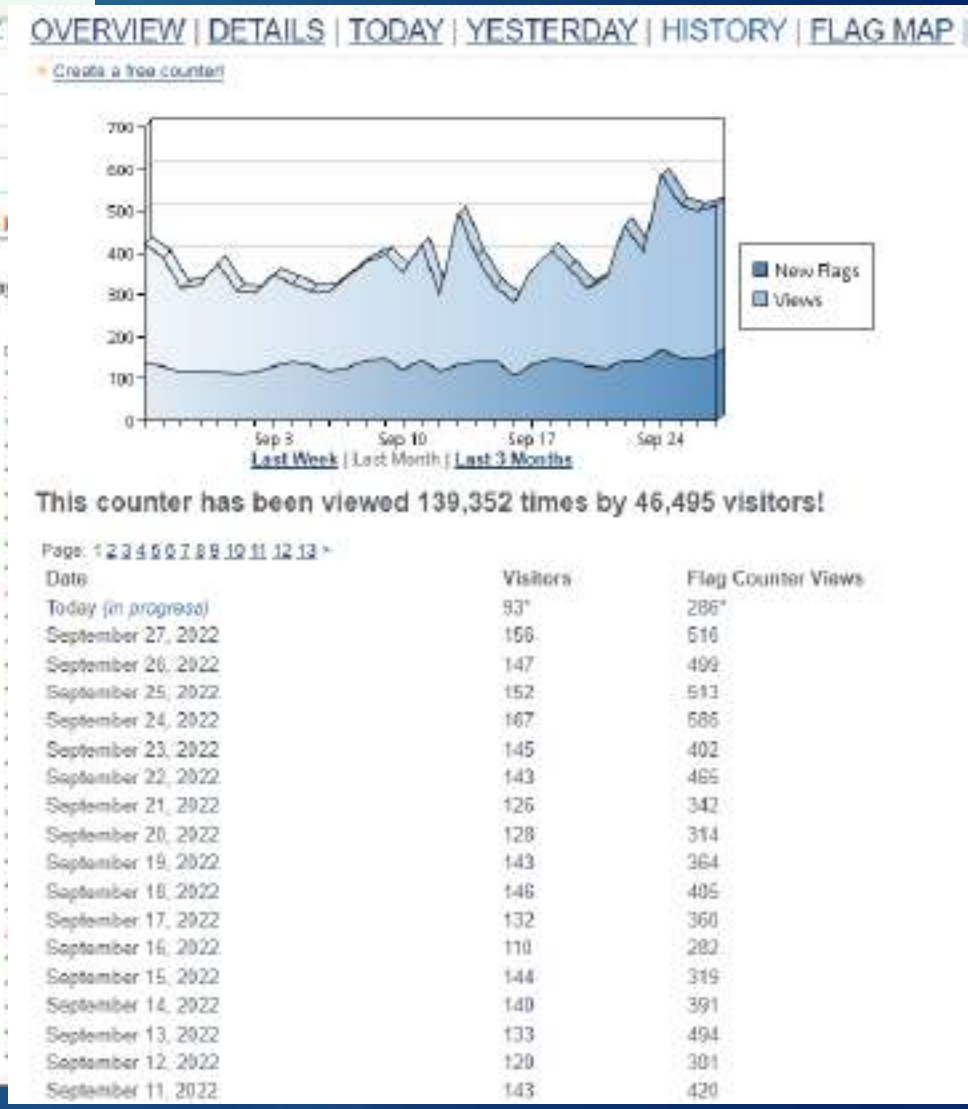




Desde março 2001







Criar o seu web SDR

BASEADO EM OPENWEBRX E RASPBERRY PI

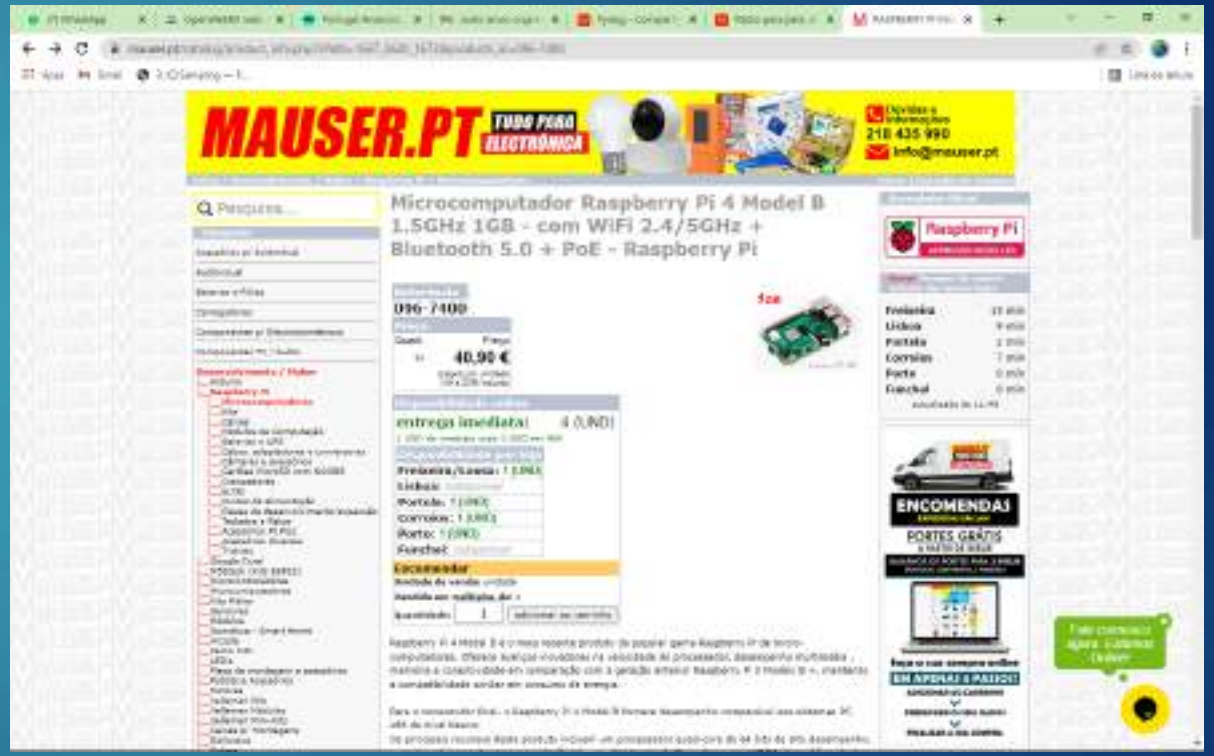
Criar o próprio web SDR

- Material necessário
  - Raspberry Pi (exceto primeira geração e zero) 40€
    - Cartão micro SD 8GB
  - Software Openwebrx
    - https://www.openwebrx.de/download/rpi.php
    - BalenaEtcher para gravar imagem no cartão - https://www.balena.io/etcher/
  - Dongle RTL-SDR (RTL2832U) 27€
    - https://www.ebay.com/itm/272411458376
  - Antena para as frequências configuradas no SDR

- **Valor aproximado: 70€**

Raspberry Pi

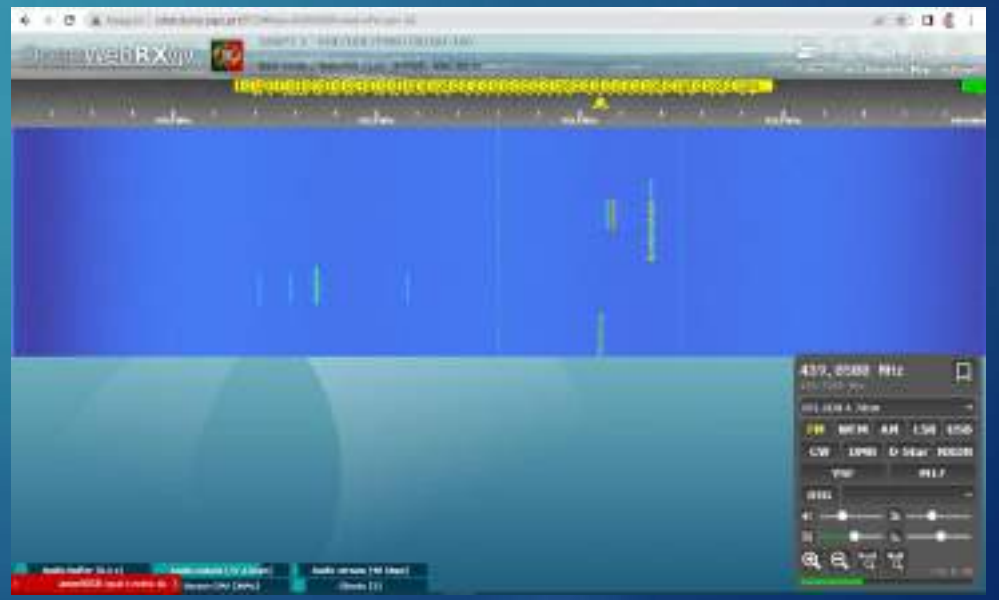




Software Openwebrx



- Código aberto
- Fácil implementação
- Suporte ativo
- Comunidade mundial



OpenWebRX

Dongle RTL-SDR



- Receção de 500 kHz até 1.75 GHz
- USB
- Ficha SMA fêmea para ligar antena

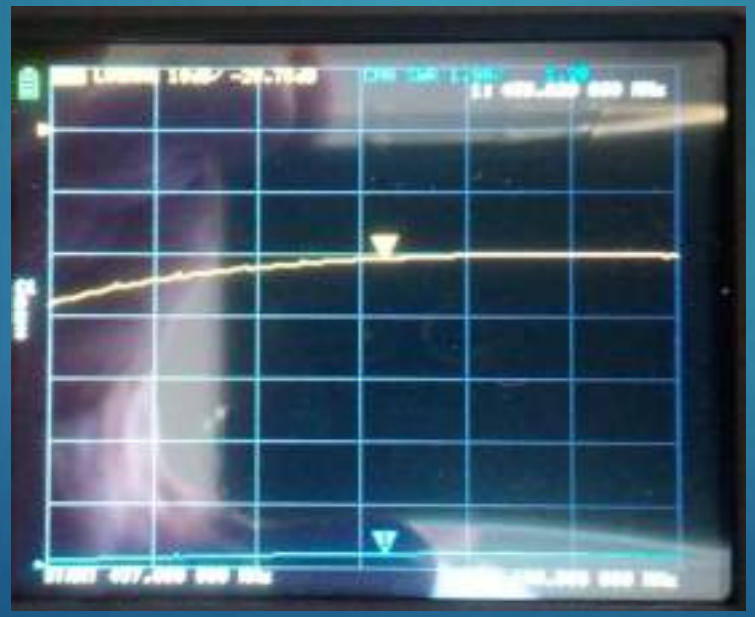
Antena VHF/UHF feita em casa



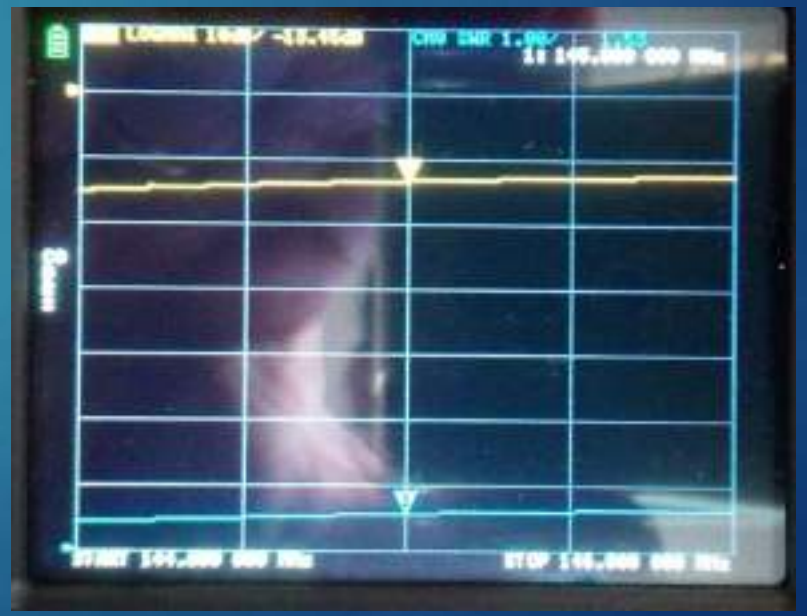


- Ficha SO239
- 4 varetas de 50cm com 3mm aprox.
- 4 terminais de olhal
- 4 parafusos, anilhas e porcas
- Soldar





70cm – SWR 1:1.2



2m – SWR 1:1.53

Antena VHF/UHF feita em casa



1 – Instalação do software

- Download do software Openwebrx para Raspberry Pi
- Usar **Raspberry Pi OS** para copiar a imagem para cartão micro SD (https://www.raspberrypi.com/software/)
- **Não esquecer criar acesso ssh e utilizador e password de acesso ao Pi**
- Inserir a dongle RTL-SDR no Raspberry Pi + Ligar cabo de rede (ou configurar wifi)
- Colocar cartão no Raspberry Pi e ligá-lo







2 – Verificar que está a funcionar

- No browser de um PC na rede, colocar o endereço de IP do Raspberry Pi, ou https://openwebrx/ e voilà!

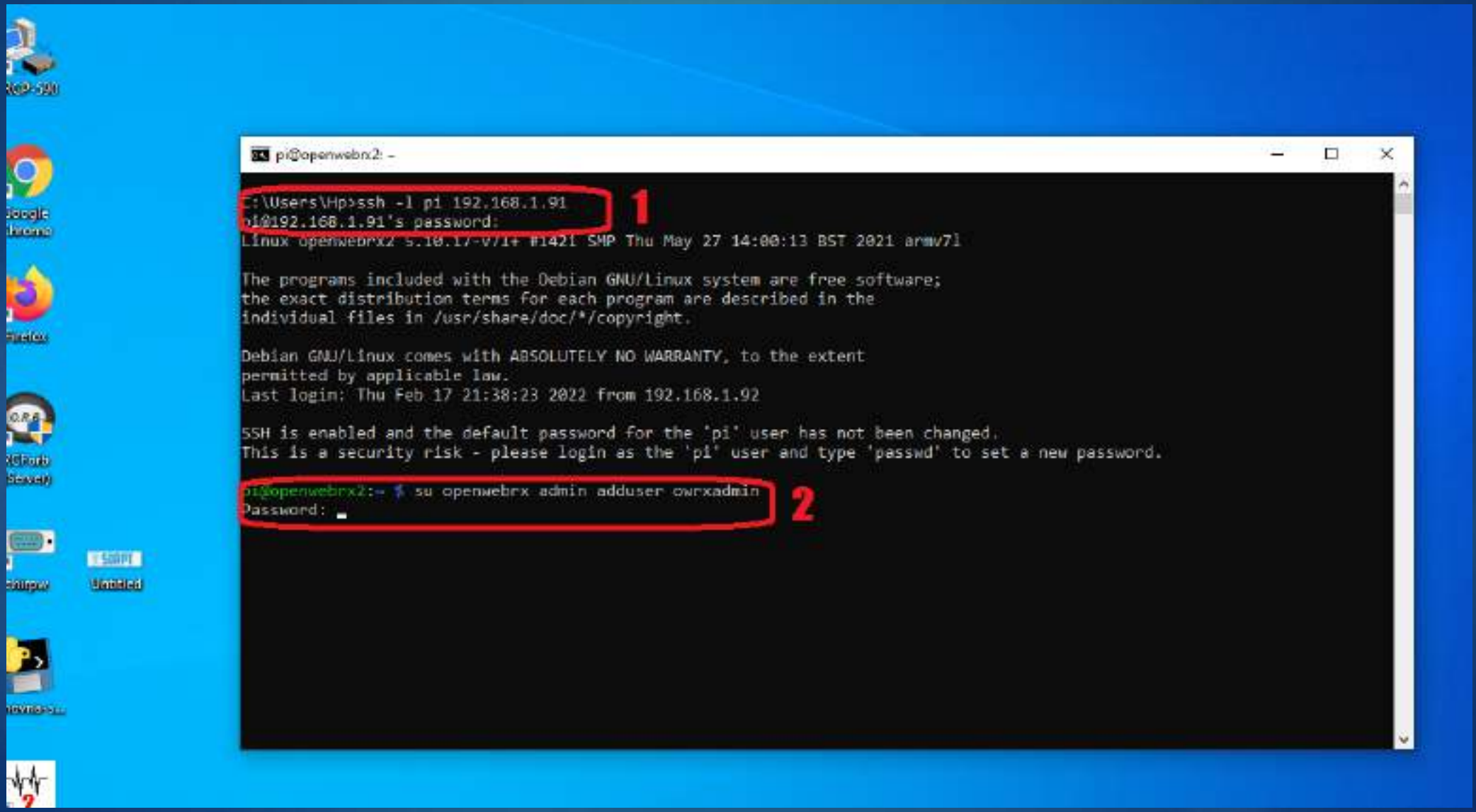


3 – Criar utilizador Openwebrx

- A partir de um PC na rede, abrir a linha de comandos (putty) para aceder à shell do Raspberry Pi e fazer: **ssh –l *utilizador* IP_do_raspberry**
  - (as últimas versões do raspberry Pi não trazem mais o user pi e palabra passe raspberry, esta devem ser escolhidas no momento da gravação do cartão)

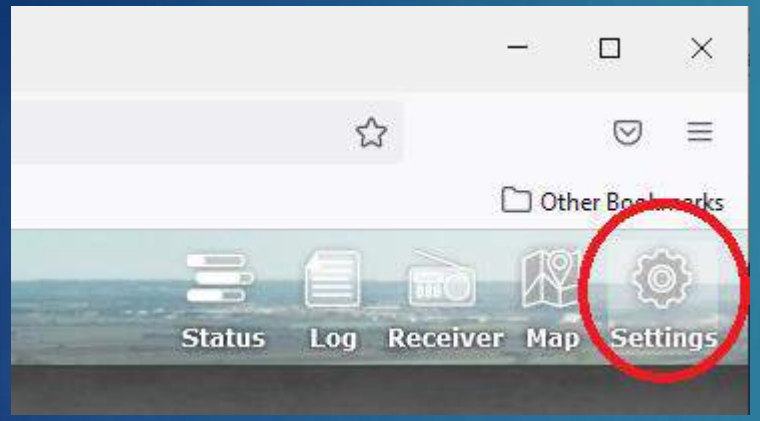
- Depois de aceder ao Raspberry Pi, criar um utilizador de gestão do Openwebrx, para poder criar perfis, etc, com:
  - **sudo openwebrx admin adduser [username]**
  - Exemplo: su openwebrx admin adduser *sdradmin*

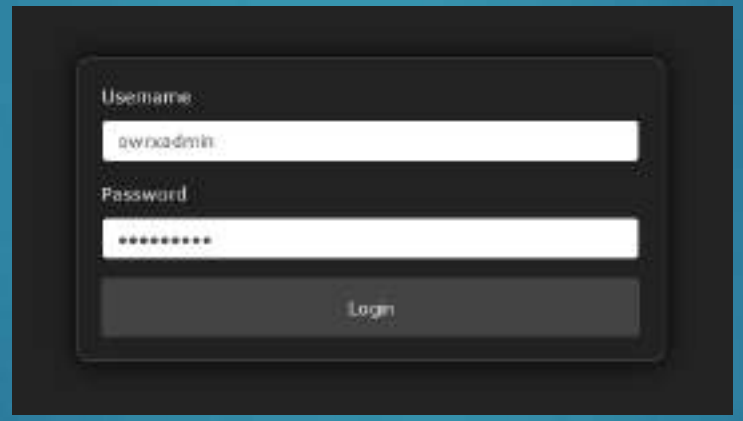
Criar utilizador Opernwebrx

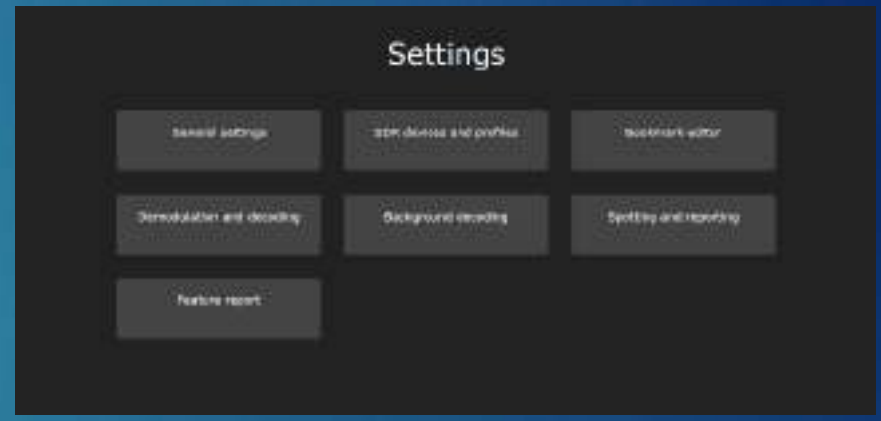


Configurar o Openwebrx

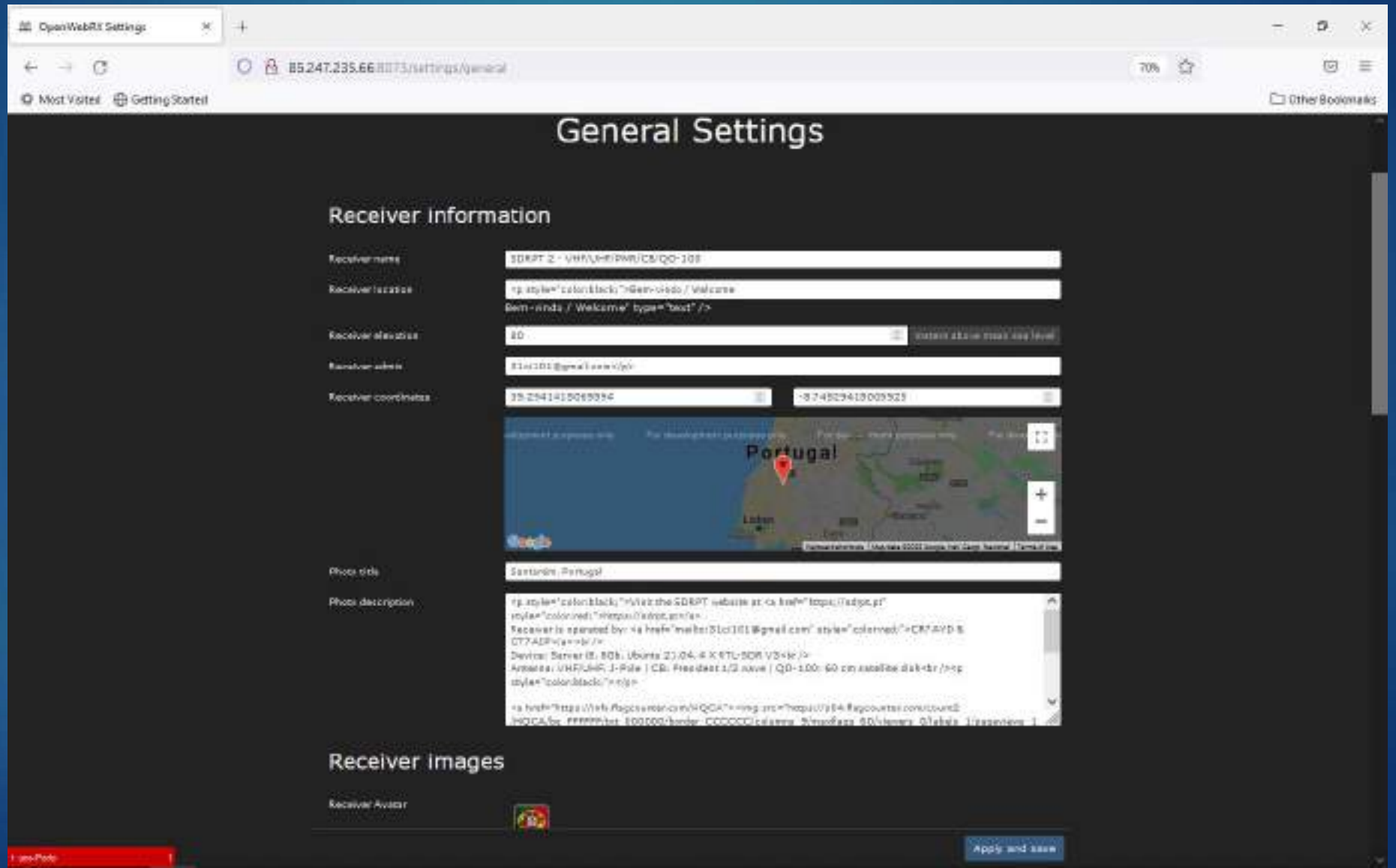
- Clicar em settings e fazer login com o utilizador Openwebrx criado



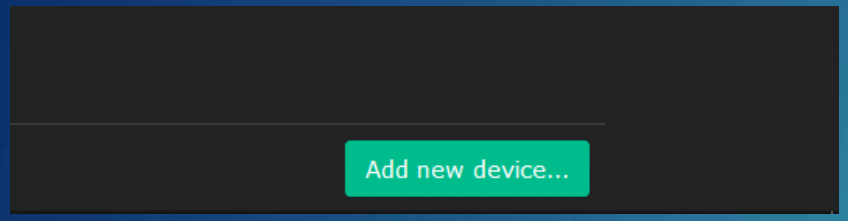


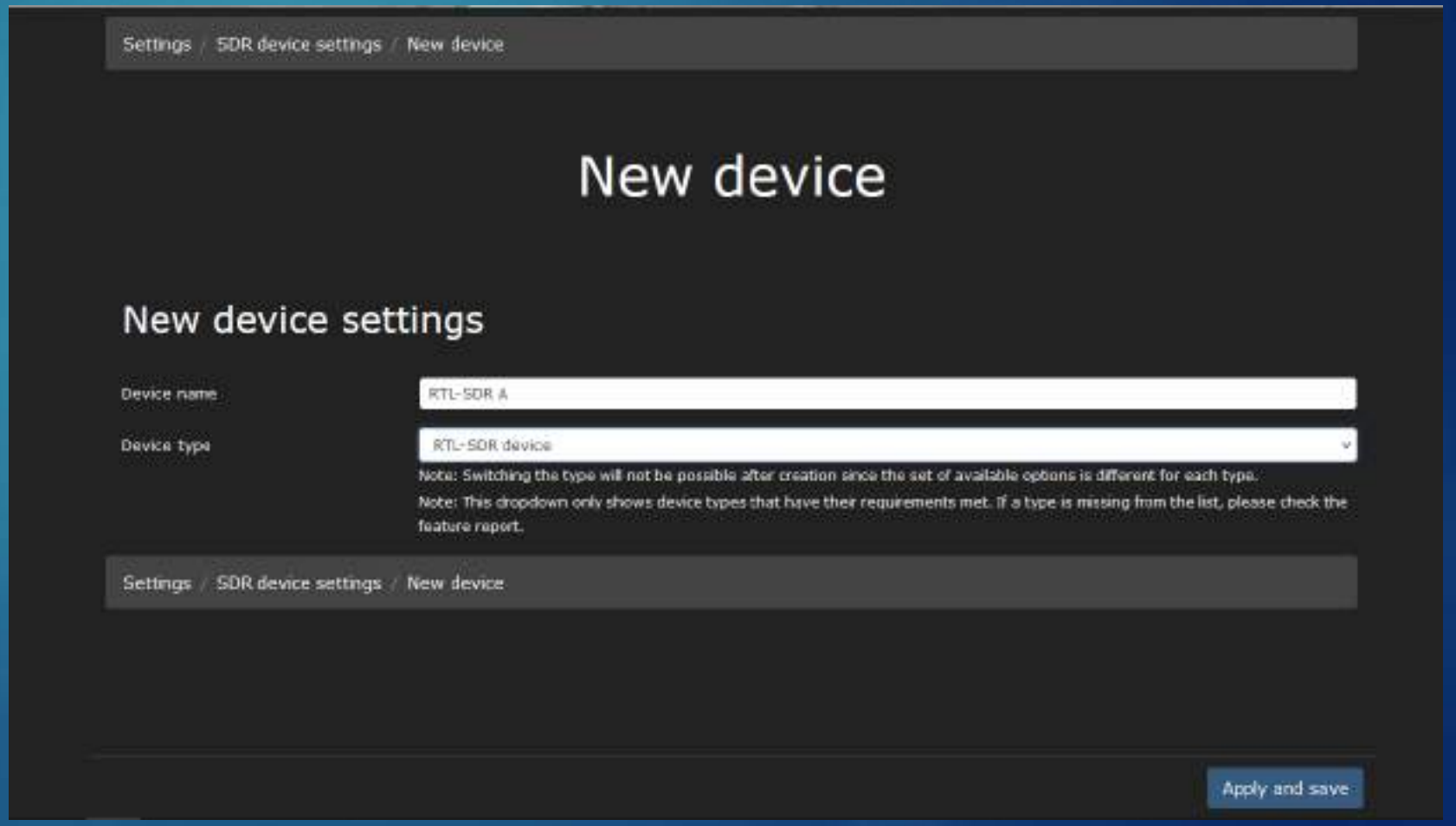


General Settings

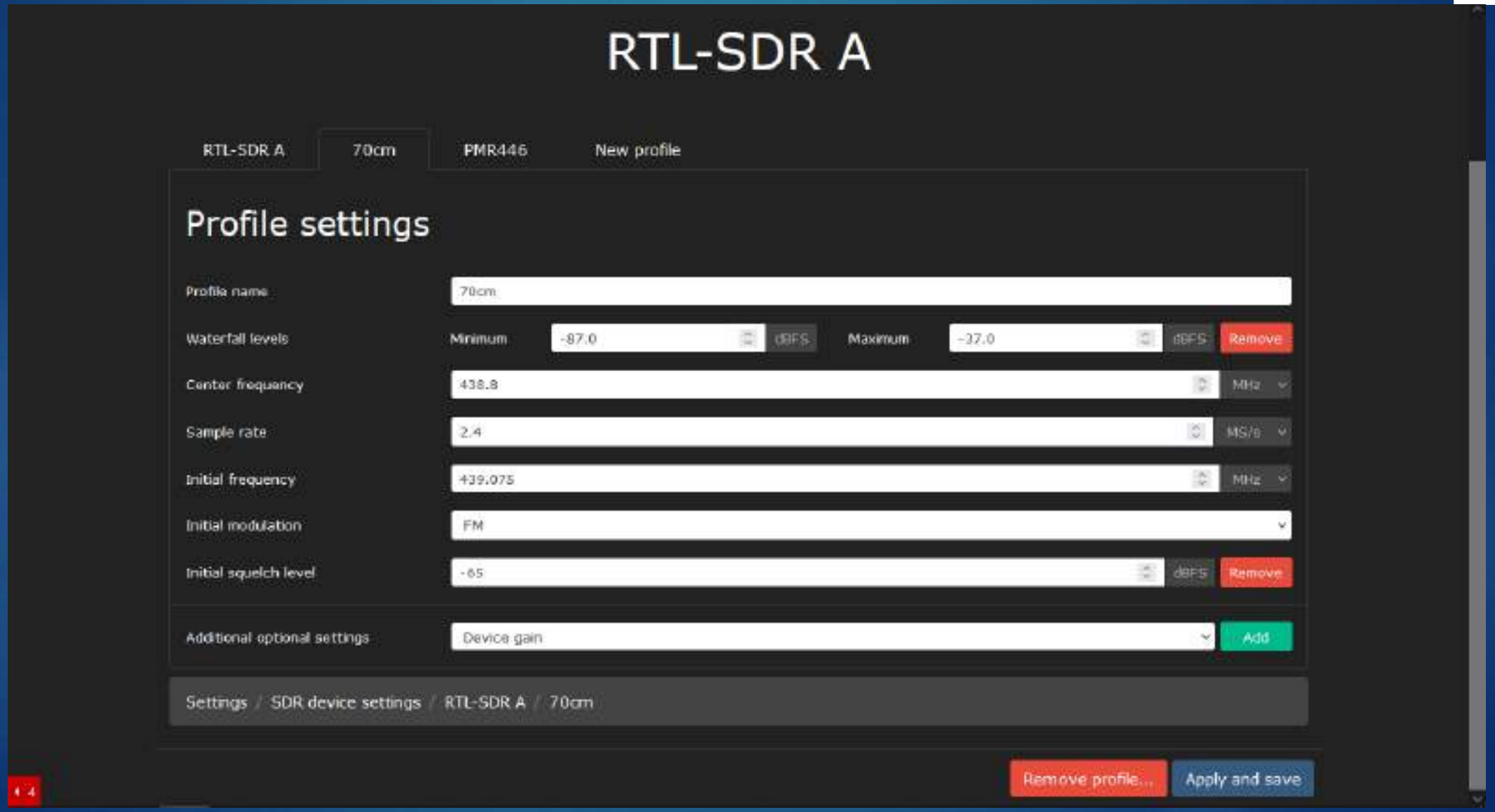


Sdr device settings

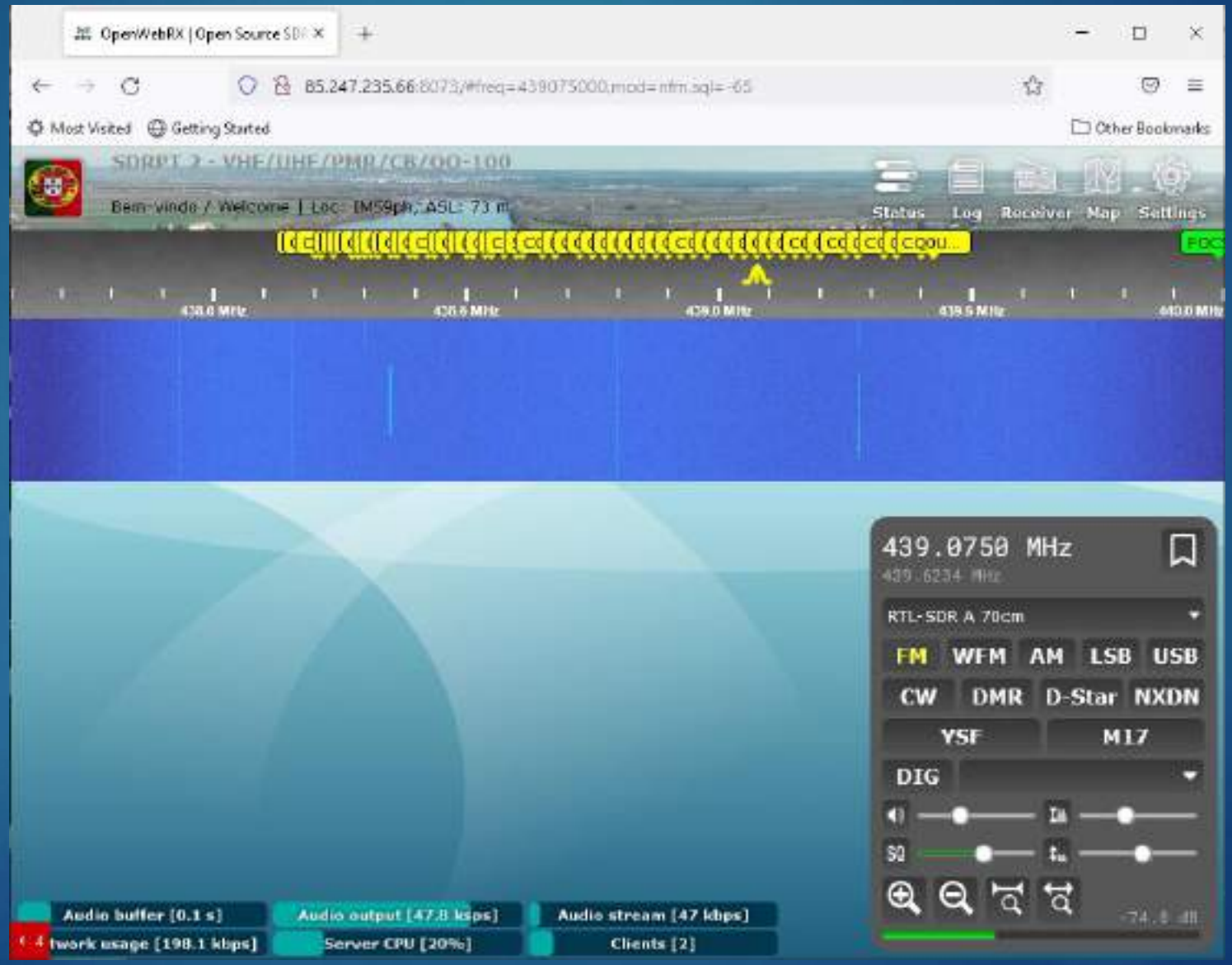




New profile

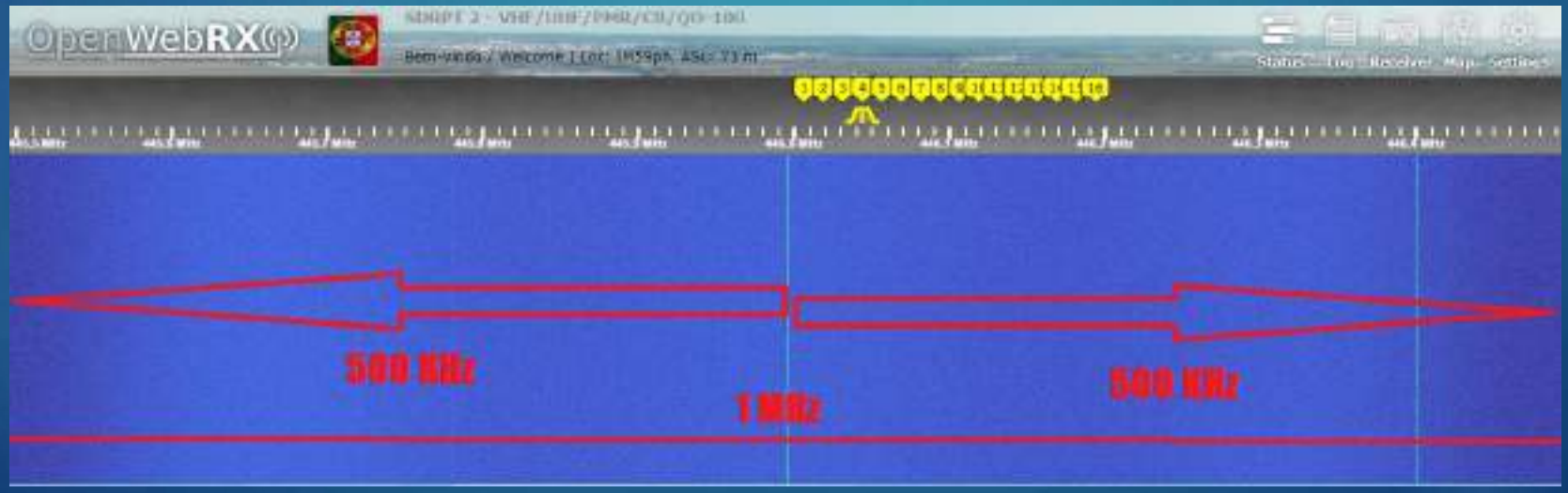

RTL-SDR A
RTL-SDR A
70cm
PMR446
New profile
Profile settings
Profile name
70cm
Waterfall levels
Minimum
-87.0
dBFS
Maximum
-37.0
dBFS
Remove
Center frequency
438.8
MHz
Sample rate
2.4
MS/s
Initial frequency
439.075
MHz
Initial modulation
FM
Initial squelch level
-65
dBFS
Remove
Additional optional settings
Device gain
Add
Settings / SDR device settings / RTL-SDR A / 70cm
Remove profile...
Apply and save

Teste final


OpenWebRX | Open Source SDR
Most Visited
Getting Started
Other Bookmarks
Bem-vindo / Welcome
Status
Log
Receiver
Map
Settings
439.0750 MHz
RTL-SDR A 70cm
FM
WFM
AM
LSB
USB
CW
DMR
D-Star
NXDN
YSF
M17
DIG
Audio buffer [0.1 s]
Audio output [47.8 ksps]
Audio stream [47 kbps]
Server CPU [20%]
Clients [2]

Taxa de amostragem do RTL-SDR

- Largura de banda máxima de aproximadamente 3 MHz (2,8 MHz)
- Deve associar-se uma dongle a cada perfil pretendido, no caso de expor o web SDR a mais do que um utilizador
- Uma dongle partilhada por vários perfis origina que o último utilizador sintoniza a frequência central do RTL-SDR



Um RTL-SDR vs vários RTL-SDR

- Para uma taxa de amostragem de 2.4 MSPS:

	RTL-SDR A		
	Perfil A - 70 Cm	Perfil B - 2 m	Perfil C - 11 m
Freq. Central	438,8 MHz	145 MHz	28 MHz
Largura de banda	437.6 MHz - 440 MHz	143.8 MHz - 146.2 MHz	26.8 MHz - 29.2 MHz

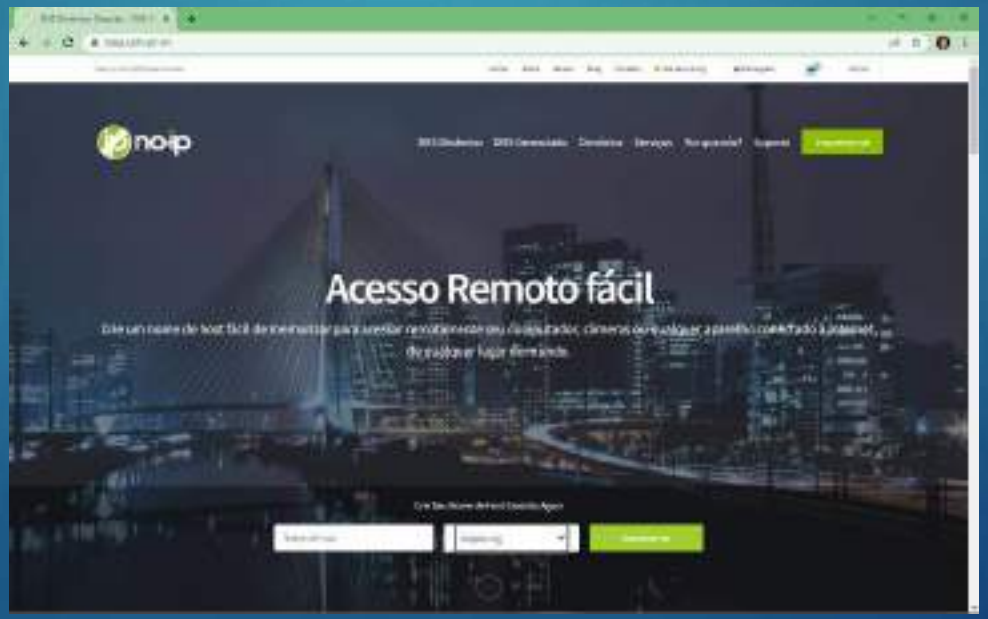
	RTL-SDR A	RTL_SDR B	RTL-SDR C
	Perfil A - 70 Cm	Perfil B - 2 m	Perfil C - 11 m
Freq. Central	438,8 MHz	145 MHz	28 MHz
Largura de banda	437.6 MHz - 440 MHz	143.8 MHz - 146.2 MHz	26.8 MHz - 29.2 MHz

Qual o receptor a usar?

- Quanto mais largura de banda, mais espectro se pode visualizar de uma só vez, reduzindo o número de perfis a criar no Openwebrx;
- Mais largura de banda, implica mais capacidade de processamento (Um Pi pode ser curto);
- Mais largura de banda mais €€€
- O Openwebrx Rx aceita praticamente todos os existentes no mercado.

Publicar web SDR na internet

- No router encaminhar porta 8073 para o endereço de IP do Raspberry Pi
- Criar conta DNS dinâmico (NOIP ou outra)
- Partilhar o endereço com os amigos



Obrigado. 73

CT7API – MANUEL FERREIRA

CS7AYD – JOSÉ LUÍS ALBUQUERQUE