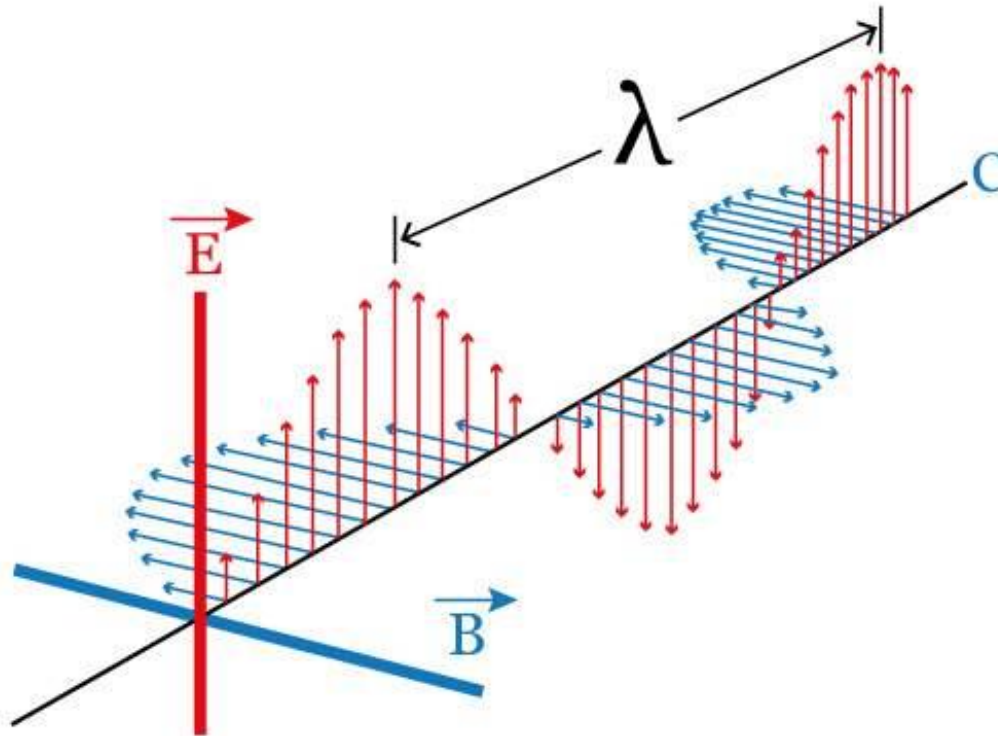


# Programação para Dispositivos Móveis

## Ondas Eletromagnéticas



Professor: Nairon Neri Silva  
naironsilva@unipac.br

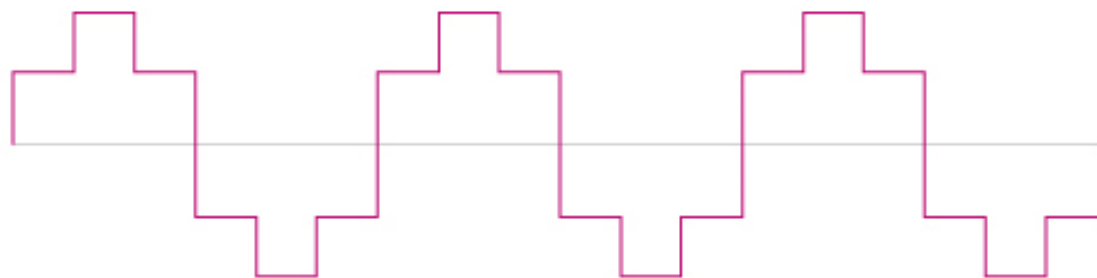
# O que é uma onda eletromagnética?

“Ondas eletromagnéticas são oscilações formadas por campos elétricos e magnéticos variáveis, que se propagam tanto no vácuo quanto em meios materiais. Elas são ondas tridimensionais e transversais que viajam na velocidade da luz, transportando exclusivamente energia. Ademais, apresentam-se na forma de **ondas de rádio**, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios x e raios gama, em ordem crescente de frequência e energia.”

(Brasil Escola - Física)

# Sinal Digital x Sinal Analógico

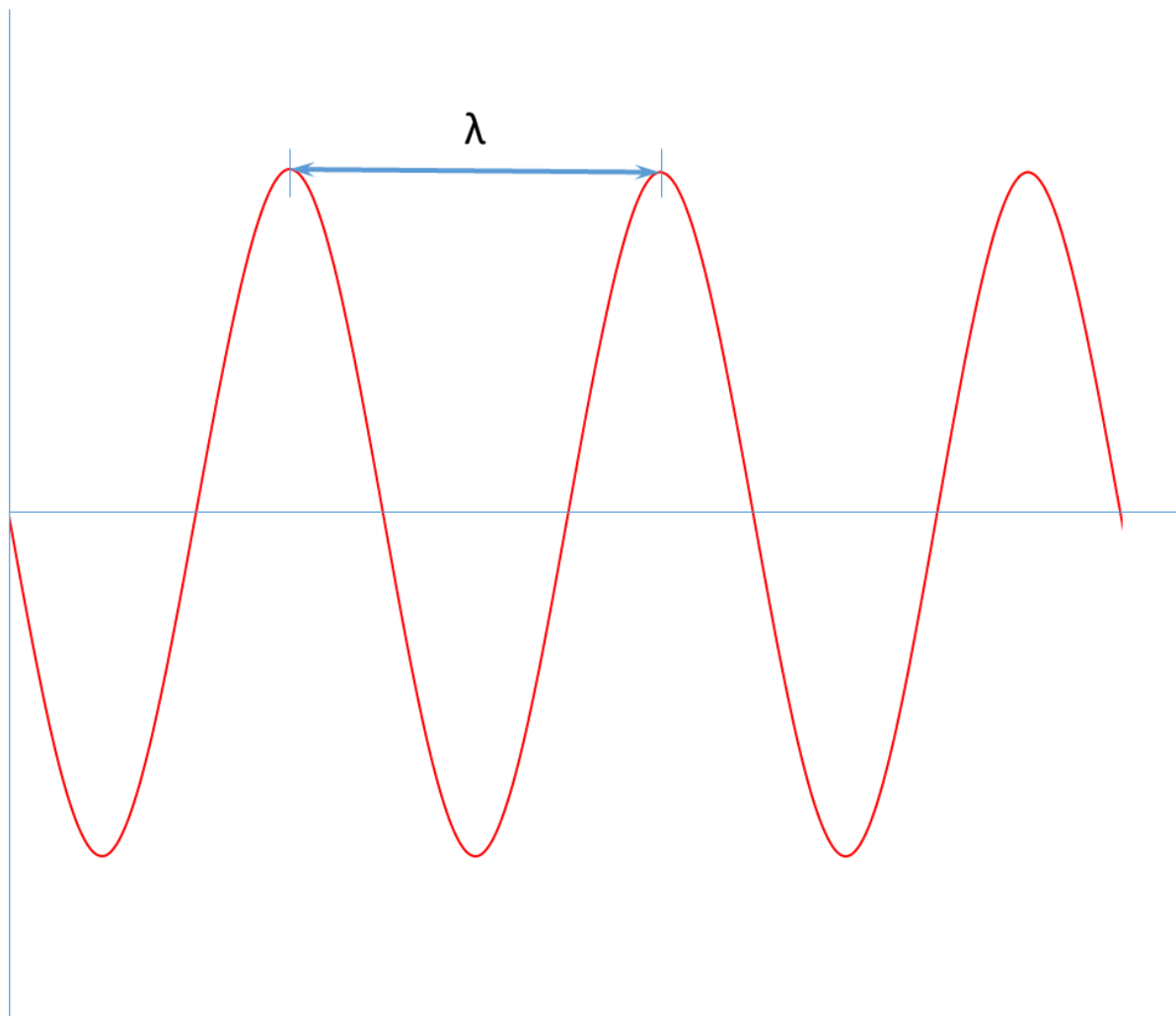
sinal digital



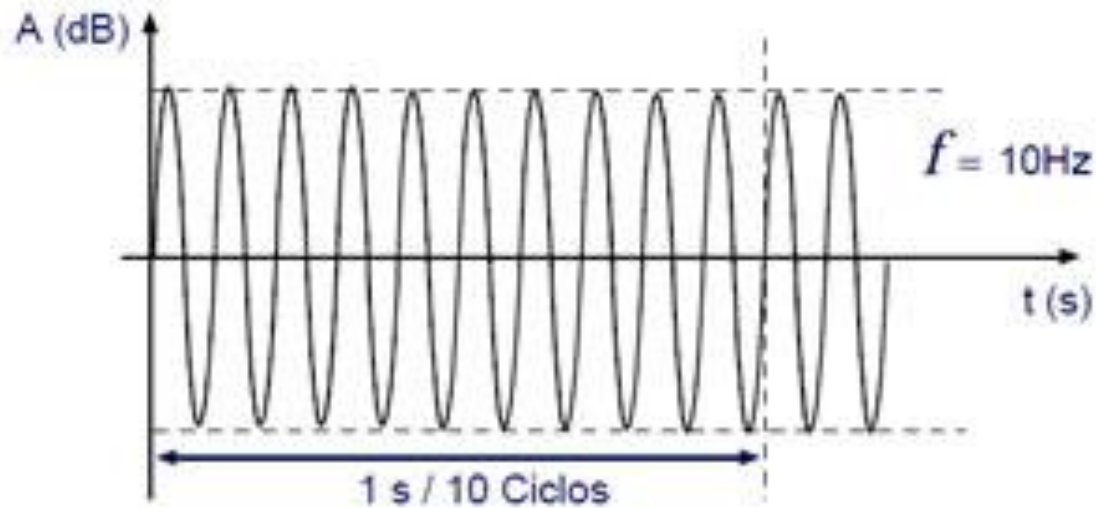
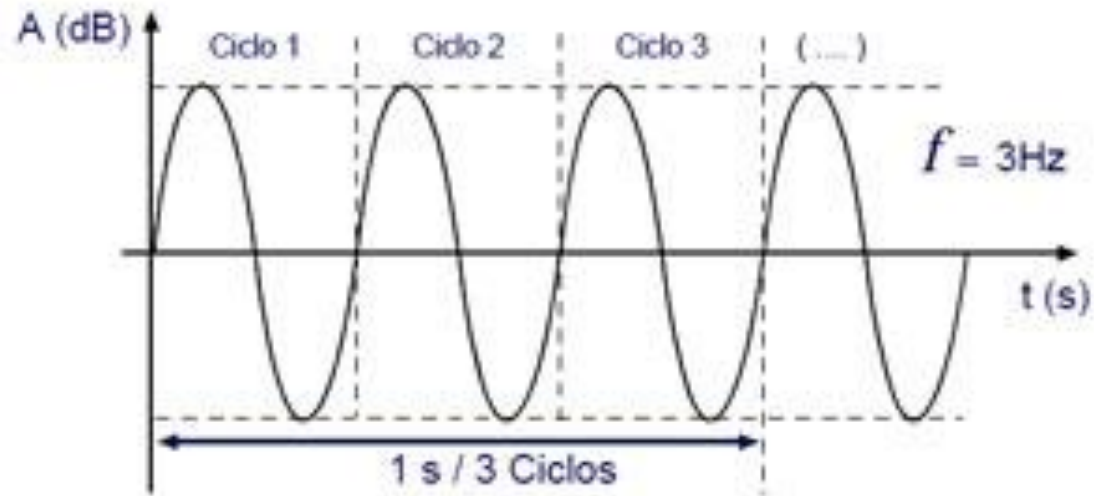
sinal analógico



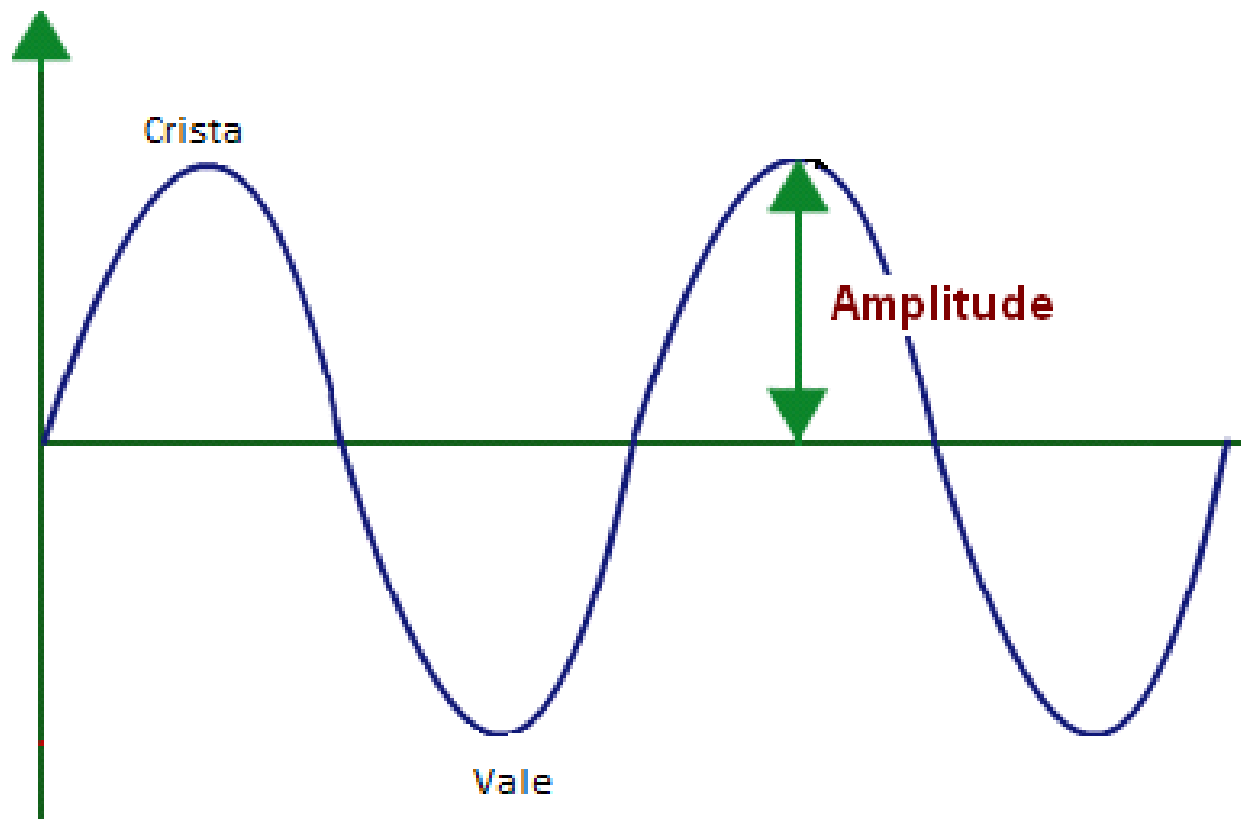
# Comprimento de Onda



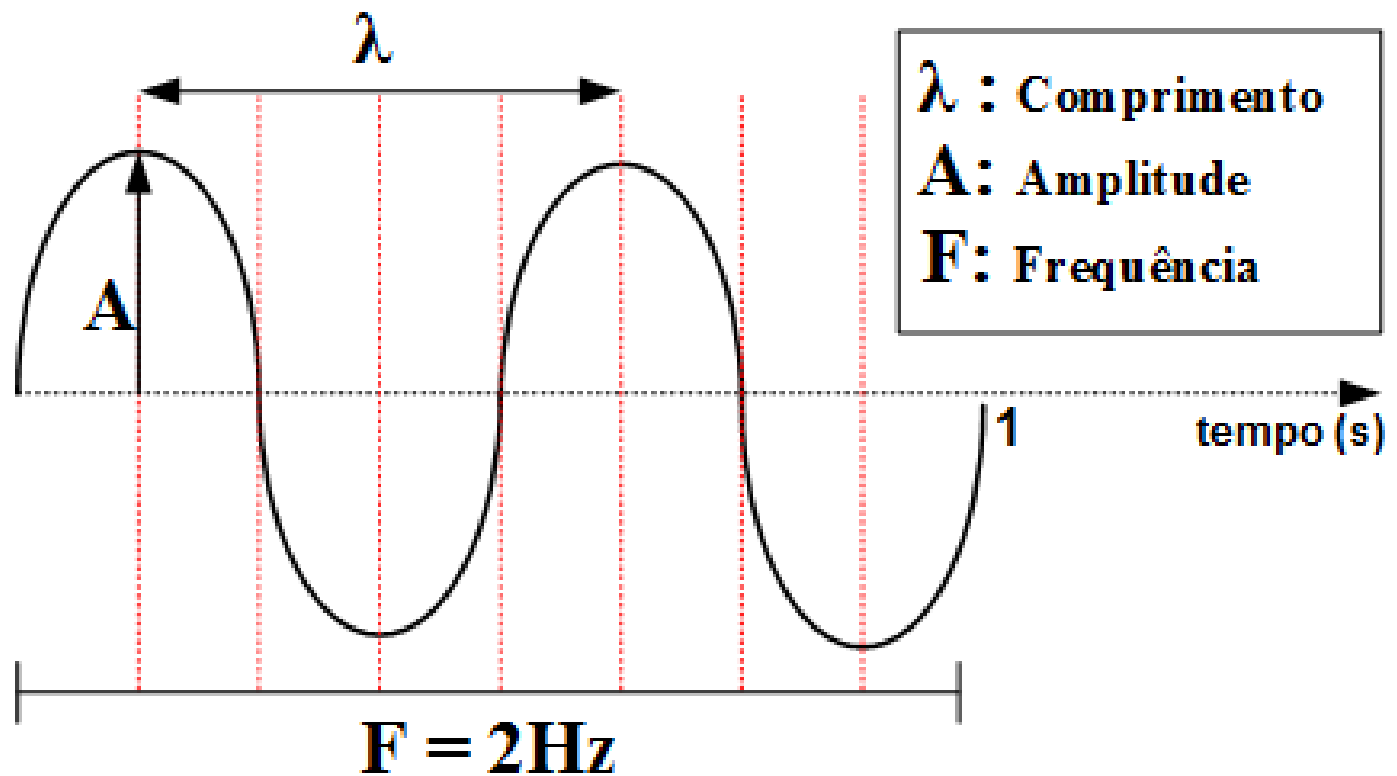
# Frequência de Onda

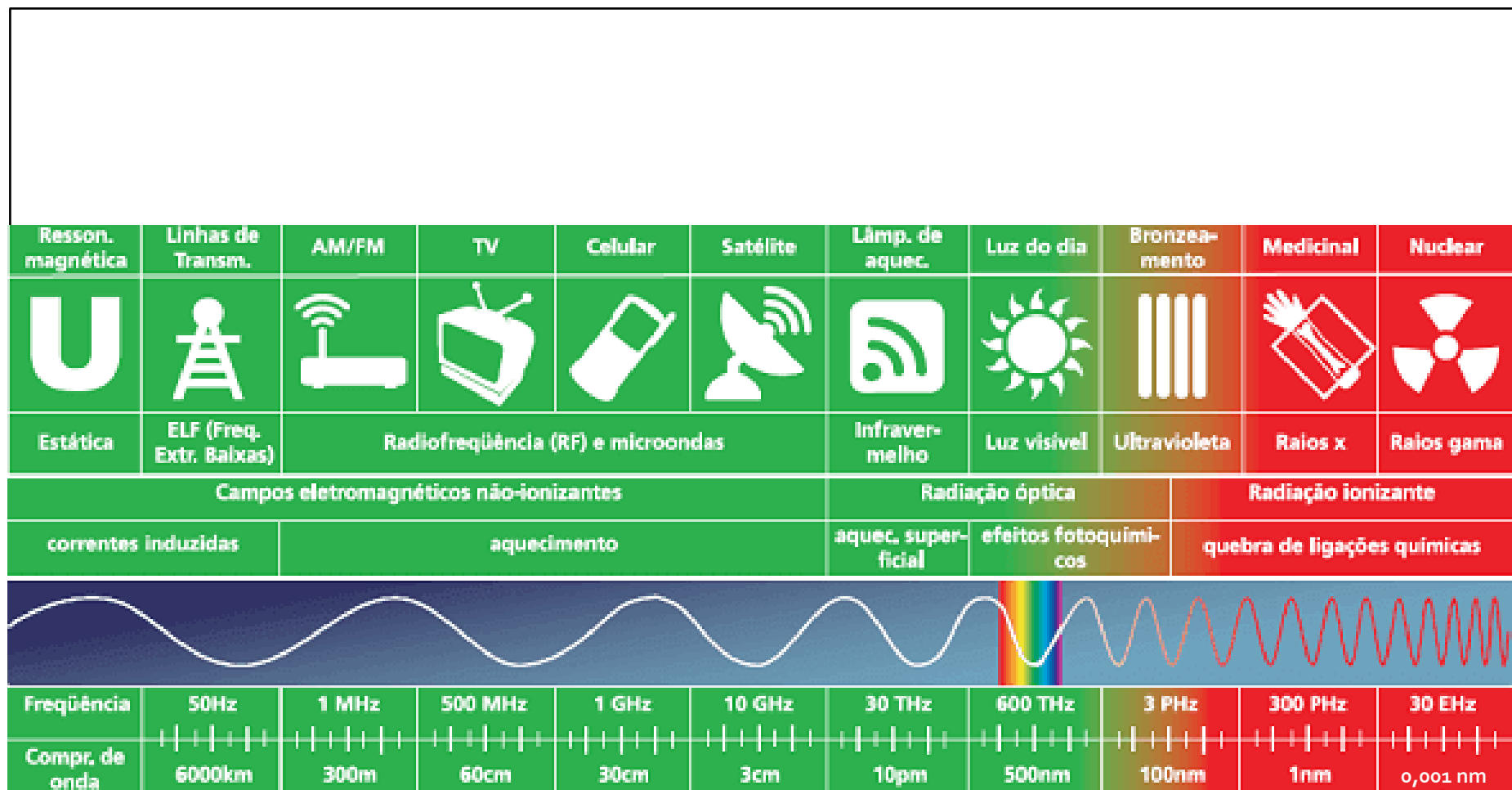


# Amplitude de Onda



medium.com/ubntbr





Fonte: <https://lelambiental.com.br/>



# Frequência ISM

As faixas de frequência ISM (*Industrial Scientific and Medical*) são bandas reservadas internacionalmente para o desenvolvimento Industrial, científico e médico. Em 1985 o FCC (*Federal Communications Commission*), que é um órgão regulador da área de telecomunicações e radiodifusão fundado em 1934 nos Estados Unidos, desvencilhou parte do espectro de frequência para **desenvolvimentos livres, sem a necessidade de licenciamento de utilização de frequência**, e introduziu normas para limitação de potência de transmissão e técnicas de modulação dentro destas faixas.

# Frequência ISM

O espectro de frequência 2,4GHz é de grande importância para as telecomunicações, nele que operam diversas tecnologias de comunicação empregadas em diversos dispositivos que nos auxiliam no cotidiano, como **Bluetooth** e **WIFI**. Quando falamos de WLAN ou Bluetooth, refere-se a aplicações que utilizam a banda ISM (*Industrial, Scientific & Medical*), reservada para serviços de rádio nessas áreas. As bandas ISM podem ser usadas **sem licença** e estão sujeitas a um conjunto de regras de operação relativamente reduzidas. As únicas restrições estão relacionadas com a **potência máxima transmitida** e, naturalmente, com a **largura de banda**, que deve ser mantida dentro de certos limites.

# Frequência ISM

Tabela 2: Tabela de frequências ISM 2,4GHz nos principais países

TERRITÓRIO	FREQUÊNCIA (GHZ)	BW (MHZ)
Espanha	2,445 – 2,475	30
França	2,4465 – 2,4835	37
Resto da Europa	2,400 - 2483.5	83,5
Japão	2,471 – 2,497	26
EUA	2,400 – 2,4835	83,5
Canadá	2,400 – 2,4835	83,5
Brasil	2,400 – 2,4835	83,5

Fonte: [www.teleco.com.br](http://www.teleco.com.br)