

# Comunicação Sem Fio (Wireless)

## **Aula 1 – Revisão de Redes - Fundamentos**

Prof. Fred Sauer

email: [fsauer@gmail.com](mailto:fsauer@gmail.com)

<http://www.fredsauer.com.br>

- **Wireless Communication : O Guia Essencial de Comunicação sem Fio (Livro texto)**  
**Andy Dornan**  
**Editora Campus**
- Wireless Communication and Networks – 2ª Edição  
Willian Stallings  
Editora Prentice Hall
- The Essential Guide to Wireless Communications Applications, From Cellular Systems to WAP and M-Commerce  
Andy Dornan  
Editora Prentice Hall PTR

# Ementa

- 1. Introdução a Tecnologias Sem Fio – WLAN**
- 2. Componentes básicos (Hardware)**
- 3. Conceitos de espectro de Frequência e tecnologia de sinais**
- 4. Topologias**
- 5. Noções de sistemas de comunicação celular**
- 6. Nível Físico**
- 7. Padrões**
- 8. Protocolos de acesso ao meio**
- 9. Conceitos Sobre segurança em redes sem fio**
- 10. Projetar estruturas de rede WLAN**

# Motivações

- Dispensar passagem de cabos de telecomunicações
- Mobilidade
- Convergência com tecnologia celular
- Dispensar cabos de interligação
- Padronização

# Fundamentos

## Entendendo Sinais Portadores

- O sinal é alterado em suas características para transportar informações.
- Os dados podem ser enviados e recebidos de forma apropriada.
- Em função das alterações é possível distinguir entre 0s e 1s.

# Fundamentos

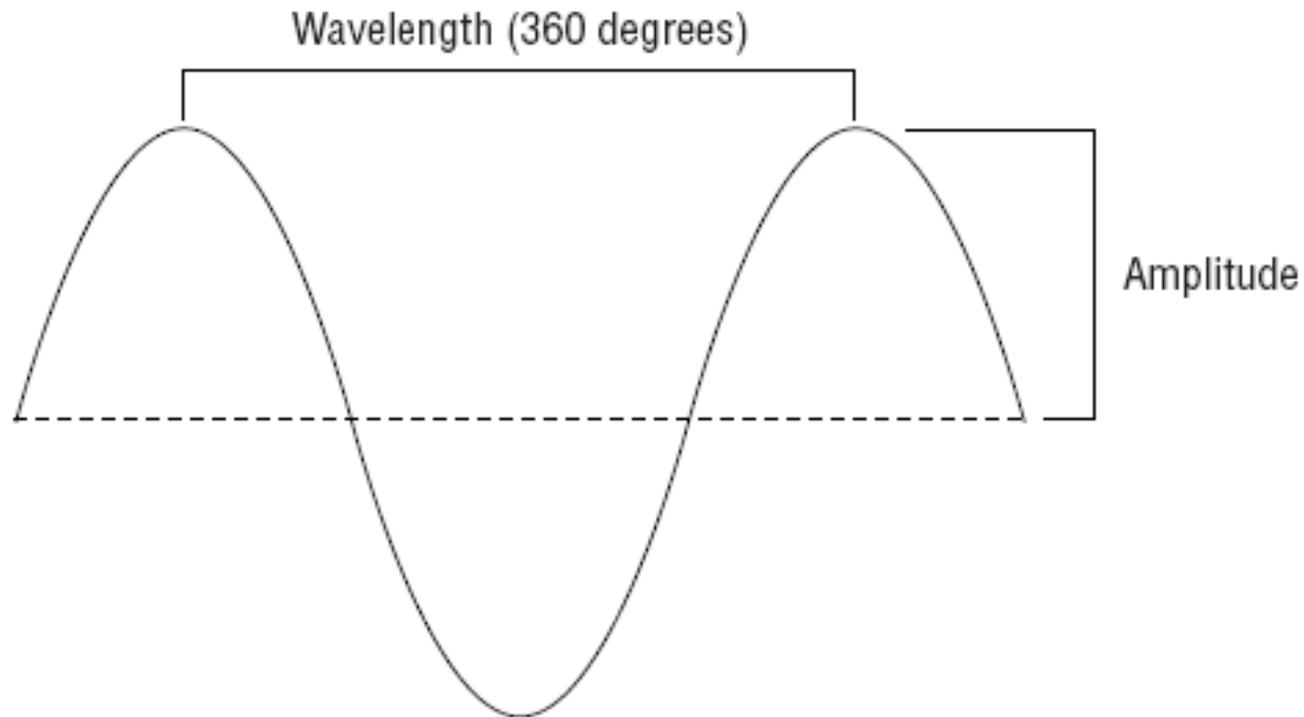
## Entendendo Sinais Portadores

- Componentes da onda que podem ser alterados para transportar as informações:
  - Amplitude – Força, intensidade, potência do sinal – Interfere no alcance, mas pode distorcer.
  - Frequência – Quanto maior, permite a codificação de mais sinais, mas torna mais vulnerável ao ruído.
  - Fase – forma espacial da propagação da onda.

# Amplitude e Comprimento de onda

- Amplitude é a força, energia ou potência de uma onda.
- Comprimento de onda é a distância entre dois pontos semelhantes de duas ondas distintas consecutivas.

# Amplitude e Comprimento de onda



# Frequência

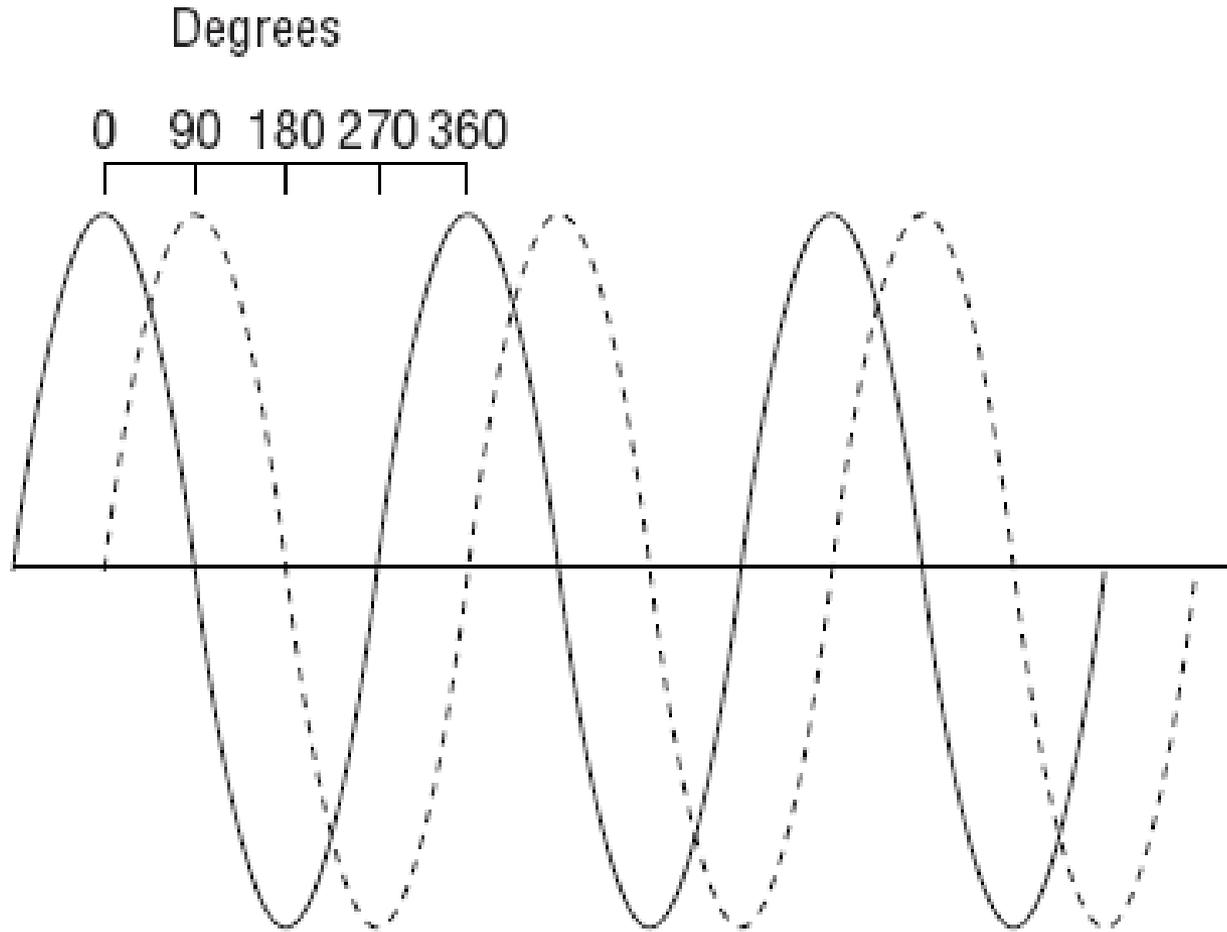
- É relacionada à quantidade de ocorrências de ondas dentro do período de tempo de um segundo.
- Não esqueçamos de Nyquist !
  - $C = 2 W \log L$  bps
  - $W$  é a frequência da onda,  $L$  é o número de amostras possíveis diferentes do sinal e  $C$  é a taxa de transmissão

# Fase

- Fase é um termo relativo. É a relação entre duas ondas de mesma frequência.
- Usa como unidade de medida “graus”

# Fase

Ex: Duas ondas defasadas de  $90^\circ$



# Principais Métodos de Modulação de Sinais Binários

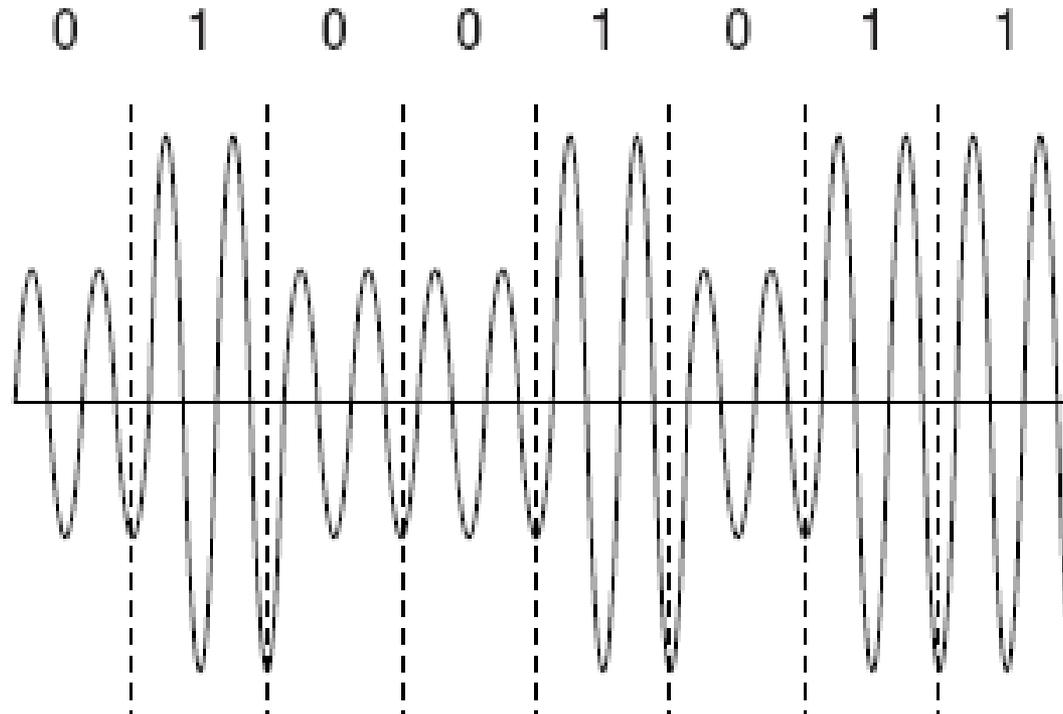
- Amplitude Shift Keying (ASK).
- Frequency Shift Keying (FSK).
- Phase Shift Keying (PSK)

# Amplitude Shift Keying (ASK)

- Varia a amplitude ou altura do sinal para representar o dado binário.
- Um nível de amplitude pode representar “0” e outro nível de amplitude pode representar “1”.

# Amplitude Shift Keying (ASK)

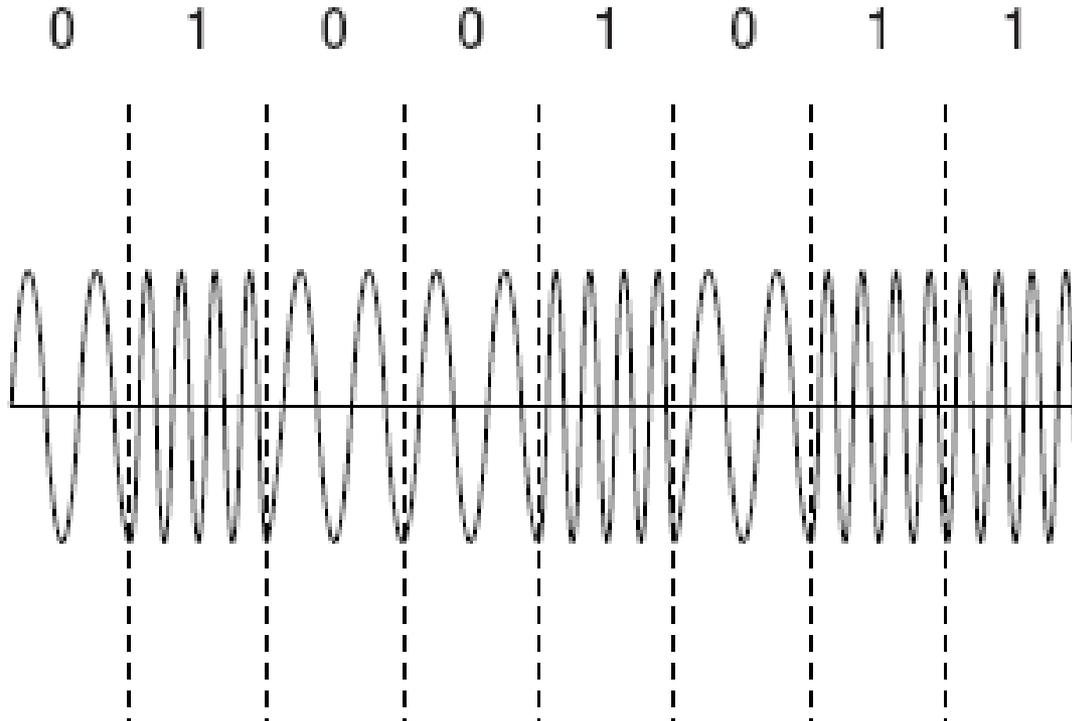
- Exemplo de modulação de uma letra “K” em ASCII utilizando ASK.



- Varia a frequência do sinal para representar o dado binário.
- Uma frequência pode representar “0” e outra frequência pode representar “1”.
- Utilizada nos primeiros padrões 802.11. Com a necessidade de melhores taxas se tornou inviável.

# Frequency Shift Keying (FSK)

- Exemplo de como uma onda pode modular uma letra “K” em ASCII utilizando FSK.

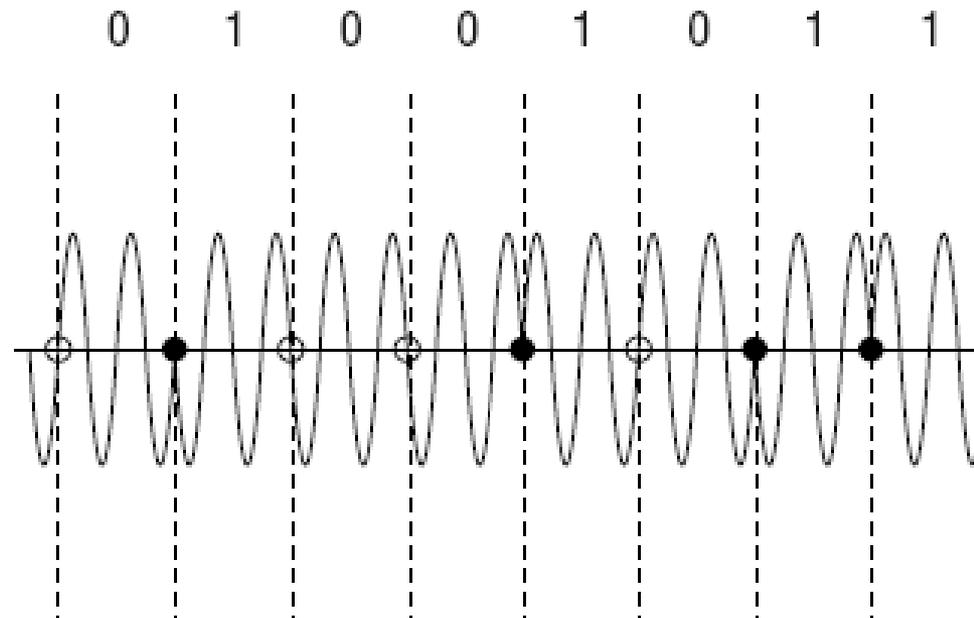


# Phase Shift Keying (PSK)

- Varia a fase do sinal para representar o dado binário.
- É uma técnica de estado de transição, onde uma fase pode representar “0” e outra fase pode representar “1”.
- É utilizada extensivamente nos padrões 802.11

# Phase Shift Keying (PSK)

- Exemplo de como uma onda pode modular uma letra "K" em ASCII utilizando PSK.



- No phase change occurred
- Phase change occurred

# Multiple Phase Shift Keying (MPSK)

- É um tipo de PSK mais avançado que pode representar múltiplos bits por período.
- Representa aumento da taxa de transmissão no mesmo intervalo de tempo

# Multiple Phase Shift Keying (MPSK)

- Exemplo de como uma onda pode modular uma letra "K" em ASCII utilizando MPSK.

