

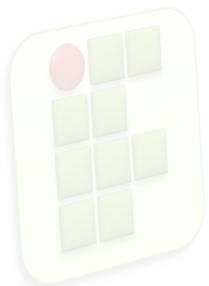
**Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Campus Currais Novos**

# **Redes de Computadores e Aplicações**

**Aula 15 – 802.11**

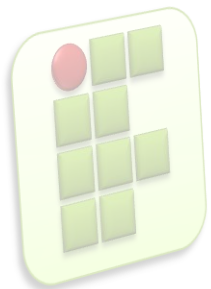
**Parte II**

Prof. Diego Pereira <diego.pereira@ifrn.edu.br>



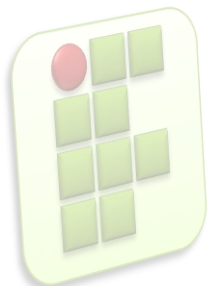
# Objetivos

- Conhecer os protocolos utilizados no Wi-Fi;
- Aprender o funcionamento do CSMA/CA;
- Ver as técnicas de criptografia utilizadas;



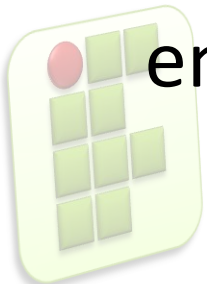
# Controle de Acesso ao Meio

- Opera de maneira diferente da camada MAC usada por redes Ethernet;
  - Possui a mesma função de gerar quadros para serem transmitidos no meio físico;
  - Mas difere na maneira de verificar a disponibilidade do meio;



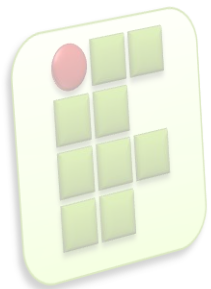
# Controle de Acesso ao Meio

- Além das funções anteriores, ela também desempenha o papel de:
  - Confirmar se os dados foram recebidos corretamente;
    - Uso de confirmação (quadro ACK) para os transmissores (torna a rede orientada a conexão);
  - Criptografar os dados;
- Usa o mesmo sistema de endereçamento (MAC address);

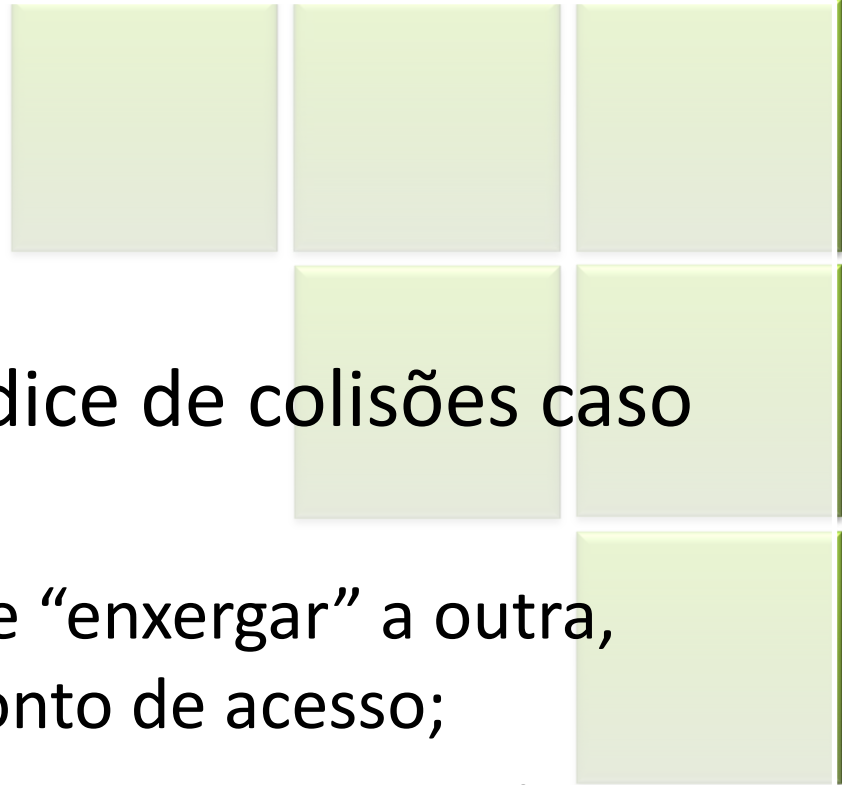


# CSMA/CA

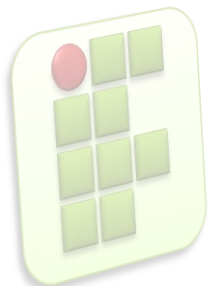
- Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance
  - Verifica se o meio está livre(escuta o meio);
  - Caso livre, a estação inicia a transmissão;
  - Caso ocupado, a estação aguarda um tempo aleatório para tentar transmitir novamente;



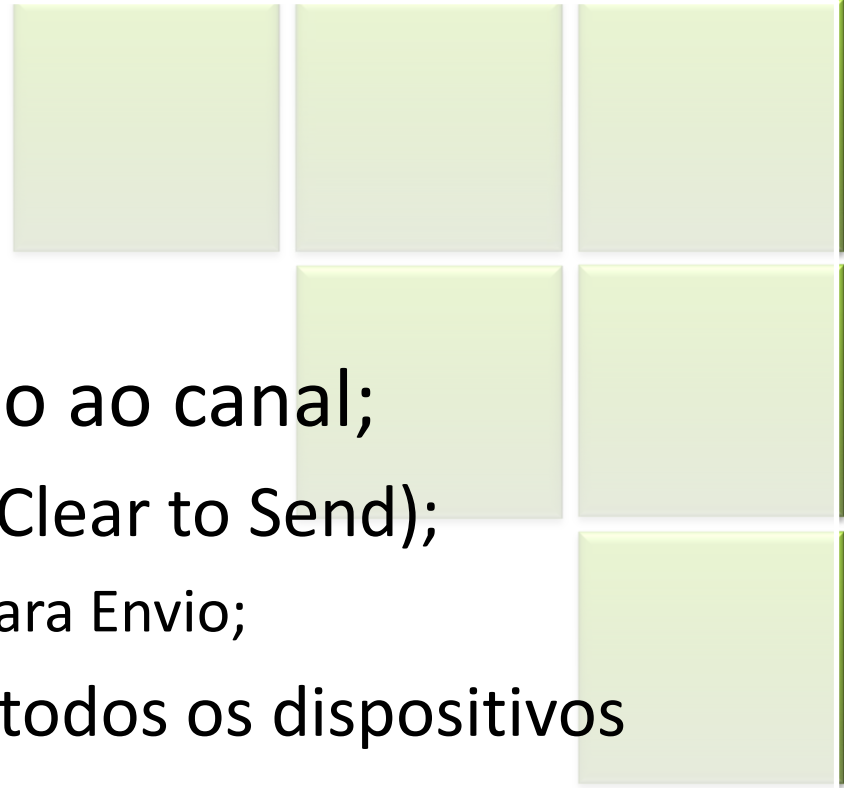
# Estações ocultas



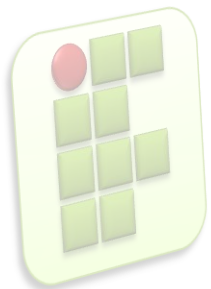
- Uma rede terá um alto índice de colisões caso exista estações ocultas;
  - Uma estação não consegue “enxergar” a outra, elas apenas enxergam o ponto de acesso;
  - Logo é possível que uma estação envie quadros quando meio está ocupado, o que acarreta em colisões;



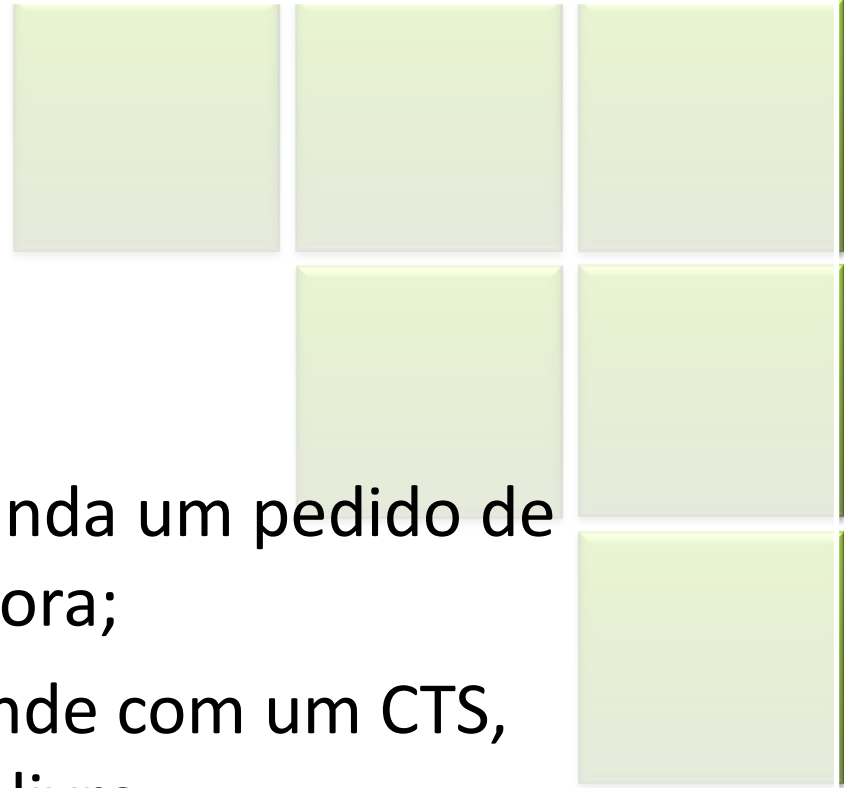
# O Método RTS/CTS



- É um outro meio de acesso ao canal;
  - RTS/CTS(Request To Send/Clear to Send);
    - Pedido de Envio/Liberado para Envio;
  - Para que ele seja utilizado todos os dispositivos tem que implementa-los;
    - Entretanto apenas equipamentos caros(modernos o utilizam);

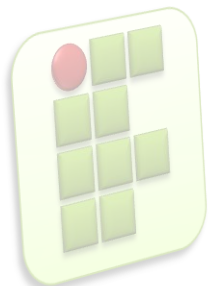


# O Método RTS/CTS



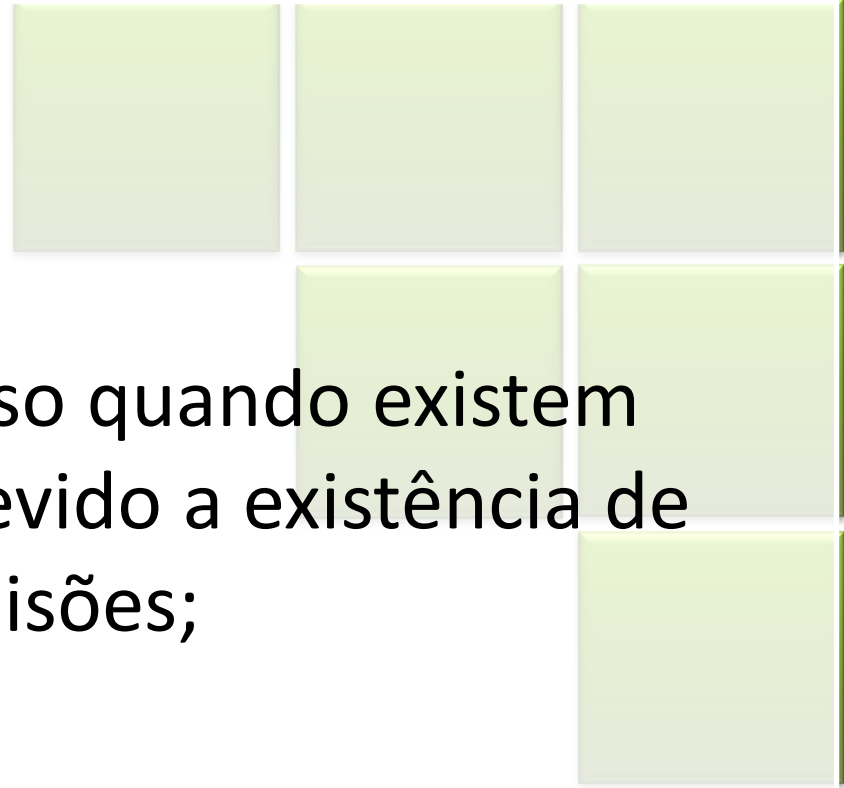
## ■ Funcionamento:

- A estação transmissora manda um pedido de envio RTS a estação receptora;
- A estação receptora responde com um CTS, indicando que o meio está livre;
  - Quando está informação é enviada, todas as estações da rede aguardam um tempo(indicado pelo CTS) para tentar transmitir;

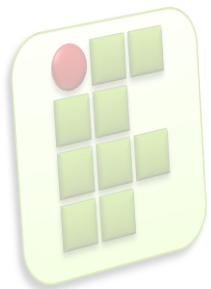




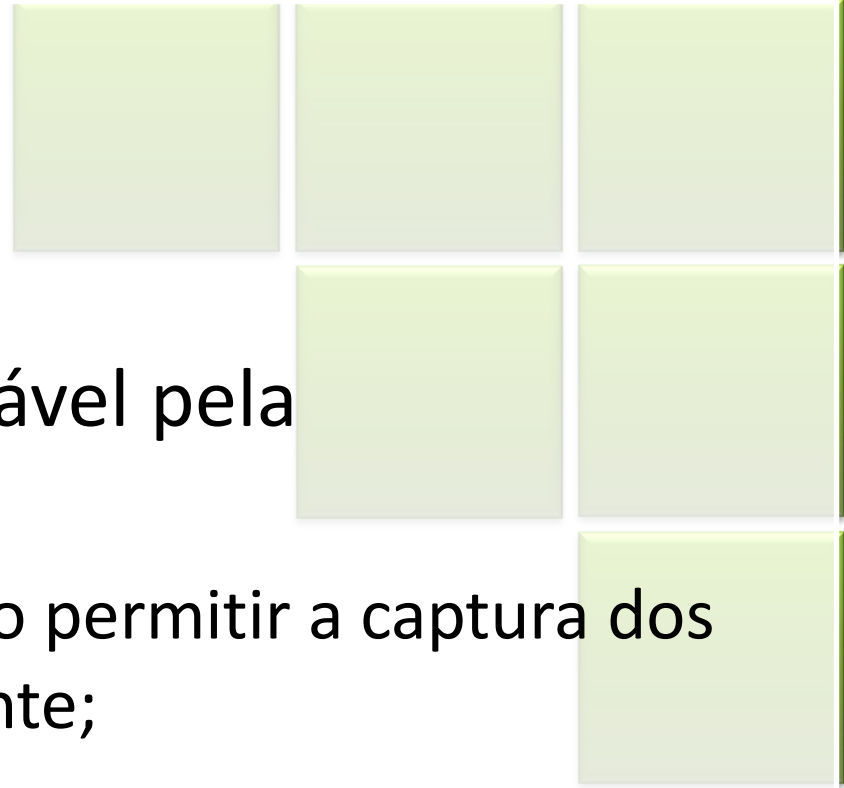
# O Método RTS/CTS



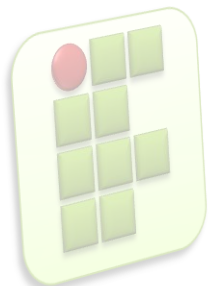
- Esse método só é vantajoso quando existem queda de desempenho devido a existência de um grande número de colisões;



# Criptografia



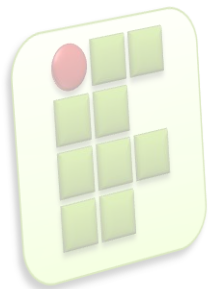
- A camada MAC é responsável pela criptografia;
  - Ela é fundamental para não permitir a captura dos dados de forma transparente;



# Criptografia

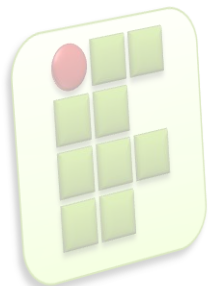
## ■ WEP

- Primeiro protocolo disponível para redes sem fio;
- Baseada no algoritmo RC4, que é um codificador de fluxo, ou seja, a chave está em constante mutação;
- É um mecanismo simples de ser quebrado pois as chaves são curtas e rapidamente é descoberta por um atacante;



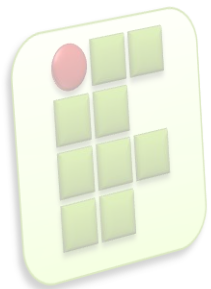
# Criptografia

- WPA(Wi-Fi Protected Access)
  - Criado para corrigir o WEP;
  - Feito adotando um novo mecanismo para gerar a chave criptográfica(TKIP - Temporal Key Integrity Protocol);
  - Uma chave maior, o dobro do tamanho, 48 bits
  - Também utiliza o endereço MAC para aumentar a complexidade da criptografia;
  - Entretanto já é facilmente que quebrado;



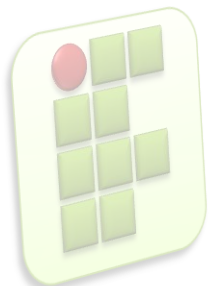
# Criptografia

- WPA2(Wi-Fi Protected Access 2)
  - Solução para criptografia em redes sem fio;
  - Faz uso de pares de chave;
  - Autenticação em quatro vias;
  - É um dos mecanismos mais seguros até o momento;

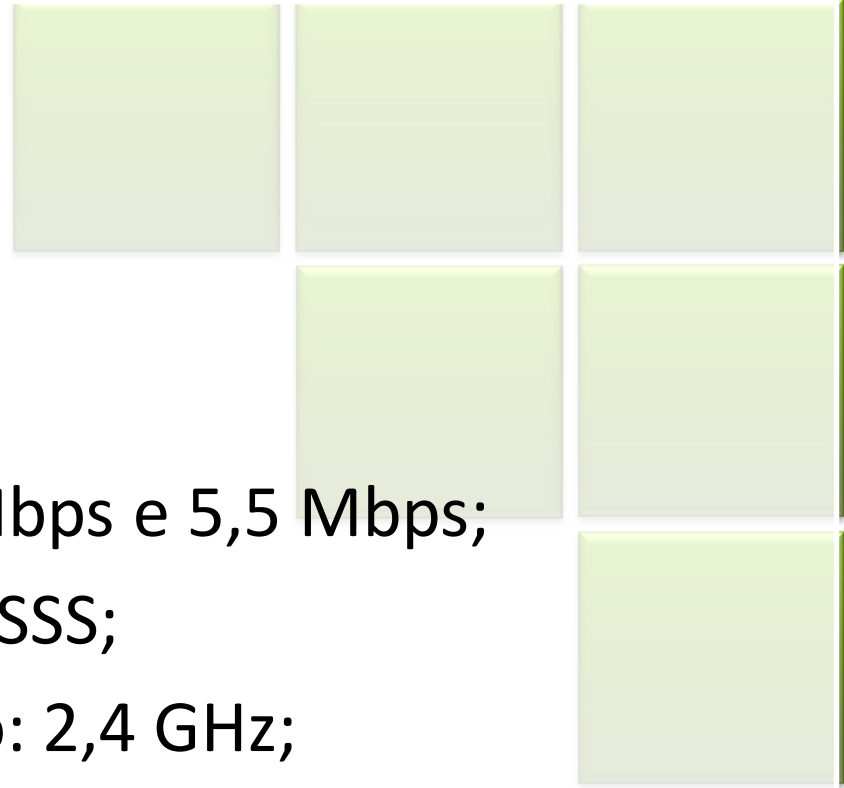


# Camada Física

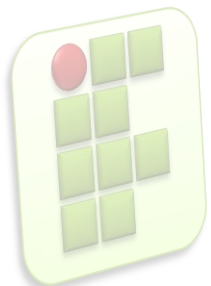
- Responsável por pegar o quadro de dados e transmiti-los via ondas de rádio;
- A maneira que isso é feita depende do protocolo utilizado;
  - Existem duas faixas de frequência utilizadas, 2.4 GHz e 5.0 GHz, elas não necessitam de autorização para uso;



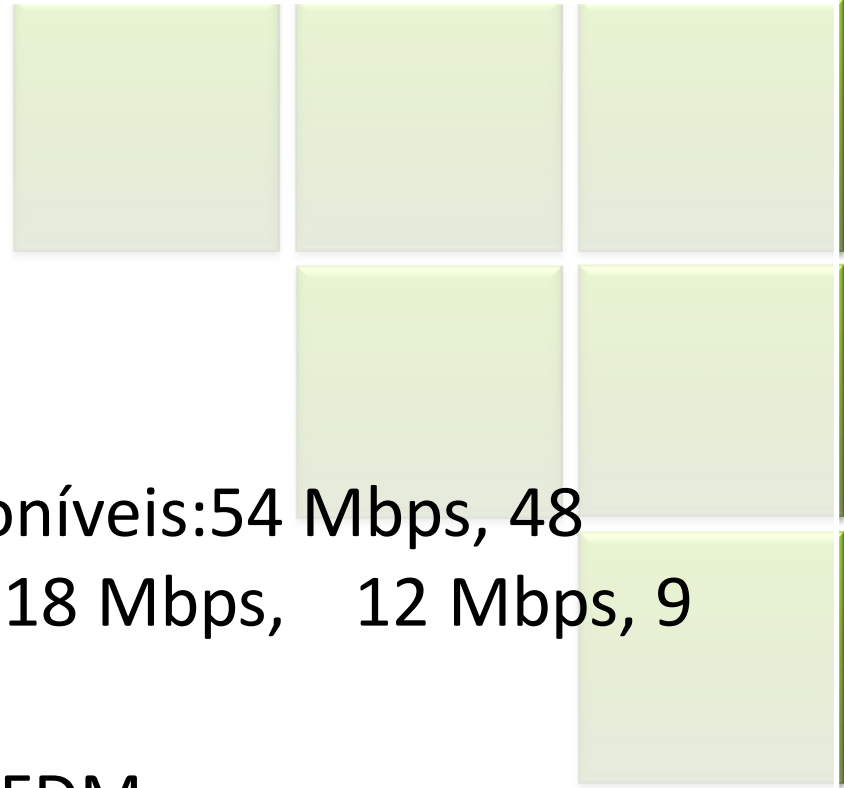
# Camada Física



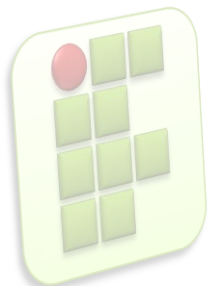
- 802.11b
  - Taxa de transferência 11 Mbps e 5,5 Mbps;
  - Método de transmissão: DSSS;
  - Frequência de transmissão: 2,4 GHz;
  - Número de canais sem sobreposição: 3;



# Camada Física

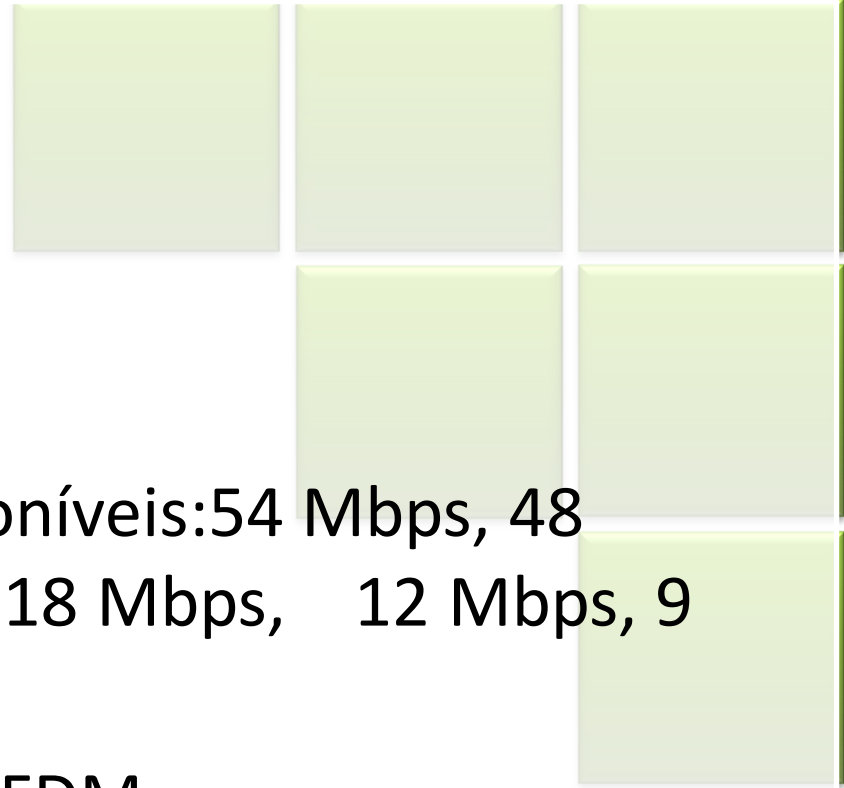


- 802.11a
  - Taxa de transferência disponíveis: 54 Mbps, 48 Mbps, 36 Mbps, 24 Mbps, 18 Mbps, 12 Mbps, 9 Mbps e 6 Mbps;
  - Método de transmissão: OFDM;
  - Faixa de frequência de transmissão: 5 GHz;
  - Número de canais: 12

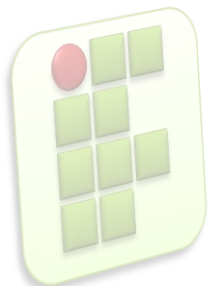




# Camada Física

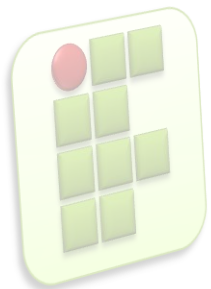


- 802.11g
  - Taxa de transferência disponíveis: 54 Mbps, 48 Mbps, 36 Mbps, 24 Mbps, 18 Mbps, 12 Mbps, 9 Mbps e 6 Mbps;
  - Método de transmissão: OFDM;
  - Faixa de frequência de transmissão: 2,4 GHz;
  - Número de canais: 3



# Camada Física

- 802.11n
  - Taxa de transferência: 65 Mbps a 600 Mps;
  - Método de transmissão: MIMO-OFDM
  - Faixa de frequência: 2,4GH e/ou 5 GHz;



# Referência

- SOARES, Luiz F.; LEMOS, Guido e COLCHER, Sérgio. Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WANs às Redes ATM, Ed. Campus.
- ROSS, Keith e KUROSE, JAMES. Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem, Ed. Addison Wesley.
- TORRES, Gabriel. Redes de Computadores, Ed. Nova Terra.
- TENENBAUM, Andrew. S.. Redes de computadores, Ed. Campus. 4ª Edição.

