

Tecnologias de Rede Sem Fio

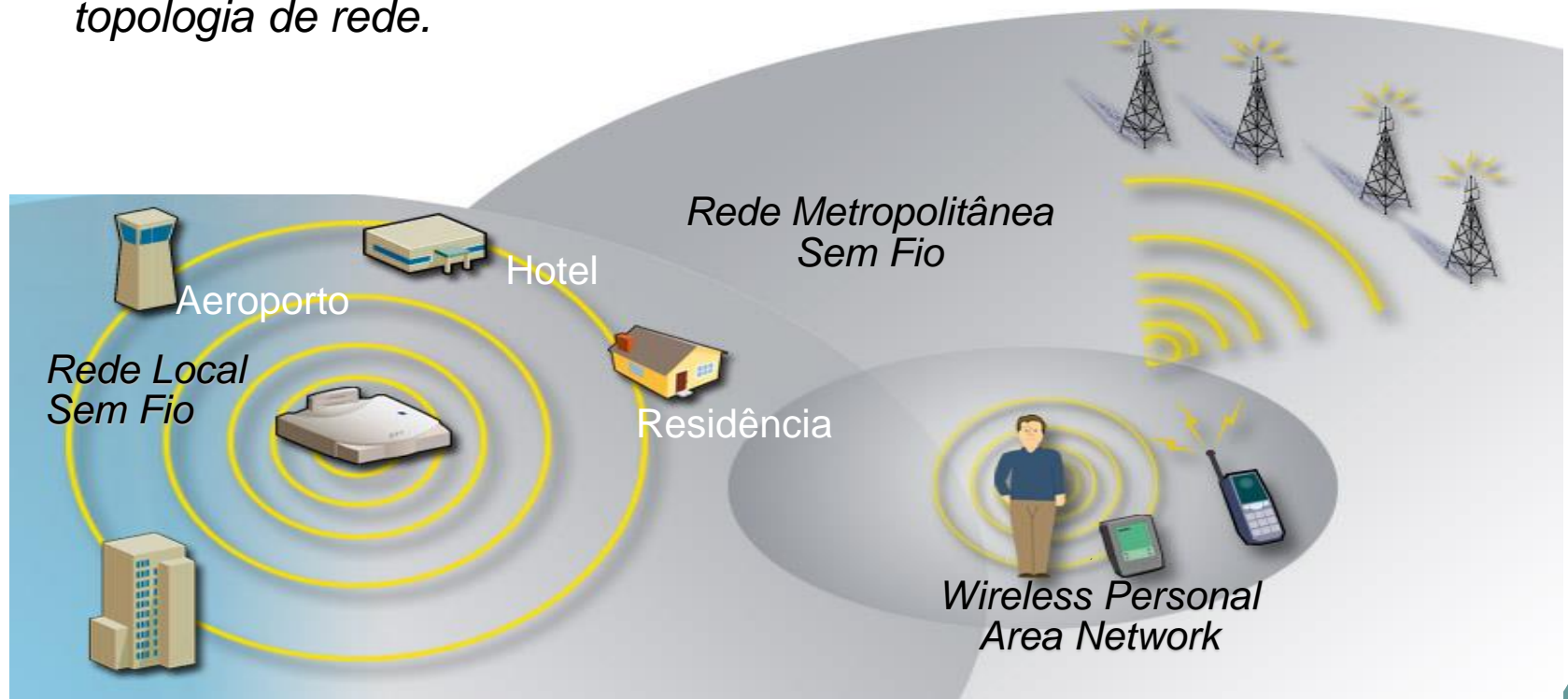
OUTRAS AULAS EM:

www.projetoderedes.com.br

Prof. José Maurício Pinheiro - 2016

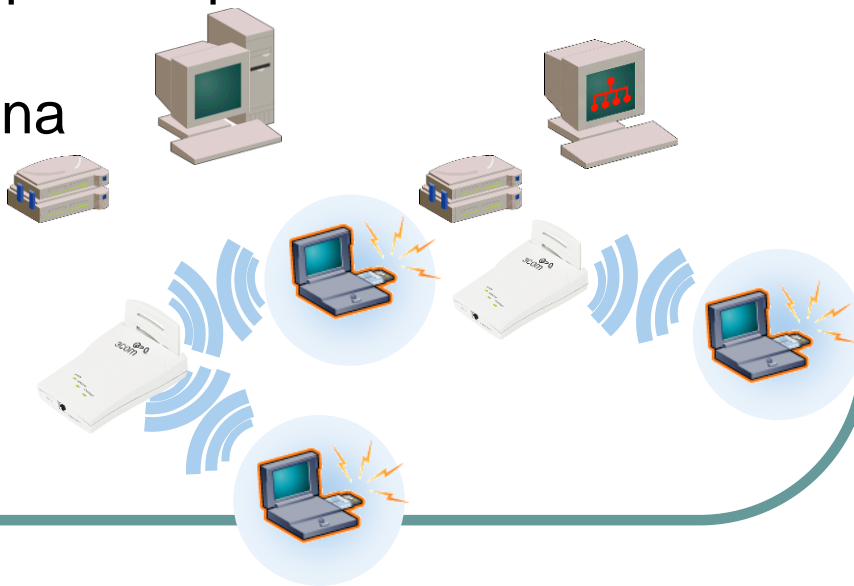
Infraestrutura de Rede Sem Fio

Cada uma dessas infraestruturas utilizam arquitetura celular como topologia de rede.



O que é uma Rede Sem Fio?

- Uma rede implementada sem a utilização de cabos instalados sobre paredes para interligar estações
 - Tipicamente, uma extensão ou uma alternativa a rede local cabeada
 - Todos os serviços e capacidades são preservados
- Utiliza tecnologia de rádio frequência para transmitir e receber dados
- Uma rede local sem fio combina conectividade de dados com usuários móveis
- Normalmente restrito a um edifício ou terreno



Componentes

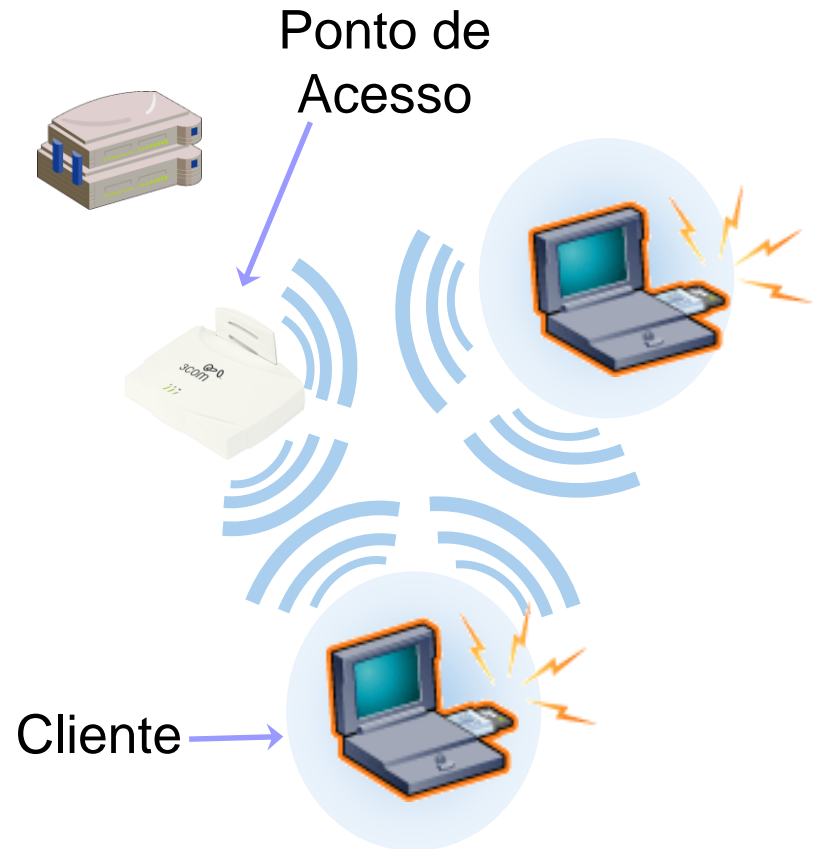
- **Pontos de Acessos (Access Point - AP)**
 - Atuam como repetidores (hubs)
 - Ponte para rede cabeada (autenticação, agregação de tráfego)
 - Consiste de unidade rádio, interface internet, e software de interconexão
- **Interfaces Cliente**
 - Placas de rede e cartões PCMCIA para conectar computadores front-end e back-end a rede sem fio
 - Dispositivos USB caso computador não possui slots PCI
- **Firmware e software**
 - Balanceamento de carga e roaming, segurança, gerenciamento de rede, configuração e diagnósticos.

Topologias WLAN:

Ad-hoc vs. Infra-Estruturada



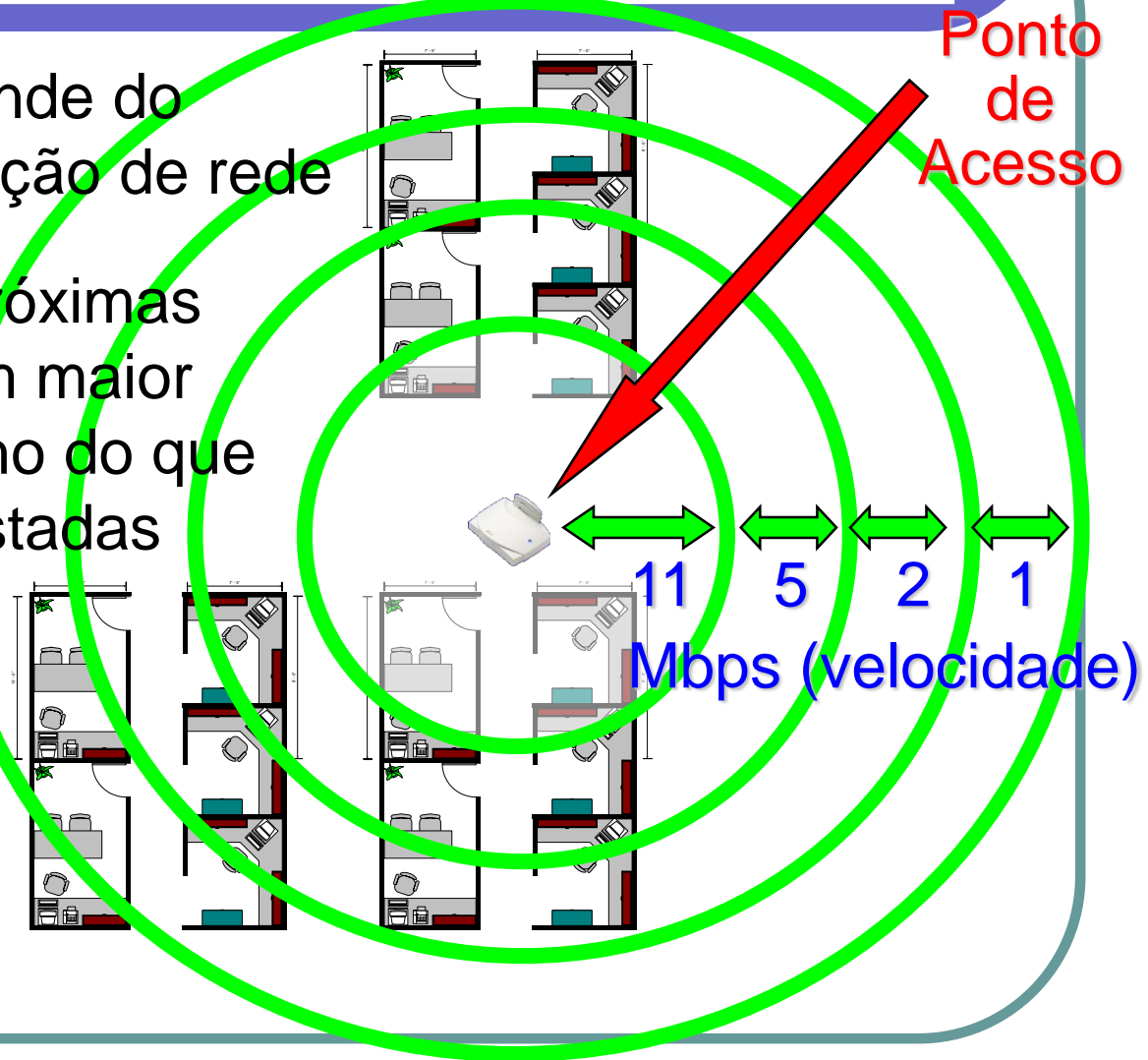
Configuração Ad-hoc



Configuração Infra-Estruturada

Grande Problema...

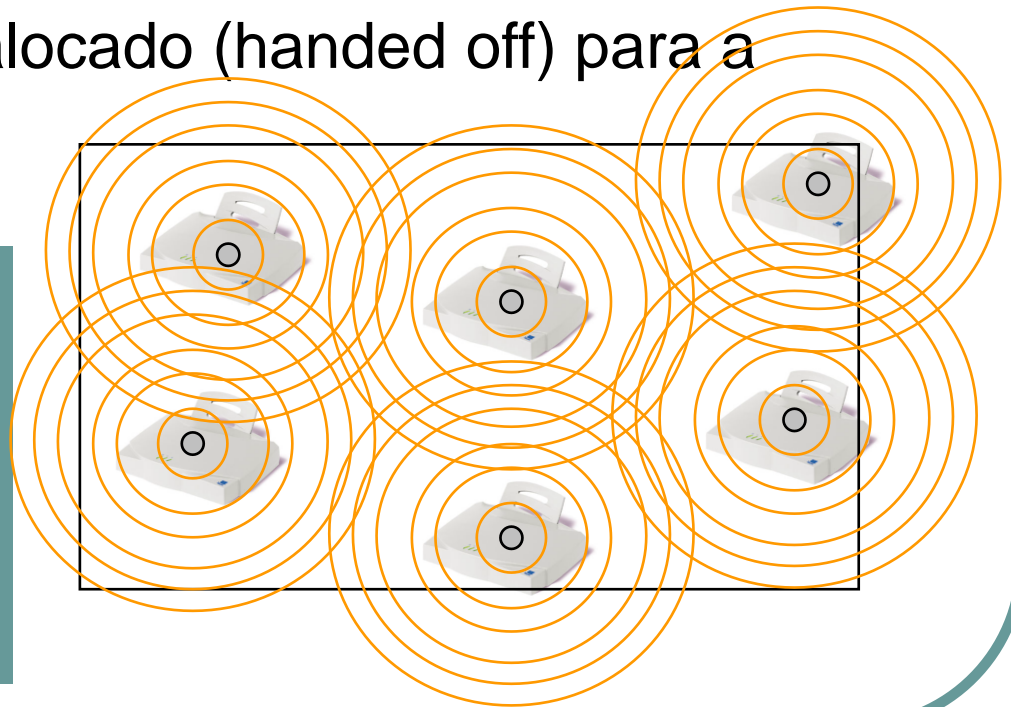
- Desempenho depende do produto e configuração de rede
- As estações mais próximas normalmente terão um maior ganho em desempenho do que as estações mais afastadas



Arquitetura Celular como Solução

- Arquitetura celular permite roaming sem causar interrupções e maior área de cobertura de rede
- Quando uma unidade móvel se move de uma célula para outra, o sinal é alocado (handed off) para a próxima célula

Estendendo a área de cobertura sobrepondo células, o cliente poderá obter maior desempenho de rede sem peder a conectividade.



O que é o 802.11

- As especificações da família WLAN (Wireless LAN) foram desenvolvidas pelo IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- Define padrões para WLAN utilizando as seguintes tecnologias:
 - Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)
 - Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)
 - Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)
 - Infrared (IR)
- DSSS, atua na banda de frequência em 2.4 GHz, e é a tecnologia mais empregada.

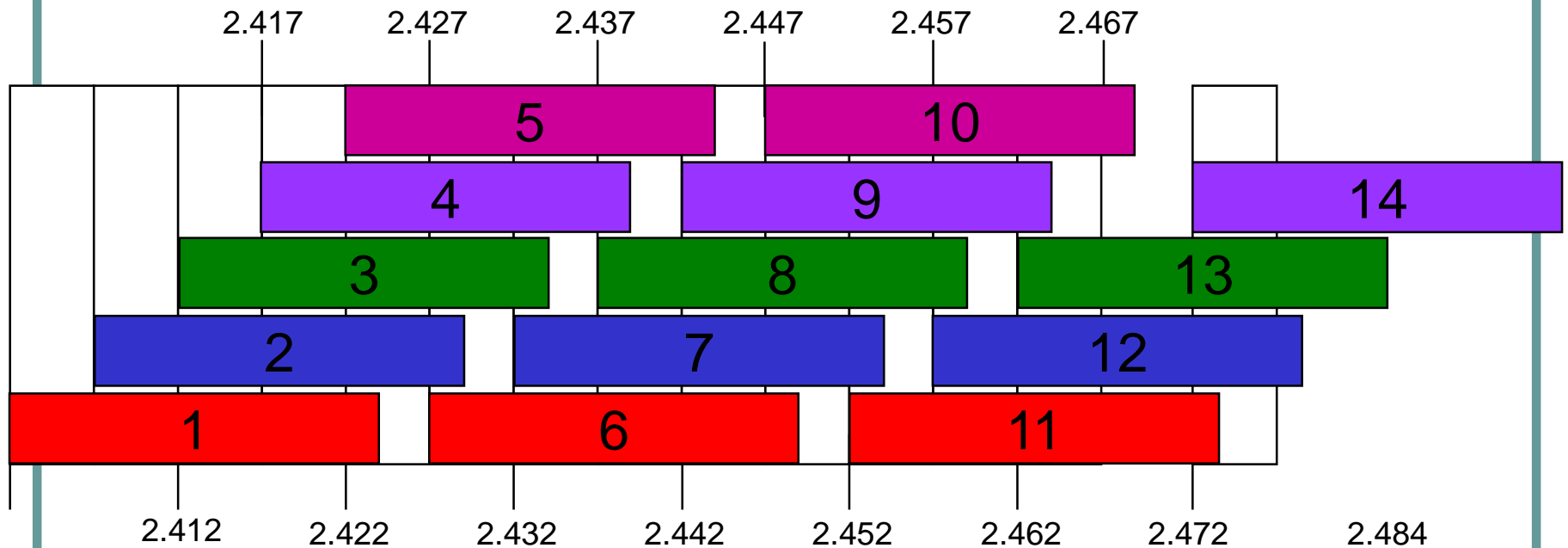
Tecnologias de Transmissão Sem Fio

- A maioria dos produtos opera em bandas de rádio que não requerem licença para uso (*unlicensed*)
 - 2.4 GHz é a mais popular
 - Disponível em muitas partes do mundo
 - Bandas livres - sem custo para uso
- A maioria das WLANs utiliza a tecnologia de rádio de espalhamento espectral (*spread-spectrum*)
 - Corresponde às exigências
 - Resistente a interferência, segurança
 - Métodos:
 - *Frequency Hopping (FH), Direct Sequence (DS), OFDM*

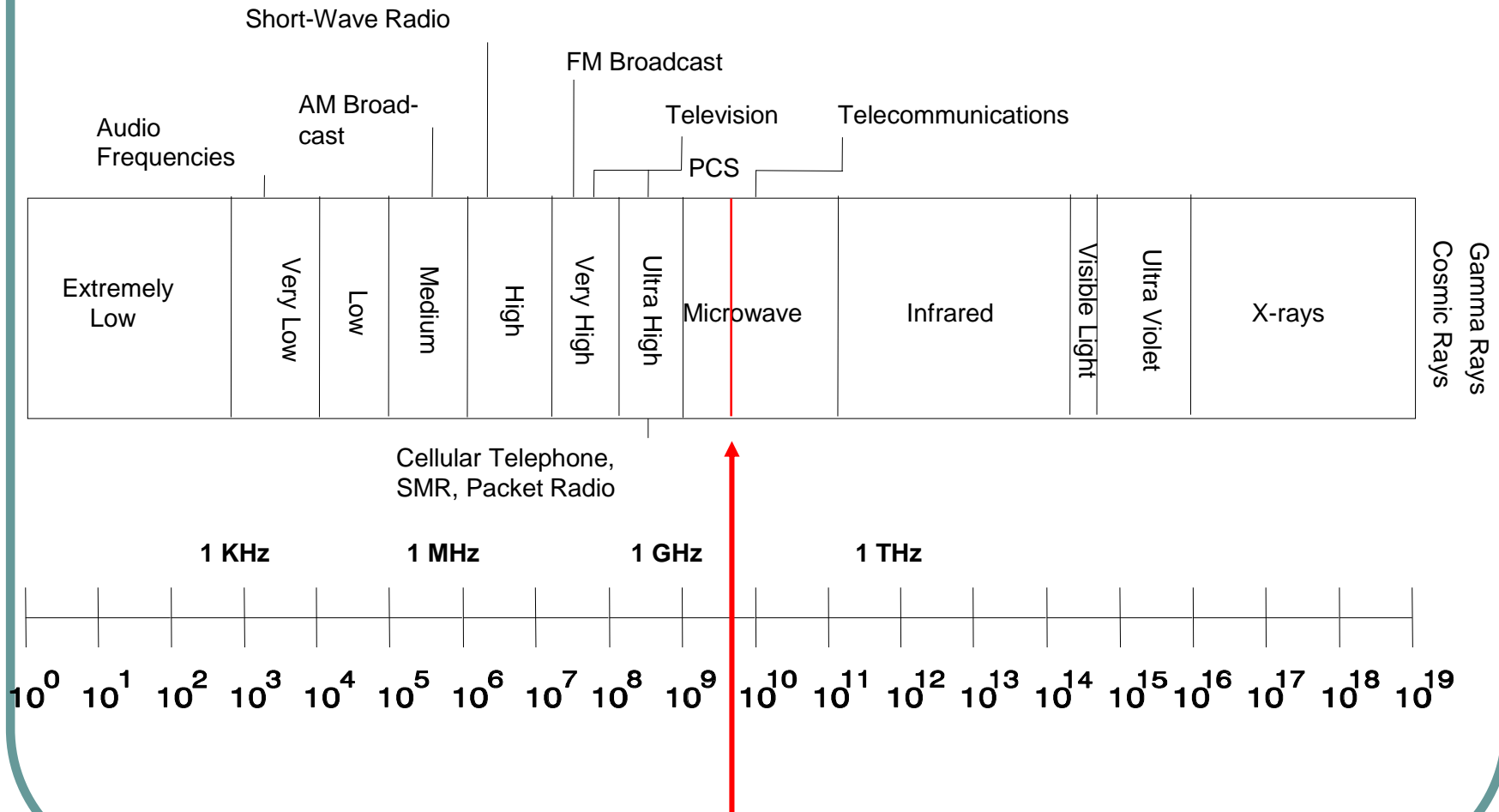
Frequency Hopping vs. Direct Sequence

- Sistemas FH utilizam um transmissor de rádio que salta (hops) de frequência para frequência a partir de um padrão conhecido por ambos os receptores e transmissores
 - Fácil implementação
 - Resistente a ruídos
 - Desempenho limitado (2.4 GHz, 2-3Mbps)
- Sistemas DS converte bits de dados para um padrão de bits chamado “chip” - broadband
 - Desempenho muito maior que o FH (11 Mbps)
 - Maior área
 - Menos resistente a ruídos (feito por redundância)

Canais de Frequência para Sistemas WLAN 802.11 DS

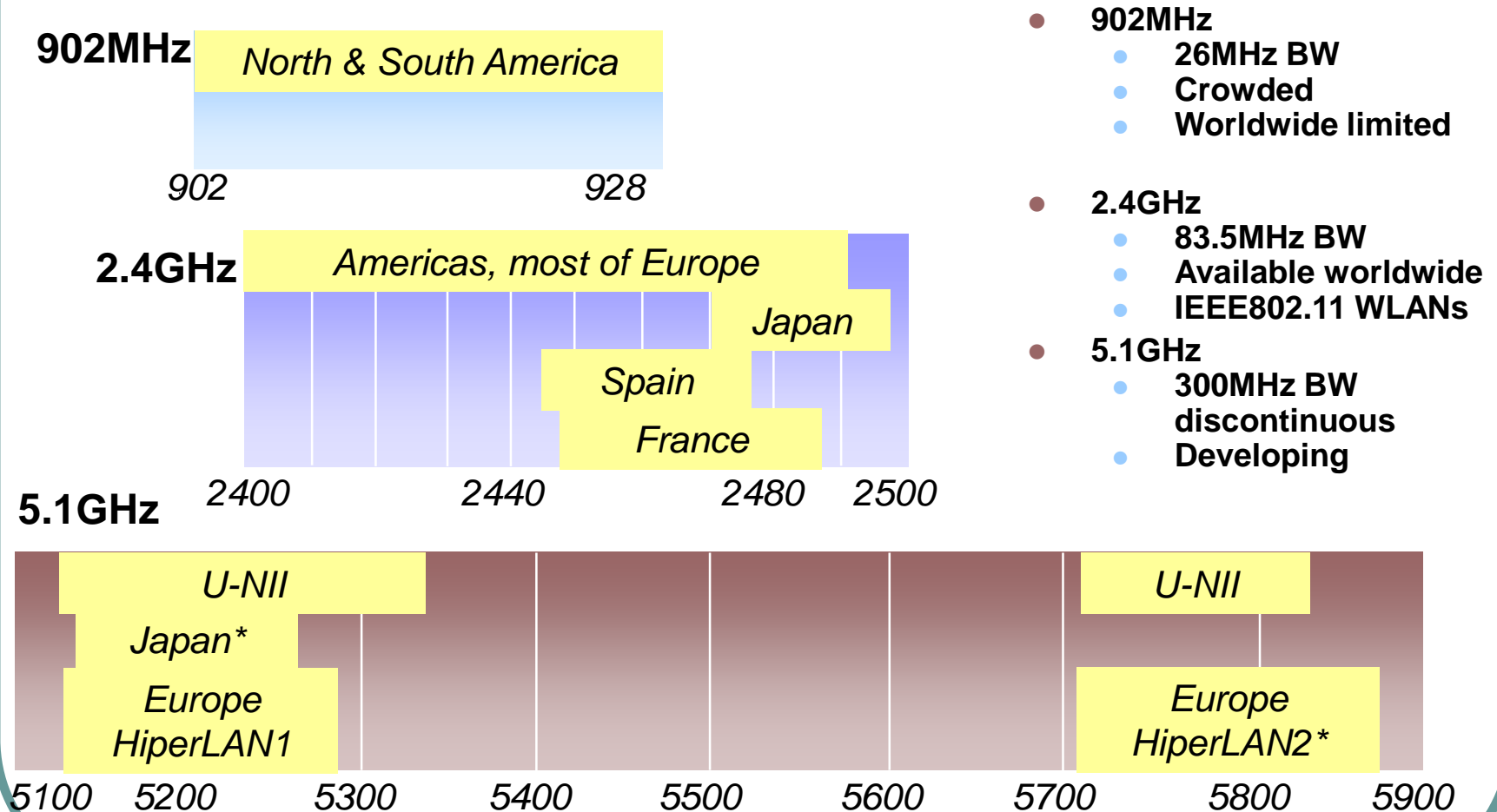


Spectrum Eletromagnético



Source: Motorola

Bandas RF Livres para ISM

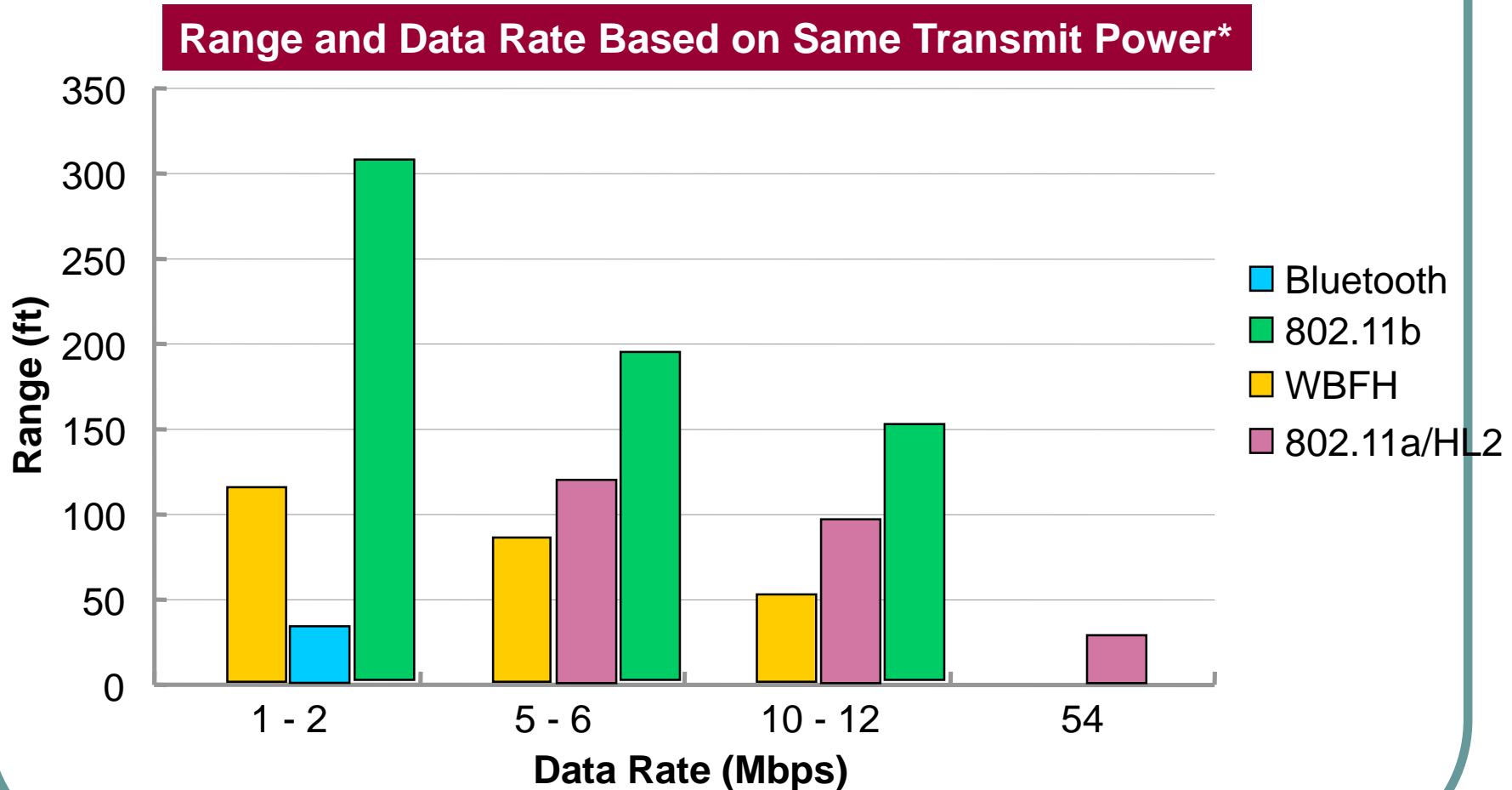


*Frequency Allocations are pending

U-NII: Unlicensed National Information Infrastructure

Source: Harris Semiconductor

Comparação de Areas de Cobertura dos Padrões WLAN



*Output power is 100mW for 802.11a/b and HomeRF, 1mW for Bluetooth

Home RF vs 802.11b

	Home RF	802.11b
Extensões	Não há produtos acima de 10 Mbps	Produtos acima de 50 Mbps
Disponibilidade	Produtos lançados em meados de 2001	Já possuem duas novas extensões: 802.11a e g (54Mbps).
Mercado	Uso residencial – interligação de equipamentos domésticos	Uso empresarial, comercial e residencial
Tecnologia de Voz	Tráfego de voz baseado no padrão DECT	Suporte VoIP
Suporte	Poucos fabricantes	Muitos fabricantes associados ao WECA e Wi-Fi

802.11b vs. Bluetooth

	802.11b	Bluetooth
Capacidade	Solução de rede <ul style="list-style-type: none">• 11 Mbps/100m• 100 usuários/rádio• Baseado em Pacote	Solução de Conectividade <ul style="list-style-type: none">• 721 Kbps/10m• 7 usuários/rádio• Orientado a sessão
Área	Células e Roaming	Abrange Pequenas áreas
Dispositivos	PDA's, laptops, notebooks, PCs	Telefones Celulares, Handhelds, notebooks, <ul style="list-style-type: none">• Baixa potência e custo
Tipo de Rede	Conectividade LAN - Dispositivos dentro de um Campus	PAN – Personal Area Network

Certificados de Interoperabilidade Wi-Fi

- Wireless Ethernet Compatibility Alliance
- Mais de 70 membros, incluindo: 3Com, Symbol, Lucent, Cabletron, Aironet, Dell, Intersil, Proxim
- Propósito: Garantir interoperabilidade dos produtos 802.11b dos diversos fabricantes
- Produtos passam por testes de interoperabilidade para obter certificação Wi-Fi
- Objetivo: Wi-Fi = Ethernet para WLAN
- Produtos Wi-Fi são interoperáveis nas funções básicas:
 - Conectividade, Criptografia, e roaming



The Standard for
Wireless Fidelity.

Benefícios

- **Simplicidade**

- Evita custo e confusões de cabeamento
- Fácil e rápida expansão da rede
- Ideal para redes espontâneas/temporárias

- **Produtividade**

- Acesso a e-mails e recursos em qualquer lugar
- Acesso instantâneo a rede de visitantes

- **Flexibilidade**

- Locais de difícil acesso
- Edifícios com paredes sólidas (a base de materiais especiais para isolamento)
- Construções antigas e históricas
- Mobilidade

Especificações do 802.11a

- Emprega a tecnologia de transmissão OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*)
 - Oferece maior largura de banda que o 802.11b, DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)
 - MAC (Media Access Control) é o mesmo que o 802.11b
- Opera na frequência de 5 GHz

Vantagens do 802.11a

- **Maior capacidade espectral**
 - A banda utilizada em 5 GHz é de 300 MHz (vs 83.5 MHz do 2.4 GHz)
 - Maior quantidade de dados pode trafegar sobre uma menor largura de banda
 - Atualmente disponível apenas nos Estados Unidos
- **Alta Velocidade**
 - Acima de 54 Mbps
- **Menor Interferência**
 - Poucos produtos utilizam esta faixa de frequência
 - Banda 2.4 GHz é compartilhada por telefones sem fio, microondas, Bluetooth e WLANs
- **Não causa interferências em sistemas 2.4 GHz (Suporta co-existência com sistemas de 2.4 GHz)**

Barreiras para Implementação em larga escala do 802.11a

- **Padrões e Interoperabilidade**
 - Padrão não aceito mundialmente
 - Não há certificados de interoperabilidade disponível para produtos 802.11a
 - Não é compatível ou interoperável com o 802.11b
- **Regulamentações**
 - Não é isento de licença
 - Spectrum alocado apenas nos Estados Unidos
- **Mercado, aplicações e aspectos comerciais**
 - Desenvolvimento limitado de LAN-LAN, LAN-LAN bridging utilizando 5 GHz
 - Surgimento de novas aplicações dirigidas para o 2.4GHz

Barreiras de Implementação do 802.11a

- Custo (panorama em rápida transformação)
 - O custo total para uso do 802.11a deve ser próximo do 802.11b para implementações em ampla-escala
 - Adoção e aplicações para alto volumes de dados
 - Para o 2.4 GHz os custos são menores que 40%
- Área
 - A área coberta por 5 GHz equivale a ~50% do 2.4 GHz, em termos de potência
 - Alta absorção, multicanais menores, e alta atenuação (vs. 2.4 GHz) degrada a força do sinal em vários ambientes
- Consumo de Energia
 - Alta taxas de dados e maior alcance de sinal requer maior consumo de energia
 - OFDM é menos eficiente que o DSSS
 - Cargas extras de bateria de notebooks são requeridas

802.11a vs. 802.11b

802.11a vs. 802.11b	802.11a	802.11b
Taxas de Dados	Acima de 54 Mbps (54, 48, 36, 24, 18, 12 e 6 Mbps)	Acima de 11 Mbps (11, 5.5, 2, e 1 Mbps)
Área	50 Metros	100 Metros
Tamanho de Banda	UNII e ISM (5 GHz)	ISM (2.4000— 2.4835 GHz)
Modulação	Tecnologia OFDM	Tecnologia DSSS