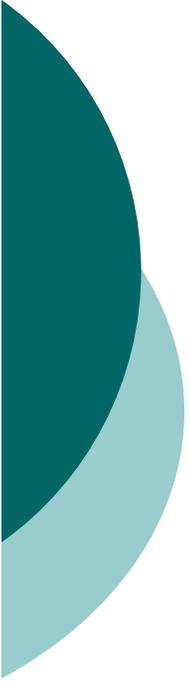




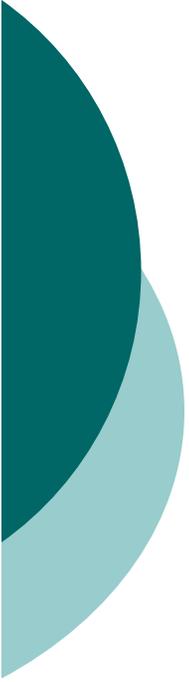
IEEE 802.11

Gustavo José Cavalcanti Câmara
(gjcc@cin.ufpe.br)
Seminário em Redes e Sistemas
Distribuídos (~if748)



Roteiro

- Motivação
- Introdução
- Arquitetura
- Camada de Enlace
- Camada Física
- Segurança
- Componentes Da Rede
- Padrões da Indústria
- Conclusão
- Referências



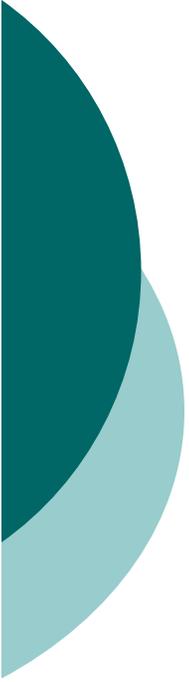
Motivação para o padrão 802.11

- Deficiências das LANs atuais
 - Necessita infra-estrutura física
 - Custo de implantação
 - Problema da mobilidade
- Deficiências das antigas WLANs
 - Baixas taxas de transmissão
 - Problemas de segurança
 - Altos custos dos equipamentos
 - Falta de um padrão bem definido



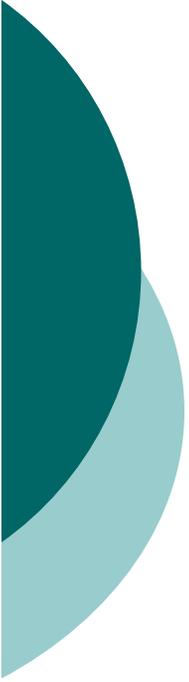
Introdução

- Em 1990 a IEEE instituiu um grupo de pesquisa para criar padrões a fim de tornar a tecnologia sem fio cada vez mais uma realidade
- Foi aprovado em 26 de junho de 1997
- Impulsionado pelo aumento da taxa de transferência de Kbps para Mbps
- Define uma arquitetura para WLANs que abrange os níveis físico e de enlace



Arquitetura 802.11

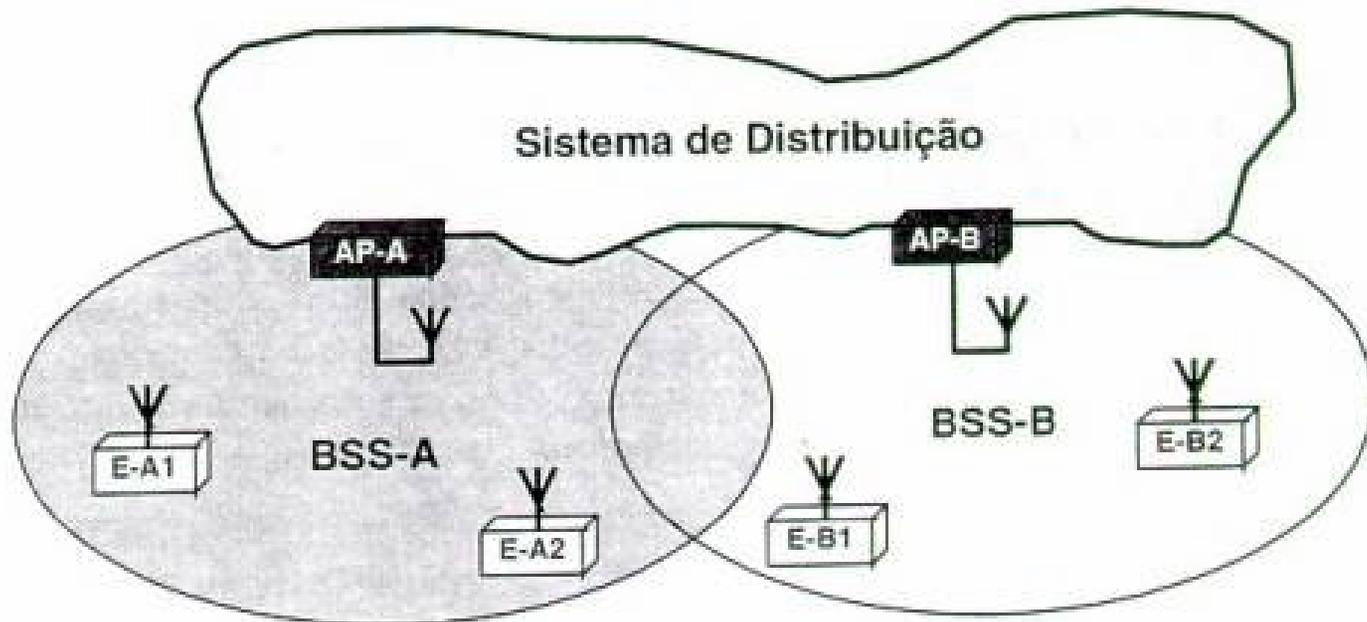
- O padrão define uma arquitetura baseada na divisão da área por células (BSA)
- Vários conceitos são importantes
 - BSA (Basic Service Area)
 - BSS (Basic Service Set)
 - AP (Access Point)
 - Sistema de Distribuição
 - ESA (Extended Service Area)
 - ESS (Extended Service Set)



Arquitetura - Serviços

- Serviços da Estação
 - Autenticação e Desautenticação
 - Privacidade
 - Entrega de Dados
- Serviços Distribuídos
 - Associação e Desassociação
 - Reassociação
 - Integração

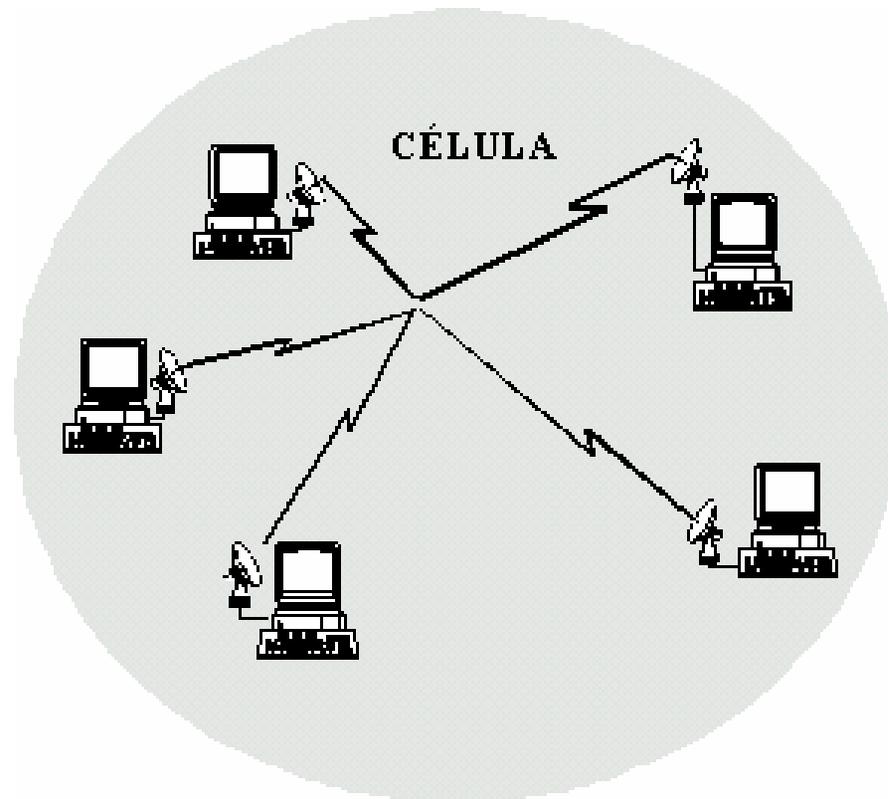
Arquitetura



O conjunto formado pelo ESS-ID e o BSS-ID formam o NETWORK-ID da rede padrão 802.11

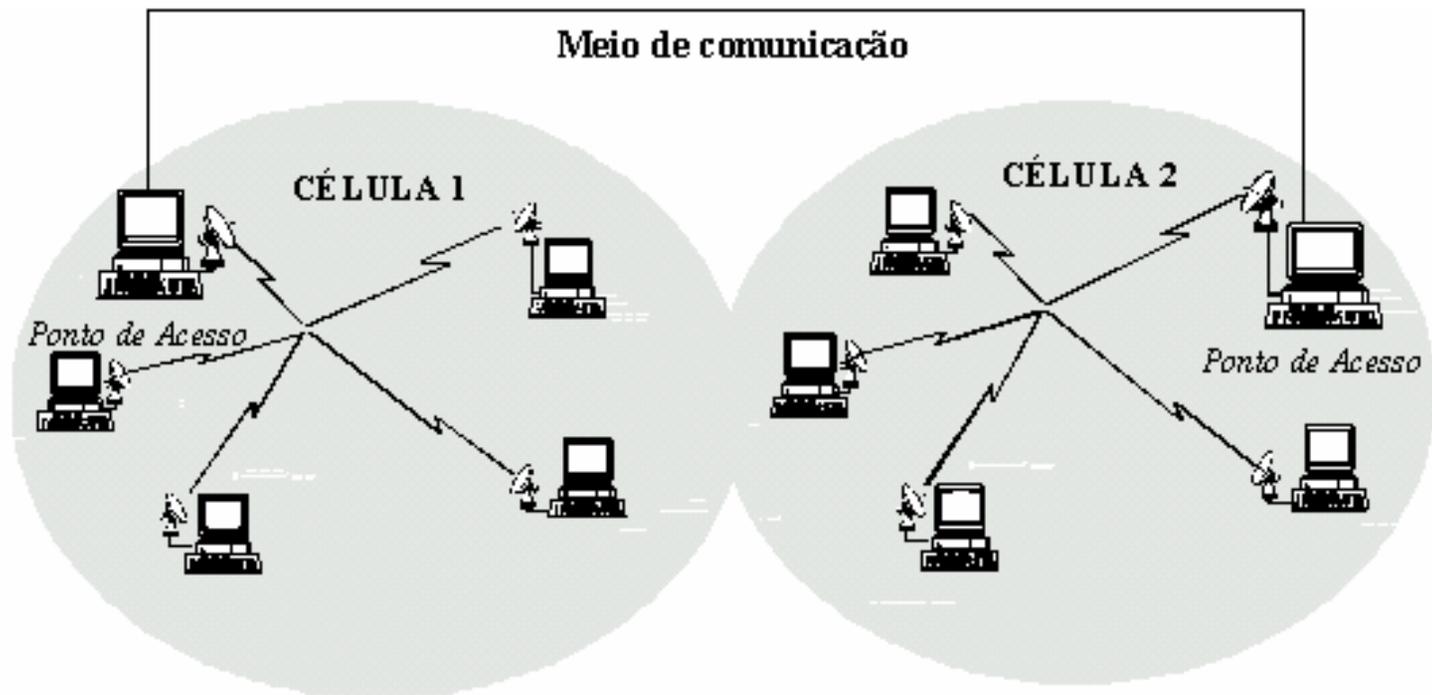
Arquitetura

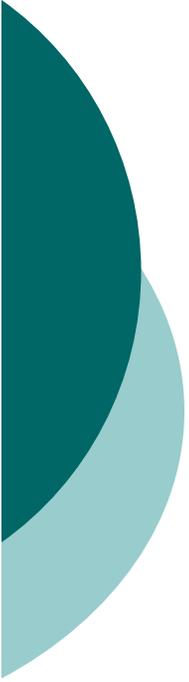
- Rede Ad-hoc



Arquitetura

- Rede Cliente/Servidor ou Rede com infra-estrutura

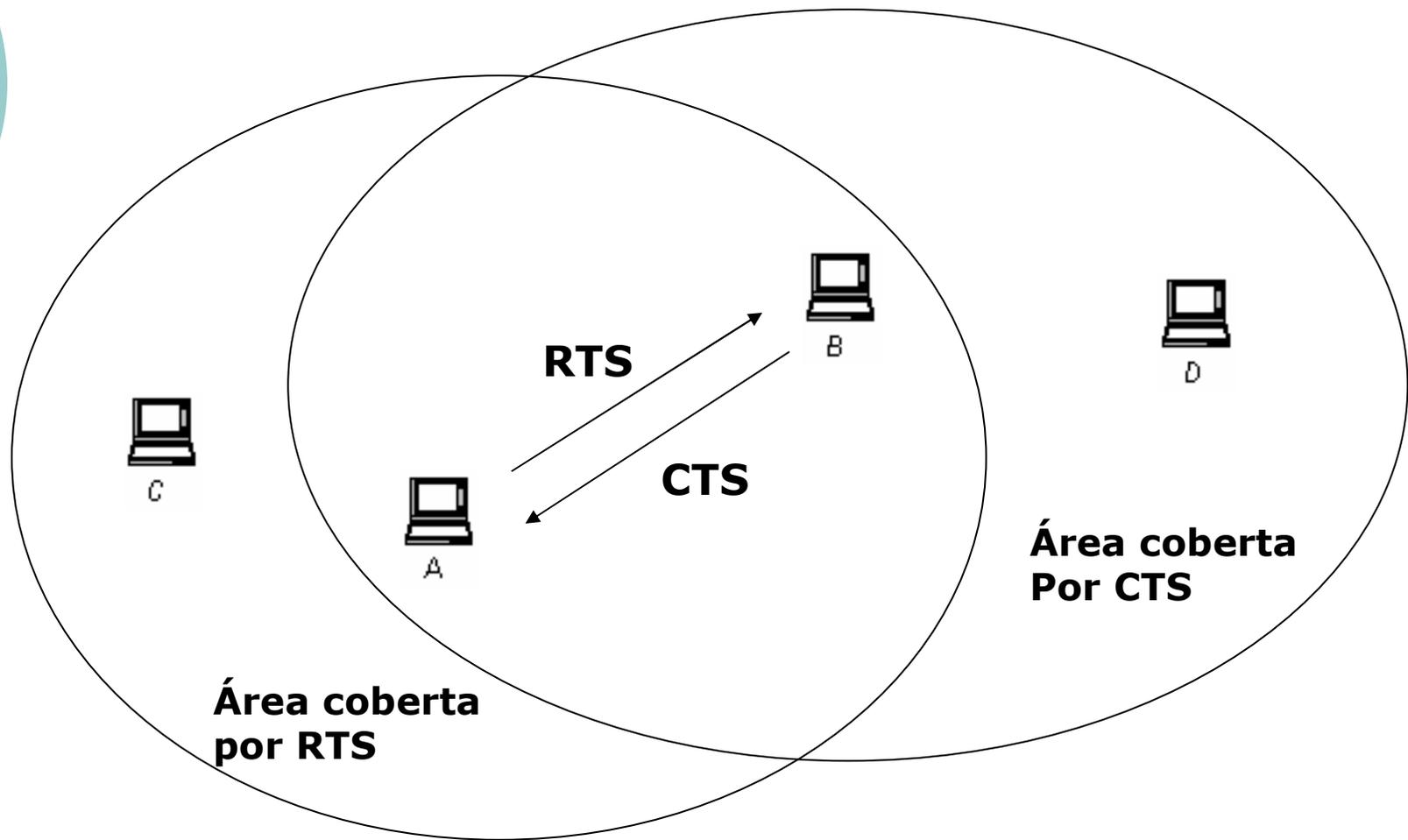


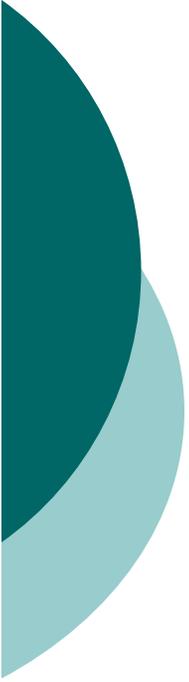


MAC

- **Medium Access Control**
- Provê a funcionalidade necessária para haver um mecanismo de entrega de dados confiável
 - Entrega confiável
 - Justiça no acesso ao meio
 - Segurança na transmissão

MAC – Hidden Node

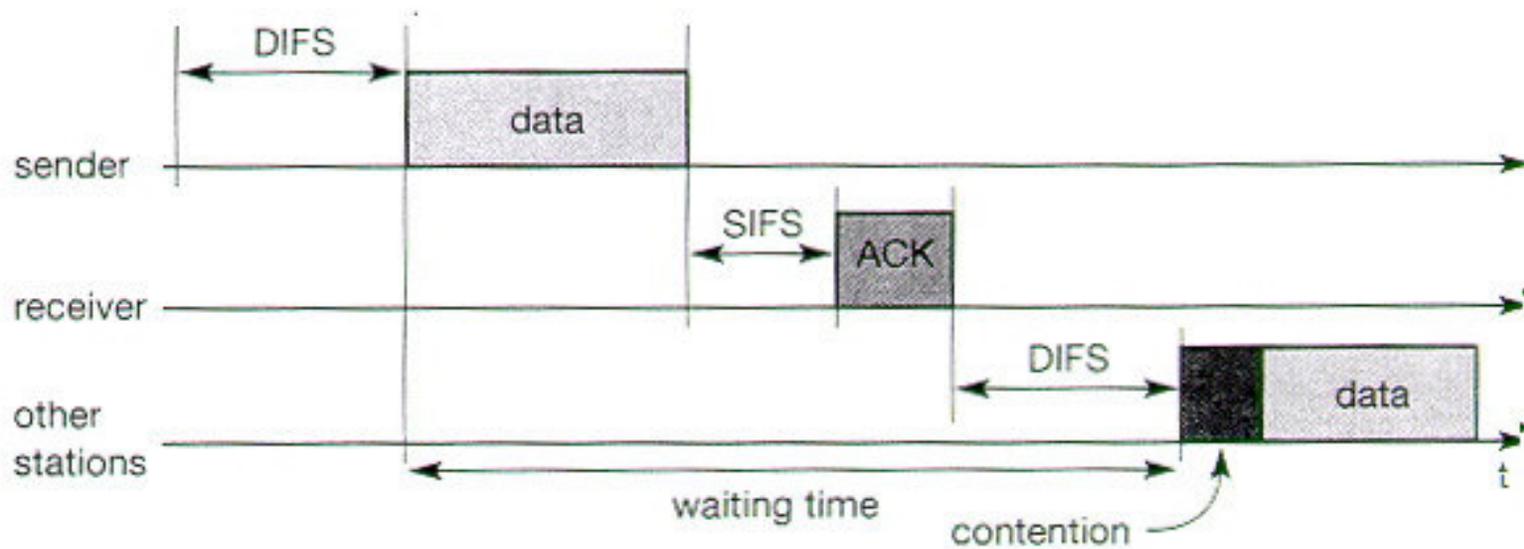




MAC

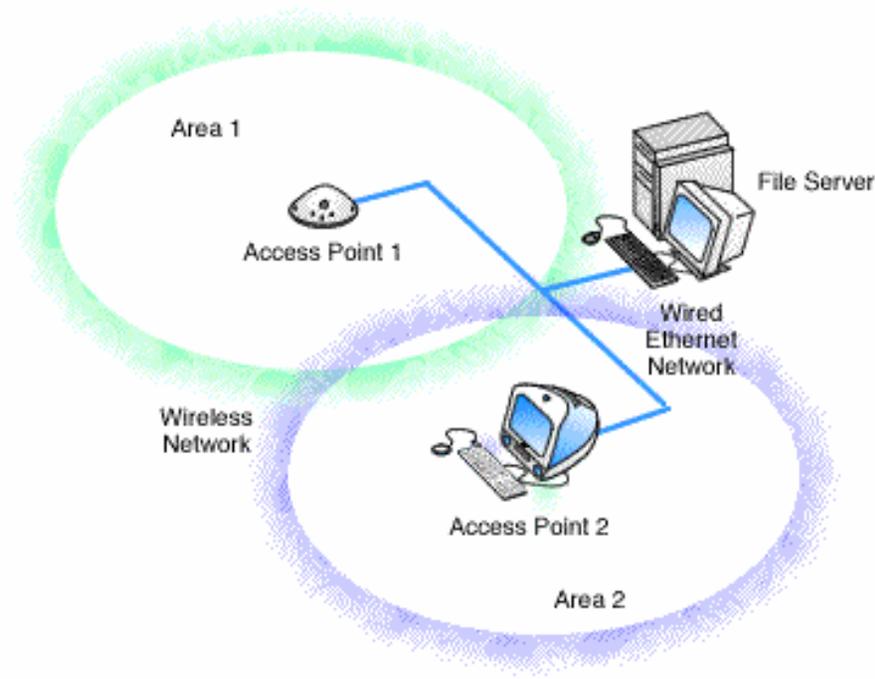
- Utiliza o CSMA/CA
- Semelhante ao CSMA/CD do 802.3, mas ele tenta apenas **EVITAR** a colisão
- Podem ocorrer colisões
- Dois mecanismos de acesso ao meio
 - DCF
 - PCF

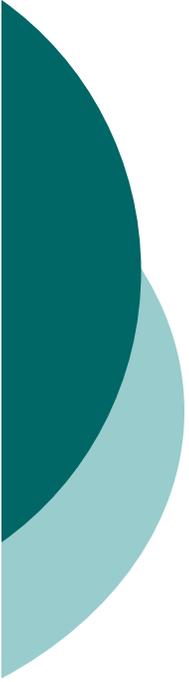
MAC



MAC - Roaming

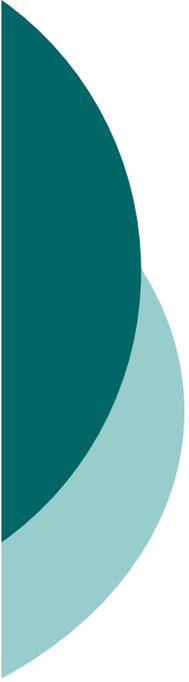
- Estações podem mudar de células e continuar a enviar e receber informações
- Handoff transparente para usuário





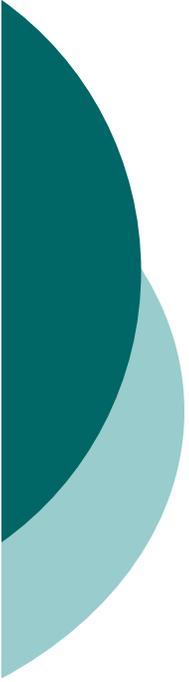
MAC – Estação perdida

- Estação incomunicável por muito tempo com a AP
 - AP envia um request para estações sob seu alcance
 - Cada uma delas envia um request communication para a estação perdida
 - A estação perdida pode enviar um response request, avisando que está ativa
 - As estações que ouvirem enviam um bridge request para a AP



PHY

- FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)
 - A banda de 2,4 GHz é dividida em 75 sub-canais de 1 MHz. O emissor e o receptor acordam qual o “hopping pattern” e os dados são enviados numa seqüência de sub-canais
 - Limitação de velocidade até 2Mbps



PHY

- DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum)
 - Divide a banda de 2,4 GHz em 14 canais de 22 MHz
 - Canais adjacentes se sobrepõem
 - Sinal passa por uma função de espalhamento e usa toda a banda de uma vez
 - O receptor concentra o sinal desejado e dilui qualquer sinal interferente



Segurança

- WEP – Wired Equivalent Privacy
 - Autenticação
 - Conhecimento de chave secreta
 - Privacidade
 - Chaves de 40 a 104 bits, mais 24 bits para o vetor de inicialização, formando uma chave **RC4** de até 128 bits
 - Integridade
 - Utiliza CRC linear



Segurança

- Mesmo assim a implementação de segurança é fraca
- Vários tipos de ataques conhecidos
 - Reconhecimento
 - *Man-in-the-middle*
 - Negação de serviço (DoS)
 - *Sniffing*
 - *Wardriving*

Componentes da Rede

- Access Point
 - Funciona como um "bridge"
 - Dispõe de uma porta RJ45



Componentes da Rede

- Placa Wireless
 - Podem ser ligadas na porta USB, mas geralmente trazem interface PCMCIA



Componentes da Rede

- Adaptador PCI com placa wireless



Componentes da Rede

- Router wireless
 - Capacidade de funcionarem como servidores de VLANs e de DHCP, podendo por exemplo filtrarem pacotes



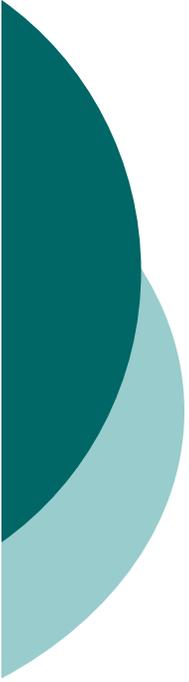
Componentes da Rede

○ Antenas

- Está associada ao AP (ou Bridge)
- Podem ser omnidirecionais (sistemas baseados em células) ou direcionais

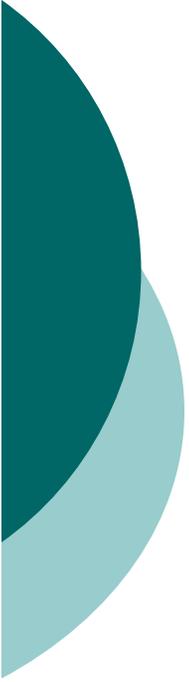
Transferência de Dados	Distância
Alta 11 Mbps	5.5 Km
Média 5.5 Mbps	7.9 Km
Padrão 2 Mbps	11.2 Km
Baixa 1 Mbps	15.8 Km





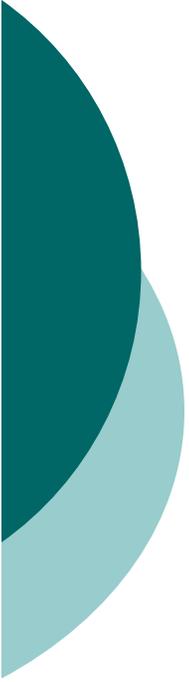
Padrões da Indústria

- 802.11a
 - Opera na frequência de 5 GHz
 - Taxa de transmissão de 54 Mbps
 - Utiliza modulação OFDM
 - Mercado corporativo
 - Custo elevado
 - Típico para áreas abertas



Padrões da Indústria

- 802.11b
 - Também conhecido como Wi-Fi
 - Opera na frequência de 2,4 GHz
 - Mais popular das tecnologias
 - Taxa de transmissão de 11Mbps
 - Utiliza modulação DSSS
 - Bom para escritórios de até 60m



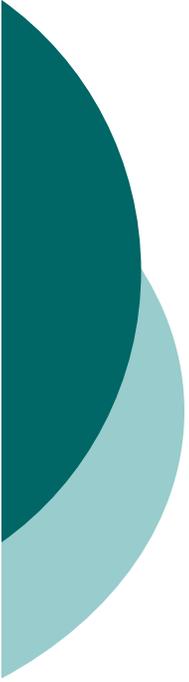
Padrões da Indústria

- 802.11d
 - Para áreas fora dos 5 grandes domínios regulatórios
 - Possui um frame estendido com campos de informações dos países, parâmetros de frequências
- 802.11e
 - Proposta para desenvolver aspectos de QoS
 - Permitir o uso de VoIP



Padrões da Indústria

- 802.11f
 - Define recomendações práticas, que descrevem os serviços dos APs, as primitivas, o conjunto de funções e os protocolos
- 802.11h
 - Adiciona uma função de seleção dinâmica de frequência e um controle de potência de transmissão ao padrão 802.11a



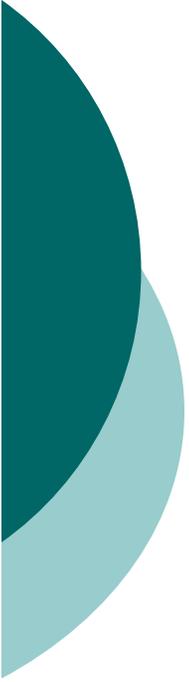
Padrões da Indústria

- 802.11g
 - Uso misto de rede (compatível com o 802.11b)
 - Taxa de transmissão de 54Mbps
 - Padrão recentemente aprovado
- 802.11i
 - Grupo estudos criado para melhorar as funções de segurança do 802.11



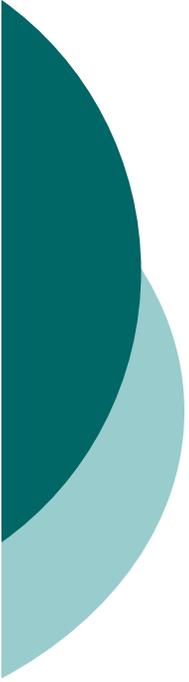
Padrões da Indústria

- 802.11j
 - Equivalente ao 802.11h, só que para a Japão
- 802.11k
 - Tenta padronizar o envio de informações de sinais e condições da rede wireless (gerenciamento)
- 802.11m
 - 'M' de "maintenance" ou "management"



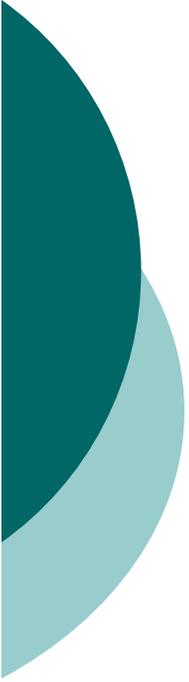
Padrões da Indústria

- 802.11n
 - Estuda o “high throughput” para redes 802.11, retirando dados de overhead
- 802.11p
 - ‘P’ de “priority”, mecanismos para garantir banda para uma determinada aplicação ou dispositivo



Conclusão

- As iniciativas wireless vêm ganhando cada vez mais espaço
- Pode ter interferência com Bluetooth
- Deficiências em segurança e QoS
- Mesmo com problemas utilização cresce cada vez mais, baixando os preços
- 802.11g deve se popularizar



Referências

- DSSS and FHSS – Spread Spectrum Tutorial:
http://www.arcelect.com/DSSS_FHSS-Spead_spectrum.htm
- Segurança em Redes Wireless:
www.cbpf.br/cat/download/seminarios/XSIC/Bruno.pdf
- IEEE 802.11 Tutorial, Mustafa Ergen:
jarango.homeip.net:7697/archive/papers/networks/Wireless/IEEE%20802.11%20Tutorial.pdf
- How Does 802.11 Work? :
www.wifi.org.br/data/DocS_attach/Chapter%202%20-%20How%20does%20802.11%20Work.pdf
- A Short Tutorial on Wireless LANs and IEEE 802.11:
www.computer.org/students/looking/summer97/ieee802.htm