

FACULDADE DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DE RUBIATABA  
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS

**TIAGO MARQUES DE OLIVEIRA COSTA**

**REDE SEM FIO : DIAGNÓSTICO E ADEQUAÇÕES NA  
REDE FACER**

RUBIATABA - GO

2007

TIAGO MARQUES DE OLIVEIRA COSTA

**REDE SEM FIO : DIAGNÓSTICO E ADEQUAÇÕES NA  
REDE FACER**

Projeto de TCC apresentado à Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba - FACER, como requisito de obtenção do grau de Bacharel em Administração de Empresas, com direcionamento em Gestão de Sistema de Informação, sob orientação do Professor Cláudio Kobayashi.

RUBIATABA - GO

2007

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TIAGO MARQUES DE OLIVEIRA COSTA**

**REDE SEM FIO : DIAGNÓSTICO E ADEQUAÇÕES NA  
REDE FACER**

COMISSÃO JULGADORA

MONOGRAFIA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE GRADUADO PELA FACULDADE  
DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO DE RUBIATABA

Orientador \_\_\_\_\_

Titulação

2º Examinador \_\_\_\_\_

titulação

3º Examinador \_\_\_\_\_

titulação

Rubiataba, 14 de janeiro de 2008

## DEDICATÓRIA

*Primeiramente a Deus que me deu forças para  
chegar até aqui.*

*Á minha namorada Vanessa que esteve sempre ao  
meu lado.*

*Aos meus amigos e familiares que me ajudaram e  
Auxiliaram nesta caminhada.*

## **EPÍGRAFE**

“Alguns qualificam o espaço cibernético como um novo mundo, um mundo virtual, mas não podemos nos equivocar.

Não há dois mundos diferentes, um real e outro virtual, mas apenas um, no qual se devem aplicar e respeitar os mesmos valores de liberdade e dignidade da pessoa”.

**Jacques Chirac**

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
**WWW** – World Wide Web  
**AES** – Advanced Encryption Standard  
**AP** – Access Point  
**BSA** – Basic Service Set  
**BSS** – Basic Service Set  
**CRC** – Cyclic Redundancy Check  
**DMT** – Discrete Multitone Modulation  
**DS** – Distribution System  
**DSS** – Direct Sequence Spread-Spectrum – Espalhamento Espectral por Sequência Direta  
**EAP** – Extensible Authentication Protocol  
**EIRP** – Effective Isotropic Radiated Power  
**ESS** – Extended Service Set  
**FAF** – Floor Attenuation Factor  
**FCC** – Federal Communications Commission  
**FDM** – Frequency-Division Multiplexing  
**FFT** – Fast Fourier Transforms  
**FHSS** – Frequency-Hopping Spread-Spectrum  
**IBSS** – Independent Basic Service Set  
**IEEE** – Institute of Electrical and Electronics Engineers  
**ISM** – The industrial, Scientific, and Medicine Frequency Bands  
**ISO** – International Standards Organization  
**MAC** – Media Access Control  
**MIC** – Message Integrity Check  
**OFDM** – Orthogonal Frequency-Division Multiplexing – Multiplexação Ortogonal por Divisão de Frequência  
**OSI** – Open Systems Interconnection  
**PCI** – Peripheral Component Interconnect  
**PCMCIA** – Personal Computer Memory Card International Association  
**PSK** – Pre-Shared Key  
**PSK** – Phase Shift-Keying  
**QAM** – Quadrature Amplitude Modulation  
**RADIUS** – Remote Access Dial-In User Service  
**RC4** – Rivest Cipher 4  
**SS** – Spread Spectrum  
**SSID** – Service Set Identifier  
**TKIP** – Temporal Key Integrity Protocol  
**WB** – Workgroup Bridge  
**WECA** – Wireless Ethernet Compatibility Alliance  
**WEP** – Wired Equivalent Privacy  
**Wi-Fi** – Wireless Fidelity  
**WLAN** – Wireless Local Area Network  
**WPA** – Wi-Fi Protected Access

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Camada OSI	12
Figura 2 – Exemplo de um pacote de dados	15
Figura 3 – Rede Wireless LAN típica	19
Figura 4 – Rede sem fio baseada em Infra-estrutura conectada a rede convencional	21
Figura 5 – Exemplo de uma rede sem fio configurada na topologia Ad-hoc	22
Figura 6 – Camada OSI, mostrando a diferença com o modelo da rede Wireless	23
Figura 7 – Parte da estrutura da rede cabeada da FACER	27
Figura 8 – Estrutura rede cabeada da FACER	27
Figura 9 – Estrutura rede sem fio da FACER	30
Figura 10 – Nova estrutura da rede sem fio da FACER	34

## SUMÁRIO

Apresentação	9
Objetivos	9
Justificativa	9
Premissas	10
1 - Tecnologia da Informação	10
2 - Redes de Computadores	11
2.1 - Arquitetura OSI	12
2.1.1 - Camada de Aplicação	13
2.1.2 - Camada de Apresentação	13
2.1.3 - Camada de Sessão	13
2.1.4 - Camada de Transporte	13
2.1.5 - Camada de Rede	14
2.1.6 - Camada de Enlace de Dados	14
2.1.7 - Camada Física	15
3 - Redes Sem fios	15
3.1 - Padrões de Rede sem Fio	16
3.2 - Como funcionam os WLANS	18
3.3 - Topologias para rede sem fios	19
3.3.1 - Redes Com Infra-Estrutura	20
3.3.2 - Redes Ad-Hoc	21
3.4 - Subcamada Física	23
3.4.1 - Infravermelho	23
3.4.2 - Rádio-frequência	23
3.4.2.1 - Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) - Espalhamento espectral por sequência direta	24
3.4.2.2 - Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) - Espalhamento espectral por frequência de pulos	24
3.5 - Camada MAC (Media Access Control)	24
Diagnóstico da Rede	26
Proposta de Reestruturação da rede sem fio	32
Proposta Orçamentária	35
Considerações Finais	42
Referências Bibliográficas	43
Glossário	0



## **APRESENTAÇÃO**

Sabe-se que atualmente a rede sem fio da FACER - Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba está em funcionamento, disponibilizando acesso a rede interna e acesso à internet, mas com alguns problemas que resultam em insatisfação de seus alunos, corpo docente e administrativo.

Visto que a demanda pelo acesso a rede sem fio da faculdade cresceu rapidamente e a estrutura da mesma não está conseguindo satisfazer aos agentes envolvidos, pretende-se com este trabalho analisar e propor melhorias para a mesma.

Tende-se a analisar tanto a rede cabeada como a sem fio, devido a rede sem fio estar interligada a rede cabeada e se algo acontecer com a mesma, com certeza afetará a rede sem fio, e em alguns casos, parando o serviço disponibilizado.

## **OBJETIVOS**

Estudar a rede sem fio da FACER, no intuito de verificar as adequações técnicas necessárias, melhorar o tráfego e disponibilizar as informações em um ambiente de alto desempenho, gerando um estudo detalhado (Diagnóstico), inclusive elaborando-se um projeto orçamentário para tais alterações.

Será realizado um diagnóstico, onde possíveis modificações ou substituições se farão necessárias. Estas serão atreladas a dados teóricos, visando estabelecer um trabalho profissional atendendo as normas necessárias de estruturação de rede sem fio, com a finalidade de proporcionar uma melhor qualidade de serviço aos alunos, corpo docente e administrativo.

## **JUSTIFICATIVA**

Observou-se que os alunos, professores e administrativos estão insatisfeitos com o serviço de acesso a rede sem fio disponibilizado pela FACER e percebe-se que a mesma apresenta pontos cegos, ou seja, pontos sem sinal ou tão baixo que não há possibilidade de acesso. Como a tecnologia se modifica rapidamente de um dia para outro, observou-se também a necessidade de realizar modificações nos equipamentos para melhor atender a atual e futura estrutura da FACER, melhorando o serviço, e com isso satisfazendo melhor as expectativas dos alunos, corpo docente e administrativo.

## PREMISSAS

O estudo da rede sem fio da FACER, será embasado nos conhecimentos e estudos divulgados a respeito do assunto. Somente assim poder-se-á ter condições de criar uma topologia<sup>1</sup> que atenderá às exigências teóricas.

A correta utilização dos equipamentos em face exigências técnicas, proporcionarão a melhor qualidade e garantirão a disponibilidade do serviço de acordo com a necessidade dos usuários.

Portanto, nesta etapa, serão abordadas teorias que embasarão a estruturação da rede em questão.

### 1 – T.I. - Tecnologia da Informação

A tecnologia da Informação surgiu no início da década de 1980. O termo computadores cobria toda a área do processamento de informações. A tecnologia da informação tornou-se a designação mais utilizada para um gama crescente de equipamentos, aplicações, serviços e tecnologias básicas que se enquadram em três categorias principais: computadores, telecomunicações e dados de multimídia, com literalmente centenas de subcategorias, conceitua *Peter Keen (1996)*, ainda afirma que TI é a soma dos computadores, telecomunicações e os recursos de informação que só fazem sentido quando vista como uma ferramenta aliada e não como uma ameaça.

Já Chavienato (2000, p. 700) diz que “Tecnologia da informação são processos, práticas ou sistema que facilitam o processamento e transporte de dados e informações”.

Nos dias atuais podemos dizer que Tecnologia da Informação é um conjunto de recursos não-humanos dedicados ao armazenamento, processamento e comunicação da informação, e a maneira como esses recursos estão organizados num sistema capaz de executar um conjunto de tarefas, e por isso não podemos achar que T.I. é apenas um conjunto de hardware, software, comunicação de dados, mas sim todos os recursos tecnológicos possíveis, pois existem tecnologias ao desenvolvimento de sistemas, planejamento de informática, processo de produção e operação, entre outros.

---

<sup>1</sup> Topologia - topologia de uma rede descreve como é o layout do meio através do qual há o tráfego de informações, e também como os dispositivos estão conectados a ele.

A informação tornou-se uma coisa tão importante para as empresas que a mesma é tratada como patrimônio e a T.I. está presente em todas as áreas das empresas, finanças, planejamento, produção, logística, etc..

## **2 - Redes de Computadores**

Desde a década de 50 o computador é utilizado para gerenciar dado e informação. Com o passar do tempo, as tecnologias são aprimoradas e novas surgem, em consequência, computadores menores entraram no mercado, substituindo os gigantescos da época dos anos 50.

Os primeiros computadores a entrarem no mercado foram os centralizados de grande porte (geralmente ocupavam andares inteiros das corporações) chamados mainframes. Estes grandes computadores recebiam os dados de “terminais” (consiste em um dispositivo de entrada de dados (teclado), um dispositivo de saída (display ou monitor) para exibição de algum tipo de dado e um dispositivo de comunicação para que fosse conectado ao mainframe). Desta forma, um mainframe recebia dados de diversos terminais.

Como não havia um compartilhamento de recursos entre os terminais e o mainframe, esta não é considerada uma rede.

O autor Tanenbaum (2003, p. 2) diz “vamos usar a expressão “rede de computadores” quando quisermos mencionar um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia. Dois computadores estão interconectados quando podem trocar informações. A conexão não precisa ser feita por um fio de cobre; também podem ser usados fibras ópticas, microondas e satélites de comunicação”.

Uma rede de computadores consiste de dois ou mais computadores e outros dispositivos ligados entre si e compartilhando dados, impressoras, trocando mensagens (e-mails), etc. Internet é um exemplo de Rede. Existem várias formas e recursos de vários equipamentos que podem ser interligados e compartilhados, mediante meios de acesso, protocolos<sup>2</sup> e requisitos de segurança.(Wikipédia, 2007).

Existe uma rede de computadores quando se há uma ligação entre no mínimo dois computadores, a mesma podendo ser com fio ou sem fio, a fim de compartilhar recursos como: internet, arquivos, impressoras entre outros.

---

<sup>2</sup> Protocolo - Na comunicação de dados e na interligação em rede, protocolo é um padrão que especifica o formato de dados e as regras a serem seguidas. Sem protocolos, uma rede não funciona.

## 2.1 - Arquitetura OSI

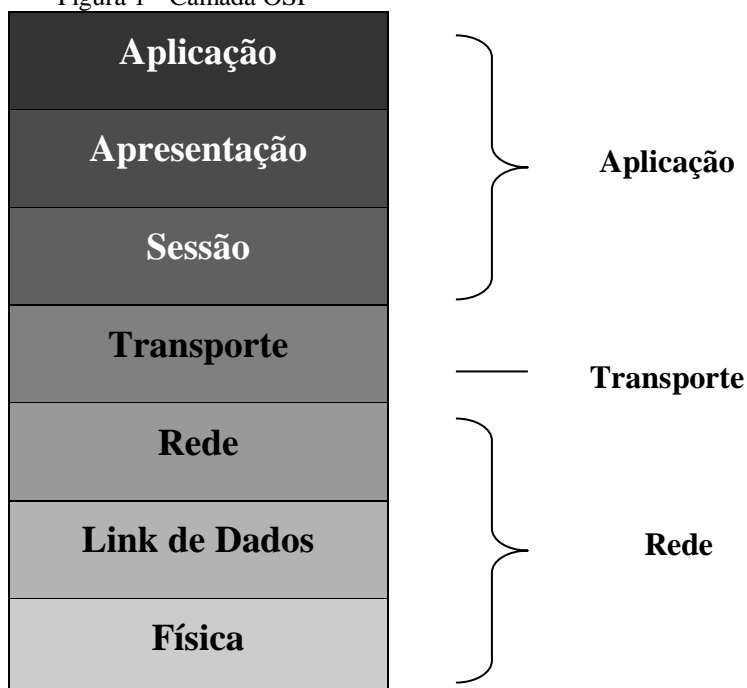
Para que se entendam melhor os dispositivos de rede, devemos analisar como elas funcionam, quais são as suas finalidades, como e onde são classificadas. Por isso, foi criado um modelo de padronização mundial e que pode ser utilizado para várias arquiteturas, protocolos, etc.

O modelo OSI foi uma proposta desenvolvida pela ISO (International Standards Organization) como um passo inicial à padronização internacional dos protocolos empregados em diversas camadas. Ele foi revisto em 1995 e passou a se chamar de Modelo de Referência ISO OSI (Open Systems Interconnection), pois ele trata da interconexão de sistemas abertos (sistemas que estão abertos à conexão com outros sistemas). Também conhecido como Modelo OSI.

Para Tanenbaum (2003, p. 41) o modelo OSI possui sete camadas, e cada uma delas deve seguir os princípios abaixo:

- Uma camada deve ser criada onde houver necessidade de um grau de abstração adicional;
- Cada camada deve executar uma função bem definida;
- A função de cada camada deve ser escolhida tendo em vista a definição de protocolos padronizados internacionalmente;
- Os limites de camadas devem ser escolhidos para minimizar o fluxo de informações pelas interfaces;
- O número de camadas deve ser grande o bastante para que funções distintas não precisem ser desnecessariamente colocadas na mesma camada e pequenas o suficiente para que a arquitetura não se torne difícil de controlar;

Figura 1 - Camada OSI



### **2.1.1 - Camada de Aplicação**

Conceitua Torres (2001, p. 43),

A camada de aplicação faz a interface entre o protocolo de comunicação e o aplicativo que pediu ou receberá a informação da rede. Por exemplo, se você quiser baixar o seu e-mail com seu aplicativo de e-mail, ele entrará em contato com a camada de aplicação do protocolo de rede efetuando este pedido.

Esta camada interage com o usuário através dos programas, como foi citado o programa de e-mail.

A partir do pedido efetuado pelo usuário que tudo começa.

### **2.1.2 - Camada de Apresentação**

Tanenbaum (2003, p. 44) diz que:

Diferente das camadas inferiores, que se ocupam principalmente com a movimentação de bytes, esta camada está relacionada à sintaxe e à semântica das informações transmitidas. Para que seja possível a comunicação entre computadores com diferentes representações de dados, as estruturas de dados a serem intercambiadas podem ser definidas de maneira abstrata, juntamente com uma codificação padrão que será usada durante a conexão. Esta camada gerencia essas estruturas de dados abstratas e permite a definição e o intercâmbio de estruturas de dados de nível mais alto (por exemplo, registros bancários).

Esta camada faz a tradução do pedido fazendo com que o mesmo esteja em um formato de dado comum a ser utilizado na transmissão do mesmo, ou seja, um formato entendido pelo protocolo utilizado.

### **2.1.3 - Camada de Sessão**

Torres (2001, p. 44) conceitua,

A camada de Sessão permite que duas aplicações em computadores diferentes estabeleçam uma sessão de comunicação. Nesta sessão, essas aplicações definem como será feita a transmissão de dados e coloca marcações nos dados que estão sendo transmitidos. Se porventura a rede falhar, os computadores reiniciam a transmissão dos dados a partir da última marcação recebida pelo computador receptor.

Esta camada é importante pois ela abre uma sessão para o pedido realizado, criando mecanismos necessários para organizar e sincronizar o diálogo entre as sessões e pedidos.

### **2.1.4 - Camada de Transporte**

Conceitua Tanenbaum (2003, p. 43),

A função básica desta camada é aceitar dados da camada acima dela, dividí-los em unidades menores caso necessário, repassar essas unidades à camada abaixo e assegurar que todos os fragmentos chegarão corretamente à outra extremidade. Além

do mais, tudo isso deve ser feito com eficiência e de forma que as camadas superiores fiquem isoladas das inevitáveis mudanças na tecnologia de hardware<sup>3</sup>.

Esta camada controla o fluxo, ordenação dos pacotes e a correção de erros, tipicamente enviando para o transmissor uma informação de recebimento, informando que o pacote foi recebido com sucesso.

A camada de Transporte separa as camadas de nível de aplicação (camadas 5 a 7) das camadas de nível físico (camadas de 1 a 3). A camada 4, Transporte, faz a ligação entre esses dois grupos e determina a classe de serviço necessária como orientada a conexão e com controle de erro e serviço de confirmação, sem conexões e nem confiabilidade.

O objetivo final da camada de transporte é proporcionar serviço eficiente, confiável e de baixo custo. O hardware e/ou software dentro da camada de transporte e que faz o serviço é denominado entidade de transporte.

### **2.1.5 - Camada de Rede**

Torres (2001, p. 45) diz,

A camada de rede é responsável pelo endereçamento dos pacotes, convertendo endereços lógicos em endereços físicos, de forma que os pacotes consigam chegar corretamente ao destino. Essa camada também determina a rota que os pacotes irão seguir para atingir o destino, baseada em fatores como condições de tráfego da rede e prioridade.

Comumente transmite-se mensagens por e-mail, e esta mensagem passa por vários lugares ou rotas até chegar a seu destino e a camada de rede é responsável por fazer de tudo para que este trajeto seja o mais rápido e o melhor para que não haja problemas na transmissão da mensagem.

### **2.1.6 - Camada de Enlace de Dados**

Para Tanenbaum (2003, p. 42),

A principal tarefa dessa camada é transformar um canal de transmissão bruto em uma linha que pareça livre de erros de transmissão não detectados para a camada de cima. Para executar essa tarefa, a camada de enlace de dados faz com que o transmissor divida os dados de entrada em quadros de dados (que, em geral, têm algumas centenas ou milhares de bytes), e transmita os quadros sequencialmente. Se o serviço for confiável, o receptor confirmará a recepção de cada quadro, enviando de volta um quadro de confirmação.

A camada de enlace ou link de dados pega os pacotes de dados recebidos da camada de rede e os transforma em quadros que serão trafegados pela rede, adicionando informações

---

<sup>3</sup> Hardware - é a parte física do computador, ou seja, é o conjunto de componentes eletrônicos, circuitos integrados e placas, que se comunicam através de barramentos. Wikipédia.

como o endereço da placa de rede de origem, o da placa de destino, dados de controle, os dados em si e o CRC<sup>4</sup>.

Figura 2 - Exemplo de um pacote de dados

			<b>Dados</b>	<b>CRC</b>
--	--	--	--------------	------------

### 2.1.7 - Camada Física

De acordo com Torres (2001, p. 46),

A camada física pega os quadros enviados pela camada de link de dados e os transforma em sinais compatíveis com o meio onde os dados deverão ser transmitidos. Se o meio for elétrico essa camada converte os 0s e 1s dos quadros em sinais elétricos a serem transmitidos pelo cabo. Se o meio for óptico (uma fibra óptica), essa camada converte os 0s e 1s dos quadros em sinais luminosos e assim por diante, dependendo do meio de transmissão.

Enfim a camada física se trata, no caso, da placa de rede dos computadores e os respectivos conectores que nelas são utilizados e esta camada é responsável de pegar a informação que chega pelo cabo e colocá-la na próxima camada, para que a mesma possa chegar a seu destino.

## 3 - Redes Sem fios

No início, a rede sem fio era usada apenas em aeroportos, universidades e em lugares públicos mais importantes, hoje com a baixa nos preços dos equipamentos, a rede sem fio já está bem difundida, mas tem muito a crescer. Atualmente a rede sem fio tem como utilidade o compartilhamento de sistemas, internet, recursos em áreas não muito próximas umas das outras. As mesmas fazem interligação de empresas até entre cidades.

As redes sem fio fornecem uma série de vantagens sobre as redes convencionais, já que as mesmas não estão limitadas pelo uso de cabos, o que lhes concedem uma maior mobilidade e liberdade de localização, mantendo as mesmas funcionalidades, mas de forma flexível, de fácil configuração e com boa conectividade, contudo a mesma seja montada com equipamentos de boa qualidade e localizados estrategicamente de forma que o sinal propague corretamente.

Sendo assim, as redes sem fio formam uma junção de mobilidade ao usuário com comunicação de alta velocidade.

---

<sup>4</sup> CRC – Cyclic redundancy check ou verificação de redundância cíclica é um código detector de erros, um tipo de função hash que gera um valor expresso em poucos bits em função de um bloco maior de dados, como um pacote de dados, ou um ficheiro, por forma a detectar erros de transmissão ou armazenamento. Wikipédia.

Isto as torna sérias concorrentes das redes convencionais em locais, onde é necessário uma grande mobilidade dos terminais, como no caso das fábricas, áreas de armazenagem do setor de embalagem, congressos ou escritórios temporários, nos quais a montagem de redes cabeadas, além de demandar a montagem de uma infra-estrutura fixa, restringe a mobilidade dos terminais, que é uma condição imprescindível. Outro caso que muitas empresas já utilizam é a interligação de pontos espalhados na cidade junto à empresa, criando-se pontos externos (terminais), facilitando a administração da empresa e das informações, pois as mesmas continuam centralizadas na empresa. A principal diferença das redes sem fio é que, como seu próprio nome indica, não utilizam cabos. Em seu lugar, o meio de transmissão é o ar, no qual são emitidas tanto as ondas de rádio como a luz infravermelha. Por isso, também é importante conhecer qual o espaço será instalado uma rede sem fio, analisando, o espaço em relação a possíveis interferências.

Rede sem fios (também chamada rede wireless) refere-se a um agrupamento de computadores (e outros dispositivos) em rede, interligados sem o uso de cabos, através de ondas de rádio ou outras formas de ondas eletromagnéticas. (Wikipédia/2007)

As redes sem fio são implementadas com dois tipos básicos de componentes. São eles, os adaptadores de redes que são interfaces eletrônicas nos computadores dos clientes (placas PCI ou adaptadores USB) e os Access Points<sup>5</sup> que provêm os serviços às estações associadas.

O Access point é o equipamento responsável de gerenciar a rede sem fio.

Como na rede cabeada, a rede sem fio também tem suas classificações:

WPAN – Wireless Personal Area Network

WLAN – Wireless Local Area Network

WMAN – Wireless Metropolitan Area Network

WWAN – Wireless Wide Area Network

### **3.1 - Padrões de Rede sem Fio**

Como nas redes cabeadas a rede sem fio também não tinha padrões a serem seguidos pelos fabricantes de equipamentos e os mesmos de diferentes marcas não conseguiam se conectar entre si, e a partir disto foi necessário criar um modelo a ser seguido para que a rede sem fio pudesse ser difundida.

---

<sup>5</sup> Access Point ou simplesmente ponto de rede - Corresponde ao nó ou ponto de acesso que coordena a comunicação dos STA dentro das BSS. Funciona também como elo entre a rede sem fio e a rede cabeada.



Após isto o IEEE<sup>6</sup> desenvolveu uma série de padrões para redes de transmissão de dados sem fio.

O IEEE 802.11 foi o primeiro a ser desenvolvido, especificando a família mais famosa de redes sem fio.

O 802.11 acompanha os outros padrões 802.x estabelecendo a mesma interface com as camadas mais altas, especificando as camadas físicas e de acesso ao meio. O primeiro objetivo desenvolvido foi a especificação de uma simples e robusta rede sem fio capaz de oferecer serviços síncrono e assíncrono. Além disso, a camada MAC deve operar com várias camadas físicas, cada uma exibindo diferentes “sensores do meio” e diferentes características de transmissão. Outra característica possível às redes locais sem fio, estabelecida pelo padrão 802.11, é a existência de um gerenciador de energia, capaz de economizar bateria das estações. A frequência de 2.4 GHz foi escolhida como padrão, por estar disponível na maioria dos países e por ser uma faixa livre, tal como a ISM (*Industrial Scientific Medical*) voltada para aplicações industriais, científicas e médicas. A taxa de transmissão de dados estabelecida pelo padrão é de 1 a 2 Mbit/s [Wikipédia, 2007].

Quando se discute a configuração de uma rede sem fio existem alguns padrões (desenvolvidos ou em desenvolvimento) que devem ser considerados:

- **IEEE 802.11** - é o primeiro padrão firmado para redes sem fio. Apresenta suporte a WEP<sup>7</sup> e a implementação do sistema de rádio na banda ISM de 900 MHz.
- **IEEE 802.11a** - é o padrão que descreve as especificações da camada de enlace lógico e físico para redes sem fio que atuam no ISM de 5GHz. Apesar de ter sido firmado em 1999 não existem muitos dispositivos que atuam nesta frequência. Permite atingir de 54 Mbit/s dentro dos padrões da IEEE e de 72 a 108 Mbit/s por fabricantes não padronizados. Utiliza modulação OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Esta rede opera dentro de um raio de 5 GHz e inicialmente suporta 64 utilizadores por ponto de acesso. As suas principais vantagens são a velocidade e gratuidade. A maior desvantagem é a incompatibilidade com os padrões 802.11 b e g.
- **IEEE 802.11b** - Descreve a implementação dos produtos de redes locais sem fio mais comuns em uso atualmente (WI-FI - *Wireless Fidelity*). Este inclui aspectos da implementação do sistema de rádio e também inclui especificação de segurança, utiliza o protocolo WEP. Alcança uma velocidade de 11 Mbit/s padronizada pela IEEE

---

<sup>6</sup> Instituto dos Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, responsável pela definição de padrões.

<sup>7</sup> WEP – (*Wired Equivalent Privacy*). É o algoritmo que provê privacidade, autenticação e criptografia em rede sem fio.

e uma velocidade de 22 Mbit/s por fabricantes não padronizados. Opera dentro da frequência de 2.4 GHz, utilizando modulação DSSS<sup>8</sup> (*Direct Sequence*) com alcance de 100 a 300 metros. Inicialmente suporta 32 utilizadores por AP. Um ponto negativo neste padrão é a alta interferência mesmo na transmissão quanto na recepção de sinais, porque funcionam na mesma frequência dos telefones móveis, fornos microondas e dispositivos bluetooth.

- **IEEE 802.11g** - Padrão para redes sem fio, baseia-se na compatibilidade com os dispositivos 802.11b e oferece uma velocidade de 54 Mbit/s e 108Mbits/s, com frequência de 2.4 GHz. Tem os mesmos inconvenientes do padrão 802.11b (incompatibilidades com dispositivos de diferentes fabricantes). Apresenta como vantagem uma velocidade superior ao padrão 802.11b.
- **IEEE 802.11n** - Em fase final de homologação. Tem sua largura de banda de 104Mbps e opera nas faixas de 2,4Ghz e 5Ghz. Promete ser o padrão wireless para distribuição de mídia, pois oferecerá, através de configurações MIMO<sup>9</sup> (Multiple Input, Multiple Output), taxas mais altas de transmissão (até 600 Mbps), maior eficiência na propagação do sinal e ampla compatibilidade reversa com demais protocolos. O 802.11n atende tanto as necessidades de transmissão sem fio para o padrão HDTV<sup>10</sup>, como de um ambiente altamente compartilhado, empresarial ou não.

### 3.2 - Como funcionam os WLANS ?

Através da utilização de pontos de acesso (Access Points), as WLANS estabelecem a comunicação de dados entre os pontos da rede. Os dados são modulados no ponto de acesso e transmitidos através de ondas eletromagnéticas.

Múltiplos pontos de acesso podem existir num mesmo meio, sem que uma interfira na outra. Para extrair os dados, o receptor sintoniza numa frequência e o canal específico e rejeita as outras portadoras de frequências diferentes.

Num ambiente típico, como o mostrado na Figura 3, o dispositivo transceptor (transmissor/receptor) ou ponto de acesso (Access Point) é conectado a uma rede local Ethernet convencional (com fio). Os pontos de acesso não apenas fornecem a comunicação

---

<sup>8</sup> DSSS – Direct Sequence Spread Spectrum - Espalhamento espectral por sequência direta

A tecnologia DSSS é definida pelo padrão IEEE 802.11, funciona de maneira similar a tecnologias FHSS, só que, em vez de a troca de canais ser feita de uma forma aleatória, ela é feita de forma sequencial.

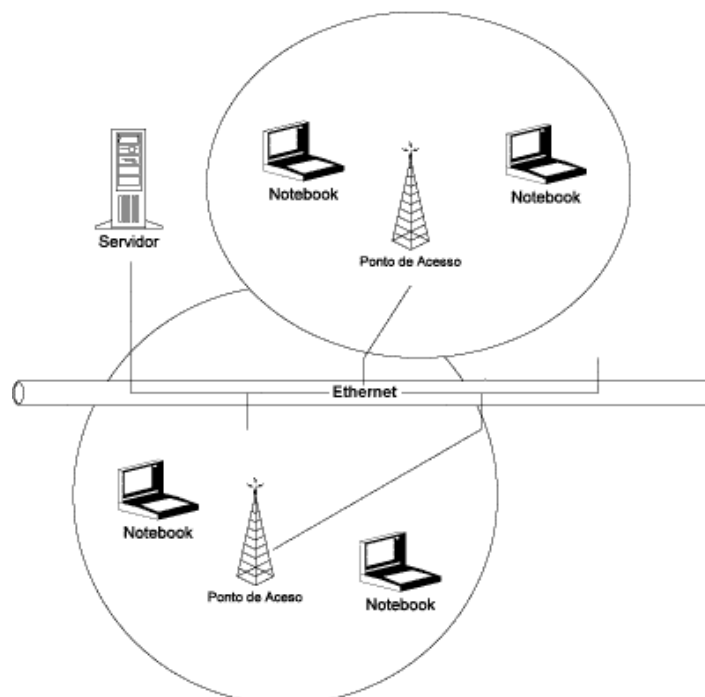
<sup>9</sup> MIMO - Multiple-input multiple-output communications é a técnica utilizada em transmissões de redes sem fio, agregada ao protocolo 802.11n e projetadas para velocidades nominais de 500 Mbps.

<sup>10</sup> HDTV - (do inglês High-definition television) é um sistema de transmissão televisiva com uma resolução de tela significativamente superior ao dos formatos tradicionais (NTSC, PAL).

com a rede convencional, como também intermediam o tráfego com os pontos de acesso vizinhos, num esquema de micro células com *roaming* semelhante a um sistema de telefonia celular.

Um grupo de empresas está coordenando o desenvolvimento do protocolo IAPP (Inter-Access Point Protocol), cujo objetivo é garantir a interoperabilidade entre fabricantes fornecendo suporte a roaming<sup>11</sup> através das células. O protocolo IAPP define como os pontos de acesso se comunicarão através do Backbone<sup>12</sup> da rede, controlando os dados de várias estações móveis.

Figura 3 - Rede Wireless LAN típica



Como foi mostrado anteriormente na figura 3, a rede sem fio da FACER, está montada da mesma forma, a rede sem fio é interligada a rede cabeada, mas com apenas 01 (um) Access point ligado a rede cabeada, a rede ethernet, e os demais Access point comunicam-se através de ondas, ou seja, sem fio.

### 3.3 - Topologias para rede sem fios

<sup>11</sup> Roaming - É uma opção de serviço que permite receber e fazer ligações fora da área de cobertura da operadora contratada, utilizando a operadora local. As empresas devem informar qual a sua área de cobertura e onde funcionam em "roaming". Wikipédia/2007.

<sup>12</sup> Backbone - No contexto de redes de computadores, o backbone (traduzindo para português, espinha dorsal) designa o esquema de ligações centrais de um sistema mais amplo, tipicamente de elevado relativamente à periferia.

A maioria dos produtos para redes locais sem fio disponíveis no mercado são soluções proprietárias spread spectrum<sup>13</sup> operando nas bandas de frequência ISM (*Industrial, Scientific, and Medical*) de 900 MHz e 2,4 GHz. Soluções proprietárias são tipicamente customizadas e obriga os usuários finais adquirirem produtos de uma única fornecedora de equipamentos. No entanto, os produtos são introduzidos em conformidade a um padrão, os usuários podem escolher de um número de fornecedores que proporcionam produtos compatíveis, favorecendo a competição. Interoperabilidade, baixo custo e estímulo de demanda de mercado são algumas das vantagens que soluções baseadas em padrões oferecem.

As Redes sem fio são criadas utilizando duas topologias básicas, que podem ser denominadas: gerenciada e não gerenciada, hospedada e ponto-a-ponto, infra-estrutura e *ad-hoc*. Os termos "infra-estrutura" e "*ad-hoc*" são os mais utilizados. A seguir, serão mostradas as respectivas topologias, assim como suas características e técnicas utilizadas.

### 3.3.1 - Redes com Infra-Estrutura

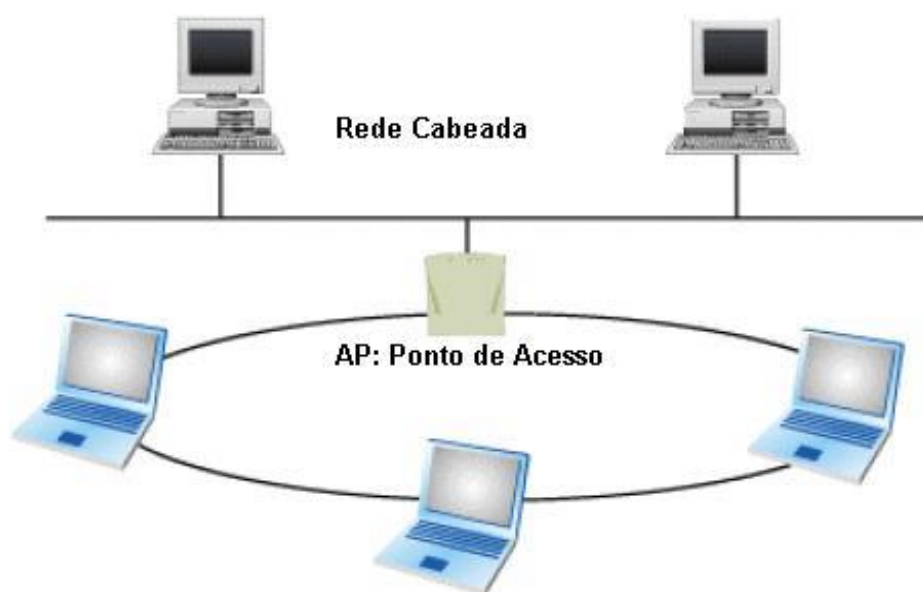
A infra-estrutura de rede sem fio não apenas provê acesso para outras redes, como também inclui funções de repasse de dados, controle de acesso ao meio etc. Nas redes sem fio baseadas em infra-estrutura, a comunicação se faz somente entre os nós e o ponto de acesso como mostrado na Figura 4, não ocorrendo diretamente entre os nós de uma rede sem fio. O ponto de acesso atua como uma bridge<sup>14</sup> para outra rede sem fio ou para uma rede fixa.

Figura 4 - Rede sem fio baseada em Infra-estrutura conectada a rede convencional.

---

<sup>13</sup> Spread Spectrum - Um dos dois tipos de spread spectrum, é uma tecnologia de transmissão. O sinal é espalhado pelo espectro, adicionando-se bits de dados redundantes chamados chips.

<sup>14</sup> Bridge - No caso significa ponte. Realiza uma ponte entre as redes, fazendo a ligação.



A maior parte da funcionalidade das redes sem fio baseadas em infra-estrutura encontram-se no ponto de acesso (AP), o que a torna mais simples, portanto, os clientes wireless podem permanecer sem nenhum conhecimento profundo para utilizá-la. Essa estrutura é remanescente da Ethernet Comutada (*Switched Ethernet*) ou de outras redes baseadas na topologia estrela, onde um elemento central, como por exemplo, um switch<sup>15</sup> que controla o fluxo da rede. Esse tipo de rede pode usar diferentes esquemas de acesso ao meio, com ou sem disputa entre as estações. As colisões podem ocorrer se o acesso ao meio entre os nós e o ponto de acesso não estiverem coordenados. No entanto, se apenas o AP controla o acesso ao meio, às colisões deixam de existir. Essa configuração pode ser proveitosa para garantir a qualidade de serviço desejada, com a mínima largura de banda para certos nós. Então, o ponto de acesso pode funcionar como um simples nó para garantir a taxa de transmissão.

As redes baseadas em infra-estrutura perdem um pouco da flexibilidade que as redes sem fio podem oferecer, por exemplo, elas não podem ser usadas para ajudar em desastres no caso de não haver uma infra-estrutura adequada no local. Geralmente, as redes de telefonia celular são baseadas em infra-estrutura, onde a Estação Rádio Base (ERB) coordena os celulares ligados a ela, e com o uso de várias ERBs consegue-se cobrir grandes áreas.

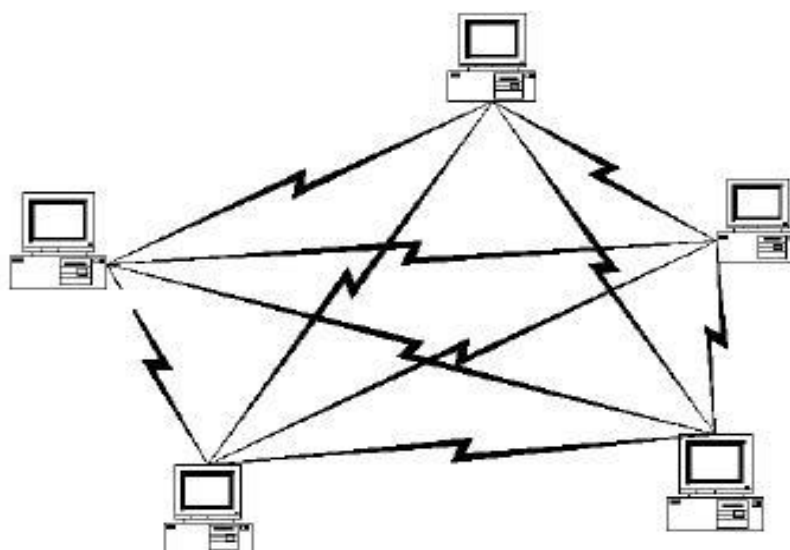
### 3.3.2 - Redes Ad-Hoc

---

<sup>15</sup> Switch – Equipamento responsável de gerenciar o tráfego da rede, interligando os computadores através de cabos.

A configuração Ad-hoc, no entanto, não precisam de nenhuma infra-estrutura para funcionar. Cada nó pode se comunicar com outros nós, e não é necessário um AP controlando o acesso ao meio onde é feita a transmissão. Os nós dentro de uma rede ad-hoc podem comunicar-se apenas se eles puderem alcançar um ao outro fisicamente. Então, um deve estar dentro do alcance de rádio do outro, ou próximos a outros nós que possam repassar a mensagem. Como é mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Exemplo de uma rede sem fio configurada na topologia Ad-hoc.



Nas redes ad-hoc, a complexidade de cada nó é mais alta porque todo nó deve implementar mecanismos de acesso ao meio, mecanismos para lidar com problemas aparentes ou de terminais ocultos, e talvez mecanismos cuja prioridade seja prover uma determinada qualidade de serviço. Esse tipo de rede sem fio apresenta uma maior flexibilidade como é necessário em, por exemplo, reuniões inesperadas, substituições rápidas da infra-estrutura ou em comunicação feita de lugares distantes de qualquer infra-estrutura.

Portanto, existem duas variantes básicas para redes sem fio, infra-estrutura e ad-hoc. Entretanto não são encontradas apenas nas formas puras. Existem redes que utilizam pontos de acesso e infra-estrutura para prestação de serviços básicos (como autenticação de acesso, controle de acesso ao meio para dados com uma qualidade de serviço associada, funções de gerenciamento), mas também permitem a comunicação direta entre os nós da rede.

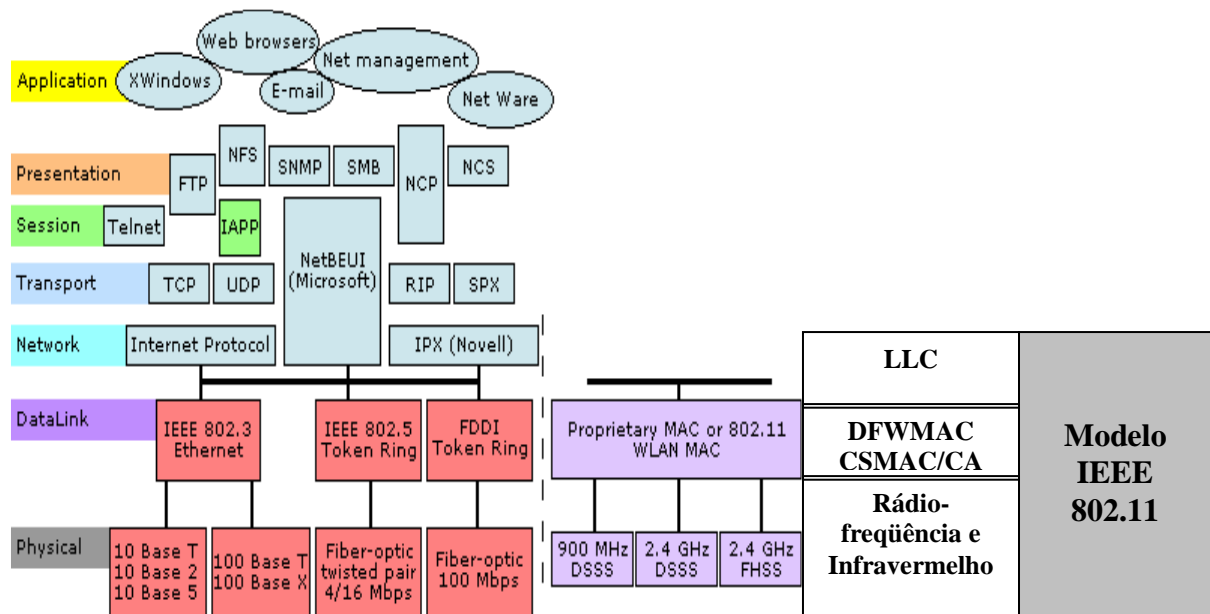
O comitê de padrões IEEE 802 formou o Grupo de Trabalho do Padrão para Redes Locais sem fio 802.11 (802.11 Wireless Local Area Network Standard Working Group) em 1990. Este grupo desenvolveu um padrão global par equipamentos de rádio e redes operando na banda de frequência não-licenciada de 2,4 GHz para taxas de dados de 1 e 2 Mbps. O

padrão foi concluído em junho de 1997. O padrão não especifica tecnologia de implementação, mas simplesmente especificações para as camadas Física e de Controle de Acesso à Mídia (MAC - Midia Access Control). O padrão permite aos fabricantes de equipamentos de redes locais sem fio construir equipamentos de redes interoperacionais.

### 3.4 - Subcamada Física

A seguir expõe-se uma figura que mostra a diferença da camada OSI da rede cabeada e da rede sem fio, também é mostrado os exemplos de usos de aplicações de cada camada.

Figura 6 - Camada OSI, mostrando a diferença com o modelo da rede Wireless.



#### 3.4.1 - Infravermelho

Um padrão infravermelho opera na banda 850-950 MHz, com força de 2W. A modulação é realizada usando ou 4 ou 16 níveis de modulação pulse-positioning. A camada física suporta duas taxas de dados: 1 e 2 Mbps.

#### 3.4.2 - Rádio-freqüência

Operação de redes locais sem fio em bandas de rádio-freqüência não licenciadas requer o uso de modulação spread spectrum para adequar os requerimentos para operação em vários países. Os padrões de transmissão em rádio-freqüência são o FHSS e o DSSS. Ambas são definidas para operarem na banda de freqüência de 2,4 GHz ocupando tipicamente a largura de banda de 2400 GHz a 2483 GHz (83 MHz). BPSK diferencial (DBPSK) e o

DQPSK são as modulações para o DSSS. FHSS usa FSK Gaussiano (Gaussian FSK) de 2-4 níveis como o método de modulação de sinal. A taxa de dados na camada física para FHSS é 1 Mbps. Para DSSS, tanto 1 Mbps quanto 2 Mbps são suportados.

#### **3.4.2.1 - Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) - Espalhamento espectral por seqüência direta**

A camada física DSSS usa uma seqüência de 11 bits para espalhar os dados antes de transmití-los. Cada bit transmitido é modulado por esta seqüência. Este processo espalha a energia de rádio-freqüência em torno de uma abundante largura de banda que pode ser necessária para transmitir o dado. A carga de processamento do sistema é definido como sendo 10 vezes o logaritmo da taxa de espalhamento (também conhecido como taxa de chip) para o dado. O receptor concentra o sinal de rádio-freqüência recebido para recuperar o dado original. A vantagem desta técnica é que ela reduz os efeitos de interferência de fontes de banda estreita.

#### **3.4.2.2 - Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) - Espalhamento espectral por freqüência de pulos**

A camada física FHSS tem 22 "modelos de salto" (hop patterns) para serem escolhidas. Esta camada é requerida para saltar em torno da banda ISM de 2,4 GHz, cobrindo 79 canais. Cada canal ocupa 1 MHz de largura de banda e deve saltar para uma taxa mínima especificada pelo corpo de regulamento do país intencionado.

Cada uma das camadas físicas usa seus próprios cabeçalhos para sincronizar o receptor e determinar o formato de modulação do sinal e o tamanho do pacote de dados. Os cabeçalhos de camada física são sempre transmitidos a 1 Mbps. Campos pré-definidos nos cabeçalhos permitem a opção de aumentar a taxa de dados para 2 Mbps para os pacotes de dados atuais.

### **3.5 - Camada MAC (Media Access Control)**

A especificação da camada MAC para 802.11 tem semelhanças ao padrão 802.3<sup>16</sup> (Ethernet). O protocolo para 802.11 usa o CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Este protocolo evita colisões (ao contrário de detectar uma colisão,

---

<sup>16</sup> 802.3 – Padrão IEEE Ethernet

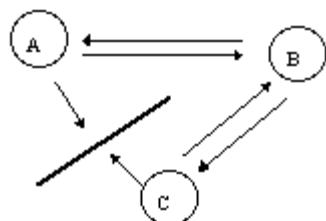


como fazia o algoritmo usado no 802.3), porque é difícil detectar colisões em uma rede de transmissão por rádio-frequência.

A subcamada física usa um algoritmo (CCA – Clear Channel Assentment) para determinar se o canal está livre. Este é acompanhado pela medida da energia de rádio-frequência na antena e determina a força do sinal recebido. Se a força do sinal recebido é menor que um determinado valor, o canal é declarado livre e a camada MAC recebe o estado desse canal para transmissão de dados. Caso contrário, as transmissões de dados são adiadas de acordo com as regras do protocolo.

CCA pode ser usado também para determinar se o canal está disponível. Esta técnica é mais seletiva, uma vez que ela verifica se o sinal é do mesmo formato de um transmissor 802.11. O melhor método a ser usado depende do nível de interferência durante a operação. O protocolo CSMA/CA permite minimizar colisões pela transmissão dos sinais RTS (Request To Sender) e CTS (Clear to Sender), dos dados e do sinal ACK (Acknowledge). A comunicação é estabelecida quando um dos nós sem fio envia um sinal RTS. O sinal RTS inclui o destinatário e o tamanho da mensagem. A estação receptora devolve um sinal CTS com o endereço do remetente e o NAV (Network Allocation Vector – tempo de duração da mensagem). Se o CTS não for recebido, é assumido que ocorreu uma colisão e o sinal RTS é enviado novamente. Após o envio dos dados, um sinal ACK é devolvido, confirmando que a transmissão dos dados foi bem-sucedida.

Uma limitação comum em redes locais sem fio é o problema do "nó oculto". Ela ocorre quando há uma estação que não detecta a transmissão de outra para verificar se o meio está ocupado. Por exemplo, na figura abaixo, as estações A e B podem se comunicar. Porém, uma obstrução impede a estação C de comunicar-se com a estação A e não poder determinar quando o canal está ocupado. Por causa disso, ambas as estações A e C podem tentar transmitir ao mesmo tempo para a estação B.



O uso da seqüência RTS-CTS-Dados-ACK ajuda a prevenir este tipo de problema.

## DIAGNÓSTICO DA REDE

Podemos perceber logo no início da instalação da rede sem fio na FACER, que todos ficaram satisfeitos com a disponibilidade do serviço sem fio para todos, como seria mais fácil o acesso à internet, pois muitos alunos já tinham seu próprio notebook e a maioria comprou após a disponibilidade do serviço. A facilidade de busca de conhecimento tanto por parte do aluno como também pelos professores, que poderiam procurar na internet algo novo para os alunos ou mesmo tirar dúvidas sobre algum assunto. Disponibilidade de mandar arquivos a seus alunos na hora, para seus devidos e-mails. Os técnicos e responsáveis da T.I. da faculdade viram a facilidade de montagem e interligação de computadores para o administrativo, não necessitando de passar cabos para os mesmos.

Tudo estava bem até o impressionante aumento da procura ao serviço, o que está acarretando problemas na estrutura da mesma, devido os equipamentos não suportarem a atual estrutura necessária de disponibilização do serviço oferecido e a partir deste diagnóstico, busca-se melhorar a rede sem fio da faculdade e disponibilizar um melhor serviço.

Através de conversas realizadas com responsáveis pela T.I. da faculdade e com estudos realizados anteriormente sobre a rede cabeada e sem fio da FACER, sabe-se que a mesma não está montada ou estruturada da melhor forma possível e não atende os padrões de cabeamento estruturado exigidos para uma rede de computadores, principalmente se tratando de uma faculdade que necessita de muitos pontos de rede disponíveis e que a mesma cresce rapidamente.

Pode-se ver que este tipo de problema não ocorre apenas na FACER, mas em várias outras organizações e sabe-se que muitas vezes o aumento é tão rápido que é muito difícil acompanhar os padrões.

Outro ponto que vimos é que, a rede sem fio da FACER não está ligada à rede cabeada da melhor maneira, pois através de análises podemos concluir que há mais maneiras de realizar as devidas ligações entre as duas redes, a cabeada e a sem fio. Na atual estrutura apenas o AP 01 é ligado a rede cabeada da FACER e se o mesmo parar toda a rede sem fio pára também. Há a possibilidade de interligar todos os pontos de acesso a rede cabeada o que descentralizará o sinal do AP 01 e assim não sobrecarregará os equipamentos em questão.

Analisando a rede cabeada da FACER, nota-se que existem várias falhas e que as mesmas devem ser levadas em consideração para diminuir e muitas vezes sanar os defeitos ocorridos na rede sem fio, pois é interligada a rede cabeada, e possíveis erros ou problemas ocorridos na rede cabeada levam ao efeito cascata, ocorrendo erro também na rede sem fio.

### Inadequações da rede cabeada

A seguir está uma pequena e simples ilustração física da rede cabeada e da rede sem fio da FACER atualmente.

Figura 7 - Parte da estrutura da rede cabeada da FACER.

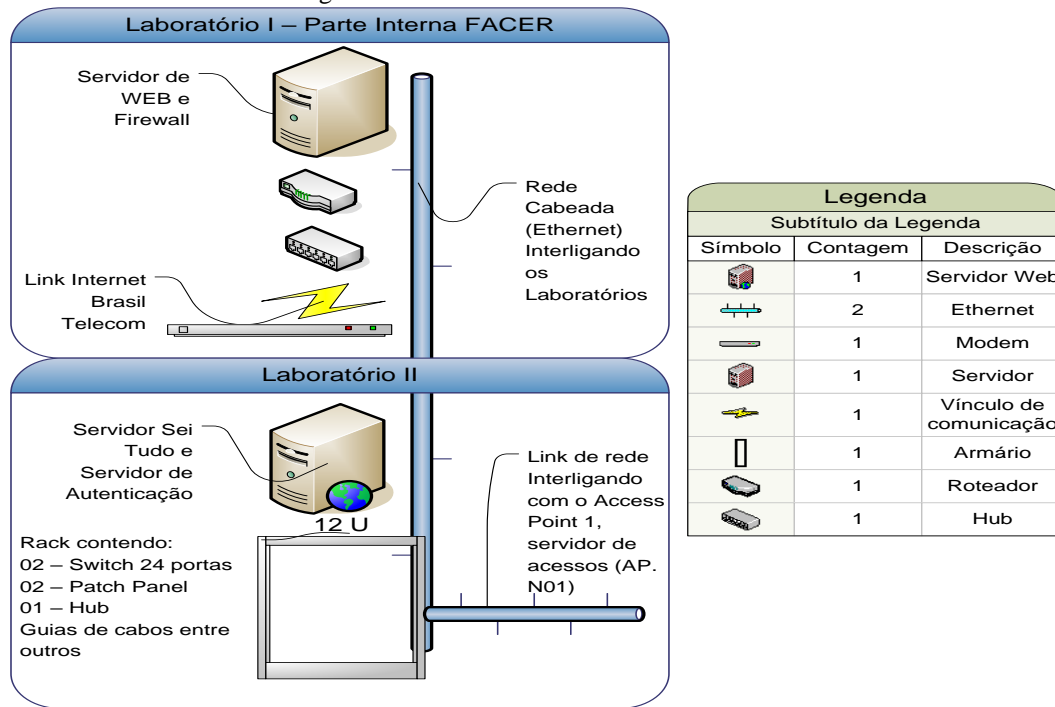
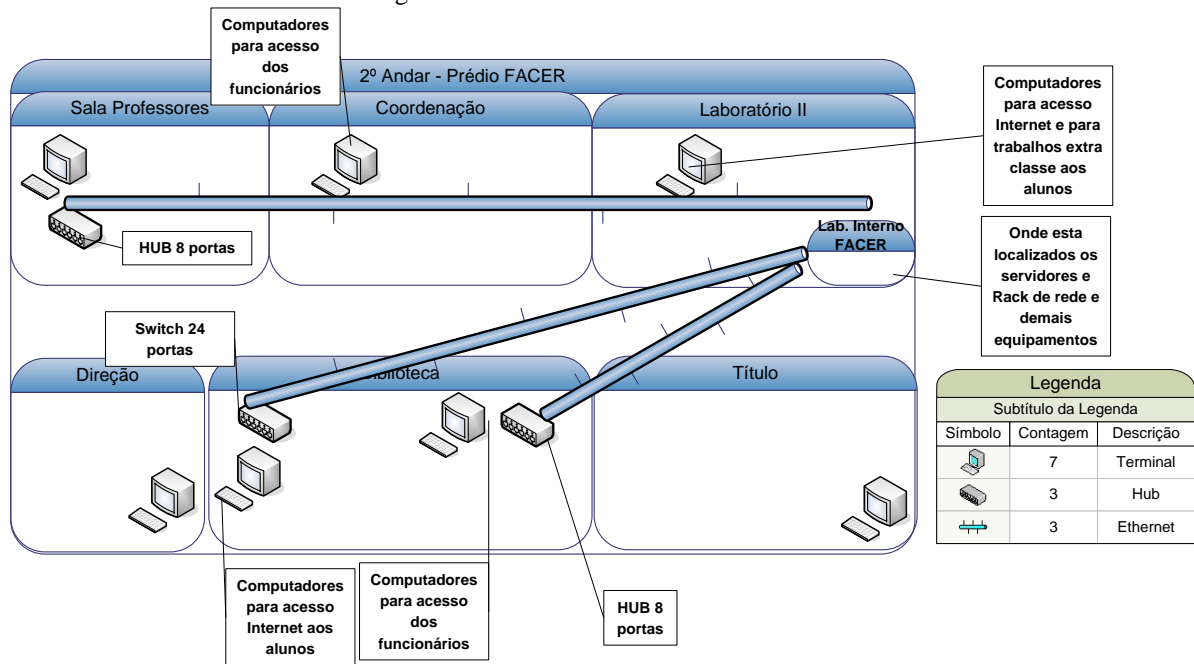


Figura 8 - Estrutura rede cabeada da FACER



Como mencionado anteriormente a rede da FACER não está totalmente dentro dos padrões de rede cabeada, ou dentro das normas de cabeamento estruturado, pois a mesma apresenta falhas que devem ser analisadas e ajustadas.

Através de embasamento teórico na norma TIA/EIA 569-A constata-se algumas falhas que serão expostas a seguir.

### **Cabeamento**

Em relação ao cabeamento, recentemente foi realizada uma certificação, onde o resultado foi satisfatório, mas houve a necessidade de se realizar reparos para sanar os defeitos nos cabos.

Nota-se que há vários hubs e switchs espalhados pela estrutura da mesma e que leva à problemas de tráfego, causando lentidão da mesma, pois quanto mais equipamentos necessários para a informação percorrer até seu destino, mais tempo será gasto para tal ação.

No acontecimento de erros ou parada repentina de acesso dos computadores interligados à rede FACER, é e será muito complicado encontrar o defeito, devido à falta de estruturação e documentação.

### **Padronização de equipamentos**

Além de haver muitos equipamentos, os mesmos são diferentes, de vários tipos, como hubs, switchs que não trabalham da mesma forma e também de várias marcas o que leva a perda de desempenho.

### **Salas de T.I.**

Os laboratórios que estão instalados os servidores, racks, link de internet (ou IP dedicado), não estão apropriados, ou dentro das normas para tal funcionamento, pois não pôde-se constatar itens de segurança de energia, como protetores, no-breaks, entre outros. Na norma ANSI<sup>17</sup>/TIA<sup>18</sup>/EIA<sup>19</sup>569-B pede-se de 1 a 100 estações de trabalhos, utilize-se aproximadamente 46 m<sup>2</sup> do espaço para abrigo dos equipamentos.

O espaço que está sendo utilizado para abrigar os servidores, racks, switchs dentro do laboratório II, também está fora dos padrões considerados para ANSI/TIA/EIA - 569A e ainda existe neste mesmo espaço um laboratório de manutenção de equipamentos internos da faculdade o que realmente fica difícil de realizar manutenções e/ou reparos tanto nos servidores, racks como nos computadores da faculdade. Sabemos ainda que os servidores, que

---

<sup>17</sup> ANSI - American National Standards Institute

<sup>18</sup> TIA - Telecommunications Industry Association

<sup>19</sup> EIA - Electric Industries Association – Órgão norte-americano responsável pela padronização dos sistemas.

são equipamentos importantíssimos para qualquer organização, além de gerenciar algo, também guardam informações que podem ser relevantes e importantes para FACER.

Se houvesse um espaço maior poderia estruturar de um jeito, que fosse possível abrigar todos os equipamentos necessários para a estrutura funcionar da rede cabeada e sem fio e também colocar o espaço para manutenção dos computadores internos.

## **Segurança**

O acesso ao laboratório de pessoas não autorizadas é uma questão indispensável de ser analisada para realização de mudanças, pois se alguém entrar e desligar um servidor, desligar um switch, danificar algum equipamento, tudo pode parar e isso gerar transtornos para todos.

Quando se trata de equipamento de informática, é interessante manter as salas que abrigam os equipamentos em uma temperatura mais baixa possível, ou seja, uma sala climatizada, pois os equipamentos esquentam muito e quanto mais refrigerados estiverem, melhor será seu desempenho.

A segurança de fornecimento de energia, como instalação de no-breaks ou geradores para a sustentação da mesma devem ser levadas em consideração.

É importante existir esta organização da rede para que dos demais serviços existentes na faculdade, possam fluir melhor, pois se a mesma estiver estruturada, documentada e com equipamentos que satisfazem a estrutura da rede da FACER, os problemas serão menos e se caso ocorra algum, o reparo do mesmo será mais ágil devido possuir uma documentação da mesma. Se tudo estiver funcionando bem com a rede da FACER, os serviços prestados pela mesma com certeza serão melhores, mais rápidos e assim não trazendo transtornos indesejáveis para seus acadêmicos e professores.

Na atual estrutura da rede cabeada e sem fio, a manutenção é muito difícil, pois não há uma diagramação, documentação, o que causa muita dificuldade para manutenção.

## Estrutura atual da rede sem fio

Atualmente a rede da FACER está funcionando com o padrão 802.11b/g, topologia de infra-estrutura que nos dias atuais é um padrão com bom desempenho e com equipamentos com preços acessíveis.

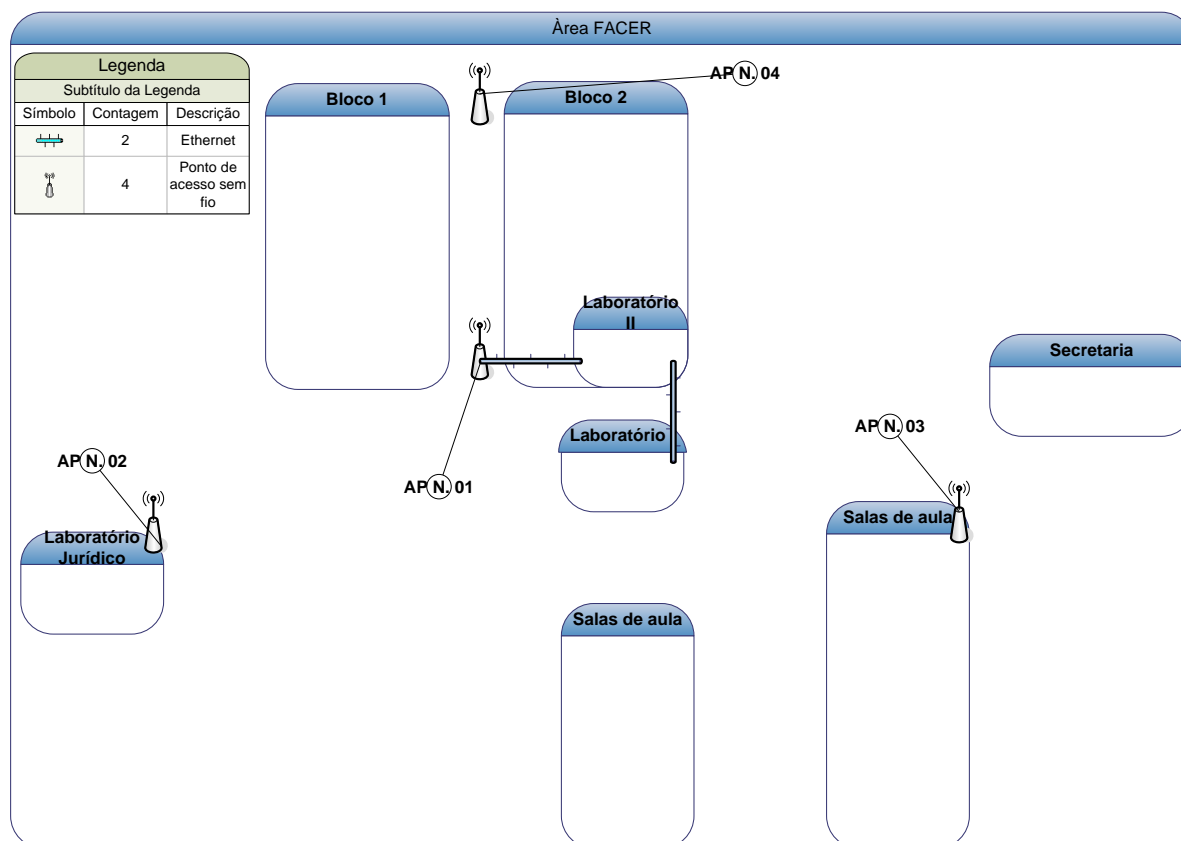


Figura 9 - Estrutura rede sem fio da FACER

A mesma possui equipamentos com características apropriadas para o serviço que é disponibilizado, mas como a procura do serviço cresceu rapidamente os mesmos já estão sofrendo com problemas de desempenho, pois os equipamentos não suportam a quantidade de usuários que estão utilizando.

A rede sem fio atualmente utiliza 04 equipamentos da marca Ovislink 5460+, sendo um dos mesmos, o AP01 que consta na figura 09, trabalhando em modo de Access point (AP + WDS<sup>20</sup>) ou simplesmente ponto de acesso e os demais se conectam através dele, trabalhando em modo de repetição, se o AP 01 parar de funcionar toda a rede sem fio pára também.

<sup>20</sup> WDS – Wireless Distribution System – Sistema de Distribuição Sem Fio. É um sistema que permite a interligação pontos de acesso sem fios. Conforme descrito na IEEE 802,11, que permite uma rede wireless para ser expandido usando vários pontos acesso sem a necessidade de fios espinha dorsal para ligá-los, como é tradicionalmente exigido.

Todo Access point tem seus modos de transmissão/operação. No caso o equipamento Ovislink 5460+ possui 7 modos de operação:

AP Mode – Manda/Fornece o sinal

Bridge Mode – Ponte (Quando se interliga um ponto a outro)

Client Mode – Apenas recebe o sinal

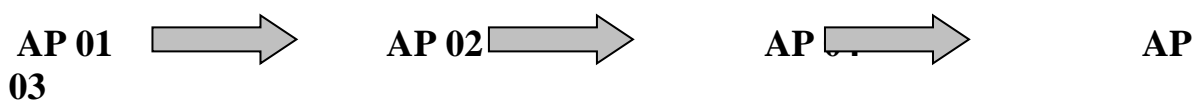
WDS Repeater – Repetidor

Universal Repeater – Repetidor Universal

WISP Mode WISP+Universal Repeater – Wireless Internet Service Provider (Prestador de serviço de internet sem fio) + Repetidor Universal

Quando o técnico configura o equipamento, ele escolhe o modo adequado para a aplicação em questão. No caso da FACER os equipamentos estão configurados em AP mode + WDS Repeater, pois todos os equipamentos recebem e repetem o sinal, o que causa uma sobrecarga nos mesmos.

Constatou-se que a seqüência de repetição dos AP's é a seguinte.



Realizando o enlace entre os pontos de acesso da rede.

As antenas que são utilizadas atualmente são as antenas Omni da marca Mega Link de 08 Dbi.

Ex: Com uma antena de 8Dbi sugere-se colocá-la a uma distância de 200mts do ponto de recepção, devido ao ângulo de transmissão/recepção ser de 45°, assim quanto mais próximo da antena, menor a incidência do sinal.

Quanto maior for a quantidade de Dbi da antena, sugere-se localizá-la mais longe dos pontos receptores.

A maioria dos provedores de acesso via rádio colocam suas antenas transmissoras em um ponto visível para a área a ser coberta e longe, pois existe uma necessidade de afastamento entre os pontos para que o sinal da antena possa abrir no ângulo adequado de propagação. Sugere-se aumentar mais um ponto de acesso e mudar a localização de alguns em relação à estrutura atual. Como será observado na proposta orçamentária que consta neste trabalho.

## **PROPOSTA DE REESTRUTURAÇÃO DA REDE SEM FIO**

Como foi feito a análise da estrutura da rede cabeada e sem fio da faculdade, vimos que existe uma enorme necessidade de mudança, pois a tendência de aumento aos serviços oferecidos pela faculdade é rápida.

Procuramos analisar os equipamentos, para o melhor desempenho da rede sem fio, embasados nas especificações técnicas dos mesmos.

Dentre tudo isto, absorve-se a seguinte proposta que poderá ser implementada pela FACER:

Propõe-se a mudança dos equipamentos necessários, aumento dos mesmos, para que os serviços tenham uma melhor qualidade e maior disponibilidade de aumento de usuários.

### **Estrutura para o ponto de acesso - reformulando toda a rede sem fio**

05 - Mikrotik com Placa-mãe ROUTERBOARD RB333

05 - MiniPCI Atheros 6th G a/b/g

01 - Antenas Hyperlink 2,4GHz Omni 8dBi HG2408U

05 - Cabo prop. Nacional SMA-Plug Reverso

05 - Cabo propr. SMA pino fêmea.

05 - Fonte 48V 1A + PoE splitter

05 - Caixa Hermética. Linkbox Alumínio AL30 (30x30cm)

01 - Configuração servidor Mikrotik

OBS: É necessário apenas uma antena Omni, pois as demais serão aproveitadas.

Nos Access point atuais que estão funcionando na atual estrutura da FACER, o gerenciamento dos mesmos é feito via browser, ou seja, dentro de cada equipamento possui uma interface que acessamos via nosso browser (Internet Explorer, Mozilla Firefox) e realizamos as devidas configurações.

Para equipamentos tipo Mikrotik é necessário rodar em um sistema próprio dele, que se chama Mikrotik Router OS e vem acompanhado com os devidos equipamentos.

O sistema Mikrotik OS é instalado em um PC normal, lembrando que o mesmo deverá ficar exclusivo para rodar o sistema e gerenciar os pontos de acesso.

Também existem as licenças para os Router OS que é válida por 01 ano. Existem licenças níveis:

Nível 4 – Válida por um (01) ano



Nível 5 – Válida por dois (02) anos

Nível 6 – Válida por três (03) anos

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

Os equipamentos atuais são produtos semi-profissionais e estão aptos a atender 30 usuários simultâneos, o que já está bem fora da realidade, sabendo que já são por volta de 180 clientes que utilizam a rede sem fio da FACER. Atualmente os equipamentos estão sendo utilizados por mais ou menos 55 clientes simultaneamente.

Os equipamentos sugeridos são equipamentos profissionais próprios para o serviço oferecido pela FACER. São equipamentos “carteados”, como é falado entre os profissionais da área, que necessitam de cartões que já estão inclusos na proposta. Cada cartão disponibiliza uma quantidade de clientes conectados a ele simultaneamente. Os cartões sugeridos têm a capacidade de 70 a 80 clientes simultâneos.

Como a placa sugerida modelo ROUTERBOARD RB333 possui 3 slots de cartões, então esta mesma placa pode suportar até 210 usuários simultâneos, ou seja, estes equipamentos já estão preparados para futuras ampliações no serviço oferecido.

Sugere-se estrutura à rede sem fio da FACER da seguinte maneira:

### Estrutura da rede sem fio atualmente

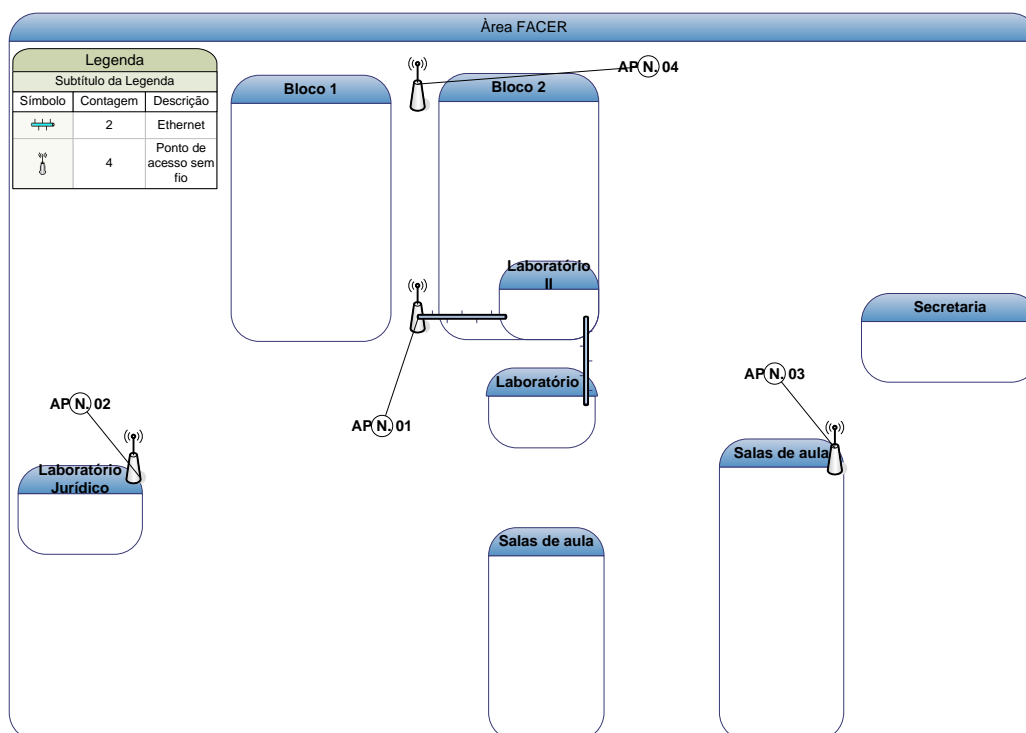
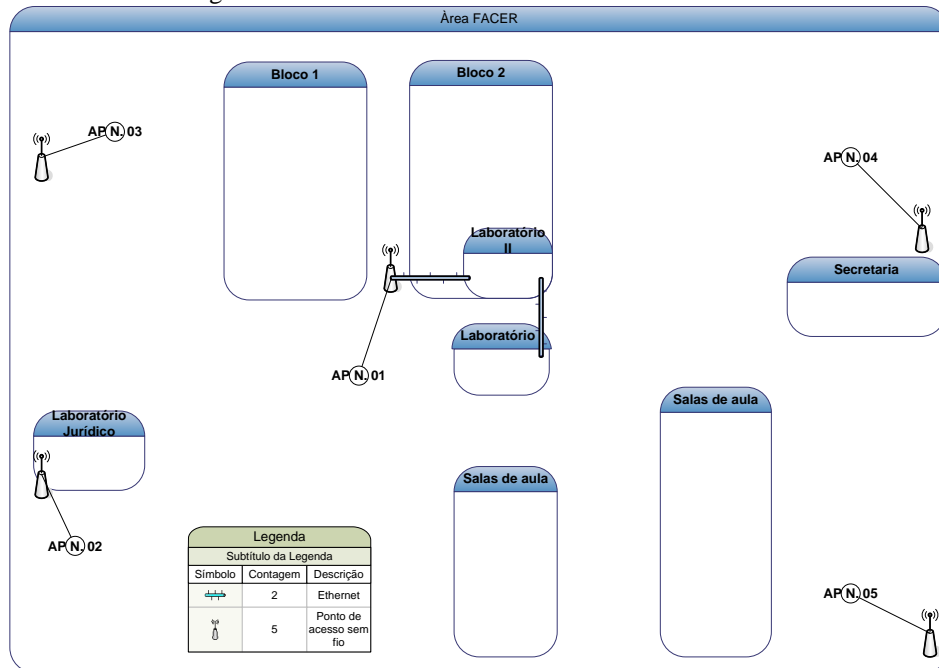


Figura 10 - Nova estrutura da rede sem fio da FACER.



Nota-se que na proposta da nova estrutura existe aumento de equipamentos, além da mudança de todos existentes, e mudanças de localização de alguns que vimos necessário para melhor atender as exigências da FACER.

Os equipamentos que não for mais ser utilizado na estrutura proposta poderá ficar de reserva se algum dos equipamentos novos precisarem de reparos ou também poderá ser reutilizado em uma nova implementação da rede sem fio e cabeada.

Na maioria dos projetos de rede sem fio, necessita-se de alterações, pois falhas ou inadequações podem surgir na implantação do projeto apresentado, interferências inesperadas podem aparecer. Enfim, se houver a necessidade de realizar mudanças, já no ato da montagem do projeto, as mesmas serão apresentadas aos responsáveis da FACER para que possam analisar e autorizar as mudanças, a fim de que a estrutura da mesma possa atender as expectativas.

## PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA

Rialma, 12 de dezembro de 2007.

À

**ASS.:** Proposta de reestruturação da rede sem fio da FACER

Prezado Senhor:

Frente a nosso Projeto de TCC apresentado à Faculdade de Ciências e Educação de Rubiataba – FACER como o requisito de obtenção do grau de Bacharel em Administração de Empresas sob orientação do prof. Cláudio Kobayashi, onde identificamos o interesse da FACER de ter uma melhoria da situação atual da sua rede sem fio, diagnosticando os problemas existentes, tomamos a liberdade de apresentar nossa proposta de serviço com o objetivo de reestruturar a rede sem fio da mesma propondo alternativas de soluções tecnológicas que possibilitem a melhoria do serviço prestado perante seus alunos, corpo docente e administrativo.

Os serviços serão realizados por profissional com larga experiência em montagem de redes de computadores, tanto cabeadas como sem fios, administração da Tecnologia da Informação e áreas administrativas.

Atenciosamente,

---

Tiago Marques

## **Termo de Confidencialidade**

Este documento destina-se exclusivamente à FACER, como instrumento de avaliação dos serviços oferecidos pela proposta orçamentária de Tiago Marques.

Inclui aspectos comerciais e técnicos e é considerado como “informação confidencial”.

É vedada a cópia ou divulgação de seu conteúdo, no todo ou em parte, por qualquer processo ou meio, sem a expressa autorização por escrito de Tiago Marques, bem como o uso para quaisquer outros fins.

Consideramos como confidenciais todas as informações que tratem de pesquisa, assuntos comerciais e fiscais, esquemas, know-how, especificações de produtos e técnicas, dados financeiros e estatísticos, termos de contratos, relação de clientes, previsão de negócios e dados passados, presentes e futuros da FACER, bem como qualquer informação oriunda de atividades levadas ao nosso conhecimento durante os trabalhos que serão executados.

Nos obrigamos a manter arquivada, sob a classificação de confidencial, toda e qualquer informação recebida da FACER, comprometendo-nos a não revelá-la a quem quer que seja, nem utilizá-la para outro propósito que não seja o de realizar trabalhos para a própria FACER.

Nos comprometemos a guardar em áreas de acesso restrito todos os documentos e materiais que façam parte das informações confidenciais, ou que se relacionem com elas, com o propósito de evitar revelação a pessoas não autorizadas, comprometendo-nos, ainda, a limitar a veiculação de tais informações, somente aos seus empregados que, em decorrência de suas atividades, necessitem tomar conhecimento das mesmas, obrigando-se ainda a notificar a FACER sobre eventuais perdas de qualquer documento ou material e a devolução dos mesmos ao final do projeto.

## **Apresentação do Consultor**

Graduando em Administração de Empresas, com direcionamento em Gestão de Sistemas de Informações.

Atuando há 10 anos no mercado na área de informática, buscando sempre o conhecimento para melhor atender seus clientes.

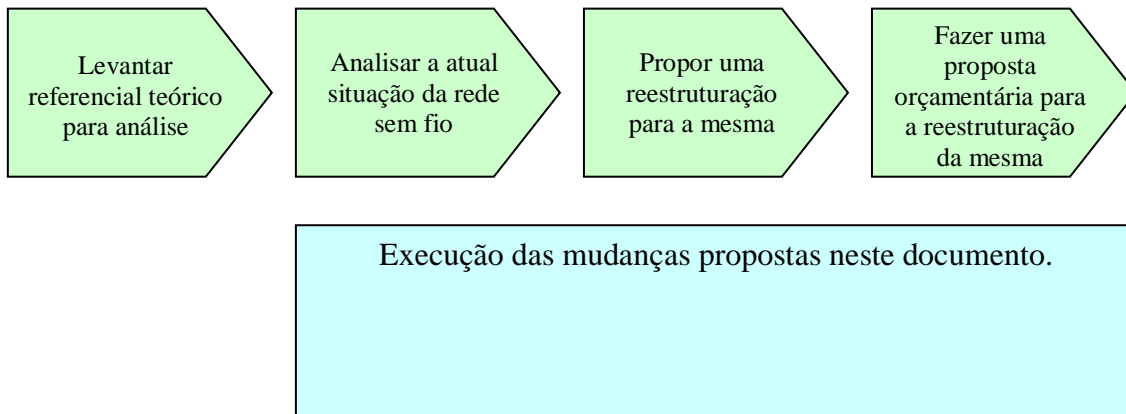
Administrando uma empresa que realiza vendas e manutenção de produtos de informática e periféricos, atuando diretamente com vendas e suporte ao cliente. Convive diariamente com a informação e conseqüentemente com a Tecnologia da Informação.

Com o passar dos anos e com todos os serviços prestados a seus clientes, a experiência é uma conseqüência dos atos ocorridos. Como a informática tem seus mistérios, é muito importante possuir um *Know-how* sobre assuntos tão necessários e imprescindíveis para o atual momento do mundo dos negócios.

## Escopo

Entendemos como escopo do nosso trabalho:

Efetuar um levantamento da situação atual da rede sem fio da FACER. Para isto realizaremos uma macro análise da estrutura de Tecnologia da Informação (TI) atual da FACER, avaliando equipamentos necessários para o melhor desempenho da mesma.



## Metodologia

### Fase I – Alinhamento do Plano do Projeto

Esta fase se cumpre através do Projeto de TCC nas instalações da FACER com o profissional que está relacionado ao projeto. Ele permite o alinhamento de objetivos, etapas e plano de trabalho a ser executado, garantindo o comprometimento de todos para que o mesmo atinja os objetivos da organização. Nela é realizada a definição das áreas e profissionais envolvidos nos trabalhos.

#### **Produto gerado nesta fase:**

Busca do embasamento teórico

### Fase II – Diagnóstico

O objetivo desta etapa é entender de forma Macro as características da rede sem fio, permitindo analisar os pontos que estão errados e as melhorias cabíveis. Relacionar os equipamentos necessários para as mudanças, bem como as instalações e modificações dos mesmos.

#### **Produto Gerado nesta Fase:**

Diagnóstico da Rede Física - Wireless

Macro Visão Estratégica

### **Cronograma e Prazos de Execução**

Definimos um prazo para execução dos trabalhos extremamente agressivo procurando atender a necessidade do cliente, para isso necessitaremos de uma imensa dedicação por parte do mesmo e nos propomos a iniciar os trabalhos até o segundo dia útil após a aceitação da proposta.

<b>FASES</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>
Análise da rede sem Fio	■	■			
Busca por Equipamentos para a reestruturação		■			
Início das modificações dos equipamentos			■		
Configurações dos equipamentos conforme exigências da FACER			■	■	
Realização de testes da nova rede sem fio				■	■
Entrega completa do serviço					■

### **Responsabilidade do Cliente**

Caberá ao Cliente:

- Facilitar o acesso do consultor às suas instalações locais.
- Nomear um representante para acompanhamento da execução dos serviços contratados.
- Participar da elaboração do planejamento dos serviços
- Disponibilizar, de acordo com o planejamento dos serviços elaborado entre as partes, todos os recursos identificados como necessários para execução dos serviços.

### **Ajuste do Escopo**

Caso surjam atividades não previstas nesta proposta, as mesmas serão orçadas e só poderão ser executadas após sua valorização e a aprovação pela FACER.

### **Do Não Cumprimento de Compromissos**

Se, durante o transcorrer do projeto, surgirem re-trabalhos e/ou desperdícios de tempo originados pela FACER, como atraso de reuniões, não entrega de questionários e

documentos, entrega de informações incompletas, que gerem o atraso das atividades planejadas e concordadas no plano de projeto, os mesmos serão valorizados pelo fator diário proporcional de projeto e acrescentados no valor do projeto para faturamento.

### **Infra-estrutura**

Os trabalhos serão realizados nas instalações da FACER e no escritório da própria empresa que o consultor representa, conforme a conveniência do serviço.

### **Condições Comerciais**

O valor da proposta é:

KIT – Composto por:

01 – Mikrotik com placa-mãe ROUTERBOARD RB333

01 - MiniPCI Atheros 6th G a/b/g

01 - Cabo prop. Nacional SMA-Plug Reverso

01 - Cabo propr. SMA pino fêmea.

01 - Caixa Hermética. Linkbox Alumínio AL30 (30x30cm)

01 - Fonte 48v 1A + PoE splitter

Valor do KIT: R\$ 1.980,00

01 - Antena Hyperlink 2,4GHz Omni 8dBi HG2408U

Valor: R\$ 289,00

01 - Configuração servidor Mikrotik

Valor: R\$ 600,00

Caso ocorram despesas de viagem em consequência do trabalho, estas deverão ser reembolsadas integralmente à Consultoria, pela FACER.

### **Condições de Pagamento**

O faturamento será realizado na aceitação da proposta.



**Custo Financeiro**

Pagamentos em atraso até dez dias deverão ser acrescidos em três por cento no valor para compensação financeira.

Atrasos superiores terão acréscimo adicional diário de um décimo percentual.

**Fator Diário**

R\$ 300,00 (Trezentos reais).

**Prazo de pagamento**

03 parcelas mensais. Sendo entrada no ato e mais 02 parcelas.

**Início dos Trabalhos**

Os trabalhos serão iniciados em até dois dias úteis a partir da aceitação da proposta.

**Validade da Proposta**

Esta proposta é válida até o dia 20/12/2007.

**Formalização**

Solicitamos, uma vez aceitas as condições estabelecidas nesta proposta, a gentileza de devolver-nos a segunda via assinada com o de acordo.

Este procedimento formalizará a contratação da minha proposta de reestruturação da rede sem fio, habilitando-me a iniciar os serviços propostos, em data agendada com a FACER em um prazo de até dois dias úteis.

Esperando atender as expectativas da FACER, coloco-me à disposição para dirimir quaisquer dúvidas referentes a esta proposta.

Atenciosamente,

---

TIAGO MARQUES

Aceite

De acordo em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

FACER

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como visto no decorrer da preparação deste trabalho, foi indispensável coletar a maior quantidade de dados possíveis a respeito do projeto, realizando-se análises e testes nos ambientes em questão, pois é através deles que se pode sugerir um projeto com a menor deficiência possível e o melhor benefício x custo para o cliente.

Vê-se muito no mercado, empresas propondo projetos, na hora da execução ou montagem, o mesmo sofre grandes modificações, pois o autor não realizou as devidas análises e testes.

Nota-se que a FACER não terá um prejuízo ou perda de dinheiro com os equipamentos retirados da atual estrutura, pois os mesmos poderão ser reutilizados futuramente pela mesma.

A oportunidade de realizar este foi realmente importante, tanto pessoalmente como profissionalmente, pois, pode-se perceber que a coleta de informações são realmente necessárias para o desenvolvimento empresarial do proponente.

Aprendeu-se também, que em tudo que faz, deve-se aprofundar ao máximo na questão proposta, procurar analisar e avaliar as questões para que se possa realizar um trabalho satisfatório com um maior profissionalismo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**CHAVIENATO**, Idalberto. **Introdução a teoria geral da administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

**OLIVEIRA**, Djalma de Pinto Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e praticas** 14 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

**O'BRIEN**, James A... **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da internet** Tradução Célio Knipel Moreira; Cid Knipel Moreira. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

**KEEN**, Peter G. W.. **Guia gerencial para a tecnologia da informação: conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes**. Tradução Fernando Barcellos Ximenes . Rio de Janeiro: Campus, 1996.

**TORRES**, Gabriel. **Redes de computadores curso completo**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

**BRASIL**, Cyclades. **Guia de Conectividade**. 9.ed. São Paulo : Editora Senac São Paulo, 2002.

**TANENBAUM**, Andrew S., **Redes de computadores**. Tradução Vandenberg D. de Souza. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

**KUROSE**, James F. **Rede de computadores e a Internet: uma abordagem top-down** Tradução Arlete Simille Marques; revisão técnica Wagner Luiz Zucchi. 3 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

**ROCHA**, José Wilson Vieira, **Tutorial redes WLAN de alta velocidade I e II** Disponível em [www.teleco.com.br](http://www.teleco.com.br)

**CABIANCA**, Luiz Antônio, **Tutorial: Redes LAN/MAN Wireless I, II e III**. Disponível em [www.teleco.com.br](http://www.teleco.com.br)

**ANIXTER**, Norma TIA/EIA 568-A – Um guia de referência sobre as normas de cabeamento estruturado de telecomunicações para edifícios comerciais.

### Internet

<http://www.direitonet.com.br/artigos/x/11/50/1150/>. Acesso em 05 fev. 2007.

<http://www.projetoderedes.com.br>. Acesso em 06 fev. 2007.

<http://www.mundosemfio.com.br>. Acesso em 25 jun. 2007

<http://www.wirelessbrasil.org/>. Acesso em 25 jun. 2007.

[http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=282&Itemid=142](http://www.wirelessbrasil.org/wirelessbr/index.php?option=com_content&task=view&id=282&Itemid=142). Acesso em 10 set. 2007.

[http://www.mobilezone.com.br/conect\\_wifi.htm](http://www.mobilezone.com.br/conect_wifi.htm). Acesso em 30 out. 2007.

<http://www.ieee.org/portal/site>. Acesso em 01 nov. 2007.

<http://www.infowester.com/col150804.php>. Acesso em 06 nov. 2007.

<http://www.aware.com.br/clientes/aware/solucoes/wireless.php>. Acesso em 06 nov. 2007.

<http://www.redesdecomputadores.info>. Acesso dia 06 nov. 2007.

<http://www.ieee.org/portal/site>. Acesso dia 06 nov. 2007.

<http://www.dimap.ufrn.br/~gold/funcionamento.htm>. Acesso dia 22 nov. 2007.

<http://www.teleco.com.br>. Acesso dia 27 nov. 2007.

[http://www.cisco.com/en/US/products/hw/wireless/ps469/products\\_data\\_sheet09186a008008883b.html](http://www.cisco.com/en/US/products/hw/wireless/ps469/products_data_sheet09186a008008883b.html). Acesso em 27 nov. 2007

<http://www.wirelessconnect.com.br>. Acesso em 28 nov. 2007.

<http://www.priberam.pt>. Acesso dia 28 nov. 2007

<http://www.paytv.com.br/mercado/glossario/d.htm>. Acesso dia 06 dez. 2007..

[http://www.eletrhoo.com.br/site/tutorial/calculos/calculos\\_rf.asp](http://www.eletrhoo.com.br/site/tutorial/calculos/calculos_rf.asp). Acesso em 06 dez. 2007.

<http://info.matik.com.br/content/view/8/26/>. Acesso em 06 dez. 2007.

<http://astro.if.ufrgs.br/rad/rad/rad.htm>. Acesso em 06 dez. 2007.

<http://penta.ufrgs.br/>. Acesso em 06 dez. 2007.

<http://www.mikrotikbrasil.com.br>. Acesso em 06 dez. 2007.

<http://www.eletrica.ufu.br>. Acesso dia 06/12/2007

<http://www.terabeam.com/support/calculations/som.php#calc>. Acesso em 06 dez. 2007

<http://www.vergon.com.br>. Acesso dia 10 dez. 2007.

<http://www.rnp.br/newsgen/9806/cab-estr.html#ng-sistema>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://web.anixter.com/anixter/anixter.nsf/StandardsGuides/PurposeoftheANSITIAEIA569ASstandard>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://www.abrconsulting.com/Standards/mainstan.htm>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://www.tiaonline.org>. Acesso em 10 dez. 2007

<http://www.ansi.org>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://www.eia.org>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://www.gtnet.com.br>. Acesso em 10 dez. 2007.

<http://smartbridges.com/education/print-ready.asp?id=325>. Acesso em 11 dez. 2007

## **GLOSSÁRIO**

### **AES - Advanced Encryption Standard**

Algoritmo de criptografia selecionado pelo grupo elaborador do IEEE 802.11i para fornecer uma segurança robusta em redes wireless.

### **AP - Access Point**

Dispositivo que garante um ponto de acesso à rede cabeada para estações da rede wireless. Corresponde ao nó ou ponto de acesso que coordena a comunicação dos STA dentro das BSS. Funciona também como elo entre a rede sem fio e a rede cabeada.

### **Authentication Protocol**

Protocolo geral para autenticação, podendo utilizar inúmeros métodos de autenticação, como servidores.

### **Backbone**

No contexto de redes de computadores, o backbone (traduzindo para português, espinha à periferia).

Por exemplo, os operadores de telecomunicações mantêm sistemas internos de elevadíssimo desempenho para comutar os diferentes tipos e fluxos de dados (voz, imagem, texto, etc). Na Internet, numa rede de escala planetária, podem-se encontrar, hierarquicamente divididos, vários backbones: os de ligação intercontinental, que derivam nos backbones internacionais, que por sua vez derivam nos backbones nacionais. A este nível encontram-se, tipicamente, várias empresas que exploram o acesso à telecomunicação — são, portanto, consideradas a periferia do backbone nacional.

Dos protocolos tipicamente utilizados destaca-se o ATM e Frame Relay, e em termos de hardware, a fibra óptica e a comunicação sem fios, como transferências por microondas ou laser.

### **Bridge**

Dispositivo de rede que filtra os dados que interessam ao segmento de rede em que a bridge estiver instalada.

### **Broadcast**

Envio de mensagem para todas as estações de uma rede.

### **BSS - Basic service set**

Corresponde a uma célula ou range de comunicação da rede sem fio composta apenas por um access point. Consiste de vários hosts com um access point interligando-os.

### **Certificado Digital**

Mensagem eletrônica que verifica a identidade do usuário e que pode ser utilizado para codificar dados transmitidos.

A mensagem enviada é codificada com uma chave privada, o receptor decodifica a mensagem com a chave pública enviada. A chave de codificação pública/privada é assimétrica, logo o dado codificado com a chave privada só poderá ser decodificado com a chave pública e viceversa. Criptografia Técnica de embaralhar os dados transmitidos no intuito de manter a privacidade.

### **CRC – Cyclical Redundancy Check – Checagem de Redundância Cíclica**

É um [código detector de erros](#), um tipo de [função hash](#) que gera um valor expresso em poucos [bits](#) em função de um bloco maior de dados, como um [pacote](#) de dados, ou um [ficheiro](#), por forma a detectar erros de transmissão ou armazenamento. Wikipédia 06/05/07.

## **DB**

Unidade logarítmica padrão utilizada, entre outras coisas, para quantificar ganhos e perdas de potência em dispositivos tanto de entrada quanto de saída.

O decibel (dB) é uma notação destinada a medir níveis de potência de forma relativa. Existe sempre uma perda de potência associada a extensão da transmissão, e para medir essa, inicialmente em cabos de linhas telefônicas, surgiu a medida bel em homenagem de Alexandre Graham Bell. Interessante que ela pode expressar tanto perda quanto o ganho, por exemplo um cabo pode ter alguns dB de perda e uma antena alguns dB de ganho afetando o mesmo sistema onde acoplados.

## **DBi**

Medida em dB relativa a uma fonte isotrópica (ex.: antena).

## **DES Data Encryption Standard**

Algoritmo de criptografia utilizado para proteger os dados quando transmitido através de redes inseguras.

## **DS - Distribution System**

Corresponde ao Backbone da WLAN, realizando a comunicação entre as Aps.

## **DSSS - Direct Sequence Spread Spectrum - Espalhamento espectral por sequência direta**

A tecnologia DSSS é definida pelo padrão IEEE 802.11, funciona de maneira similar a tecnologias FHSS, só que, em vez de a troca de canais ser feita de uma forma aleatória, ela é feita de forma sequencial.

## **ESS - Extended Service Set**

Corresponde ao conjunto de BSS cujos os APs estão conectados a uma mesma rede convencional. Sendo assim um STA (notebook) pode se movimentar livremente de uma BSS para outra e ainda assim se manter conectado a rede. Esse movimento se denomina roaming.

## **IEEE - Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos.**

O Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos ou IEEE (pronuncia-se I-3-E, ou, conforme a pronúncia inglesa, eye-triple-e) é uma organização profissional sem fins lucrativos, fundada nos Estados Unidos. É a maior (em número de sócios) organização profissional do mundo. O IEEE foi formado em 1963 pela fusão do [Instituto de Engenheiros de Rádio](#) (IRE) com o Instituto Americano de Engenheiros Elétricistas (AIEE). O IEEE tem filiais em muitas partes do mundo, sendo seus sócios, engenheiros eletricistas, engenheiros da computação, cientistas da computação, profissionais de telecomunicações etc. Sua meta é promover conhecimento no campo da engenharia elétrica, [eletrônica](#) e computação. Um de seus papéis mais importantes é o estabelecimento de padrões para formatos de computadores e dispositivos.

## **IEEE 802**

A Norma [IEEE 802](#) tem como objetivo definir uma padronização para Redes Locais das camadas 1 e 2 (Física e Enlace) na Arquitetura de Referência.

- 802.1 - [Panorâmica Geral da Série 802].
- 802.2 - LLC (Logical Link Control).
- 802.3 - Ethernet e especifica a sintaxe e a semântica MAC
- 802.4 - Token Bus.
- 802.5 - Token Ring.
- 802.6 - Redes Metropolitanas.
- 802.7 - MANs de Banda Larga.
- 802.8 - Fibra Óptica.
- 802.9 - Integração de Redes Locais.
- 802.10 - Segurança em Redes Locais.
- 802.11 - Lans sem fios.

### **IEEE 802.11i**

O IEEE 802.11i, também conhecido como WPA2, é um conjunto de padrões e especificações para redes wireless. Foi criado como uma evolução ao protocolo WEP. Este objetivava tornar redes sem fio tão seguras quanto redes com fixas. Mas devido à simplicidade de sua elaboração acabou sendo decodificada, permitindo aos invasores de redes acesso aos ambientes particulares. O WPA2 permitiu a implementação de um sistema completo e seguro, ainda que mantendo compatibilidade com sistemas anteriores.

O 802.11i funciona utilizando um sistema de criptografia conhecido por AES (Advanced Encryption Standard). Esse sistema é mais complexo, fazendo uso de uma arquitetura dos componentes 802.1X para a autenticação, RSN para acompanhar a associação e CCMP para prover confidencialidade, integridade e autenticidade de origem.

### **Espalhamento espectral**

É uma técnica de modulação em que a largura de banda usada para transmissão é muito maior que a banda mínima necessária para transmitir a informação. Dessa forma, a energia do sinal transmitido passa a ocupar uma banda muito maior do que a da informação.

### **Espectro**

Padrão produzido quando são separadas radiações electromagnéticas nos seus comprimentos de onda constituintes (frequências).

### **Ethernet**

Mais popular tecnologia de redes locais, desenvolvida pela Xérox.

Ethernet é uma tecnologia de interconexão para **redes locais** - Local Area Networks (LAN) - baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a **camada física**, e formato de pacotes e protocolos para a camada de controle de acesso ao meio (Media Access Control - MAC) do modelo OSI. A Ethernet foi padronizada pelo IEEE como 802.3. A partir dos anos 90, ela vem sendo a tecnologia de LAN mais amplamente utilizada e tem tomado grande parte do espaço de outros padrões de rede como Token Ring, FDDI e ARCNET.

### **FHSS – Frequency Hopping Spread Spectrum**

Método de transmissão de dados, quando se trata de uma frequência de transmissão fixa, usando uma faixa de frequência e esta faixa é dividida em canais.

É também chamada de Salto de Frequência. Possui 79 canais em 20 pulos, sendo que cada canal tem 1 MHz. O objetivo desta tecnologia é transmitir dados sempre em um canal diferente, tendo um tempo de mudança de canais, que é o Hop-time, é um tempo de

transmissão nos canais, que é o Dwell-time. Sendo assim, a informação é transmitida em um espectro de frequência amplo permitindo que menos interferências ocorram.

### **HotSpot**

Local geográfico onde pode ter acesso à uma rede sem fios mediante à existência de um access point.

### **Hub**

Dispositivo de rede semelhante a um repetidor, porém com mais de uma porta de saída. Dispositivo que interliga vários computadores entre si. Normalmente toda a informação converge este dispositivo e é posteriormente reencaminhada pra uma ou mais direções.

### **IPsec Internet Protocol Security**

Protocolo de Segurança da Internet, suporta troca segura de pacotes. Sua utilização é comum em aplicações de VPN.

### **Know-how, savoir-faire ou conhecimento processual**

É o conhecimento de como executar alguma tarefa. O know-how é diferente de outros tipos do conhecimento tais como o conhecimento proposicional que pode diretamente ser aplicado a uma tarefa. O conhecimento processual sobre resolver problemas difere do conhecimento proposicional sobre resolver de problema. Para o exemplo, em alguns sistemas legais, este conhecimento ou *know-how* estiveram considerados a propriedade intelectual de uma companhia, e podem ser transferidos quando essa companhia compra. Uma limitação do conhecimento processual é seu trabalho-dependência; assim tende a ser mais menos geral do que o conhecimento proposicional. Para o exemplo, um perito de computador pode ter o conhecimento sobre um algoritmo do computador em línguas múltiplas, ou no pseudocódigo, visto que um programador Visual Basic pode somente saber sobre uma execução específica desse algoritmo, escrito em Visual Basic. Assim a perícia e a experiência manual do programador Visual Basic puderam ser do valor comercial somente aos job-shops de Microsoft, para o exemplo. Uma vantagem do conhecimento processual é que pode envolver mais sentidos, tais como a experiência manual, prática em resolver problemas, compreensão das limitações de uma solução específica, etc.. Assim o *know-how* pode frequentemente eclipsar a teoria.

### **LAPB**

É o protocolo da camada de enlace utilizado pelo padrão [X.25](#). Wikipédia 06/05/07

### **LLC**

Controle de ligação lógica.

### **MAC – Media Access Control**

Uma subcamada 2 (Camada OSI) que adapta com os recursos de um tipo particular de LAN, com Ethernet ou Token Ring.

### **MAC ADDRESS**

É o endereço físico da estação, ou melhor, da [interface de rede](#). É um endereço de 48 [bits](#), representado em [hexadecimal](#). O [protocolo](#) é responsável pelo controle de acesso de cada estação à rede [Ethernet](#). Wikipédia 06/05/07.

### **NetBIOS**



É uma interface de programa que foi desenvolvida para permitir a comunicação entre máquinas. Wikipédia 06/05/07.

### **NIC Network Interface Card**

Placa com circuito impresso ou cartão que é instalada ao computador para fornecer conectividade entre o computador e a rede.

### **Notebook**

Computador compacto e portátil.

### **PDA Personal Digital Assistant**

Dispositivo portátil que une características de PC, Internet e rede.

### **PCMCIA Personal Computer Memory Card International Association**

Associação responsável pela criação de dispositivos pequenos e finos chamados de PC Cards, normalmente utilizados em notebooks.

### **PPP**

Protocolo ponto-a-ponto foi desenvolvido e padronizado através da [RFC 1548](#) (1993) com o objetivo de transportar todo o tráfego entre 2 dispositivos de [rede](#) através de uma conexão física única. Wikipédia 06/05/07.

### **Protocolo**

Na comunicação de dados e na interligação em rede, protocolo é um padrão que especifica o formato de dados e as regras a serem seguidas. Sem protocolos, uma rede não funciona. Um protocolo especifica como um programa deve preparar os dados para serem enviados para o estado seguinte do processo de comunicação.

### **RADIUS - Remote Access Dial-in User Service**

Protocolo utilizado para comunicação entre dispositivo de acesso remoto e um servidor de autenticação. Um servidor rodando autenticação RADIUS é usualmente chamado de Servidor RADIUS.

### **RC4**

Algoritmo de criptografia que utiliza um vetor de inicialização de 28 bits e uma chave secreta compartilhada de 40 ou 104 bits.

### **Roteador**

Computador dedicado que interliga duas ou mais redes de computadores e repassa pacotes entre elas. Em particular, roteadores IP roteiam datagramas IP entre redes por eles conectadas. Um roteador utiliza o endereço destino de um datagrama para escolher a próxima rota ("next-hop") para direcionar o pacote. Esses roteadores foram originalmente chamados também de "IP gateways".

### **Security Protocol**

Protocolo de Segurança no Encapsulamento, provê privacidade e proteção contra modificações maliciosas.

### **Sniffer**

Software que coleta dados do tráfego da rede para posterior análise.

### **Spread Spectrum**

Um dos dois tipos de spread spectrum, é uma tecnologia de transmissão. O sinal é espalhado pelo espectro, adicionando-se bits de dados redundantes chamados chips.

### **SSID Service Set Identifier**

Identificador de até 32 caracteres presente no cabeçalho de cada pacote transmitido na rede wireless, que funciona como senha quando um cliente tenta se conectar a um BSS.

### **STA - Wireless lan stations**

Corresponde aos clientes da redes wireless sendo eles computadores ou periféricos diversos como impressoras.

### **String**

Variável que armazena caracteres.

### **Switch**

É o nó central de uma rede em estrela. Ele tem como função o chaveamento (ou comutação) entre as estações que desejam se comunicar. A partir do momento em que as estações estão ligadas a um elemento central, é possível pensar que esses elementos podem implementar arquiteturas que não utilizam apenas um meio compartilhado, mas sim possibilitam a troca de mensagens entre várias estações simultaneamente. Desta forma, estações podem obter para si taxas efetivas de transmissão bem maiores do que as observadas anteriormente.

### **TKIP Temporal Key Integrity Protocol**

Tipo de protocolo de segurança que utiliza chaves temporárias de criptografia.

### **Token**

É o arquivo utilizado em redes tipo anel que quando lançado na rede , informa que um determinado micro deseja falar com outro , evitando assim colisões de informações. Wikipedia 2007.

### **Token Bus**

Um padrão IEEE para redes locais do tipo Token bus. Basicamente, padroniza o protocolo MAP, que controla o acesso ao meio no protocolo Token bus.

### **Token Ring**

É um [protocolo](#) de [redes](#) que opera na camada física (ligação de dados) e de enlace do [modelo OSI](#) dependendo de sua aplicação.

### **Topologia**

Topologia de uma rede descreve como é o layout do meio através do qual há o tráfego de informações, e também como os dispositivos estão conectados a ele.

Há várias formas nas quais se pode organizar a interligação entre cada um dos nós (computadores) da rede. Topologias podem ser descritas fisicamente e logicamente. A topologia física é a verdadeira aparência ou layout da rede, enquanto que a lógica descreve o fluxo dos dados através da rede.

### **VPN - Virtual Private Network - Rede Privada Virtual**

Rede de comunicação privada estabelecida sobre uma rede pública.

### **WDS – Wireless Distribution System – Sistema de Distribuição Sem fio**

É um sistema que permite a interligação pontos de acesso sem fios. Conforme descrito na IEEE 802,11, que permite uma rede wireless para ser expandido usando vários pontos acesso sem a necessidade de fios espinha dorsal para ligá - los, como é tradicionalmente exigidos. Um ponto de acesso pode ser tanto um principal, relê ou remoto estação base. A principal estação base é tradicionalmente ligado ao fios Ethernet. Um relê estação base relés dados entre remotas estações base de clientes sem fio ou outros relê estações, quer um ou outro relê principal estação base. A estação base remoto aceita conexões de clientes sem fio e os passe para relê ou principais estações. As ligações entre os "clientes" são feitos usando o MAC, em vez de endereços IP, especificando atribuições.

### **WEP Wired Equivalent Privacy**

Protocolo de segurança definido no padrão 802.11 que tem como finalidade fornecer o mesmo nível de segurança presente em redes cabeadas.

### **Wi-fi Wireless Fidelity**

Aliança formada em 1999 por diversos fabricantes e empresas do setor das novas tecnologias. Dedicam-se à certificação de produtos que funcionem em perfeitas condições, respeitando o protocolo IEEE 802.11.

### **WLAN Wireless Local Area Network**

Tipo de rede local que utiliza ondas eletromagnéticas de alta frequência para comunicação entre estações.

### **Workstation**

Estação de trabalho (do inglês Workstation) é o nome genérico dado a computadores situados, em termos de potência de cálculo, entre o computador pessoal e o computador de grande porte, ou mainframe.

### **WPA Wi-Fi Protected Access**

Padrão desenvolvido pela Wi-Fi Alliance para melhorar a segurança do WEP. Foi criado para funcionar em redes existentes que utilizem o WEP, sendo necessário somente uma atualização de software.

### **Wireless**

Comunicação wireless se refere a comunicação sem cabos ou fios e usa ondas eletromagnéticas como meio de propagação para estabelecer a comunicação entre dois pontos ou dispositivos. O termo é empregado normalmente na indústria de telecomunicações para definir sistemas de comunicação a distância (por exemplo, transmissores e receptores de rádio, controles remotos, redes de computadores etc) que utilizam alguma forma de energia eletromagnética (ondas de rádio, luz infravermelha, laser, ondas sonoras etc) para transmitir informação sem o uso de fios.

## **DADOS DO ALUNO**

Nome: Tiago Marques de Oliveira Costa

Endereço: Avenida Brasil n. ° 738 Centro

Cidade: Ceres/GO

CEP: 76300-000

Telefone: (62)3323-1775/(62)8415-1219

E-mail: tiago\_marques@hotmail.com

Estágio realizado na área: Administrativa e Técnica

Empresa: Computec Informática

Responsável pelo estágio na empresa: Vanessa Marcelino dos Santos

Endereço: Avenida Bernardo Sayão n° 435 Centro Rialma-GO

Telefone: (62)3397-2362