

Unidade III

5 REDES DE DADOS E TELECOMUNICAÇÕES

Quando computadores são ligados em rede, dois ramos de atividade – computação e comunicação – convergem, e o resultado é imensamente maior que a soma de suas partes. Subitamente, aplicativos de computação tornam-se disponíveis para a coordenação e o comércio entre empresas, sejam elas pequenas, sejam elas grandes. Toda a internet cria um lugar público sem fronteiras geográficas – um cyberspaço –, no qual os cidadãos comuns podem interagir, publicar suas ideias e se ocupar com a compra de bens e serviços. Em resumo, a influência da computação e das comunicações em nossa sociedade e em nossas estruturas organizacionais é imensamente ampliada. (O'BRIEN, 2004)

Verifica-se, portanto, a grande importância da integração entre a computação e os sistemas de redes e telecomunicações. Com o advento das redes de dados e das telecomunicações as empresas puderam coordenar melhor suas atividades, integrar departamentos, aumentar sua eficiência operacional com o compartilhamento de informações por meio da utilização das redes e se expandir além da sua localização geográfica. Dessa forma, possibilitou-se o desenvolvimento de negócios em outras regiões, estados, países e continentes, iniciando-se, então, um interessante processo no qual a integração por meio da rede não mais se limita à empresa em si. Ela passa a ocorrer entre empresas, de modo a criar a possibilidade de troca de informações entre tais, agregando valor aos seus negócios de modo dinâmico e expansivo.

5.1 Comunicação

Podemos dizer que a comunicação ocorre quando uma mensagem ou informação, transportada por um meio de transmissão, é enviada por um transmissor (origem) e recebida por um receptor (destino).

Antes de falarmos das máquinas, vamos analisar como os seres humanos se comunicam. De forma muito simples, o indivíduo emissor envia sinais que utilizam o ar para serem transmitidos e chegar ao indivíduo receptor. Agora, como isto ocorre? As cordas vocais do indivíduo emissor vibram e a passagem do ar faz com que ondas sonoras sejam criadas e se propaguem no ar. O ar é o meio de transmissão na comunicação, transportando as ondas sonoras criadas pelo indivíduo emissor. As ondas sonoras chegam ao indivíduo receptor por meio de sua orelha, que conduz as ondas sonoras até o tímpano, que vibra e junto com ele aciona os mecanismos do ouvido, transformando ondas sonoras em impulsos elétricos que são enviados ao cérebro para percepção e reconhecimento do sinal recebido.

Agora, a comunicação verdadeiramente ocorre quando o indivíduo receptor recebe o sinal e compreende o que o indivíduo transmissor quis informar. Isto acontece porque a comunicação humana, por meio da fala, utiliza uma série de regras e padrões para que a informação comunicada seja eficaz.

Por exemplo, no Brasil a língua falada é a Língua Portuguesa. Um conjunto de regras gramaticais, formação de frases, fonemas e estruturas de linguagem são previamente definidas e, neste caso, já são de conhecimento dos interlocutores. Desta forma, é possível que dois indivíduos se comuniquem com eficácia, de modo que ambos entendam as regras pré-estabelecidas para aquela comunicação, ao passo que se dois indivíduos de línguas diferentes (por exemplo, um japonês e um russo) quiserem se comunicar, haverá um problema grave de entendimento, pois obviamente cada interlocutor utilizará regras de conversação diferentes que impedirão a realização de uma comunicação eficaz.

A figura a seguir mostra o esquemático das comunicações.



Figura 49 – Esquema das comunicações

5.1.1 Modos de transmissão

A forma com que os dispositivos se comunicam pode assumir dois modos: a **Simplex** e a **Duplex**.

No modo Simplex, um dispositivo é o transmissor e outro é o receptor. Neste caso, o dispositivo A é sempre o transmissor e o B é sempre o receptor, ou seja, somente um dos interlocutores está apto para transmitir. Veja a figura a seguir. A transmissão Simplex é, portanto, unidirecional. Na transmissão de TV, por exemplo, a emissora transmite as imagens que são recebidas pelas televisões nas casas dos telespectadores.

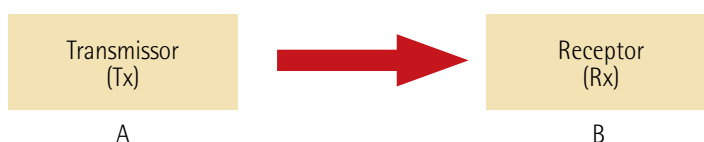


Figura 50 – Modo de transmissão simplex

O modo duplex é subdividido em *half-duplex* e *full-duplex*.

No modo *half-duplex* a transmissão é bidirecional, mas por compartilharem um mesmo canal de comunicação, não é possível transmitir e receber ao mesmo tempo. Observa-se na figura a seguir que, apesar de ambos os interlocutores terem capacidade de transmissão e recepção, a transmissão ocorre somente em um deles por vez (ou A ou B).

Uma aplicação típica do modo de transmissão *half-duplex* é a comunicação usando um *walkie-talkie* (as duas pessoas podem conversar, mas somente uma por vez).

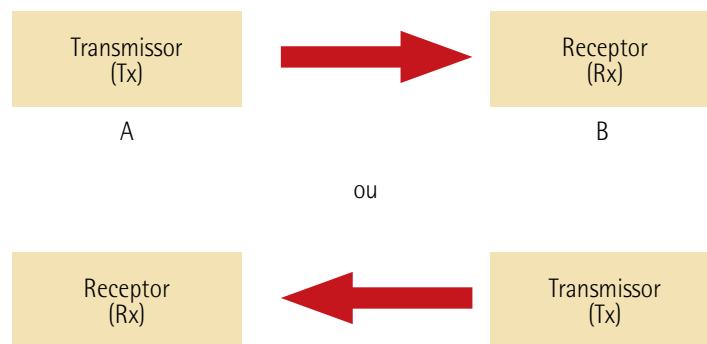


Figura 51 – Modo de transmissão *half-duplex*

No modo *full-duplex* a transmissão é, verdadeiramente, bidirecional, ou seja, os interlocutores A e B podem transmitir e receber ao mesmo tempo.

Veja a figura a seguir. Um exemplo de utilização de uma transmissão *full-duplex* é a comunicação via telefone. Apesar de existir um protocolo entre os interlocutores em que um fala e outro escuta, ambos estão aptos a transmitir suas mensagens em canais independentes.

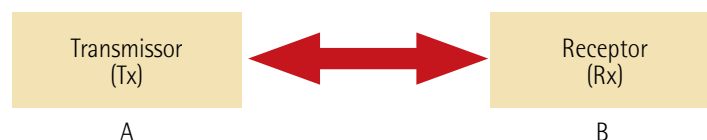


Figura 52 – Modo de transmissão *full-duplex*



Lembrete

Modos de transmissão: *half-duplex* e *full-duplex*

Exemplos:

Half-duplex: conexão via *walkie-talkie*.

Full-duplex: transferência de arquivos entre computadores.

5.2 Telecomunicações

A telecomunicação é, basicamente, a comunicação a distância, ou seja, os sinais são transmitidos da origem ao destino por meio de recursos eletrônicos, vencendo barreiras geográficas e temporais.

Por exemplo, um programa de TV é gerado em São Paulo e, quando distribuído, atinge milhares de localidades remotas geograficamente da origem do sinal. Desta forma, ocorre a comunicação a distância, ou telecomunicação, pois uma informação percorreu milhares de quilômetros entre a origem

e o destino numa fração de segundos. Um programa de TV gerado em São Paulo está disponível para o estado do Acre ao mesmo tempo em que está disponível para o Rio Grande do Sul. A comunicação, portanto, venceu a barreira da distância e do tempo.

De acordo com Gordon e Gordon (2006), a telecomunicação normalmente requer a execução de cinco passos:

1. O remetente (transmissor) inicia a comunicação da mensagem;
2. Um dispositivo coloca a mensagem do remetente em um meio de telecomunicação;
3. O meio de telecomunicação transfere a mensagem para o endereço do destinatário;
4. Um dispositivo retira a mensagem do meio de comunicação;
5. O destinatário (receptor) recebe a mensagem.



Querido André: Como vais? A tua mãe e eu vamos bem, mas sentimos imenso a tua falta. Por favor, desliga o computador e vem cá abaixo comer alguma coisa. Com amor, teu Pai.

Figura 53

O transmissor é o agente que inicia a comunicação da mensagem ou informação. Normalmente este agente é um sistema computacional representado por um computador.

A mensagem, uma vez gerada, é enviada a um dispositivo que a colocará em um meio de transmissão adequado para seu transporte. Este dispositivo tem, portanto, a função de adaptar a mensagem recebida do transmissor ao meio de transmissão. Normalmente este papel é desempenhado pelo modem, dispositivo responsável pela modulação da mensagem recebida em sinais a serem transmitidos pelo meio.

De acordo com Stair e Reynolds (2006), o meio de transmissão pode ser qualquer entidade capaz de carregar um sinal eletrônico e servir de interface entre dispositivos transmissores e receptores. Tipicamente, o meio de transmissão poderá ser um cabo de cobre, cabos coaxiais, fibras óticas, dispositivos de rádio enlace e de rádio satélite e dispositivos de redes sem fio (*wireless*), como veremos no decorrer deste capítulo.

Uma vez transmitida, a mensagem é recebida no destino por um dispositivo que a "retirará" do meio de transmissão e a adaptará para ser entregue ao sistema computacional de destino. Esta função é desempenhada pelo modem que demodula os sinais recebidos do meio e entrega as mensagens para o dispositivo receptor.

Os modems fazem a modulação e a demodulação dos sinais ao meio de transmissão. A modulação é a técnica de se alterar as características de uma onda portadora de acordo com o sinal modulante. Pode ser do tipo analógica ou digital.



Observação

Modulação analógica:

AM – Modulação em amplitude

FM – Modulação em frequência

Modulação digital:

ASK – *Amplitude Shift Keying*

FSK – *Frequency Shift Keying*

PSK – *Phase Shift Keying*

5.3 Redes de computadores

As redes de computadores são o conjunto formado pelos meios de transmissão, dispositivos de rede, *softwares* e protocolos de rede que, quando integrados, permitem compartilhar dados, informações e tarefas de processamento.

5.3.1 Tipos de transmissão

A comunicação nas redes de computadores pode ocorrer de duas formas: síncrona ou assíncrona.

A comunicação assíncrona é aquela caracterizada por não possuir qualquer vínculo com o tempo, podendo ser iniciada ou terminada a qualquer instante. Também não possui limitação no tamanho da mensagem, uma vez que é transmitida caractere a caractere. *Bits* adicionais de controle são inseridos no início (*start bit*) e no término (*stop bit*) da mensagem.

Quando a mensagem sai do transmissor e chega ao receptor, este começa a decodificá-la após o reconhecimento do *bit* de *start*, contando o número de *bits* correspondente ao código utilizado, seguido do *bit* de *stop*. Este tipo de comunicação é utilizado em baixas velocidades e para aplicações simples

entre dispositivos que não requeiram uma sofisticada e complexa arquitetura de protocolos para se comunicarem. Portanto, trata-se de uma implementação de baixo custo.

A figura a seguir mostra a transmissão assíncrona.

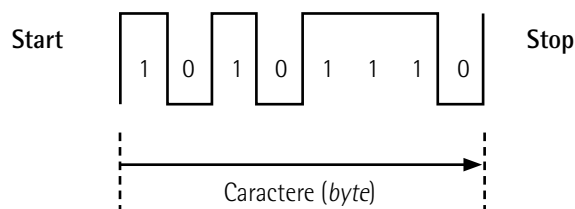


Figura 54 – A comunicação assíncrona

A comunicação síncrona é caracterizada por possibilitar a transferência de um conjunto de caracteres de informação, ou um bloco de dados, com a inserção de caracteres de controle no início e no final do bloco, otimizando assim a transferência da informação, como pode ser observado na figura a seguir.

Dizemos então que os caracteres de controle sincronizam uma transmissão, uma vez que o transmissor e o receptor se cadenciam por meio desses caracteres.

A transmissão síncrona é utilizada em altas velocidades e os equipamentos para operarem com ela necessitam de placas que gerem o sincronismo necessário para o envio dos blocos de caracteres, o que faz com que seja uma forma de transmissão de custo mais elevado do que a assíncrona.

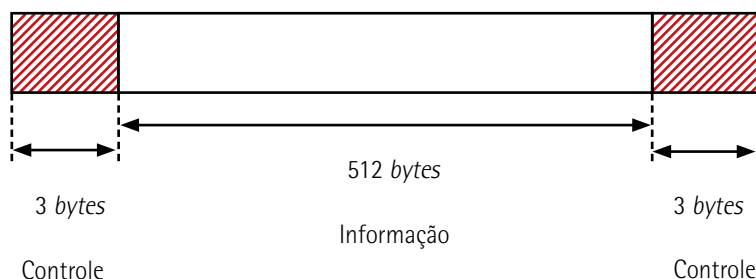


Figura 55 – Comunicação síncrona

5.3.2 Topologias de rede

Podemos dizer que a estrutura de comunicação entre vários processadores é um "arranjo topológico" ligado por enlace físico e organizado por regras claras de comunicação, ou seja, os protocolos. Esses enlaces são as linhas de comunicação.

A topologia física é muitas vezes confundida com a topologia lógica. A topologia física é a que consideramos na aparência e nas distribuições dos enlaces, ao passo que a topologia lógica é o fluxo de dados na rede. Podemos ter topologia lógica em anel, mas ligados fisicamente em estrela. Isto é possível principalmente em virtude dos equipamentos dos quais dispomos hoje no mercado.

Ponto a ponto

Nesta topologia a comunicação se dá entre dois dispositivos conectados diretamente.



Lembrete

A conexão entre um *HUB* (ou *Switch*) e um computador é uma ligação ponto a ponto.

Barramento

Na topologia em barramento todos os dispositivos estão conectados a um único meio físico de transmissão, como mostra a figura a seguir.

Nesta configuração somente um dispositivo realiza transmissão por vez, enquanto os outros apenas a "escutam". Assim, o dispositivo receptor recebe e processa a informação enquanto os outros dispositivos, que estão conectados ao mesmo meio físico, recebem as informações e as descartam.

Por se tratar de uma topologia que apresenta um único meio de transmissão, os dispositivos para transmitirem "disputam", no tempo, o acesso ao meio de transmissão. Pode acontecer de dois ou mais dispositivos terem acesso concomitante ao meio, situação na qual podemos dizer que ocorreu o fenômeno da colisão e a perda das mensagens transmitidas. Existem mecanismos que regulam o acesso ao meio para diminuir o efeito da colisão.

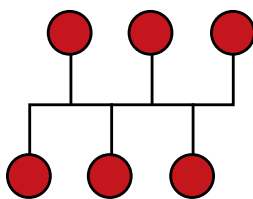


Figura 56 – Topologia em barramento

Anel

Os dispositivos são ligados em série formando um círculo – figura a seguir – e utilizam, em geral, ligações ponto a ponto que operam em um único sentido de transmissão. O sinal circula o anel até chegar ao destino. É uma topologia confiável, mas com grande limitação quanto à sua expansão pelo aumento de "retardo de transmissão" (intervalo de tempo entre início e chegada do sinal ao dispositivo de destino).

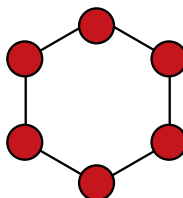


Figura 57 – Topologia em anel



Observação

A topologia em anel não é muito utilizada nas redes WAN dada a dificuldade de implementação. Normalmente é utilizada para interconectar elementos em *core* de redes.

Estrela

Esta topologia utiliza um nó central (comutador) para chavear e gerenciar a comunicação entre os dispositivos. É atualmente a topologia mais utilizada na comutação de pacotes.

Conforme a figura a seguir, vários dispositivos se conectam a um concentrador de rede que é responsável por repetir a informação para todos os outros dispositivos da rede.

Este sistema tem como grande desvantagem a concentração dos dispositivos pelo elemento central. Caso ocorra uma falha neste elemento, todos os dispositivos da rede serão desconectados.

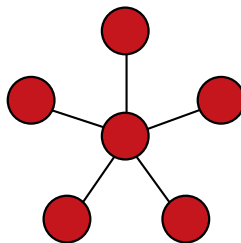


Figura 58 – Topologia em estrela



Observação

A topologia em estrela é muito utilizada em redes locais. O elemento concentrador normalmente é um *HUB* ou *Switch*.

Árvore

Topologia em vários níveis: barramento principal, secundário e terciário. Velocidade tipicamente menor, dada as derivações dos sinais.

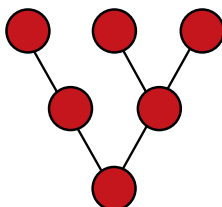


Figura 59 – Topologia em árvore

Malha

Nesta topologia, cada elemento está conectado a diversos outros, permitindo uma comunicação direta e privilegiada entre eles. Se os elementos forem geograficamente dispersos, há grande dificuldade e altos custos de implementação.

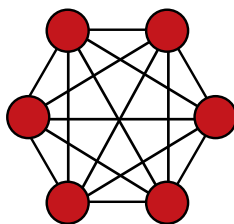


Figura 60 – Topologia em malha



Observação

A topologia em malha também é conhecida por topologia *mesh* e pode ter dois tipos:

Mesh: vários elementos se interconectam diretamente;

Full-Mesh: todos os elementos se interconectam diretamente.

Híbrida

A principal característica dessa topologia é a flexibilidade, podendo ter pedaços de cada uma das topologias anteriores. Dessa maneira, a rede se adapta plenamente às necessidades de cada local.

Vale a criatividade de explorar os benefícios de cada uma das topologias existentes.

Um cuidado que se deve tomar na topologia híbrida é com relação ao seu gerenciamento e manutenção. Por se tratar de uma topologia que pode utilizar as configurações de várias outras, uma boa documentação é essencial.

5.3.3 Meios de transmissão

A escolha do meio de transmissão é um dos fatores fundamentais para o bom desempenho das redes, uma vez que ela precisa estar alinhada com as aplicações que a utilizarão e com as estratégias empresariais. Todo meio de transmissão possui suas características de velocidade e capacidade de transmissão, de forma que o profissional de TI precisa conhecê-las e selecionar o melhor meio a ser utilizado na rede para que o projeto seja economicamente viável e que o meio escolhido ofereça possibilidade de expansões futuras.

Vejamos alguns meios de transmissão importantes.

Cabo de par trançado

Um dos meios mais comuns e mais utilizados na implementação das redes de computadores é composto de um cabo com quatro pares de condutores trançados entre si.

Os condutores são trançados de forma a se evitar interferência eletromagnética de um condutor no outro e deste em outros pares de condutores.

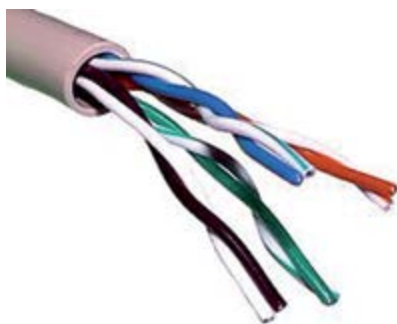


Figura 61 – Cabo de par trançado

Existem basicamente dois tipos de cabos de par trançado: o cabo UTP (*Unshielded Twisted Pair*), que é o cabo de par trançado não blindado, de utilização muito comum nas redes domésticas e de empresas. Neste cabo, os condutores são trançados entre si e protegidos por uma capa plástica.

Outro tipo de cabo importante é o STP (*Shielded Twisted Pair*), que é o cabo de par trançado blindado. Neste, cada um dos pares trançados é envolto por um condutor que protege o par de gerar e sofrer interferências. Todos os pares isolados também são igualmente revestidos por outro condutor externo, normalmente aterrado, que blinda o cabo de interferências eletromagnéticas.

Os cabos de par trançado são classificados em categorias (1, 2, 3, 4, 5, 5e, 6, 6a e 7) que representam suas características construtivas, as quais limitarão sua velocidade máxima de trabalho e desempenho.

Um cabo de categoria 5 pode atingir velocidades de até 100 Mbps, por exemplo, enquanto que cabos de categorias superiores atingem até 1 Gbps.

Quadro 8

Categoria 1 (Cat 1)	Cabo blindado com dois pares trançados compostos por fios 26 AWG.
Categoria 2 (Cat 2)	Pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados (para dados).
Categoria 3 (Cat 3)	Cabo não blindado (UTP) usado para dados de até 10 Mbits com a capacidade de banda de até 16 MHz. Usado nas redes Ethernet 10BaseT.
Categoria 4 (Cat 4)	Cabo não blindado (UTP) utilizado para transmitir dados a uma frequência de até 20 MHz e dados a 20 Mbps. Substituído pelos cabos CAT5 e CAT5e.

Categoria 5 (Cat 5)	Usado em redes Fast Ethernet em frequências de até 100 MHz com uma taxa de 100 Mbps.
Categoria 5e (Cat 5e)	Pode ser usado para frequências de até 125 MHz em redes 1000BASE-T Gigabit Ethernet.
Categoria 6 (Cat 6)	Possui fios de bitola 24 AWG e banda passante de até 250 MHz e pode ser usado em redes Gigabit Ethernet a uma velocidade de 1.000 Mbps.
Categoria 6a (Cat 6a)	Suportam até 500 MHz e podem ter até 55 metros no caso de a rede ser de 10.000 Mbps. Caso contrário podem ter até 100 metros.
Categoria 7 (Cat 7)	Criado para permitir a criação de rede 10 Gigabit Ethernet de 100m usando fio de cobre.

Cabo coaxial

O cabo coaxial é formado por dois cabos condutores de cobre construídos de forma concêntrica, com o seguinte esquema de construção: um condutor central de cobre, revestido de um elemento isolante chamado dielétrico, seguido de uma malha de cobre recoberta por uma capa plástica que protege o conjunto. O dielétrico, além de isolar o condutor central da malha externa, possibilita que a distância entre condutor central e malha externa seja sempre a mesma.

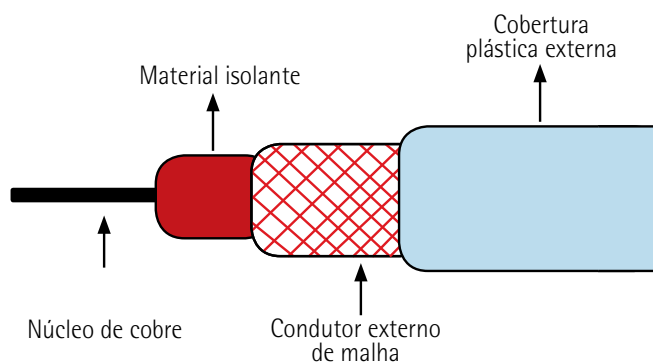


Figura 62 – Cabo Coaxial

Apesar de ser um cabo mais caro que o par trançado, o cabo coaxial é mais robusto em relação à imunidade a interferências e trabalha em velocidades mais altas que os cabos de par trançado.

Atualmente os cabos coaxiais são amplamente utilizados em redes HFC (*Hybrid Fiber and Coax*) pelas redes de TV por assinatura para distribuição de TV, telefonia e acesso à internet.

Cabo de fibra ótica

A fibra ótica possui um filamento interno produzido a partir de material vítreo, denominado núcleo, ou então a partir de plástico revestido por uma camada de silicone ou acrilato chamada de casca ou *cladding*. Esta camada funciona como um espelho que reflete a luz de volta para o interior do material vítreo.

As fibras óticas, além de conduzirem pulsos de luz a longas distâncias sem perdas, têm capacidade de taxas de transmissão da ordem de centenas de Gbps. Inclusive, por transmitirem impulsos de luz em

vez de sinais elétricos, são imunes a interferência eletromagnética e introduzem baixa atenuação no sinal transmitido.

Apesar da dificuldade de implantação e do alto custo de instalação e dos equipamentos de transmissão, as fibras óticas têm sido amplamente utilizadas em redes de longa distância, *backbones* e núcleos (*core*) de redes.

Pulsos de luz são convertidos em sinais elétricos (e vice-versa) e são transmitidos pela fibra ótica a taxas de 10 Mbps a 40 Gbps e a distâncias de centenas de quilômetros.

Seu tamanho reduzido (uma fibra tem as dimensões de um fio de cabelo) permite que uma grande quantidade de fibras seja agrupada em um cabo maior. Somente a título de comparação, um cabo de fibra ótica de 1 cm de diâmetro pode acomodar até 144 pares de fibra.

Existem dois tipos de fibra ótica: a fibra monomodo e a fibra multimodo:

- Monomodo: fibra de diâmetro de núcleo muito reduzido. Permite a passagem de apenas um feixe de luz (comprimento de onda) e é muito utilizado em redes de telefonia. Cobre maiores distâncias, pois utiliza laser para emitir os sinais.
- Multimodo: por ter o diâmetro do núcleo um pouco maior que nas fibras monomodo, permite a passagem de diversos feixes de luz (vários comprimentos de onda), cada qual representando um circuito independente. Possui grande aplicação em redes locais e utiliza o LED como elemento transmissor de luz, além de cobrir distâncias menores.

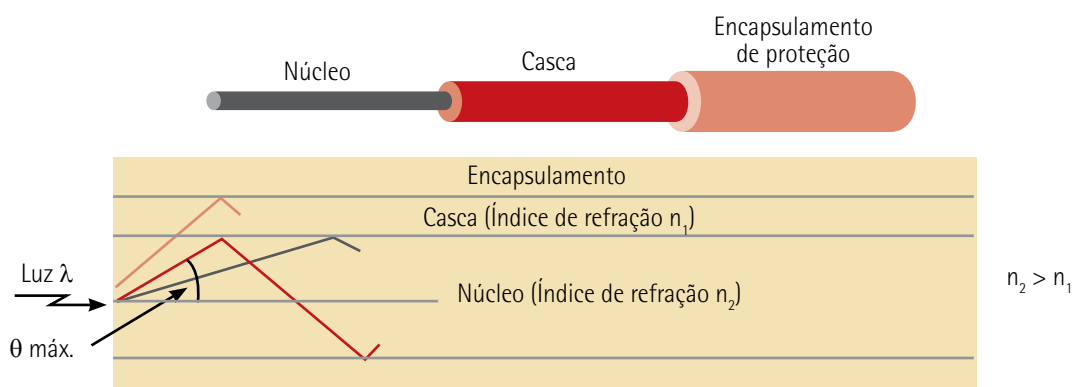


Figura 63– Estrutura da fibra ótica

Micro-ondas – enlaces de rádio terrestre

Os enlaces de rádio terrestre têm grande aplicabilidade como meio de transmissão em grandes centros urbanos e também em áreas isoladas não atendidas por circuitos das companhias concessionárias de telefonia.

Por meio de torres de transmissão, como apresentado na figura a seguir, os sinais são propagados pelo ar. As ondas eletromagnéticas, que carregam os *bits* de informação, se propagam em linha reta pelo ar, de modo que é possível estabelecer um circuito de micro-ondas instalando-se uma antena parabólica em cada uma das extremidades do circuito. O enlace é possível desde que haja visada direta (uma antena "enxerga" a outra), sem obstruções. Em caso de obstruções, devem ser utilizadas estações de retransmissão que possuam visada direta das duas extremidades do circuito.

A instalação de um circuito de micro-ondas requer um estudo detalhado da topografia do terreno, de eventuais obstáculos e a probabilidade de se interferir ou ser interferido por outros enlaces de micro-ondas existentes.

O custo dos equipamentos de micro-ondas é relativamente elevado em relação às outras soluções, portanto sua implantação depende de uma avaliação de custo/benefício da solução.



Figura 64 – Torre com antena de rádio micro-ondas terrestre

Micro-ondas – enlaces de rádio satélite

Um satélite artificial de comunicação é basicamente uma estação retransmissora de ondas eletromagnéticas posicionado no espaço. Por meio de antenas de recepção e transmissão um satélite pode receber sinais transmitidos por antenas parabólicas da superfície da Terra e retransmiti-los de volta cobrindo uma determinada área geográfica. O sinal retransmitido é captado por outras antenas parabólicas instaladas na superfície da Terra que estejam apontadas para este satélite.

Dois tipos de satélites são muito utilizados ultimamente: os GEOS (*Geostationary Earth Orbit Satellites*) e os LEOS (*Low Earth Orbit Satellites*).



Figura 65 – Satélite artificial

Os GEOS, satélites de órbita geoestacionária, são satélites artificiais de comunicação, posicionados em órbita circular sob a linha do Equador a uma distância de aproximadamente 36.000 km de altitude da Terra. A esta altitude o satélite se movimenta na mesma velocidade de rotação da Terra e, portanto, para um determinado ponto na superfície da Terra o satélite parece estar estático numa posição no céu. Esta característica permite a construção de circuitos de comunicação via satélite.

Veja a figura a seguir:

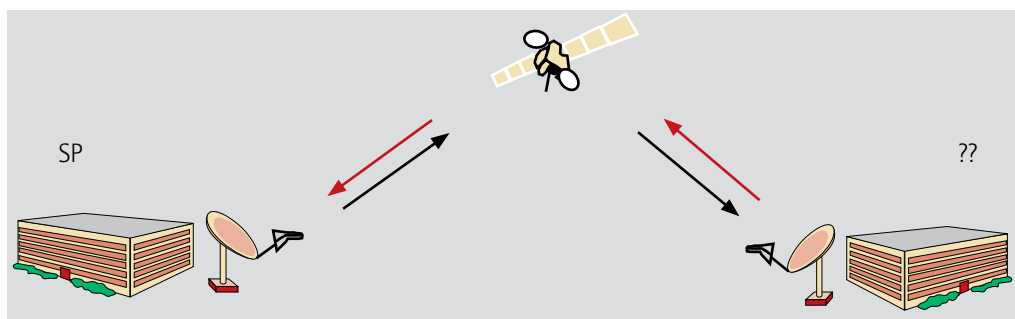


Figura 66 – Comunicação via satélite

A grande vantagem da utilização de circuitos satélite é a sua cobertura nacional. De qualquer lugar do território nacional é possível receber os sinais do satélite com a mesma qualidade desde que exista visada livre da antena parabólica para o satélite. Imaginemos a necessidade de estabelecimento de link entre São Paulo e Cruzeiro do Sul, no Acre. Imaginar um sistema terrestre que cubra toda esta distância seria no mínimo muito complexo em virtude das interconexões entre operadores de telecomunicações nos diversos estados até o destino final. Isto sem falar nas barreiras fluviais entre a capital do Estado (Rio Branco) e a cidade em questão.

Este circuito provavelmente apresentaria muitos problemas de instabilidade e performance. Entretanto, o problema poderia ser facilmente resolvido com a utilização de links via satélite. Com uma antena instalada em São Paulo e outra em Cruzeiro do Sul é possível estabelecer um link satélite e vencer as barreiras da distância e da estabilidade/disponibilidade da solução implantada.

Os LEOS, satélites de órbita baixa, são satélites artificiais que estão em órbitas mais próximas da Terra, mas não necessariamente estas são circulares e os satélites possuem velocidades diferentes da velocidade de rotação da Terra. Portanto, não estão numa posição estática com relação a um ponto fixo na Terra como nos satélites geoestacionários. Esta característica não permite o estabelecimento de circuitos via satélite utilizando antenas parabólica diretivas.

Para a cobertura contínua de uma área ou região é necessária uma grande quantidade de satélites. A figura a seguir mostra a disposição de vários satélites em torno da Terra para que se tenha uma cobertura global. Um exemplo de serviço utilizando LEOS é o GlobalStar, um serviço de comunicação de dados e voz que se utiliza de uma rede de 48 satélites em 8 órbitas.

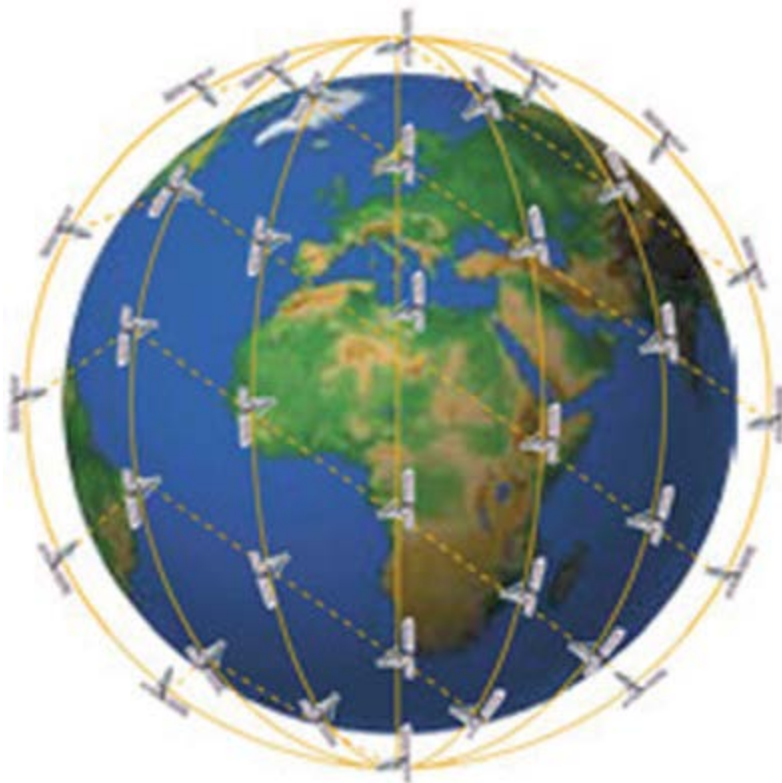


Figura 67 – Várias órbitas dos LEOS

Infravermelho

Ainda com pouca utilização no Brasil, este meio de transmissão permite conexão a curtas distâncias, desde que tenha visada direta entre os interlocutores. É normalmente utilizado para conexão de redes entre prédios vizinhos.

Redes sem fio

Esta tecnologia permite o acesso à internet por meio de dispositivos de rede sem fio utilizando o padrão 802.11.

As conexões *wireless* LAN (*Wi-Fi*) são realizadas por meio de roteador *wireless*, também chamado de ponto de acesso ou *hotspot*, o qual possui uma antena transmissora que cobre uma determinada área geográfica com o sinal de rádio.

O nome Wi-Fi é tido como uma abreviatura do termo inglês *Wireless Fidelity*, embora a Wi-Fi Alliance, entidade responsável principalmente pelo licenciamento de produtos baseados na tecnologia, nunca tenha afirmado tal conclusão. É comum encontrar o nome Wi-Fi escrito como WiFi, Wi-fi ou até mesmo wifi. Todas essas denominações se referem à mesma tecnologia (ALECRIM, 2013).

Existem muitas versões do padrão 802.11, cada uma com suas características técnicas de funcionamento. São as versões do padrão 802.11: 802.11a, 802.11b, 802.11g e 802.11n.

Tabela 4 – Padrões, frequências e potências de uso

Padrão	Região/País	Frequência	Potência
802.11b & g	América do Norte	2,4 – 2,4835 GHz	1000 mW
802.11b & g	Europa	2,4 – 2,4835 GHz	100 mW
802.11b & g	Japão	2,4 – 2,497 GHz	10 mW
802.11b & g	Espanha	2,4 – 2,4875 GHz	100 mW
802.11b & g	França	2,4 – 2,4835 GHz	100 mW
802.11a	América do Norte	5,15 – 5,25 GHz	40 mW
802.11a	América do Norte	5,25 – 5,35 GHz	200 mW
802.11a	América do Norte	5,47 – 5,725 GHz	não aprovado
802.11a	América do Norte	5,725 – 5,825 GHz	800 mW

Fonte: Wi-fi ([s.d.]).

A versão 802.11n tem como característica principal a técnica MIMO (*Multiple-Input Multiple-Output*), que consiste no uso de vários transmissores e receptores, aumentando a capacidade de taxa de transferência de dados. Trabalha nas frequências de 2,5 GHz e 5 GHz. O aperfeiçoamento do padrão 802.11n aliada à técnica MIMO possibilita, ao menos em teoria, taxas de 300 a 600 Mbps.

As redes celulares são consideradas redes sem fio de longo alcance e, além do tráfego de voz/telefonía, permite o acesso à internet em velocidades teóricas de até 8 Mbps nas redes 3,5 G. Tipicamente gira em torno de 1 Mbps. A figura a seguir apresenta uma topologia típica de rede celular.

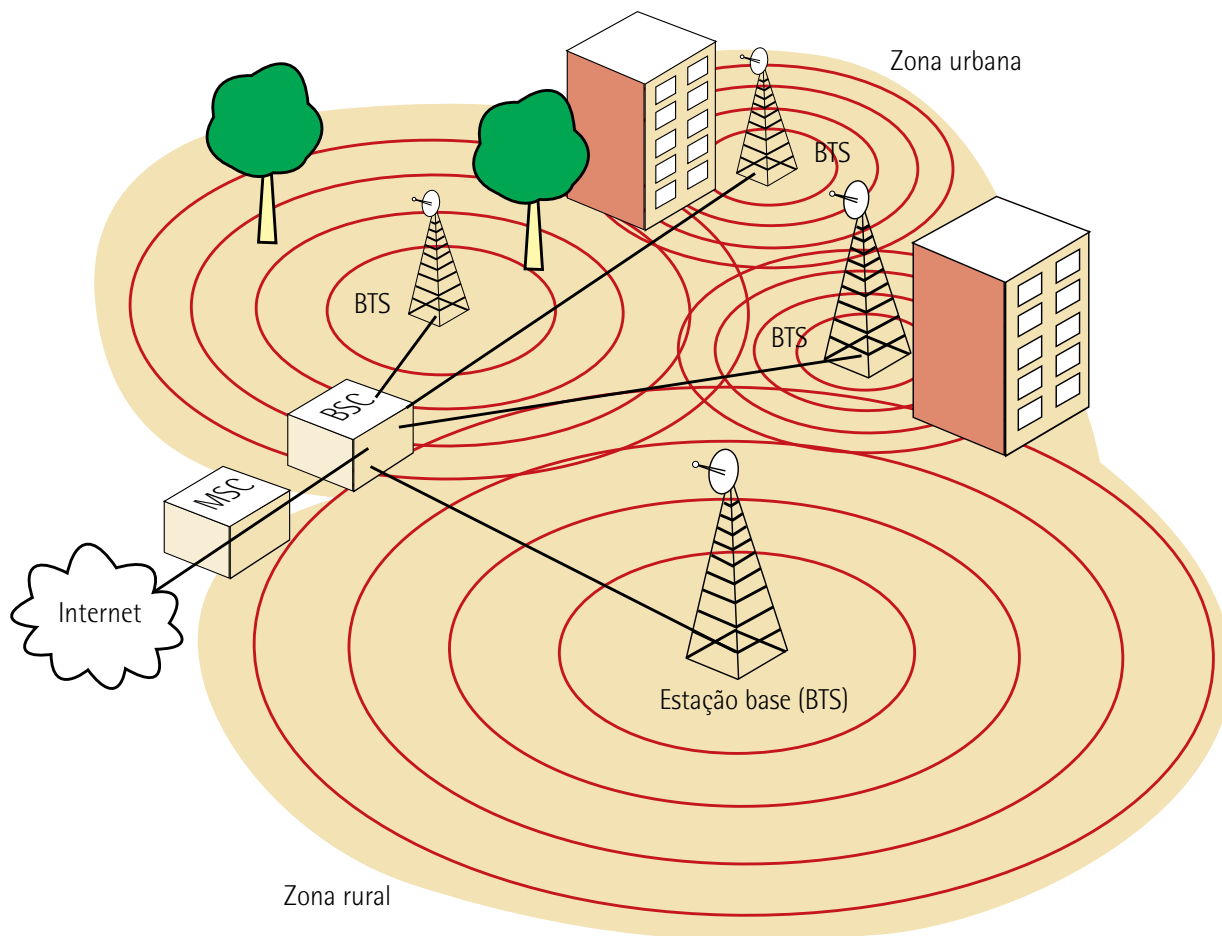


Figura 68 – Redes celulares

As redes de celulares que originalmente foram projetadas apenas para o tráfego de voz sofreram uma grande transformação com o *boom* dos celulares cada vez mais modernos, que contam com recursos computacionais cada vez mais avançados, aplicativos diversos e tecnologia embarcadas cada vez mais exigentes por banda. Este fenômeno fez com que as redes celulares se modernizassem e saíssem da simples conexão de voz para serviços de dados em banda larga de alta velocidade.

A 3ª geração de celulares (3G) traz na bagagem a tecnologia HSPA (*High Speed Packet Access* – Acesso de Pacote de Alta Velocidade), que proporcionou aos celulares o acesso à internet com transferência de arquivos diversos, como imagens, fotos, vídeos, entre outros, com velocidades de até 3,6 Mbps.

Assim, com a evolução do HSPA, surge o HSPA+, agora com velocidades de até 7,2 Mbps, surgindo, então, o padrão 3,5 G.

O quadro a seguir apresenta um resumo das características principais dos principais meios de transmissão:

Quadro 9 – Principais características dos meios de transmissão

Par trançado	Custo baixo Largamente disponível Capacidade moderada Fácil instalação
Cabo coaxial	Médio custo Capacidade de moderada a alta Difícil instalação Utilizados em redes de TV a cabo
Cabo de fibra ótica	Relativamente caro Alta capacidade Alta segurança Instalação complexa
Micro-ondas	Caros Não requerem cabeamento Podem usar satélite Aceita grandes volumes de dados e circuitos de longa distância Necessita de visada para funcionar
Infravermelho	Baratos Limitados a curtas distâncias Não requerem cabeamento Necessita visada direta para funcionar
Redes sem fio	Faixa de frequências limitadas Potencial interferência Capacidade de moderada para alta Distância limitada Não requer cabeamento

Adaptado de: Gordon e Gordon (2006).

5.3.4 Protocolos de redes

Segundo Gordon e Gordon (2006), um protocolo de rede é um conjunto de regras pré-estabelecidas que permitem que dois ou mais dispositivos de rede conversem entre si. Estas regras estabelecem a forma com que a mensagem é empacotada, protegida, enviada, roteada, recebida e reconhecida pelo destinatário dentro de uma rede.

O modelo OSI de 7 camadas

Para facilitar a interconexão de sistemas de computadores, a ISO (*International Standards Organizations*) desenvolveu um modelo de referência chamado OSI (*Open Systems Interconnections*), a partir do qual os fabricantes podem criar protocolos de rede fazendo com que passem a existir no mercado padrões de protocolos.

O modelo OSI está dividido em sete camadas as quais estão apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 10 – Modelo OSI de sete camadas

7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Enlace
1	Física

Cada camada tem uma função específica e bem definida, o que promove o desenvolvimento de arquiteturas modulares e a operação, manutenção e desenvolvimento de redes complexas.

Vejamos as funções de cada uma das sete camadas do modelo OSI:

- Camada de aplicação: fornece serviços de comunicação para aplicações do usuário final;
- Camada de apresentação: fornece formatos e códigos apropriados para transmissão de dados;
- Camada de sessão: suporta a realização de sessões de telecomunicações;
- Camada de transporte: suporta a organização e a transferência de dados entre nós da rede. É responsável pela conexão fim a fim entre a origem e o destino;
- Camada de rede: fornece roteamento adequado pelo estabelecimento de conexões entre circuitos na rede;
- Camada de enlace: suporta a organização e a transmissão de dados na rede;
- Camada física: fornece transmissão física de dados nos principais meios de telecomunicações.

Entretanto, existem arquiteturas que não seguem exatamente o modelo OSI, como é o caso da arquitetura TCP/IP de quatro camadas utilizada na comunicação de dados pela internet.

A figura a seguir apresenta a arquitetura TCP/IP e sua equivalência com a arquitetura de sete camadas do modelo OSI.

TCP/IP			OSI	
4	Aplicação		7	Aplicação
			6	Apresentação
			5	Sessão
3	Transporte		4	Transporte
2	Internet		3	Rede
1	Interface com a rede		2	Enlace
			1	Física

Figura 69 – Arquitetura TCP/IP e sua equivalência com o modelo OSI

Segundo Baptista (2010), comparando com o modelo OSI, a camada de Aplicação da arquitetura TCP/IP implementa as camadas de Aplicação, Apresentação e Sessão correspondente ao modelo OSI. Embora tenham as mesmas funcionalidades, a camada de Rede do modelo OSI é aqui chamada de internet, por ser a arquitetura TCP/IP o padrão utilizado pela rede internet. A camada mais inferior desse modelo está internamente dividida em Enlace e Física, como o modelo OSI, mas é considerada aqui encapsulada em uma única camada denominada Interface com a Rede.

A arquitetura TCP/IP foi criada baseada nas seguintes necessidades:

- Permitir o roteamento entre redes e sub-redes diferentes;
- Independência da tecnologia de redes utilizada para poder conectar as sub-redes;
- Independência do *hardware*;
- Possibilidade de recuperar falhas.

Alguns protocolos importantes da camada de Aplicação da Arquitetura TCP/IP: Telnet, FTP, HTTP, SMTP, DNS, entre outras.



Observação

A camada de Transporte da arquitetura TCP/IP implementa os protocolos TCP e UDP, ao passo que a camada de Rede implementa o protocolo IP.

5.3.5 A internet

Tem sua origem com a ARPANET, rede de computadores criada pela agência americana ARPA (Agência de Projetos e Pesquisas Avançada), ligada ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos, que tinha por objetivo a conexão entre o Departamento de Defesa, agências de pesquisa e universidades que desenvolviam pesquisa utilizando recursos financeiros militares. Esta rede teve uma evolução tão rápida

que, por questões de segurança, em 1983 foi criada a MILNET, uma rede paralela apenas para fins militares. A ARPANET, entretanto, continuou seu curso, unindo comunidades acadêmicas e agências de pesquisa.

Em 1993, com o aparecimento do primeiro *software* navegador (o Mosaic) e dos conteúdos WWW, dados e informações passaram a ser compartilhados entre as comunidades acadêmicas. Em 1996, a internet se popularizou e ultrapassou os limites técnicos e acadêmicos, caindo nas graças do usuário comum e das empresas e organizações. Veja o gráfico de evolução na figura a seguir:

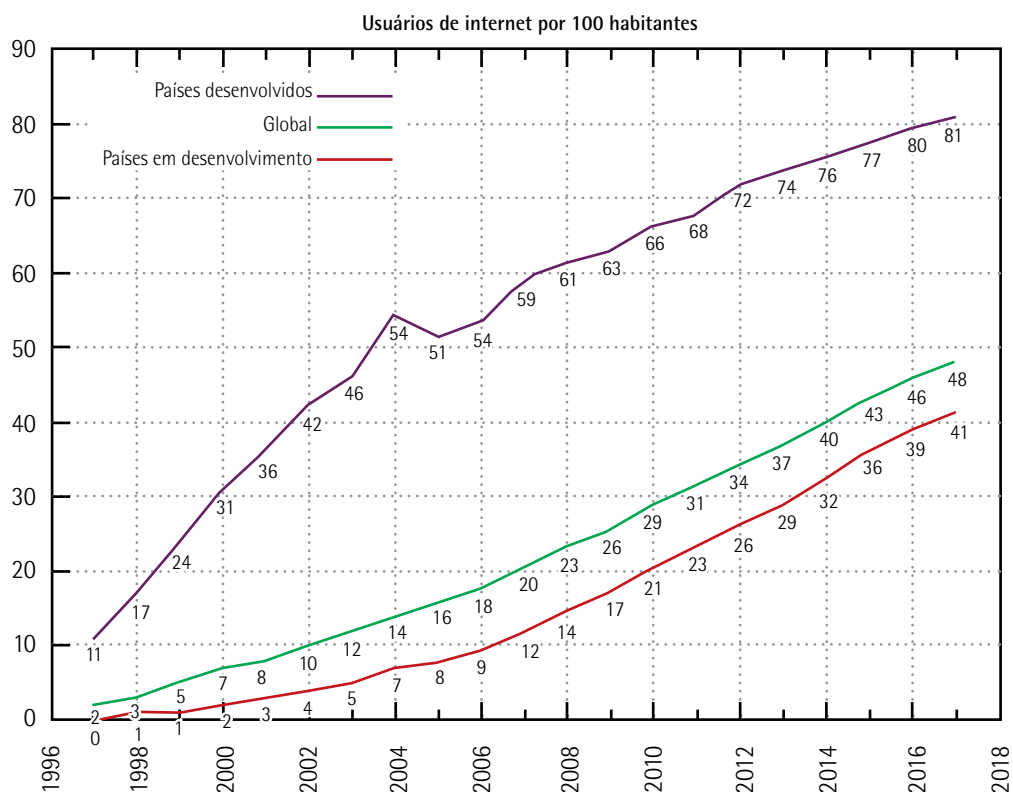


Figura 70 – Crescimento de usuários da internet entre 2007 e 2017

O gráfico apresenta a quantidade de usuários para cada 100 habitantes. Observem um forte e rápido crescimento de usuários em países desenvolvidos.

Segundo O'Brien (2004), o crescimento explosivo da internet é um fenômeno revolucionário em computação e telecomunicações, tanto que se converteu hoje na maior e mais importante rede de redes e está evoluindo para a supervia de informações de amanhã. A internet está em constante expansão, à medida que cada vez mais empresas, organizações, usuários, computadores e redes aderem a essa rede mundial. Milhares de redes sociais, educacionais e de pesquisa agora conectam entre si milhões de sistemas e usuários de computadores.

Por meio da internet os usuários e organizações podem navegar nos sites hospedados, trocar mensagens eletrônicas (*e-mails*) e instantâneas (*chats*), participar de fóruns e redes sociais, estabelecer conexão de vídeo e voz, assistir a vídeos ao vivo e gravados, acessar sites de compra e venda, jogar games em tempo real, baixar arquivos, relatórios, aplicações, fotos, imagens e programas, assistir TV,

entre infinitas outras aplicações que unem usuários domésticos e organizações, formando uma grande plataforma de relacionamento, pesquisa e busca.

Este crescente potencial mostra a importância desta rede para os usuários domésticos e para todo o tipo de empresa que a ela se conecta, uma vez que a utilizam nos negócios, na coordenação de atividades, no compartilhamento de informações, na publicidade, na divulgação de ideias e de produtos etc.

5.3.6 A intranet

A intranet é um poderoso recurso das organizações, uma vez que concentra em um único local todas as informações, provenientes de vários departamentos, que precisam ser compartilhadas por toda a empresa.

Trata-se de um ambiente concebido com as necessidades de aplicativos de cada um dos departamentos da empresa no sentido de se ter um ambiente único de distribuição da informação, repositório de arquivos, informações estratégicas, compartilhamento de atividades, informações de planejamento, objetivos e metas, canal de comunicação com o corpo executivo, lazer, entretenimento, entre outros.

A Intranet é de grande importância nas organizações, pois unifica informações, permite o compartilhamento do conhecimento e o acesso rápido a informações atualizadas, proporcionando maior segurança para a tomada de decisões, além de potencializar uma melhor comunicação entre os colaboradores da organização de modo a promover a cultura comum da empresa.

Imagine que o departamento de pessoal precise publicar uma agenda de feriados a todos os funcionários e que o departamento de *marketing* precise comunicar o lançamento de uma campanha publicitária para uma nova linha de produtos da empresa. Além disso, o controle de estoque precisa divulgar a quantidade de produtos existentes para servir de base de venda aos vendedores. Os números de vendas, faturamento e custo dos produtos podem ser publicados utilizando-se a Intranet, de modo que a diretoria tome decisões estratégicas de vendas. Ou seja, nota-se uma infinidade de aplicações corporativas que podem ser agrupadas em uma única plataforma de sistemas de informação.

Com estrutura semelhante à da internet, as Intranets são tecnicamente construídas com o conceito cliente-servidor, em que os usuários requisitam do servidor todos os serviços e aplicativos da rede, utilizam o protocolo TCP/IP e os protocolos de aplicativo tipo HTTP (para navegação), SMTP (para correio eletrônico), FTP (transferência de arquivos), entre outros.

5.3.7 A extranet

Enquanto a Intranet está voltada para dentro da empresa, a extranet está voltada para o "lado de fora" da empresa de forma a compartilhar com os usuários externos parte de seu sistema de informação.

Este compartilhamento vai desde a autorização de usuários externos (colaboradores fora do ambiente da empresa) devidamente cadastrados até a interligação com os sistemas de informação dos parceiros e fornecedores.

Tomemos como exemplo uma equipe de vendedores que viaja constantemente pelo país e que precisa acessar o *e-mail* corporativo ou consultar uma planilha no servidor da empresa que possui a tabela de preços atualizada dos produtos. Via página *web*, que inclusive pode ser a página *web* corporativa, o vendedor se registra no sistema com seu login e senha e tem acesso a parte do sistema de informações que lhe é permitido para que execute suas funções remotamente.

Outro benefício que ressalta a importância das extranets é a interligação entre fornecedores e clientes. Por exemplo, imaginemos uma fábrica que produza suco de laranja embalado em caixa longa vida. De uma forma muito simplificada, o processo produtivo só ocorre se a fábrica receber as laranjas para serem espremidas e receber as caixas longa vida para embalar o suco.

E o que isto tem a ver com a extranet?

Ela proporciona uma conexão direta com os produtores de laranjas e fornecedores das caixas de forma que, com seus sistemas interligados, os produtores e fornecedores possam saber o momento exato de fornecimento para que não exista estoque desnecessário na fábrica e não falte matéria-prima na linha de produção.

Da mesma forma que pela extranet, os clientes poderão fazer seus pedidos de compra, emitindo-os diretamente de seus sistemas internos sem a necessidade de envios de papéis ou documentos assinados. A autenticação do pedido é feita eletronicamente e o cliente poderá acompanhar, além do status do seu pedido, a data de entrega da mercadoria. E tudo isso ocorre em tempo real, pois o acesso ao sistema de informações da fábrica é feito externamente.

Portanto, a ideia da extranet é melhorar a comunicação entre os funcionários e parceiros e acumular uma base de conhecimento que possa auxiliar os funcionários na criação de novas soluções.

6 CULTURA DA INFORMAÇÃO

6.1 A importância da informação

Muito se fala sobre informação e seu valor para as organizações na tomada de decisões estratégicas com relação ao negócio. Devendo ser entendidas no seu mais amplo espectro e ser encaradas com seriedade e precisão como algo importante, as informações possuem ligação direta com o sucesso dos negócios de uma organização, tanto em relação à sua qualidade quanto de como e quando ela é disponibilizada para que os gestores possam fazer uso no momento mais apropriado.

As informações, além de patrimônio da empresa, são estratégicas e podem nortear o rumo das organizações em relação ao mercado e à concorrência.

Inclusive, enquanto produto de um processamento, elas precisam ser cuidadas com relação à sua segurança e sigilo. Sistemas de informações com grandes recursos computacionais, segurança e redundância de armazenamento são montados pelas organizações de forma a obter a informação de maior valor agregado ao negócio e disponível no momento oportuno.

Imaginem uma organização que possui um perfil investidor em bolsa de valores. A informação da cotação das ações é fundamental e estratégica para uma tomada de decisão de compra e venda. Entretanto, estas informações precisam estar suportadas e garantidas por um sistema de informação que apresente informações em tempo real. Uma simples informação quando correta e oportunamente disponibilizada pode fazer uma organização ganhar milhões se comprar as ações "na baixa" e vender "na alta".

6.2 Dados x informação x conhecimento

Dado é definido como valores, coletas, medidas e fatos registrados que não estejam organizados ou contextualizados. Tem pouco valor além da sua própria existência. Já informação define-se com um conjunto de dados, organizados, contextualizados e processados de forma que possam ser avaliados, resumidos, apresentados de forma gráfica e formatados em planilhas eletrônicas.

Vamos tomar como exemplo os dados apresentados a seguir, coletados a partir de um sistema de gerência de uma rede de computadores: 1400 1345 1405 1214 1410 1618 1415 1456 1420 2030 1425 2156 1430 2540. Os dados por si só não representam uma informação útil, pois são apresentados 14 valores não relacionados entre si. Se estes dados forem organizados, inseridos em uma planilha e apresentados de forma gráfica, podemos, a partir daí, extrair as informações necessárias para análise da rede de computadores.

Imaginando que 14xx é o horário da coleta e que o número subsequente é a quantidade em MBytes do tráfego escoado pela rede e medido no intervalo de 5 minutos, teremos a tabela a seguir:

Tabela 5 – Dados formatados

Hora	MBytes
14:00	1345
14:05	1214
14:10	1618
14:15	1456
14:20	2030
14:25	2156
14:30	2540

Com os dados formatados em tabela já podemos extrair algumas informações importantes com relação ao tráfego medido. Por exemplo, é possível saber que o tráfego total escoado pela rede das 14h00 às 14h30 foi de 12.359 MBytes e que, com o passar do tempo, o tráfego tem tendência de crescimento.

Outra forma de verificarmos o crescimento do tráfego da rede é montarmos um gráfico de linha com os dados, conforme a figura a seguir:

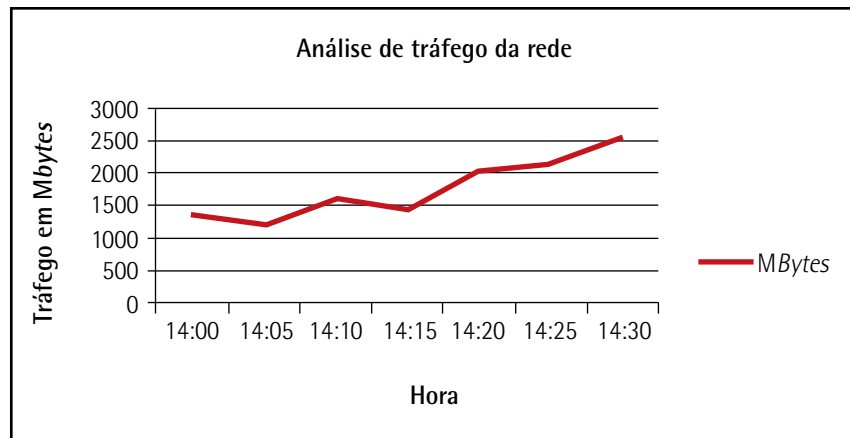


Figura 71 – Crescimento do tráfego da rede

A partir do gráfico é possível obter uma informação visual do crescimento do tráfego da rede com o passar do tempo. Esta informação é muito importante para o administrador da rede, pois pode mostrar uma tendência de crescimento de tráfego de modo que seja possível tomar ações preventivas com relação ao redimensionamento da rede, antes que ela se colapse.

Muitos outros exemplos podem ser dados com esta mesma linha de raciocínio. O importante é observar o valor da informação quando os dados são organizados e contextualizados de forma a servir de base para tomada de decisões empresariais, sejam estas decisões técnicas, administrativas ou estratégicas.

Dados organizados, processados e contextualizados se tornam informações. O seu entendimento, compreensão e consciência é o conhecimento.

De nada adianta o administrador de redes ter coletado todos os dados, inserido-os em uma planilha e montado um gráfico se não souber interpretar as informações e tomar ações assertivas em prol da estabilidade da rede. Isto é o conhecimento derivado das informações obtidas, tornando-as úteis para servir de base para a tomada de decisão. Veja a figura a seguir:

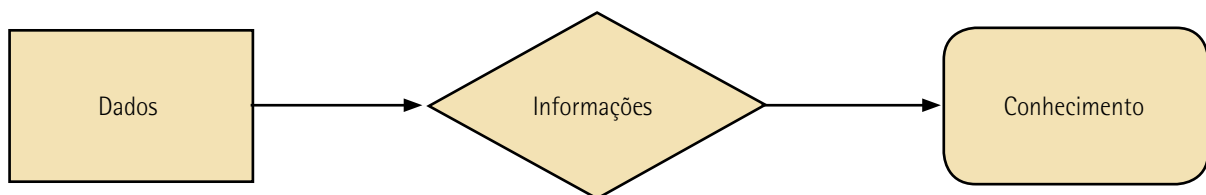


Figura 72 – Transformação: Dados – Informação – Conhecimento

- Dados: observações, medições e coleta sem organização ou contextualização;
- Informações: dados processados e interpretados;
- Conhecimento: entendimento derivado das informações para tomada de decisões.

Nomes de cliente, números de pedidos de compra, valores negociados e quantidades vendidas são meros dados brutos se não forem colocados na planilha e processados para se transformarem em informação.

A informação provém da manipulação dos dados e pode indicar a quantidade de vendas por vendedor, a região que mais comprou, o produto que teve maior ou menor aceitação pelo mercado, tudo de forma a criar um conhecimento para ações de vendas futuras etc.

6.3 O papel da informação na organização

As organizações dependem da informação para realizar as tomadas de decisão, a definição de objetivos e metas, a reavaliação do seu processo operacional e as decisões estratégicas do negócio.

Segundo Gordon e Gordon (2006), as organizações usam a informação de três formas: como um recurso, como um ativo e como um produto. A seguir, discutiremos brevemente os conceitos e características de cada uma das três formas:

- **Informação como um recurso:** as organizações usam a informação como recurso essencial para tomada de decisão, correção ou adaptação de um processo produtivo, análise dos números de vendas, entre outros. A informação como recurso dará à organização a possibilidade de "medir" seus processos e tomar decisões importantes com relação às informações em mãos.

Por exemplo: uma empresa que vende computadores e periféricos verifica pelo último boletim de vendas que o mercado aponta para um grande potencial de clientes na região centro-oeste do país. Verifica-se que o volume de vendas vem crescendo semestralmente na região, se comparado a períodos semelhantes de anos anteriores e relativamente a outros estados.

Esta informação poderá servir de subsídio para que seja aprovada a abertura de um escritório comercial na região, de modo a atender à demanda. Da mesma forma, uma empresa montadora de automóveis pode usar informações da linha de produção, estoque, fornecedores e mão de obra para avaliar a possibilidade de aumento na quantidade de veículos produzidos por dia.

- **Informação como um ativo:** muitas empresas usam as informações como um ativo da mesma forma com que lidam com instalações, recursos humanos, equipamentos, capital, propriedade, bens materiais e outros ativos da empresa, de modo a atingir os resultados da empresa. Este ativo desempenha um importante papel no processo de inovação e melhoramento da organização em relação aos seus concorrentes, pois estes não conhecem ou não têm acesso a tais informações, permitindo uma vantagem competitiva para a empresa.
- **Informação como um produto:** várias organizações tratam a informação como um resultado do seu processo produtivo, ou seja, todo seu processo operacional está voltado para a produção de informações que são vendidas e comercializadas para diversos tipos de público. Assim, podemos dizer que neste caso a informação é encarada como um produto ou serviço.

Por exemplo, uma empresa ou organização, por meio de um processo de pesquisa nos restaurantes na cidade de São Paulo, pode produzir um guia gastronômico com as melhores dicas de comidas, melhores preços e promoções, distribuição dos restaurantes por tipo de cozinha e região da cidade, pontuação com relação à cordialidade dos garçons, se aceitam cartões de crédito, enfim, uma série de informações que auxiliam o comprador do guia decidir por tal restaurante. Da mesma forma, outra organização independente pode fazer a análise de nicho de mercado de uma empresa e, de acordo com a informação obtida, vender serviços de relatórios, consultoria ou suporte operacional para o negócio.



Lembrete

Para uma organização, a informação pode se apresentar como:

- Um recurso
- Um ativo
- Um produto

6.4 Qualidade da informação

Uma informação, para ter qualidade e ser valiosa para a organização, precisa ter uma série de características, as quais dão credibilidade e precisão à informação para uso em uma tomada de decisão.

Informações úteis podem variar largamente de valor com relação a cada um de seus atributos de qualidade. (STAIR; REYNOLDS, 2006)

Suas características de qualidade dependerão da situação presenciada. Por exemplo, um investidor da bolsa de valores necessita de informações precisas, confiáveis e apresentadas no momento exato para tomar a decisão de comprar e vender, enquanto que as informações dos dados bancários de um correntista tem que ser segura, acessível ao usuário e precisa.

De acordo com Stair e Reynolds (2006), veja o resumo das características principais de qualidade da informação:

- **Precisas:** informação precisa não contém erros. Deve-se atentar para que o processamento dos dados não gere erros na informação.
- **Completas:** a informação deve apresentar todos os fatos que a compõe. Um relatório de vendas não está completo se apresenta o volume de produtos vendidos, mas não apresenta a receita por produto obtido, por exemplo.

- **Econômicas:** a informação deve ser econômica na sua produção. Deve ser avaliado o valor da informação em relação ao custo para produzi-la.
- **Flexíveis:** quando pode servir a mais de um propósito. Por exemplo, uma planilha financeira de um projeto pode fornecer informações importantes com relação ao faturamento para um vendedor, ao passo que servirá de base e controle para o gerente de projetos administrar os recursos para sua implantação e pelo departamento financeiro para prever o fluxo de caixa (entrada e saída de recursos financeiros) do projeto.
- **Confiáveis:** a confiabilidade da informação depende diretamente de dois fatores: a fonte da informação e o método de coleta dos dados. Qualquer falha em um destes processos faz a informação deixar de ser confiável.
- **Relevantes:** a informação deve ser relevante para quem a utilizará em uma tomada de decisão. A relevância da informação está relacionada à sua aplicabilidade em si, ou seja, a informação de que as ações de uma determinada empresa subiram ou desceram talvez não seja relevante para decidir qual caminho seguir numa estrada.
- **Simples:** a informação deve ser simples na sua essência. Muita informação ou informações complexas demais podem confundir o gestor na tomada de decisão.
- **Apresentadas no momento exato:** este tipo de informação tem prazo de validade. Se ela não for apresentada no momento exato de sua utilização, poderá deixar de ser útil e valiosa. Se a informação da quantidade de peças em estoque não for disponibilizada no momento exato em que o fornecedor faz uma oferta relâmpago, por exemplo, pode-se perder a oportunidade de se adquirir peças a custos muito reduzidos.
- **Verificáveis:** a informação é verificável quando se pode checá-la por meio de diversas fontes.
- **Acessíveis:** a informação é acessível quando está disponível ao usuário autorizado no momento e no formato que ele precisar.
- **Seguras:** a informação é segura quando não pode ser acessada por usuários desautorizados.

6.5 Informação estratégica

Toda organização precisa desenvolver uma estratégia para entrar no mercado, permanecer nele como líder, obter retorno sob o capital investido e possuir desempenho operacional. Esta estratégia, ou conjunto de atividades, deverá ser planejada para um longo prazo e monitorada constantemente.

A estratégia deriva de respostas a vários questionamentos com relação aos objetivos e metas da empresa. Por exemplo: com que tipo de produto a empresa entrará no mercado? Qual o público-alvo? Qual o investimento necessário? Que tipo de maquinário ou tecnologia deverá ser utilizado? Quais são os principais concorrentes? Que preços praticam? Que tipo de mão de obra deve ser contratada?

Observa-se, portanto, que a resposta a todos estes questionamentos é fundamental para se criar uma linha mestra de entendimento do negócio que se quer iniciar.

Segundo Gordon e Gordon (2006), as empresas podem desenvolver estratégias em três níveis: corporativo, negócios e funcional.

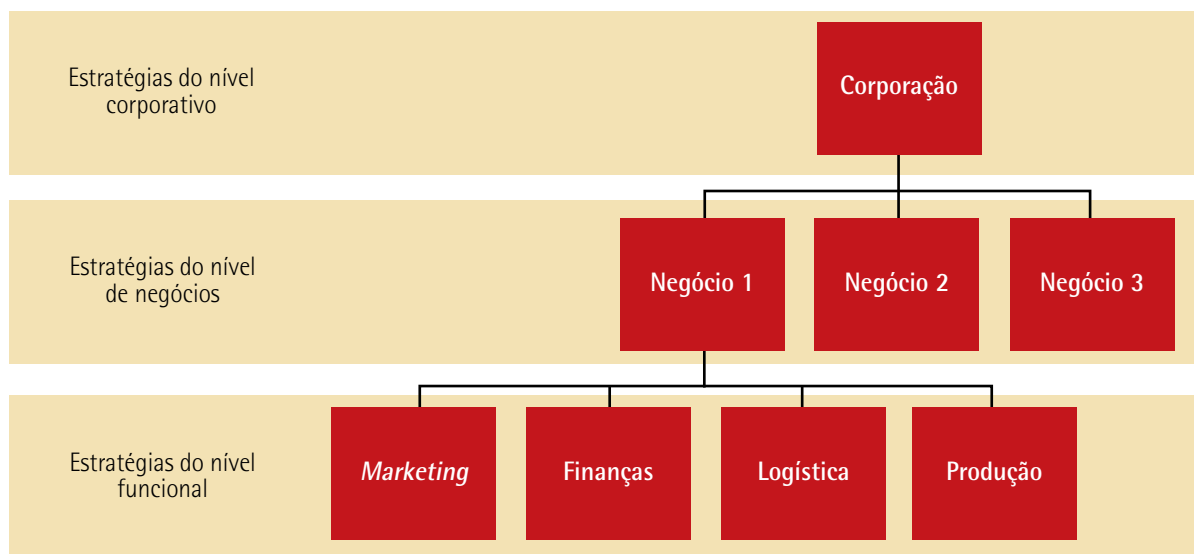


Figura 73 – Níveis estratégicos

No nível corporativo, os negócios são vistos como um catálogo de opções pelas empresas, que decidirá quais linhas de negócios deverão continuar, quais negócios deverão ser reformulados, quais deverão se extinguir e quais novos deverão ser implantados. A empresa decidirá por qual linha seguir baseada em informações estratégicas conseguidas no mercado e em seu processo produtivo.

Por exemplo, uma empresa alimentícia, dentre outros segmentos de negócio, possui uma linha de produtos de sucos artificiais. Baseada nas informações de mercado, competidores e necessidade dos próprios consumidores, a empresa poderá tomar a decisão de reformular esta linha de negócios criando produtos *light*, *diet* e com baixo teor de sódio, com apelo de apresentar ao mercado uma linha de produtos mais saudáveis.

Ainda no nível estratégico corporativo, as empresas podem tomar a decisão de adquirir empresas concorrentes no mercado, serem vendidas para empresas maiores ou realizarem investimentos de capital e de tecnologia. Estas ações dependerão das informações estratégicas disponíveis ou coletadas do mercado e da concorrência ou a partir da consulta a banco de dados de um sistema de informação disponível.

No nível de negócio, a estratégia é definida por meio da comparação das forças e fraquezas de cada linha de negócio de forma a acentuar os aspectos positivos e mitigar os aspectos negativos em relação ao mercado. As decisões estratégicas incluem quais produtos ou serviços a empresa deveria oferecer, além de como e a quais clientes ela vai distribuir recursos de publicidade, pesquisa e desenvolvimento, equipamento e assessoria.

Por exemplo, a empresa de produtos de higiene tem uma marca visível pelo mercado (força), porém seus produtos não estão presentes no Nordeste por problemas de distribuição (fraqueza), dando lugar a produtos locais. Com este tipo de informação estratégica, a empresa pode lançar mão do poder da marca para uma grande campanha de *marketing* na região e desenvolver parcerias locais para distribuição dos produtos.

No nível funcional, os diversos departamentos da empresa desempenham suas funções no objetivo de atingir as metas organizacionais, seja na área de *marketing*, recursos humanos, de produção, de pesquisa e desenvolvimento e logística. Por exemplo: as estratégias de *marketing* têm foco no desenvolvimento de novos produtos, vendas, estratégia de preços e ações promocionais. Já as estratégias de logística visam a entrega do produto ao cliente da forma mais rápida e eficiente, a um baixo custo e com a maior área de abrangência possível.

As empresas podem utilizar as informações estratégicas para criar vantagens competitivas em relação à concorrência. São tipos de estratégias: diferenciação, liderança em custo, foco, relacionamento e liderança em informações. Cada uma dessas estratégias requer um nível de informação específico.

6.6 A informação como vantagem competitiva

Uma vantagem competitiva é um benefício significativo e (idealmente) de longo prazo para uma companhia perante seus competidores. (STAIR; REYNOLDS, 2006)

As empresas e organizações buscam a vantagem competitiva quando analisam as condições de mercado. Segundo Porter, existem cinco forças (ver figura a seguir) que interagem entre si e que fazem com que as empresas busquem sua vantagem competitiva em relação ao mercado.

1. **Concorrentes:** as empresas buscam a vantagem competitiva quando existe a rivalidade entre os concorrentes. Esta rivalidade, de uma certa forma saudável para o negócio, faz com que as empresas se movimentem no sentido da diferenciação pela busca de melhores produtos e serviços para seus consumidores finais. Com isto aparece a preocupação com relação ao desenvolvimento tecnológico, produtos cada vez mais fáceis de usar, mais atualizados e de baixo custo.
2. **Novos Entrantes:** outro fator importante para que a empresa continue sua busca pela vantagem competitiva é a ameaça de novos entrantes no mercado. Em geral, novos concorrentes oxigenam o mercado com ideias e soluções renovadas e fazem com que a empresa repense suas estratégias na busca de manter ou aumentar sua vantagem competitiva sobre o novo concorrente.
3. **Produtos Substitutos:** os concorrentes e os novos entrantes inundam diariamente o mercado com produtos e soluções que podem substituir em parte ou na sua totalidade os serviços e produtos da empresa. Sob o ponto de vista do consumidor, se um produto substituto no mercado, a um baixo preço, atende suas necessidades, é de se imaginar que ele passe a consumir este produto de forma rotineira, fazendo com que a empresa repense sua solução e se empenhe em reagir ao movimento do mercado. Por exemplo, um novo fabricante de biscoitos, sem grande

expressão no mercado, passa a produzir um produto semelhante a um preço 30% mais baixo que o da empresa. Certamente, os consumidores ao reconhecerem o produto e a sua qualidade migrarão para ela. Cabe à empresa, portanto, tomar ações de *marketing* para rapidamente se reposicionar no mercado usando todo o poder das vantagens competitivas que possui, como sua marca, tempo de mercado e qualidade do produto.

4. **Compradores:** os compradores exercem alto poder de barganha sobre a empresa. Grandes compradores tendem a pressionar a empresa por menores preços em produtos e serviços sob a ameaça de migrarem para o concorrente. Cabe, portanto, à empresa utilizar suas vantagens competitivas em relação à concorrência e lançar mão do seu relacionamento com o comprador, da qualidade de seu produto, prazos de entrega, condições de pagamento etc.
5. **Fornecedores:** da mesma forma que os compradores, os fornecedores exercem alto poder de barganha sobre a empresa. Entretanto, ao se criar um relacionamento de parceria entre fornecedor e empresa, esta passa a ter uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes de mercado, pois sempre terá produto disponível para atender o mercado em suas demandas. Esta aliança é benéfica para fornecedor e empresa, uma vez que com um relacionamento estreito há um alto poder de reação para suprir a demanda de mercado.

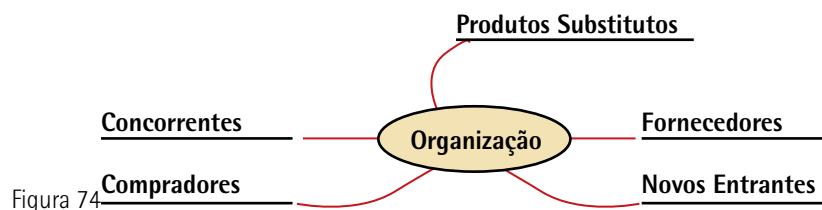


Figura 75 – As cinco forças de Porter

Verifica-se, portanto, que a vantagem competitiva é de fundamental importância para a sobrevivência da empresa no mercado. Derivada da análise de todas as cinco forças apresentadas, a vantagem competitiva deve ser encarada pela empresa como uma diferenciação em relação à concorrência. Esta vantagem está ligada diretamente a dados coletados no mercado, na concorrência, nos fornecedores, nos compradores e no próprio processo operacional e produtivo, que serão processados e se transformarão em informações valiosas para a empresa utilizar como vantagem competitiva.

Por exemplo, imaginemos uma empresa de produção de papel. Sabendo que a concorrência desmata florestas para a produção de papel, a empresa lança uma forte campanha no mercado mostrando que possui florestas próprias, que não desmata, que não destrói o meio ambiente e que, portanto, é uma empresa "verde". Certamente estas ações, oriundas de uma informação importante com relação à concorrência, trará uma imensa vantagem competitiva para a conquista dos consumidores.

Outra forma de se mapear as vantagens competitivas da organização é utilizar a ferramenta SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*):

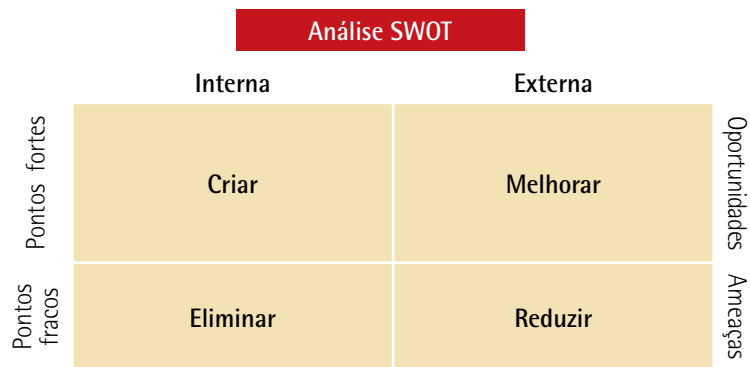


Figura 76

A análise SWOT tem por finalidade fazer uma análise interna e externa da organização.

No âmbito interno, pode-se verificar os Pontos Fortes e Pontos Fracos de forma a potencializar (criar) os pontos fortes e mitigar (eliminar) os pontos fracos.

No âmbito externo, pode-se verificar as Oportunidades e Ameaças do mercado de forma a melhorar ou aproveitar as oportunidades de mercado e reduzir as ameaças que este pode impor ao negócio.

Além da monitoração do mercado, a constante avaliação dos processos operacionais e produtivos é fundamental para se obter informações que gerem vantagem competitiva para a empresa.

Segundo Gordon e Gordon (2006), a gestão da informação estratégica pode ser usada proativa e estrategicamente como arma competitiva. O quadro a seguir apresenta um resumo de como um sistema de informação estratégica dá suporte às funções do negócio.

Quadro 11 – Sistema de informação estratégica

Reagir às condições de mercado	Reduzir excesso de estoque Ajustar os preços ao mercado Reagir a vendas decrescentes Introduzir novos produtos Determinar preços
Aprimorar o atendimento ao cliente	Manter estoque apropriado Responder às necessidades do cliente Monitorar o atendimento ao cliente
Controlar custos	Classificar as despesas Monitorar gastos Controlar orçamentos
Aperfeiçoar a qualidade	Fornecer <i>feedback</i> Dar conhecimento aos trabalhadores das políticas de qualidade
Expandir-se globalmente	Facilitar a comunicação Dar suporte à coordenação

Adaptado de: Gordon e Gordon (2006).

Leia o artigo a seguir como complementação de estudo.

Informação como vantagem competitiva

Diante de tantos riscos e mudanças de cenário que fogem ao controle, as empresas têm pela frente novos desafios. Precisam se organizar melhor para serem mais ágeis e competitivas. Necessitam também aprender a analisar suas informações para conseguir, assim, tomar decisões de forma mais rápida e assertiva.

O desafio de entender a nova forma de funcionamento do mercado é grande. Diante disso, as empresas que tiverem mais e melhores informações sobre seus clientes e o mercado no qual estão inseridas serão beneficiadas no processo de tomada de decisão, conseguirão ser mais ágeis, assertivas, e, portanto, mais competitivas.

A demora na obtenção de um dado atrasa e impacta a tomada de decisões. Poucos minutos fazem toda a diferença entre sucesso e fracasso para os negócios. Imaginem dias e semanas de atraso pela falta de informação estruturada.

Mas como analisar informações se cada um dos sistemas das companhias tem um dado diferente ou complementar? A resposta mágica é: soluções de integração de dados. Com elas, pode-se obter dados de vários sistemas, plataformas e formatos, de diferentes áreas. Assim, através de um processo unificado e simples, por meio da transformação de dados em informação consistente, é possível obter a resposta correta para as questões de negócios.

Informação deve ser considerada pelos executivos como o principal patrimônio de uma companhia. Estando disponível no tempo certo e na linguagem de negócios, elas se tornam o grande diferencial competitivo que as companhias tanto procuram, respondendo questões como quem são os melhores clientes, quais mercados estão mais ativos, quais produtos são mais lucrativos etc.

Com novas oportunidades e novos mercados em vista, as empresas que se adaptarem mais rapidamente às novas demandas terão mais chances de crescer e prosperar. Hoje, o sucesso das estratégias dos negócios depende exclusivamente de assertividade e, sem informação rápida, correta e segura, não há como obter êxito.

Fonte: Novaes ([s.d.]).

6.7 A informação como patrimônio e segurança na rede

Como vimos anteriormente, a informação pode ser considerada como um recurso, um ativo e um produto para a organização. Independentemente do papel desempenhado, seu valor estratégico é fundamental para o crescimento e a continuação dos negócios. Portanto, cuidar bem da integridade, da disponibilidade e da segurança da informação é um dos trabalhos fundamentais do profissional de TI.

O acesso às informações deve ser seguro e restrito aos níveis competentes. O profissional de TI terá que implementar *softwares* de segurança que permitam acesso às informações por meio de *logins* e senhas que concederão ao usuário pré-determinados níveis de acesso, leitura e atuação no sistema. Este tipo de *software* comporta a criação de usuários com privilégios de somente leitura, de leitura e escrita, e de administradores do sistema (que têm acesso total ao sistema, porém não necessariamente às informações). Os administradores serão responsáveis por permitir, recusar e definir o tipo de acesso às informações para cada usuário.

Entretanto, não basta só um *software* de segurança. É necessário que se implante políticas de segurança, acesso, criação de logins e senhas e procedimentos operacionais que visem à segurança dos dados e de informações. Infelizmente em algumas organizações é comum que *logins* e senhas sejam compartilhadas por diversos usuários e que níveis inferiores tenham conhecimento ou compartilhem do *login* e senha de seus superiores. Esta prática degrada a segurança do sistema e ignora ações mal-intencionadas de usuários não autorizados a obter informações que podem ser confidenciais ou estratégicas para a organização. Uma organização que preza suas informações deve realizar uma política de segurança rígida, não somente na implementação de máquinas, processos e *softwares*, mas em um acultramento intenso dos usuários.

Outra preocupação com relação às informações é a sua disponibilidade. Atualmente as máquinas estão cada vez mais modernas, mais confiáveis e redundantes, e os *softwares* cada vez mais elaborados e complexos. Entretanto, tudo isto é passível de falha, e uma falha pode indisponibilizar ou danificar uma base de dados ou uma base de informações vitais para a empresa. Portanto, uma política de *backups* (cópias dos dados e informações) é fundamental para que se possa restaurar o sistema da posição anterior à falha. Esta política pode definir a periodicidade e o tipo de *backup* a ser realizado. Muitas empresas optam por armazenar as fitas e discos com a cópia dos dados em ambiente externo à organização para que um sinistro, como incêndio, por exemplo, não venha a danificar as mídias e indisponibilizar totalmente as informações.



Lembrete

Periodicidade do *backup*: diário, semanal, mensal, semestral.

Tipo de *backup*: total ou incremental.

Entretanto, os danos às bases de dados e informações não ocorrem apenas por falhas em equipamentos. Ultimamente mais e mais servidores estão se conectando à internet e a outros sistemas de modo que estão se tornando vulneráveis a ataques de vírus digitais que danificam os sistemas e as informações. A velocidade de criação dos vírus é muitas vezes superior à capacidade das empresas especializadas em criar vacinas digitais eficientes para sua eliminação.

Desta forma, faz parte da política de segurança da organização a implantação de *softwares* antivírus eficientes e atualizados de forma a impedir disseminação de vírus nos servidores. Normalmente centraliza-se a distribuição dos antivírus, garantindo que todas as máquinas e servidores tenham a versão mais atualizada existente no mercado.



Observação

Principais empresas que desenvolvem *softwares* antivírus:

- *Trend Micro (eDoctor e PC-cillin);*
- *McAfee (VirusScan);*
- *Symantec (Norton Antivirus).*

A sofisticação de controle e segurança das informações tem evoluído de tal forma que atualmente é comum encontramos itens de verificação biométrica em caixa eletrônicos, assinatura digital, comandos de abertura de portas e acesso a áreas restritas, implementadas de várias formas, tais como:

- Geometria da face;
- Escaneamento das digitais dos dedos;
- Geometria das mãos;
- Escaneamento da íris;
- Escaneamento da retina;
- Identificação por voz.



Resumo

Nesta unidade você viu:

1. **Conceitos de comunicação:** a comunicação ocorre quando uma mensagem ou informação, transportada por um meio de transmissão, é enviada por um transmissor (origem) e recebida por um receptor (destino).
2. **Modos de transmissão:** a forma com que os dispositivos se comunicam pode assumir dois modos: a Simplex e a Duplex (subdividido em dois outros modos).

- Simplex: neste modo, um dispositivo é o transmissor e outro é o receptor.
- Half Duplex: neste modo, a transmissão é bidirecional, mas por compartilharem um mesmo canal de comunicação, não é possível transmitir e receber ao mesmo tempo.
- Full Duplex: neste modo, a transmissão é verdadeiramente bidirecional, ou seja, os interlocutores A e B podem transmitir e receber ao mesmo tempo.

3. Telecomunicações – cinco passos:

- a) O remetente (transmissor) inicia a comunicação da mensagem;
- b) Um dispositivo coloca a mensagem do remetente em um meio de telecomunicação;
- c) O meio de telecomunicação transfere a mensagem para o endereço do destinatário;
- d) Um dispositivo retira a mensagem do meio de comunicação;
- e) O destinatário (receptor) recebe a mensagem.

4. Redes de computadores: as redes de computadores são o conjunto formado pelos meios de transmissão, dispositivos de rede, *softwares* e protocolos de rede que, quando integrados, permitem compartilhar dados, informações e tarefas de processamento.

4.1 Tipos de transmissão: a comunicação nas redes de computadores pode ocorrer de duas formas: síncrona ou assíncrona.

- Assíncrona: a comunicação assíncrona é aquela caracterizada por não possuir qualquer vínculo com o tempo, podendo ser iniciada ou terminada a qualquer instante.
- Síncrona: a comunicação síncrona é caracterizada por possibilitar a transferência de um conjunto de caracteres de informação, ou um bloco de dados, com a inserção de caracteres de controle no início e no final do bloco, otimizando assim a transferência da informação.

4.2 Topologias de rede: a topologia física é a que consideramos na aparência e nas distribuições dos enlaces, ao passo que a topologia lógica é o fluxo de dados na rede.

- Ponto a ponto: a comunicação se dá entre dois dispositivos conectados diretamente.
- Barramento: todos os dispositivos estão conectados a um único meio físico de transmissão.
- Anel: os dispositivos são ligados em série formando um círculo.
- Estrela: utiliza um nó central (comutador) para chavear e gerenciar a comunicação entre os dispositivos.
- Árvore: topologia em vários níveis (barramento principal, secundário e terciário). Velocidade tipicamente menor, dada as derivações dos sinais.
- Malha: cada elemento está conectado a diversos outros, permitindo uma comunicação direta e privilegiada entre eles.
- Híbrida: a principal característica é a flexibilidade, podendo ter pedaços de cada uma das topologias. Dessa maneira, a rede se adapta plenamente às necessidades de cada local.

4.3 Meios de Transmissão: todo meio de transmissão possui suas características de velocidade e capacidade de transmissão, de forma que o profissional de TI precisa conhecê-las e selecionar o melhor meio a ser utilizado na rede para que o projeto seja economicamente viável e que o meio escolhido ofereça possibilidade de expansões futuras.

- Cabo de par trançado: um dos meios mais comuns e mais utilizados na implementação das redes de computadores é composto de um cabo com quatro pares de condutores trançados entre si.
- Cabo coaxial: o cabo coaxial é formado por dois cabos condutores de cobre construídos de forma concêntrica, com o seguinte esquema de construção: um condutor central de cobre, revestido de um elemento isolante chamado dielétrico, seguido de uma malha de cobre recoberta por uma capa plástica que protege o conjunto.
- Fibra ótica: a fibra ótica possui um filamento interno produzido a partir de material vítreo, denominado núcleo, ou então a partir de plástico revestido por uma camada de silicone ou acrilato chamada de casca ou *cladding*. Esta camada funciona como um espelho que reflete a luz de volta para o interior do material vítreo. Tipos: Monomodo e Multimodo.

- Micro-ondas terrestre: os enlaces de rádio terrestre têm grande aplicabilidade como meio de transmissão em grandes centros urbanos e também em áreas isoladas não atendidas por circuitos das companhias concessionárias de telefonia.
- Micro-ondas satélite: um satélite artificial de comunicação é basicamente uma estação retransmissora de ondas eletromagnéticas posicionado no espaço.
- Infravermelho: normalmente utilizado para conexão de redes entre prédios vizinhos.
- Redes sem fio: esta tecnologia permite o acesso à internet por meio de dispositivos de rede sem fio utilizando o padrão 802.11.

4.4 Protocolos de redes: conjunto de regras pré-estabelecidas que permitem que dois ou mais dispositivos de rede conversem entre si.

Quadro 12 – Modelo OSI de sete camadas

7	Aplicação
6	Apresentação
5	Sessão
4	Transporte
3	Rede
2	Enlace
1	Física

Cada camada tem uma função específica e bem definida, o que promove o desenvolvimento de arquiteturas modulares e a operação, manutenção e desenvolvimento de redes complexas.

Arquitetura TCP/IP: a arquitetura TCP/IP foi criada baseada nas seguintes necessidades:

- Permitir o roteamento entre redes e sub-redes diferentes;
- Independência da tecnologia de redes utilizada para poder conectar as sub-redes;
- Independência do *hardware*;
- Possibilidade de recuperar falhas.

4.5 A internet: rede mundial de computadores.

4.6 A Intranet: poderoso recurso das organizações, uma vez que concentra em um único local todas as informações, provenientes de vários departamentos, que precisam ser compartilhadas por toda a empresa.

4.7 A extranet: voltada para o "lado de fora" da empresa de forma a compartilhar com os usuários externos parte de seu sistema de informação.



Exercícios

Questão 1. (ENADE 2008) A técnica de encapsulamento utilizada em arquiteturas de redes tem como objetivo prover a abstração de protocolos e serviços e promover a independência entre camadas.

PORQUE

O encapsulamento esconde as informações de uma camada nos dados da camada superior.

Analisando as duas afirmações, conclui-se que:

- A) As duas afirmações são verdadeiras, e a segunda justifica a primeira.
- B) As duas afirmações são verdadeiras, e a segunda não justifica a primeira.
- C) A primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.
- D) A primeira afirmação é falsa, e a segunda é verdadeira.
- E) As duas afirmações são falsas.

Resposta correta: alternativa C.

Análise das alternativas:

A) Alternativa incorreta.

Justificativa: a segunda afirmativa é falsa. Cada camada tem uma função específica e bem definida, o que promove o desenvolvimento de arquiteturas modulares, a operação, a manutenção e o desenvolvimento de redes complexas.

B) Alternativa incorreta.

Justificativa: a segunda afirmativa é falsa.

C) Alternativa correta.

Justificativa: a primeira afirmação é verdadeira, e a segunda é falsa.

D) Alternativa incorreta.

Justificativa: a primeira afirmação é verdadeira e a segunda é falsa.

E) Alternativa incorreta.

Justificativa: a primeira afirmação é verdadeira.

Questão 2. Ao ligar o computador, um usuário comum tem a impressão de que o primeiro *software* (programa) executado é o Sistema Operacional. Isso não é verdade. O *hardware* (parte física do computador, formado por componentes eletrônicos, circuitos integrados e placas, que se comunicam por meio de barramentos) sofre uma checagem geral pela *BIOS* (Sistema Básico de Entrada/Saída), esse sim o primeiro *software* executado. Se não houver nenhum problema com os diversos dispositivos, o processo de inicialização do computador poderá continuar, sendo que o segundo *software*, denominado *bootstrap*, será executado. A função do *bootstrap*, além de atualizar alguns registradores, é permitir ao usuário a seleção do sistema operacional que deverá ser executado/carregado pelo computador. Nos computadores com um único sistema operacional, o *bootstrap* e a *BIOS* passam despercebidos. Porém, no caso da Ana, que instalou no seu computador os sistemas operacionais Windows XP, Windows 7, Linux e Solaris, após a checagem do hardware pela *BIOS*, o *GRUB* (*bootstrap* do Linux) apresenta uma interface com uma lista contendo todos os sistemas operacionais disponíveis. Após a seleção pelo usuário, o sistema operacional será executado/carregado. Apesar de ser somente o terceiro *software* a ser executado/carregado no computador, o sistema operacional tem sua importância.

Qual a função do sistema operacional? Assinale a alternativa correta.

A) Gerenciar todos os recursos do sistema computacional e esconder do usuário a complexidade do *hardware*, funcionando como um intermediário entre o usuário e o computador e oferecendo um conjunto mais conveniente de instruções. Trata-se de um *software* de sistema.

B) Gerenciar todos os recursos físicos do sistema computacional permitindo que o *kernel* cuide apenas dos recursos lógicos. Trata-se de um *software* aplicativo.

C) Gerenciar todos os recursos lógicos do sistema computacional permitindo que o *kernel* cuide apenas dos recursos físicos. Trata-se de um *software* de sistema.

- E) Permitir que os usuários avançados tenham acesso direto ao *hardware* do computador realizando todas as atividades relacionadas ao seu gerenciamento físico. Trata-se de um *software* aplicativo.

Resolução desta questão na plataforma.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.