

# Sistemas de Telecomunicações

Docente: Diego Luiz e Cunha da Silva  
2023.2

# **1. INTRODUÇÃO**

# Comunicação Humana

- A comunicação humana é um processo que envolve a troca de informações, e utiliza os sistemas simbólicos como suporte para este fim. Estão envolvidos neste processo uma infinidade de maneiras de se comunicar
  - Duas pessoas tendo uma conversa face-a-face através de gestos com as mãos, ou de mensagens enviadas pela Internet, ou da fala, ou da escrita, ou... interagem entre si e efetuam algum tipo de troca informacional.



# O processo de comunicação

- O termo comunicação engloba uma área muito ampla e abarca um grande número de campos de estudo, variando desde a utilização de símbolos até as implicações e efeitos sociais.
- Para nós, comunicação se restringirá à transmissão de informação de um ponto a outro.



# Comunicação

- **Comunicação** é um campo de conhecimento acadêmico que estuda os processos de comunicação humana. Entre as subdisciplinas da comunicação, incluem-se a **teoria da informação**, comunicação intrapessoal, comunicação interpessoal, marketing, propaganda, relações públicas, análise do discurso, **telecomunicações** e Jornalismo.
- Também se entende a **comunicação** como o intercâmbio de informação entre sujeitos ou objetos. Deste ponto de vista, a comunicação inclui temas técnicos (por exemplo, a **telecomunicação**), biológicos (por exemplo, fisiologia, função e evolução) e sociais (por exemplo, jornalismo, relações públicas, publicidade, audiovisual e meios de comunicação de massa).



# Comunicação com aparato técnico

- No processo de comunicação em que está envolvido algum tipo de aparato técnico que intermedia os locutores, diz-se que há uma **comunicação mediada**.
- O estudo da Comunicação é amplo e sua aplicação é ainda maior.
  - Para a Semiótica, o ato de comunicar é a materialização do pensamento/sentimento em signos conhecidos pelas partes envolvidas. Estes símbolos são então transmitidos e reinterpretados pelo receptor.
  - Hoje, é interessante pensar também em novos processos de comunicação, que englobam as redes colaborativas e os sistemas híbridos, que combinam comunicação de massa e comunicação pessoal e comunicação horizontal.
- O termo **comunicação** também é usado no sentido de transportes (por exemplo, a comunicação entre duas cidades através de ônibus).



1976 "logo"



1977 - 1998



1998



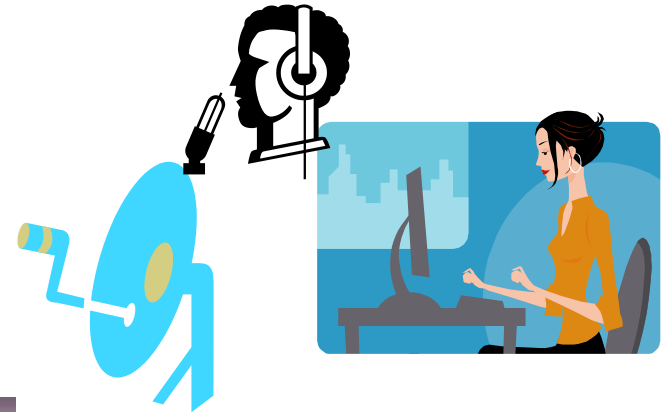
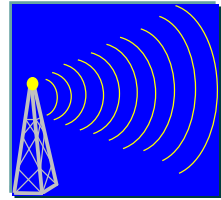
Current

# Telecomunicação

- **Telecomunicação** é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro **processo eletromagnético**, de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza.
- **Comunicação** é o processo pelo qual uma **informação** gerada em um ponto no espaço e no tempo chamado **fonte** é transferida a outro ponto no espaço e no tempo chamado **destino**.
- *Telecomunicação*, é uma forma de **estender** o alcance normal da comunicação (*tele* em grego significa "distância"). Quando o destino da informação está próximo da fonte, a transmissão é direta e imediata, tal como se processa a conversação entre duas pessoas num mesmo ambiente. Quando a distância entre elas aumenta, no entanto, o processo de comunicação direta se torna mais difícil. Há então a necessidade de um sistema de telecomunicação - um conjunto de meios e dispositivos que permita a fonte e destino se comunicarem a distância.



# Sistemas de Comunicação



**TRANSMISSOR / RECEPTOR**

**CANAL**

**TRANSMISSOR / RECEPTOR**



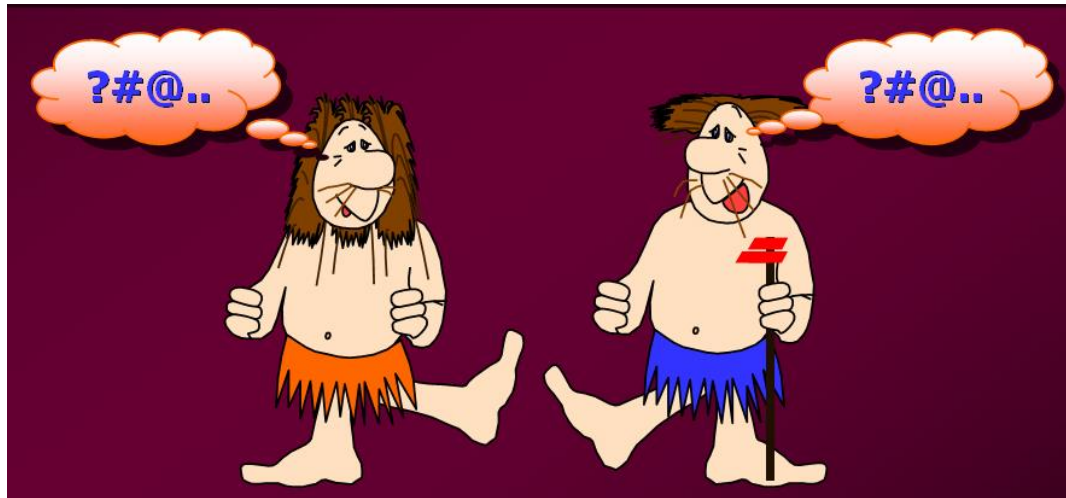


# Sistemas de Comunicações

- Comunicação: Transferência de Informação
- Fonte: Voz, áudio, imagem, vídeo, dados...
- Transmissor: Processa a informação para a transmissão através do canal (modulação)
- Canal: É o meio físico de transmissão entre localidades (Introdução de ruído)
- Receptor: Recupera a informação (operações inversas às do transmissor)
- Transmissão Analógica: Transmite sinais contínuos no tempo, na sua forma natural
- Transmissão Digital: A informação está colocada na forma digital

# Histórico das Telecomunicações

- Comunicação através do contato pessoal.
- Sinais mímicos ou sons guturais.



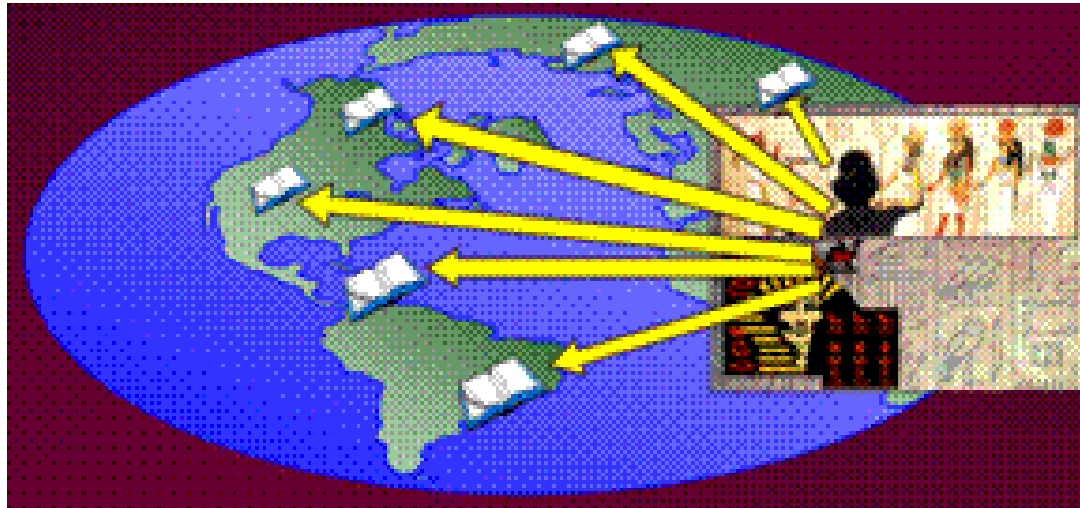
# Histórico das Telecomunicações

- Linguagem falada



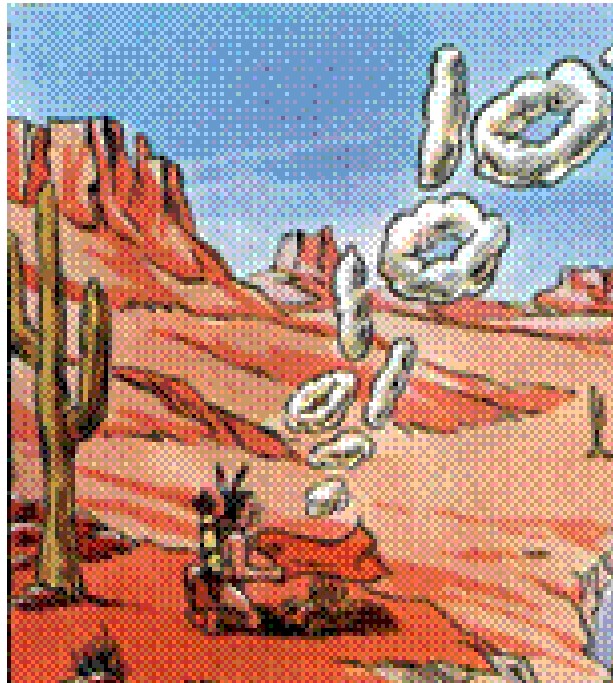
# Histórico das Telecomunicações

- Linguagem escrita



# Histórico das Telecomunicações

- Transmissão por meio de fumaça



# Histórico das Telecomunicações

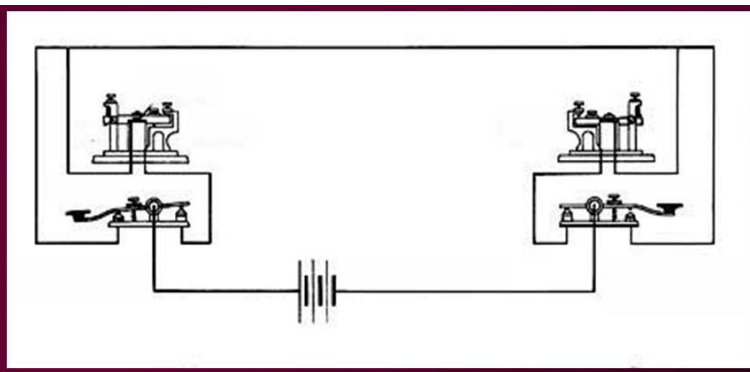
- Pombo correio



Até o século XVIII, o melhor sistema de comunicações inventado pelo homem havia sido o de pombo-correio. Um alemão chamado Reuther, fundou a Agência Internacional de Notícias, transmitindo mensagens entre as cidades da Alemanha, e mais tarde, entre Alemanha, França e Inglaterra.

# Histórico das Telecomunicações

- Telegrafia por meio de fios



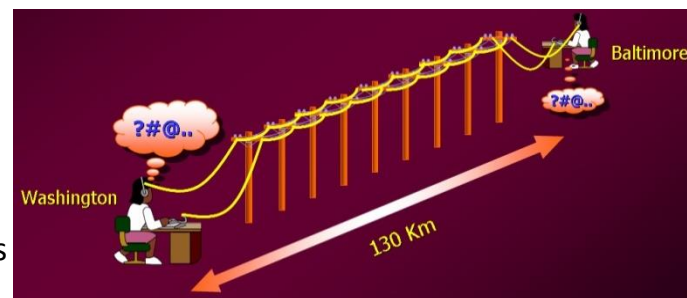
O grande passo para a melhoria das comunicações foi a telegrafia por meio de fios inventada por Samuel Morse em 1835.

Naturalmente, tal sistema somente foi possível com o descobrimento da eletricidade, do magnetismo e eletromagnetismo, suas propriedades e aplicações, graças aos trabalhos de Coulomb, Volta, Oersted, Ampere, Ohm, Biot, Savart, Faraday, Maxwell, etc.

Em 1843 uma linha telegráfica foi construída entre Washington e Baltimore e em 1850 foi constituída uma rede pública de telegrafia.

Em 5 de agosto de 1858, é inaugurado o primeiro cabo telegráfico submarino através do Atlântico, mas 26 dias depois a comunicação é interrompida, por excesso de corrente elétrica.

Em 24 de outubro de 1861 completa-se a ligação telegráfica costa a costa nos Estados Unidos.



Em 27 de julho de 1866, é inaugurado o segundo cabo telegráfico transatlântico, estabelecendo assim, comunicação permanente entre os Estados Unidos e a Europa.

Em 1874 foi instalado o primeiro cabo submarino telegráfico unindo a Europa ao Brasil e à Argentina. Esse cabo, com melhorias técnicas, funcionou, durante quase um século, quando foi substituído pelo BraCan (Brasil-Canárias) em 1974.

# Histórico das Telecomunicações

- Graham Bell e o Telefone



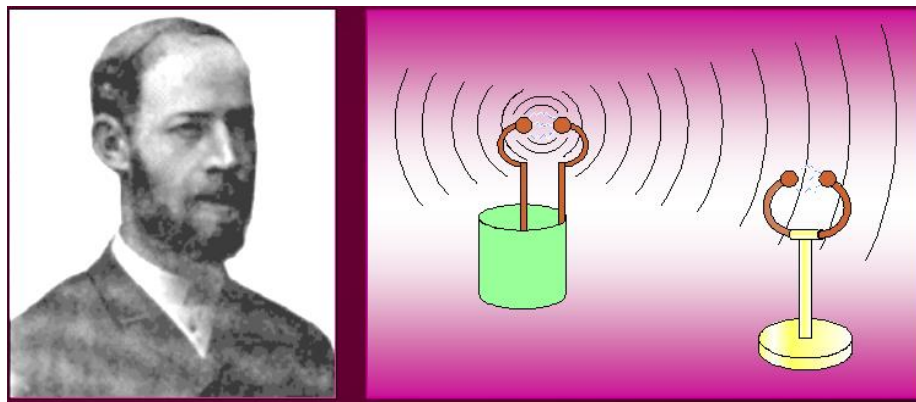
Em 1876, Alexandre Graham Bell, no dia 7 de março, depositou a patente nº 174.465, no US Patent Office da invenção do telefone. Em 25 de junho ocorreu o diálogo entre Graham Bell e D. Pedro II, na Exposição do Primeiro Centenário da Independência dos Estados Unidos. Foi o primeiro diálogo telefônico em público onde D. Pedro exclamou admirado: “Meu Deus isto fala!”

Em 1877 foi fundada a Bell Telephone Company. Em 15 de novembro de 1879, D. Pedro II outorgou a primeira autorização para exploração de serviços telefônicos no Brasil para um representante da Bell Telephone Company, nascendo assim a Brazilian Telephone Company, primeira empresa a operar com esse nome.



# Histórico das Telecomunicações

- Experiência de Hertz



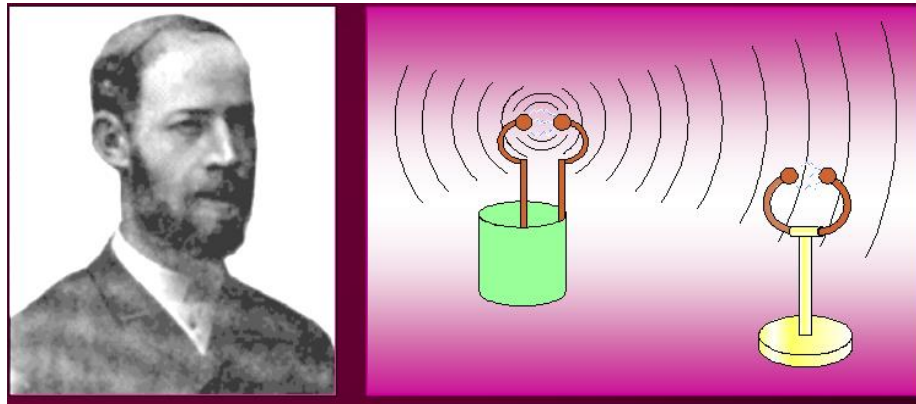
No ano de 1888, um jovem físico alemão, Hertz, realizou uma série de experiências que revelaram ao mundo científico a existência e características que ele na época chamou de *forças elétricas que se dispersam*, e que correspondem às ondas eletromagnéticas, cuja existência havia sido provada matematicamente pelo grande físico inglês Maxwell. Para descobrir as ondas eletromagnéticas ou ondas de rádio, Hertz utilizou vários aparelhos de laboratório que consistiam primariamente de uma garrafa de Leyden ou capacitor, utilizado como fonte de energia elétrica. A eletricidade armazenada na garrafa de Leyden era obtida por uma máquina eletrostática e conduzida por dois arcos metálicos que terminavam em duas bolas de cobre chamadas eletrodos. Este conjunto constituía o transmissor ou gerador de ondas eletromagnéticas. Como receptor Hertz utilizou dois arcos isolados terminados por dois eletrodos similares aos do transmissor. A figura ilustra os aparelhos utilizados por Hertz em sua experiência original.

Quando a eletricidade armazenada na garrafa de Leyden alcançava sua intensidade máxima, uma descarga elétrica ocorria entre os eletrodos, produzindo uma centelha ou um arco elétrico.

Ao produzir esta descarga nos eletrodos do transmissor, outra centelha semelhante, mas de menor intensidade, era produzida simultaneamente no receptor que estava colocado a uma distância de dois metros do transmissor.

# Histórico das Telecomunicações

- Experiência de Hertz



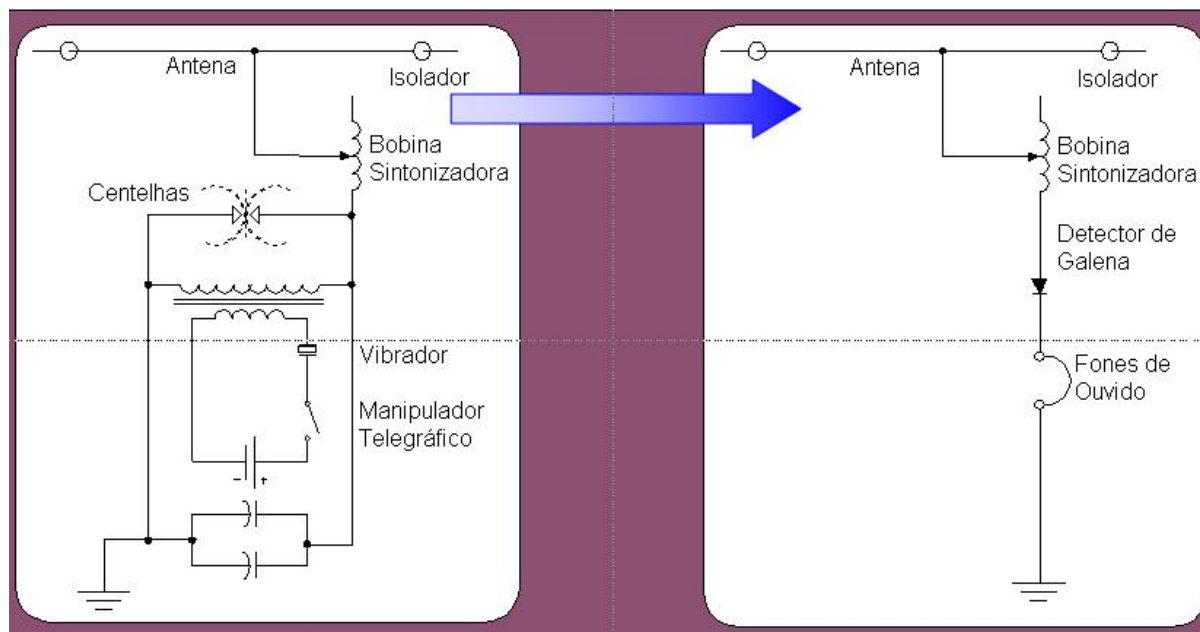
Hertz demonstrou com esta experiência que certa classe de eletricidade podia ser conduzida através do espaço (uma vez que não existia nenhum condutor metálico entre o transmissor e o receptor), sendo desta forma descoberto o princípio da telegrafia sem fio. Nas experiências realizadas posteriormente, Hertz também verificou que essas ondas se comportavam de acordo com todas as leis de reflexão, refração e polarização aplicáveis à luz visível, demonstrando assim que elas diferiam apenas no comprimento de onda. Hertz também mediu a velocidade dessas ondas, descobrindo que era a mesma das ondas de luz, ou seja, aproximadamente 300.000 Km/s.

Embora Hertz não tenha dado nenhuma aplicação prática as suas experiências, a posteridade honrou seu nome batizando essa classe de ondas como *ondas hertezianas*, expressão esta comumente usada para identificar as ondas de rádio.

A partir das experiências de Hertz, os cientistas da época compreenderam a grande aplicação prática que se podia dar as ondas hertezianas, como um meio para manter comunicações sem fio, mediante uma combinação de sinais de longa e curta duração, de maneira semelhante ao código Morse usado na telegrafia com fios

# Histórico das Telecomunicações

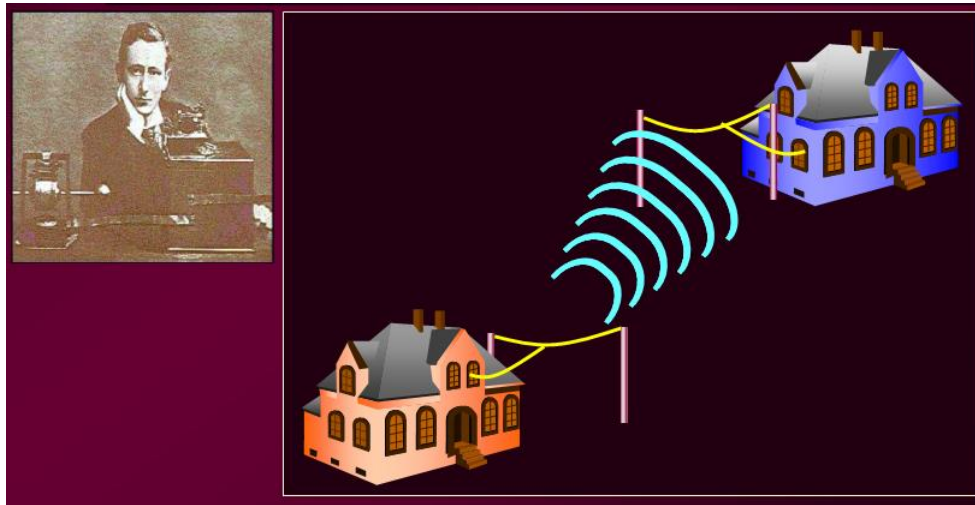
- Primeira comunicação por rádio – a Experiência de Marconi



A introdução de uma antena transmissora foi o mais importante aperfeiçoamento realizado por Marconi. Essa antena era constituída por um fio condutor estendido a uma certa distância do chão, suspenso por isoladores, tal como ainda hoje é utilizada. A antena servia para facilitar a radiação das ondas eletromagnéticas, pois o fio que constituía a antena era muito maior que a superfície do arco transmissor utilizado por Hertz. Observou-se também que as ondas eletromagnéticas de frequências mais altas (algumas centenas de KHz) se propagavam melhor que aquelas de frequência menores podendo alcançar centenas de quilômetros, dependendo da sua intensidade. Por isso, são capazes de induzir pequenas tensões em qualquer condutor que existir em seu raio de alcance, inclusive numa antena receptora construída especialmente para esse fim.

# Histórico das Telecomunicações

- Antena Transmissora e Receptora



Mediante o emprego de tais dispositivos, Marconi em 1896 conseguiu fazer uma comunicação sem fios (radiotelegráfica) a uma distância de dois quilômetros quando lhe foi concedido na Inglaterra a primeira patente sobre aparelhos de telegrafia sem fios.

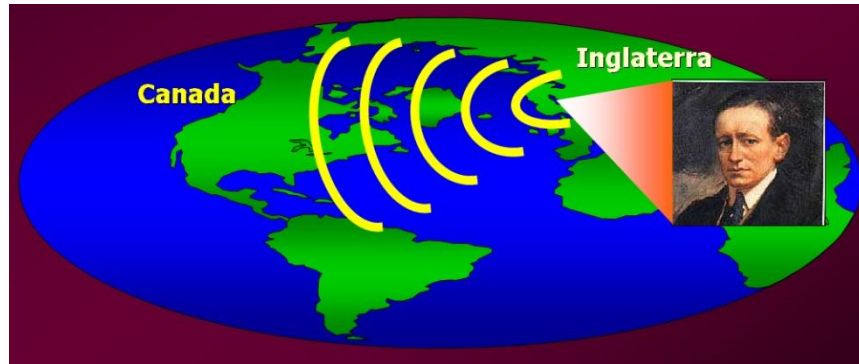
A partir desta data Marconi fez rápidos progressos, conseguindo em 1898 estabelecer uma comunicação sem fios entre dois navios de guerra separados por uma distância de 40 quilômetros.

Nesta época Marconi já havia instalado e era proprietário da primeira estação telegráfica comercial que estava situada na ilha de Wight, Inglaterra.

Em 1899 Marconi criou a American Marconi Wireless Telegraphy Co. que, competiu diretamente com os operadores de cabo submarino através do Atlântico.

# Histórico das Telecomunicações

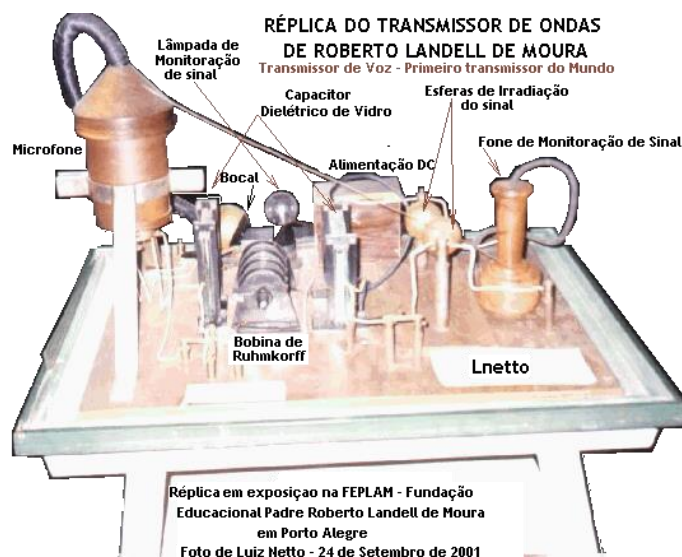
- Radiotelegrafia entre Inglaterra e Canadá



Nos primeiros meses de 1901, Marconi alcançou seu maior êxito ao receber a letra “S” através do Atlântico. A transmissão se deu entre Gales, na Inglaterra, e St. John’s Newfoundland, no Canadá. Na madrugada de 15 de abril de 1912 um telegrafista de Marconi de 21 anos de idade chamado David Sarnoff recebeu na cidade de Nova York uma mensagem, através de comunicação sem fio, da estação Marconi em Newfoundland, que esta havia captado sinais de S. O. S. do navio *Titanic*. Sarnoff transmitiu a notícia do naufrágio para o mundo. A mensagem telegráfica pedindo socorro foi captada por navios próximos, no Atlântico Norte o que permitiu que centenas de náufragos pudessem ser salvos. É, provavelmente, o primeiro pedido de socorro telegráfico da história a utilizar o código S.O.S.. Alguns autores afirmam que S.O.S. é a abreviação de: “save our souls” . Este evento dramatizou a importância desse novo meio de comunicação.

# Histórico das Telecomunicações

- É importante ressaltar que em 1893, muito antes da primeira experiência realizada por Guglielmo Marconi, o gaúcho padre Roberto Landell de Moura realizou, em São Paulo, do alto da Av. Paulista para o alto de Sant'Ana, as primeiras transmissões de telegrafia e telefonia sem fio, com aparelhos de sua invenção, numa distância de aproximadamente 8 quilômetros em linha reta.
- Só um ano depois foi que Marconi iniciou as experiências com seu telégrafo sem fio.
- Os desenhos e esquemas, do padre Landell de Moura, provam que foi ele o verdadeiro inventor da válvula de três pólos, ou triodo, com a qual era possível modular uma corrente elétrica e transmiti-la, sem fios, a longas distâncias.
- No entanto, o mundo atribui a Lee De Forest a invenção da válvula eletrônica (triode).



# Histórico das Telecomunicações

- Lee de Forest e a válvula eletrônica



Em 20 de outubro de 1906, o engenheiro norte-americano Lee De Forest anunciou a invenção da válvula eletrônica a vácuo, também chamada válvula triodo, que deu origem à eletrônica moderna. Com a válvula a vácuo, tornaram-se realidade, ao longo do século XX, as primeiras transmissões de rádio, telefonia de longa distância, televisão, áudio de alta fidelidade, comunicações de ondas curtas e micro-ondas.

Em 1907, De Forest construiu e instalou na cidade de Nova York o primeiro Transmissor de rádio capaz de lançar ao espaço as vibrações da voz humana. Seu êxito foi grande que imediatamente o Ministério da Marinha dos Estados Unidos encomendou a instalação de aparelhos radiofônicos em 24 navios de guerra. Embora De Forest tivesse projetado tais aparelhos para abranger um raio de 8 quilômetros, seu alcance se estendia a uma distância de 40 quilômetros.

Em 1908, De Forest fez uma viagem à França a convite do governo daquele país para instalar um transmissor de radiotelefonia no alto da Torre Eiffel em Paris. Com esse transmissor de radiodifusão era possível transmitir música gravada em discos fonográficos a distâncias de 800 quilômetros. Embora os aparelhos transmissores fossem capazes de cobrir distâncias tão largas, os programas só eram captados por radioamadores, uma vez que eram os únicos na época que possuíam receptores de rádio, em virtude dos mesmos, não serem fabricados em escala comercial.



# Histórico das Telecomunicações

- A primeira guerra mundial paralisou consideravelmente a radiodifusão nos Estados Unidos e somente em 1916 é que David Sarnoff concebeu a ideia de fabricar receptores de rádio em larga escala de modo a tornar o rádio uma diversão caseira.
- Isso somente aconteceu em 1920, quando a companhia Westinghouse despertou o interesse do público com a instalação da primeira estação de radiodifusão comercial que transmitia programas regulares sob o prefixo de KDKA.
- Nessa época a American Marconi Co. transformou-se na Radio Corporation of America (RCA), tendo David Sarnoff como seu diretor.



Logo da RCA em 1921





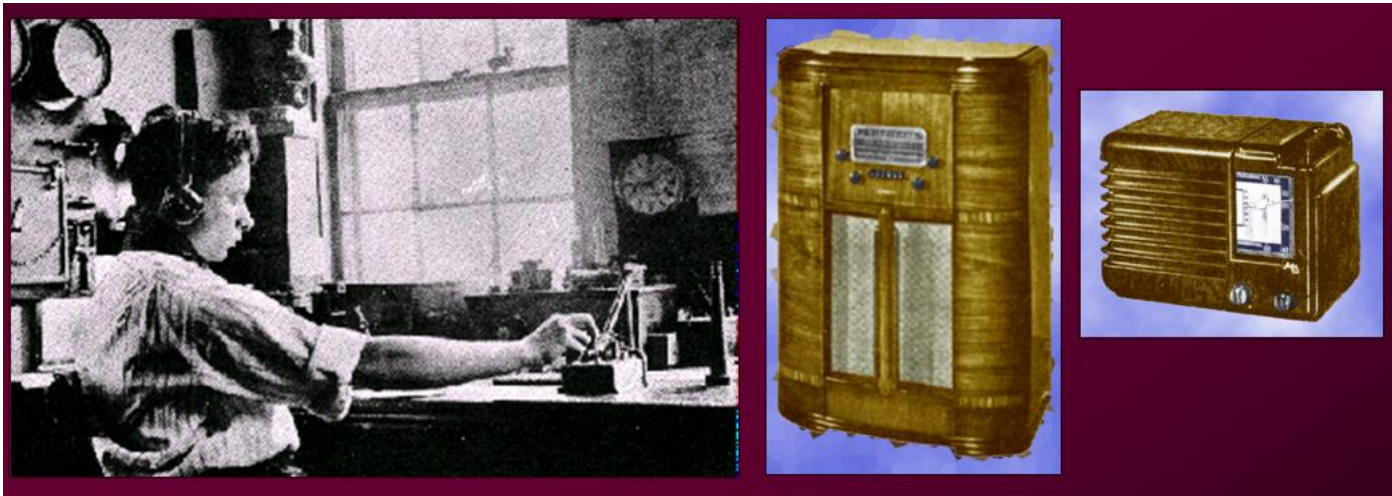
# Histórico das Telecomunicações

- No dia 5 de maio é comemorado o Dia Nacional das Comunicações porque nessa data, em 1865, nasceu uma grande figura das telecomunicações brasileira: o Marechal Cândido Mariano da Silva Rondon. Rondon se tornou o Patrono das Comunicações por suas contribuições de grande relevância.
- De 1890 a 1916, participou das Comissões de Construções de Linhas Telegráficas do Estado de Mato Grosso, que interligam as linhas existentes do Rio de Janeiro, de São Paulo e do Triângulo Mineiro à Amazônia, sendo o primeiro esforço, de grande proporções, para a integração nacional através das comunicações.
- Só no período de 1907 a 1909, Rondon percorreu 5666 quilômetros no trabalho conjunto de construção de linhas telegráficas e no levantamento cartográfico da região que forma o atual Estado de Rondônia (nome atribuído em sua homenagem por Roquete Pinto), numa área de mais de 50 mil quilômetros quadrados.



# Histórico das Telecomunicações

- Receptores de rádio



A primeira transmissão de rádio no Brasil ocorreu no dia 7 de setembro de 1922 com o discurso do presidente Epitácio Pessoa, do Rio de Janeiro para a Praça da Sé em São Paulo.

# Histórico das Telecomunicações

- Receptores de televisão



Em 1926, dois inventores, cada um trabalhando separadamente e sem tomar conhecimento dos projetos um do outro, criaram a televisão. Um lado, o inglês John Bayrd e, de outro, o norte-americano Philo Farnsworth.

# Histórico das Telecomunicações

- Na inauguração da estátua do Cristo Redentor, no alto do Corcovado, Rio de Janeiro, em 1931, a iluminação foi acionada por um sinal de rádio em ondas curtas, transmitido diretamente da Itália por Guglielmo Marconi.





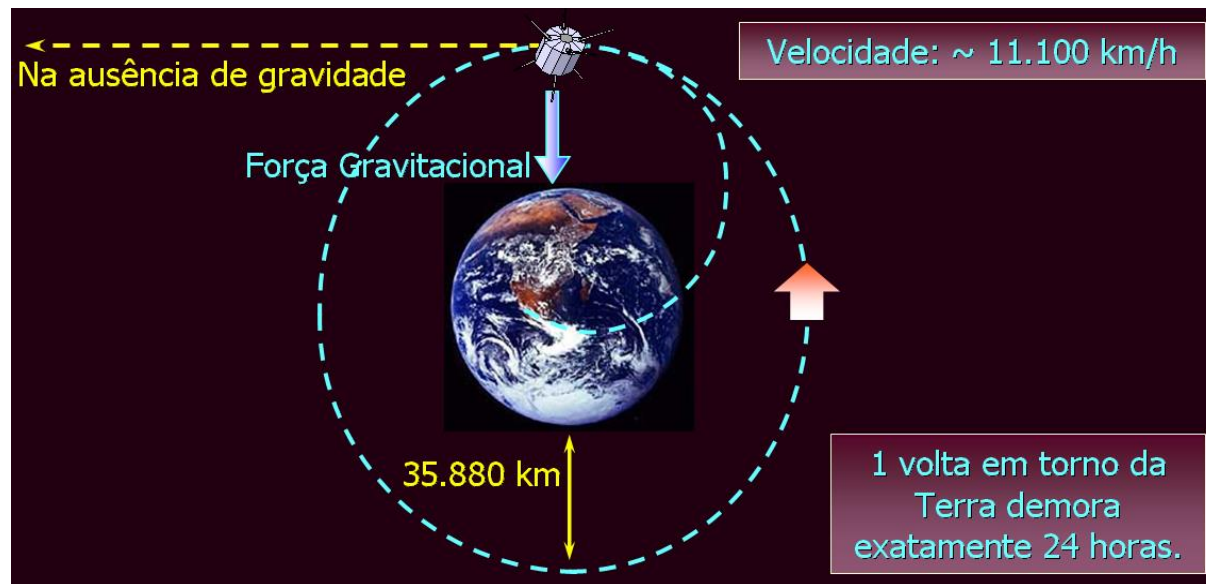
# Histórico das Telecomunicações

- Estimulados, pela invenção do radar, durante a Segunda Guerra Mundial, consideráveis pesquisas e desenvolvimento ocorreram na década de 1940 em rádio comunicação em frequências de micro-ondas e ondas centimétricas.



# Histórico das Telecomunicações

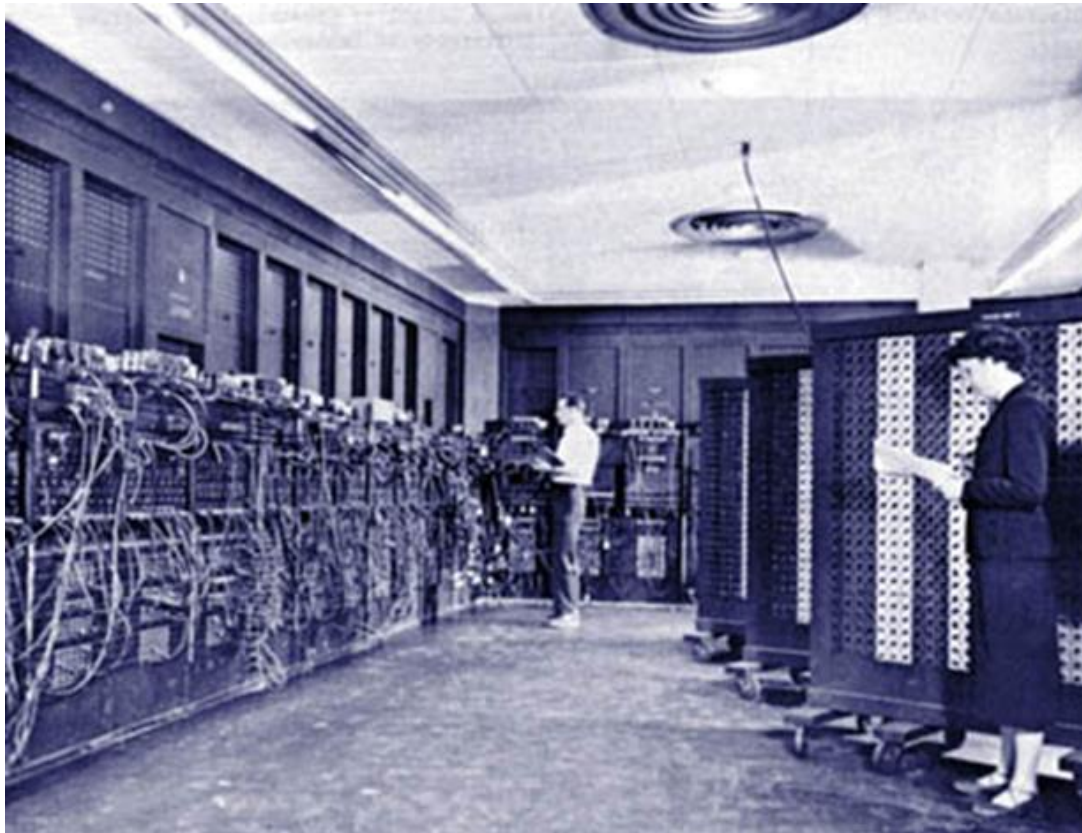
- Sistemas geoestacionários



Em outubro de 1945, a revista inglesa *Wireless World* publicou o artigo de Arthur Clarke, que previa um sistema geoestacionário de três satélites de comunicação, localizados a 36 mil quilômetros de altura sobre o equador terrestre para cobertura global.

# Histórico das Telecomunicações

- Primeiro computador eletrônico



Em fevereiro de 1946, a Universidade da Pensilvânia apresentou o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), o primeiro computador eletrônico do mundo que já operava desde novembro de 1945.

A imensa máquina tinha 18 mil válvulas, radiava tanto calor que aquecia o ambiente de forma insuportável. Seu custo ficou em mais de US\$20 milhões da época.

# Histórico das Telecomunicações

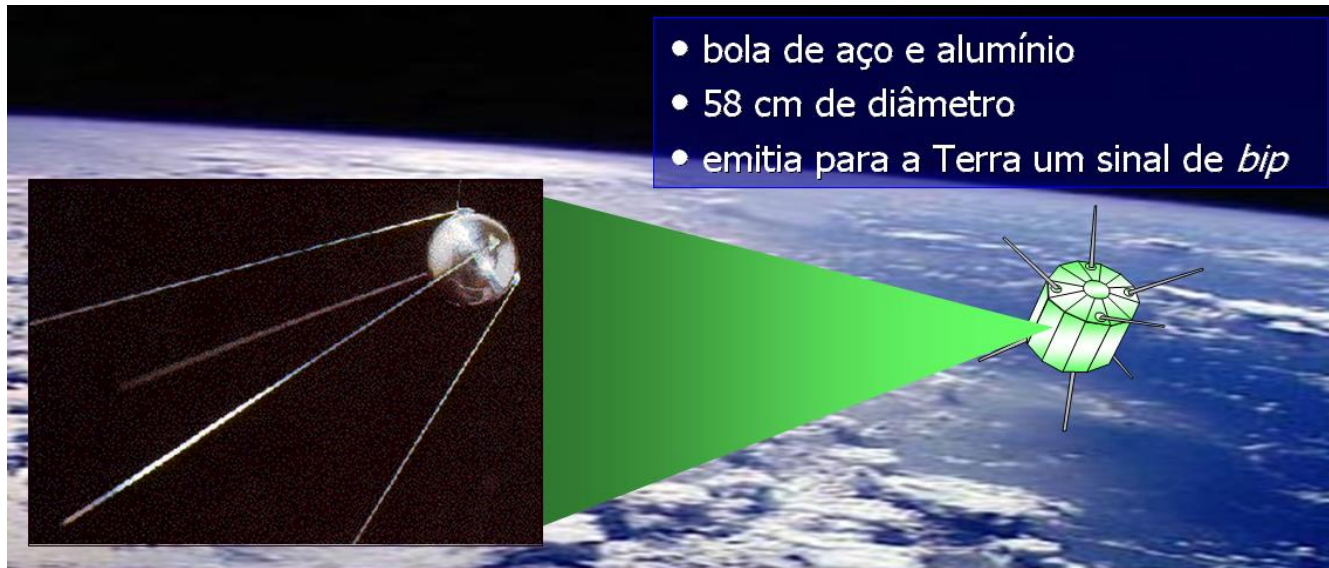
- Em dezembro de 1947, três cientistas dos Laboratórios Bell (Wílliam Shocley, Walter Brattain e John Bardeen) inventaram o transistor, que deu origem à microeletrônica, sendo considerado uma das maiores invenções do século XX.
- Os três cientistas ganharam o Prêmio Nobel de Física de 1956.





# Histórico das Telecomunicações

- Primeiro satélite artificial da Terra

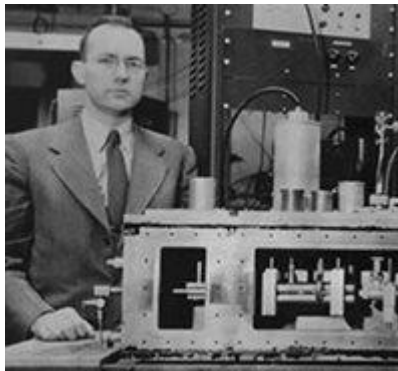


Em 4 de outubro de 1957, os russos lançam ao espaço o primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik 1.

Em 1957 é estabelecida a primeira instalação telefônica interurbana através de enlaces por micro-ondas no Brasil entre o Rio de Janeiro e São Paulo.

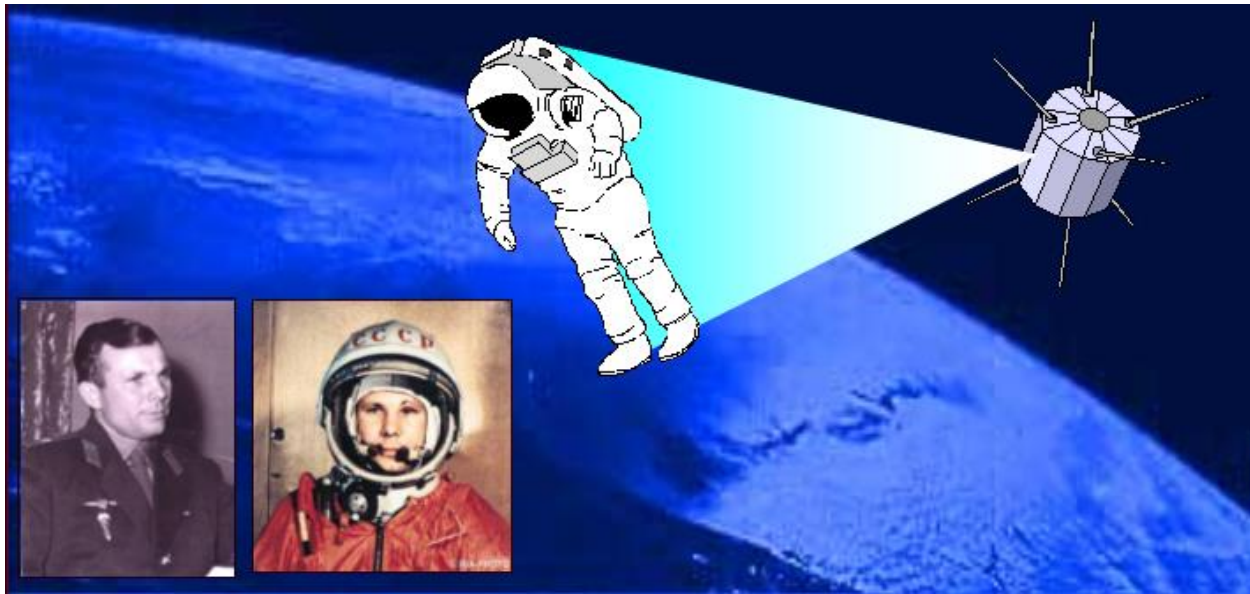
# Histórico das Telecomunicações

- Trabalhando no campo da eletrônica quântica, em 1958, Charles H. Townes e sua equipe nos Laboratórios da Bell construíram osciladores e amplificadores baseados no princípio do laser e do maser. Por esses trabalhos, Townes recebeu o Prêmio Nobel de Física de 1964.
- Em 1959 a Texas Instruments e a Fairchild Semiconductors produziram os primeiros circuitos integrados.
- Em 12 de agosto de 1960, foi lançado e posto em órbita o satélite do Projeto Echo, um imenso globo de alumínio, de 30 metros de diâmetro, um satélite passivo de telecomunicações.



# Histórico das Telecomunicações

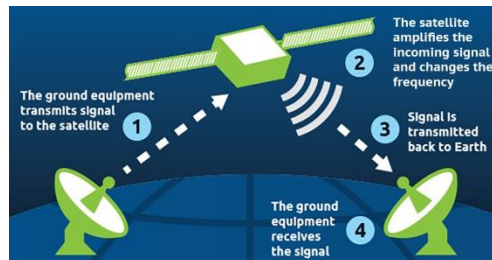
- Primeiro homem no espaço



Em 12 de abril de 1961, o engenheiro soviético Yuri Gagarin tornou-se o primeiro homem a ir para o espaço cósmico, percorrendo uma órbita completa em torno da Terra.

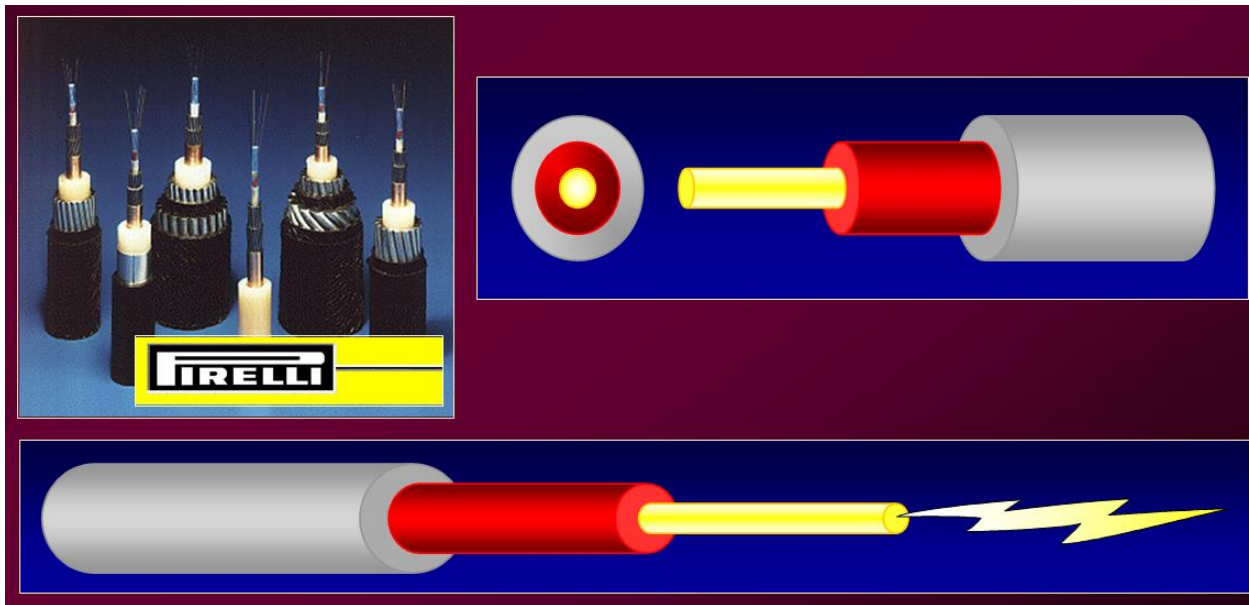
# Histórico das Telecomunicações

- Em 20 de fevereiro de 1962, John Glenn, astronauta norte-americano, foi lançado ao espaço e deu três voltas em torno da Terra. Em 10 de julho do mesmo ano, foi posto em órbita o primeiro satélite de telecomunicações, o Telstar I, que faria dias depois as primeiras transmissões de TV entre os Estados Unidos e a Europa.
- Em 1963: no dia 1º de janeiro, o mundo atingiu 160 milhões de telefones, segundo a publicação The World's Telephones, da AT&T. Em 7 de maio foi posto em órbita o Telstar II. Em 10 de agosto, começou a funcionar o primeiro satélite geoestacionário da Terra, o Syncom II, retransmitindo suas primeiras mensagens telefônicas entre os Estados Unidos e a África. O Syncom I explodiu.
- Em 1964 deu-se a criação do sistema INTELSAT. Sociedade comercial internacional, com a participação do Brasil, destinada a planejar, implantar e controlar o sistema mundial de comunicação por satélites.
- Em 16 de setembro de 1965 foi criada a Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel), iniciando o processo de modernização das telecomunicações no Brasil.
- Em 6 de abril de 1965, o primeiro satélite (Early Bird) foi lançado e posto em órbita com sucesso, com apenas 240 canais de voz ou telefônicos e um de transmissão de imagens ou televisão.



# Histórico das Telecomunicações

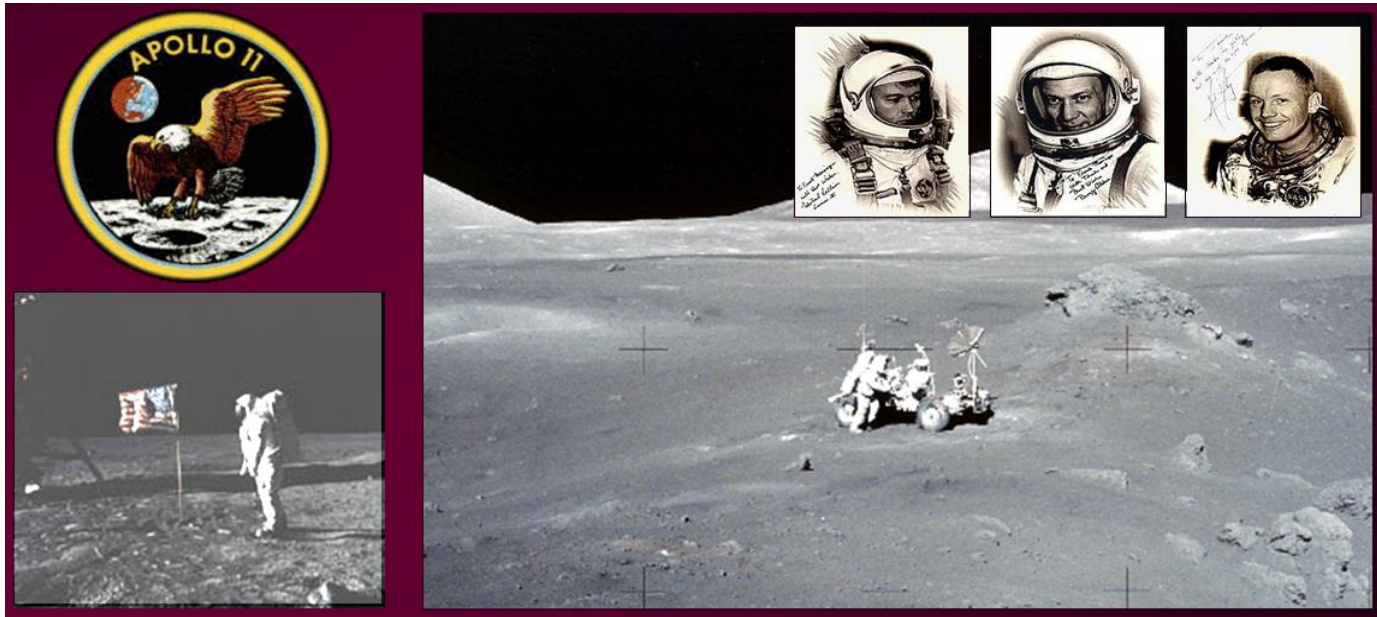
- Fibra Óptica



Os primeiros resultados positivos do uso das fibras ópticas, como um novo meio de transmissão foram publicados em 1966, sendo um dos pioneiros neste campo o cientista chinês naturalizado norte-americano Charles Kuen Kao.

# Histórico das Telecomunicações

- Primeiro homem na Lua

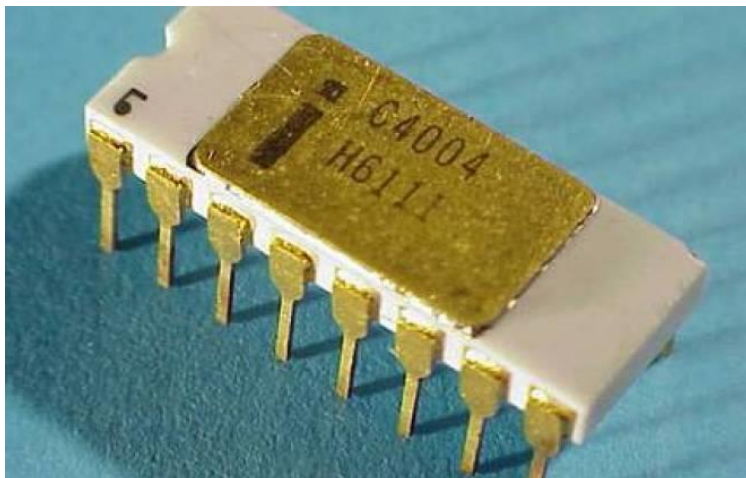


Em 20 de julho de 1969, deu-se a chegada do primeiro homem na Lua, na missão Apollo XI, com imagens transmitidas ao vivo pela Embratel.



# Histórico das Telecomunicações

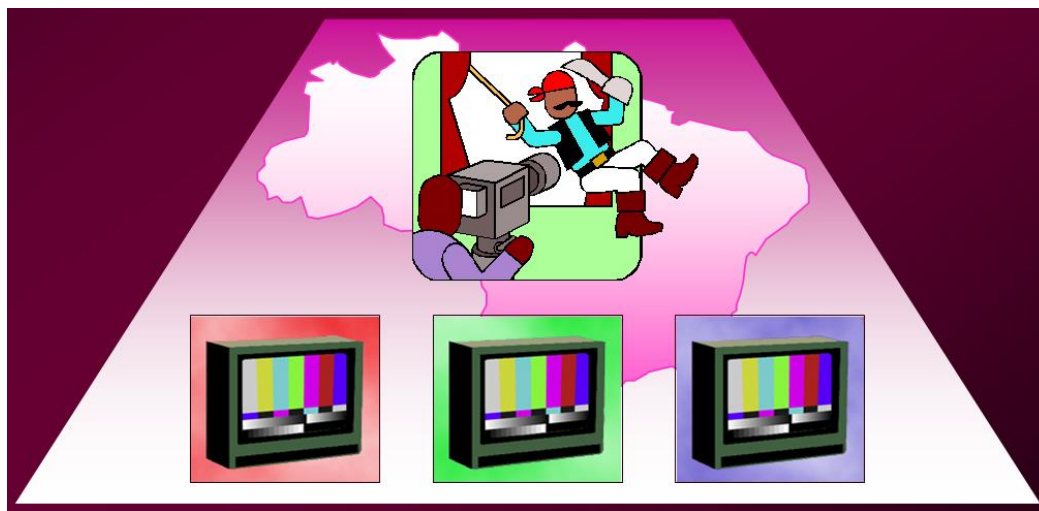
- Em 1971, cientistas da Intel inventaram o microprocessador – um circuito integrado formado por numerosos componentes, com dimensões bastante reduzidas, montados sobre uma pastilha de silício e capaz de executar as funções de uma unidade central de processamento (CPU). Essa pastilha é internacionalmente denominada de “chip”.
- Neste ano é lançado o INTELSAT IV com 9 mil canais de voz e 2 de televisão, com capacidade de transmissão simultânea.



Chip, que foi desenvolvido para uma calculadora, tinha 720 KHz e transformou a indústria da computação para sempre

# Histórico das Telecomunicações

- TV em cores inaugurada no Brasil em 1972



A televisão em cores foi inaugurada no Brasil em 10 de fevereiro de 1972, pelo presidente Médici e o ministro Hygino Corsetti, durante a Festa da Uva em Caxias do Sul (RS). Outro marco importante foi a criação da Telebrás em 9 de novembro, do mesmo ano.



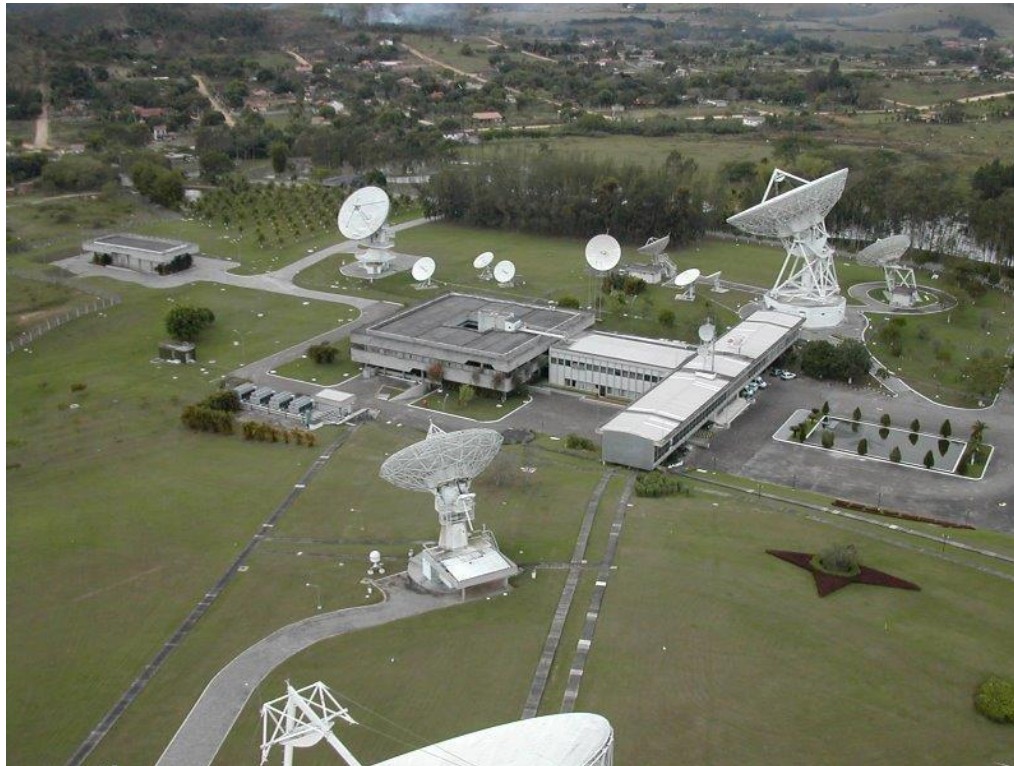
# Histórico das Telecomunicações

- Em 5 de maio de 1973 foi inaugurado o cabo submarino BRACAN-1 (Brasil- Canárias). A utilização de novos tipos de cabos e amplificadores transistorizados permitiram a instalação de cabos submarinos de grande profundidade e de grande capacidade para canais telefônicos. O BRACAN-1, o primeiro cabo eletrônico submarino que, com seus 160 circuitos de voz, permitiu uma comunicação direta entre a América do sul e Europa. Foram determinados como pontos extremos, no Brasil, Recife (Praia de Boa Viagem) e na Espanha, Ilha Gran Canária (Praia Arinaga).



# Histórico das Telecomunicações

- Em 1974 a Embratel implantou a primeira estação terrena de comunicações por satélite, destinada ao tráfego internacional, no município de Tanguá, estado do rio de Janeiro, e iniciou a implantação do sistema Brasileiro de Telecomunicações via Satélite (SBTS), que conta hoje com quatro satélites (A2, B1, B2 e B3).



# Histórico das Telecomunicações

- Publicado em matéria de capa da revista Popular Electronics , em janeiro de 1974, o mundo tomou conhecimento do primeiro microcomputador, o **Altair**.
- Em 1976 é criado o CPqD (Centro e Pesquisa e desenvolvimento), vinculado diretamente à Telebrás, a partir do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa. A principal função do CPqD é coordenar, em âmbito nacional, a realização de programas de intercâmbio com as principais universidades do país e parcerias com a indústria nacional. Com a privatização do Sistema Telebrás, o CPqD foi transformado em uma fundação de direito privado.
- Em 21 de outubro de 1982 inaugurou-se o cabo submarino Atlantis, entre Brasil, Europa e África.



# Histórico das Telecomunicações

- Brasil SatA1 – primeiro satélite doméstico brasileiro



Em 8 de fevereiro de 1985, foi lançado com sucesso, da base Kourou, na Guiana Francesa, o Brasilsat A1, primeiro satélite doméstico brasileiro.

No ano seguinte, em 28 de março de 1986, foi lançado o Brasilsat A2, segundo satélite doméstico brasileiro.



# Histórico das Telecomunicações

- Telefonia Celular



A inauguração do primeiro sistema de telefonia celular do Brasil aconteceu no Rio de Janeiro em 30 de novembro de 1989.

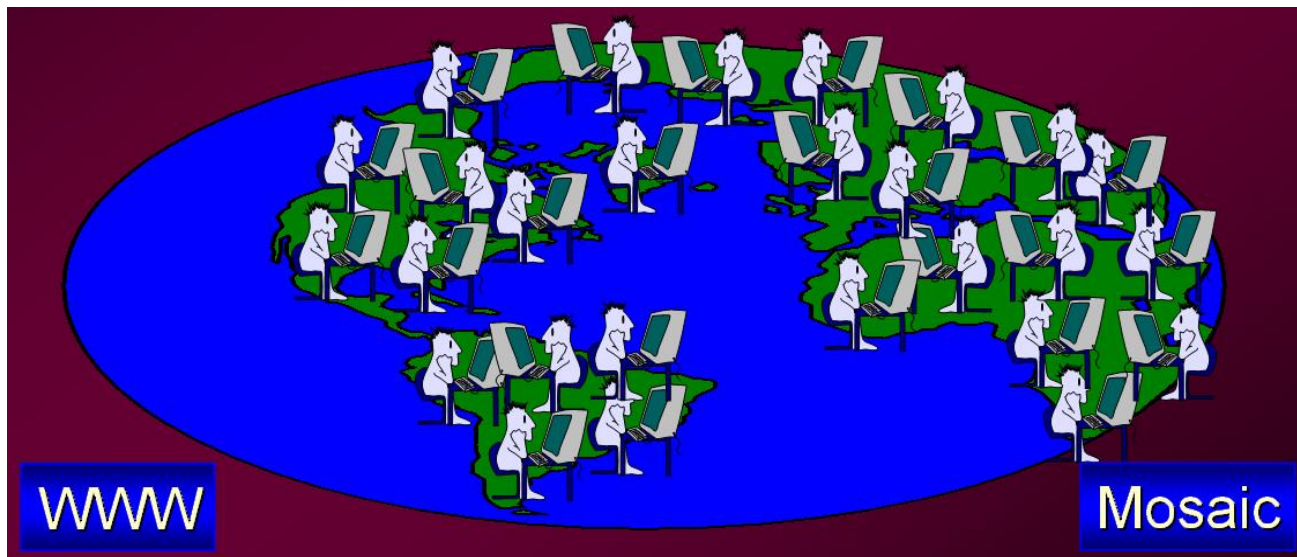
Com a utilização em escala mundial do protocolo TCP/IP e da Word Wide Web (www), a Internet passou, em 1993, a ter um crescimento explosivo. No final do ano o Brasil contava com 200 mil usuários da Internet. No mundo, já eram 15 milhões.

# Histórico das Telecomunicações

- Em 1995 o Brasil quebra o modelo monopolista de Telecomunicações. Este modelo predominou em todo o mundo, até mesmo nos EUA, cujo monopólio privado foi exercido pela AT&T até 1984, enquanto que no resto do mundo predominava o monopólio estatal.
- Em 1996 é aprovada a Lei 9.295 (Lei específica ou Lei Mínima) que antecedeu a Lei Geral de telecomunicações (LGT) e abriu o mercado para os serviços de telefonia móvel da banda B, serviços via satélite, serviços limitados, trunking, paging e redes corporativas.
- Em 16 de julho de 1997 é aprovada a Lei 9.472, Lei Geral de Telecomunicações (LGT), que define as linhas gerais do novo modelo institucional e cria um órgão regulador independente, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).
- Em Julho de 1998 o governo federal privatizou o sistema Telebrás.
- Em 1998 o primeiro sistema de comunicação global via satélites de órbita baixa, o Iridium, começou a operar com um número de adesão de clientes muito menor do que se esperava.
- Em março de 1999, o Brasil alcança 9 milhões de celulares, enquanto o mundo se aproxima de 250 milhões.

# Histórico das Telecomunicações

- Crescimento da Internet



# O Presente - exemplo

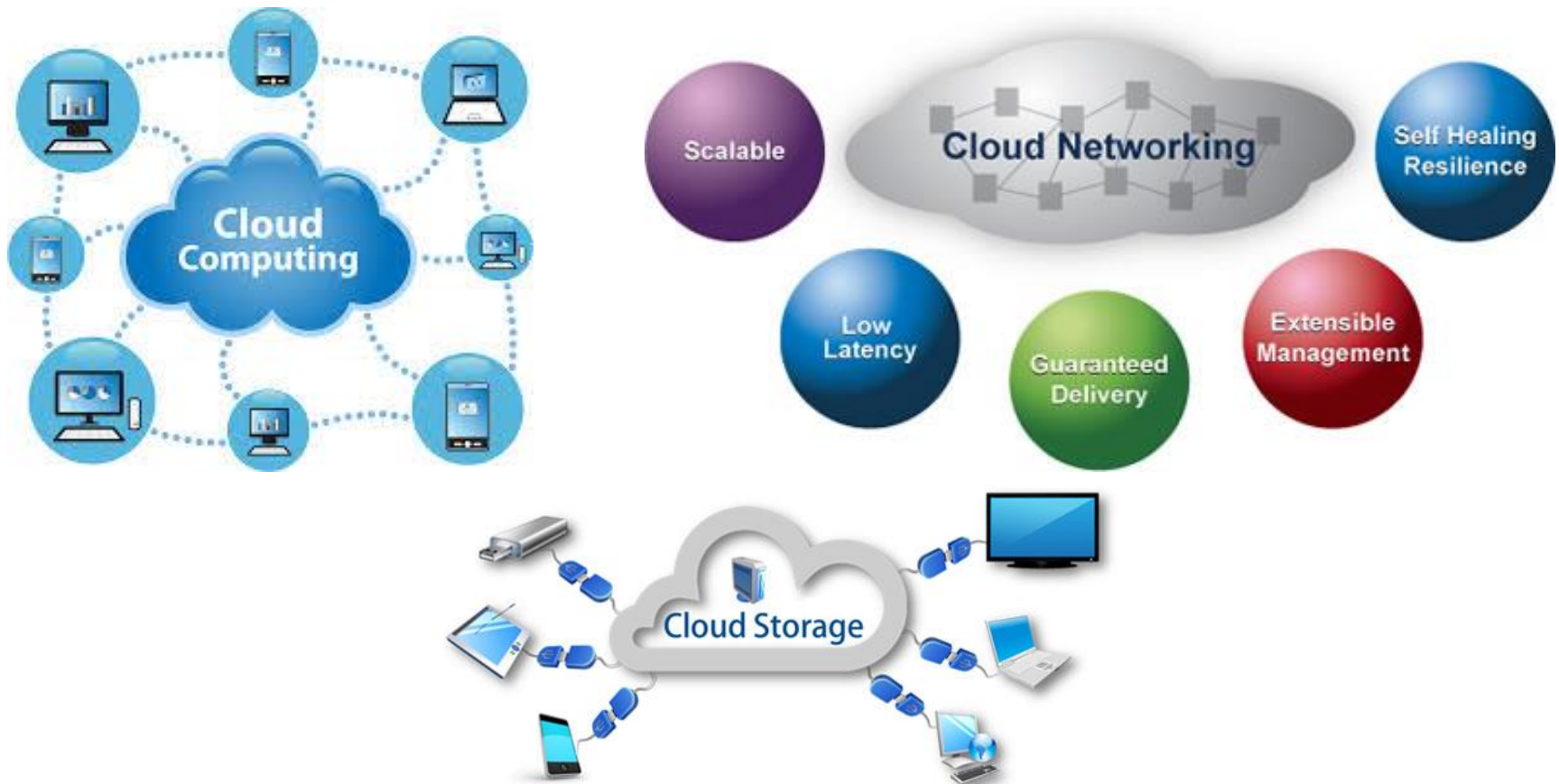
- Aplicações do Wi-Fi
  - Wi-Fi é a tecnologia de acesso à Internet sem fio predominante, usada em lares, escritórios e espaços públicos.
  - O Wi-Fi no lar agora conecta computadores, tablets, smartphones e uma série de dispositivos eletrônicos, como câmeras de vídeo, TVs e termostatos.
  - O Wi-Fi na empresa tornou-se um meio essencial para aumentar a produtividade do trabalhador e a eficácia da rede.
  - Os *hotspots* públicos do Wi-Fi expandiram-se enormemente para fornecer acesso gratuito à Internet nos locais públicos.





# O Presente e o Futuro - exemplo

- Computação em Nuvem



# O Presente e o Futuro - exemplo

- 4G-5G-6G
  - Tecnologias 5G são uma área de pesquisa ativa. Até 2020, as enormes quantidades de tráfego de dados geradas por tablets e smartphones cresceram por uma quantidade de tráfego igualmente grande, e talvez muito maior, em função da Internet das *coisas*, que incluem sapatos, relógios, eletrodomésticos, carros, termostatos, fechaduras de portas , e muito mais.
  - Com 4G, podemos ter atingido um ponto de retornos decrescentes em termos de eficiência da rede. Haverá melhorias incrementais no futuro, mas um aumento significativo na eficiência de transmissão parece improvável.
  - Em vez disso, o foco para 5G será a construção de mais inteligência na rede, para atender às demandas de qualidade do serviço por meio do uso dinâmico de prioridades, reconfiguração adaptativa da rede e outras técnicas de gerenciamento de rede.



# O Presente e o Futuro - exemplo

- Internet das Coisas

- A Internet das coisas (IoT) é o último desenvolvimento na longa e contínua revolução da computação e das comunicações.
- Mesmo compreendendo a natureza evolutiva das tecnologias, o tamanho, onipresença e potencial de influência sobre a vida cotidiana, negócios e governo oferecido pela Internet das coisas podem ser revolucionários a ponto de minimizarem o impacto já causado por tecnologias anteriores.

