



# Interativa

## Tópicos de Ambiente Web

**Autor:** Prof. Michel Bernardo Fernandes da Silva

**Colaboradoras:** Profa. Vanessa Lessa

Profa. Christiane Mazur Doi

## Professor conteudista: Michel Bernardo Fernandes da Silva

Mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP-2007), com MBA Executivo pelo Insper (2013), e pós-graduado em Finanças pelo Ibmecc (2008). É engenheiro elétrico (telecomunicações) formado pela Escola Politécnica-USP (2003), coordenador auxiliar e professor de cursos superiores de tecnologia da Universidade Paulista (UNIP). Atualmente, trabalha na área de CRM do Banco Bradesco.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586t Silva, Michel Bernardo Fernandes da.

Tópicos de Ambiente Web / Michel Bernardo Fernandes da Silva.  
– São Paulo: Editora Sol, 2021.

136 p., il.

Nota: este volume está publicado nos Cadernos de Estudos e Pesquisas da UNIP, Série Didática, ISSN 1517-9230.

1. Navegação. 2. Ataque. 3. Segurança. I. Título.

CDU 681.3.062

U511.70 – 21

Prof. Dr. João Carlos Di Genio  
**Reitor**

Prof. Fábio Romeu de Carvalho  
**Vice-Reitor de Planejamento, Administração e Finanças**

Profa. Melânia Dalla Torre  
**Vice-Reitora de Unidades Universitárias**

Profa. Dra. Marília Ancona-Lopez  
**Vice-Reitora de Pós-Graduação e Pesquisa**

Profa. Dra. Marília Ancona-Lopez  
**Vice-Reitora de Graduação**

### **Unip Interativa – EaD**

Profa. Elisabete Brihy  
Prof. Marcello Vannini  
Prof. Dr. Luiz Felipe Scabar  
Prof. Ivan Daliberto Frugoli

### **Material Didático – EaD**

Comissão editorial:

Dra. Angélica L. Carlini (UNIP)  
Dr. Ivan Dias da Motta (CESUMAR)  
Dra. Kátia Mosorov Alonso (UFMT)

Apoio:

Profa. Cláudia Regina Baptista – EaD  
Profa. Deise Alcantara Carreiro – Comissão de Qualificação e Avaliação de Cursos

Projeto gráfico:

Prof. Alexandre Ponzetto

Revisão:

Bruna Baldez  
Lucas Ricardi



# Sumário

## Tópicos de Ambiente Web

APRESENTAÇÃO .....	9
INTRODUÇÃO .....	10

### Unidade I

1 NOÇÕES GERAIS SOBRE REDES DE COMPUTADORES E INTERNET .....	11
1.1 Breve histórico da internet no mundo .....	11
1.2 Fatos adicionais que influenciaram o desenvolvimento da internet .....	20
1.3 Navegadores de internet .....	24
1.4 Breve histórico da internet no Brasil .....	26
1.5 Resumo do histórico da internet .....	29
1.6 Infraestrutura da internet .....	30
1.7 Mudanças na internet: web 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0 .....	35
2 WEB SEMÂNTICA .....	36
2.1 Metadados .....	38
2.2 Ontologias .....	38
2.3 Linguagens da web semântica .....	38
2.4 Construção de modelos semânticos .....	39
2.5 Web services .....	39
2.6 Agentes .....	40
2.7 Ferramentas .....	40
3 NEGÓCIOS ELETRÔNICOS .....	41
3.1 Negócios eletrônicos e economia .....	41
3.2 Categorias do comércio eletrônico (e-commerce) .....	42
3.3 Características do comércio eletrônico (e-commerce) .....	43
3.4 Vantagens competitivas oriundas dos canais digitais e do ambiente web .....	45
3.5 Canais eletrônicos de distribuição .....	46
4 INVESTIMENTOS NO COMÉRCIO ELETRÔNICO (E-COMMERCE) .....	47
4.1 Comércio eletrônico (e-commerce) no mundo .....	50
4.2 Comércio eletrônico (e-commerce) no Brasil .....	55
4.3 Curva de Anderson e comércio eletrônico (e-commerce) .....	58
4.4 Gestão organizacional e de negócios em ambiente web .....	60
4.5 Exemplo de empresas de internet .....	61
4.6 Customização e personalização versus produção em massa .....	63

## Unidade II

5 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM <i>SITE</i> .....	72
5.1 Criação de padrões para páginas web.....	72
5.2 Linguagem HTML.....	73
5.2.1 Características da linguagem HTML.....	73
5.2.2 Estrutura do documento HTML.....	74
5.2.3 Cabeçalhos e títulos.....	79
5.2.4 HTML5.....	80
5.3 Tipos de navegação .....	81
5.3.1 Categorias de navegação .....	81
5.3.2 Navegação estrutural.....	82
5.3.3 Navegação associativa.....	83
5.3.4 Navegação utilitária .....	84
5.4 Tipos de páginas web.....	85
6 PUBLICAÇÃO DE UM <i>SITE</i> .....	86
6.1 Exemplo de ferramenta para elaboração de <i>sites</i> : WordPress.....	86
6.2 <i>Links</i> e navegação web .....	89
6.3 <i>Sites</i> informativos e <i>sites</i> interativos .....	90
6.4 Fases do processo de criação de <i>sites</i> .....	90
6.5 <i>Design</i> de navegação: amplitude e profundidade.....	91
6.6 Características desejáveis para um <i>site</i> .....	92
6.7 Publicação de páginas web e <i>sites</i> .....	93
7 SEGURANÇA NA WEB .....	94
7.1 Conceitos de segurança na web.....	95
7.1.1 <i>Hackers</i> e criminosos virtuais .....	99
7.2 Brechas de segurança.....	102
7.2.1 Ataque de negação de serviço (DoS) .....	102
7.2.2 Ataque de negação de serviço distribuída (DDoS).....	104
7.2.3 Ataque do tipo "porta dos fundos" ( <i>backdoors</i> ).....	104
7.2.4 Ataque de espionagem telefônica ( <i>wiretapping</i> ) .....	105
7.2.5 Ataque de navegação web inaceitável .....	105
8 AMEAÇAS NO AMBIENTE WEB.....	106
8.1 Tipos de ataques no ambiente web.....	106
8.1.1 Falsificação de <i>e-mail</i> .....	106
8.1.2 Ataque de força bruta.....	107
8.1.3 Desfiguração de página ( <i>defacement</i> ) .....	107
8.1.4 <i>Plugins</i> .....	108
8.1.5 Envenenamento de SEO.....	108
8.1.6 Engenharia social.....	108
8.1.7 Fraude de antecipação de recursos ( <i>advance fee fraud</i> ) .....	110
8.1.8 Representação ( <i>scam</i> ) e farsas ou boatos ( <i>hoax</i> ) .....	110
8.1.9 <i>Phishing</i> .....	111
8.1.10 <i>Pharming</i> , <i>smishing</i> , <i>vishing</i> e <i>whaling</i> .....	113
8.1.11 <i>Shoulder surfing</i> .....	114

8.2 Programas maliciosos.....	115
8.2.1 <i>Malwares</i> .....	115
8.2.2 Principais tipos de <i>payload</i> .....	119





## APRESENTAÇÃO

As redes de computadores pioneiras foram criadas na década de 1960, com destaque para um projeto desenvolvido pela Agência de Projetos de Pesquisas Avançadas do governo americano, ou Advanced Research Projects Agency (ARPA), chamado de Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET). Esse projeto resultou na primeira rede de longa distância realizada em consórcio entre universidades e centros de pesquisa dos Estados Unidos (EUA), com o objetivo específico de investigar a utilidade da comunicação de dados em alta velocidade para fins militares, que entrou em operação em 1969.

A ARPANET é considerada a precursora da internet, mas, desde 1990, não está mais em funcionamento, pois existem estruturas alternativas de rede que cumprem a função antes exercida por ela. Vale notar que as redes de computadores são compostas por diversos dispositivos, como servidores, computadores e elementos de redes, que visam à comunicação mútua e ao compartilhamento de recursos.

Devido à rápida evolução das tecnologias de rede, aliada à significativa redução de custos dos recursos computacionais, houve a proliferação das redes de computadores. Observamos substancial investimento em infraestrutura, tanto nas obras de cabeamento quanto nas inserções de elementos de rede e de servidores.

A ampla disponibilidade de informação, a possibilidade de gerenciamento remoto e a existência de sistemas de processamento distribuídos representaram uma alavanca para a difusão das redes de computadores.

À medida que essas redes cresceram, ficaram integradas às organizações e passaram a fazer parte do cotidiano das pessoas, funcionando como uma ferramenta que oferece recursos e serviços que permitem maior interação entre os usuários e, muitas vezes, aumento de produtividade. Dessa forma, a rede de computadores também pode ser considerada um recurso para as organizações, sejam elas empresas privadas, universidades, bases militares, governos ou grupos de indivíduos.

Podemos conceber a internet atual como um monumental sistema distribuído, em que centenas de milhões de computadores estão conectados, com enlaces (*links*) de comunicação e comutadores (*switches*), atendendo a bilhões de usuários distribuídos por todo o planeta. Esses usuários conectam-se por meio de *desktops*, *notebooks*, *tablets* e *smartphones*, por exemplo. Além disso, é possível estabelecer conexão com a internet pelo uso de outros tipos de dispositivos, como sensores, *webcams*, *videogames*, TVs e até mesmo alguns eletrodomésticos, como geladeiras e máquinas de lavar de última geração.

Logo, a disponibilização de serviços pela internet é, hoje, um requisito essencial para quase todas as áreas. No futuro, certamente teremos uma quantidade infindável de sensores, eletrodomésticos, eletroeletrônicos e outros dispositivos em rede, gerando a internet das coisas ou IoT (Internet of Things).

Com base no contexto apresentado, esta disciplina tem como objetivo apresentar os conceitos básicos sobre a internet e seu funcionamento e introduzir tópicos relativos aos recursos e serviços mais utilizados para a implementação de projetos de *sites* e de sistemas de segurança.

Em resumo, a disciplina foca em questões relativas ao ambiente *web*, com atenção especial ao quesito da segurança. O tema abrange grande quantidade de informações, mas buscamos priorizar aspectos fundamentais e apresentar as ferramentas mais comumente utilizadas.

## INTRODUÇÃO

Iniciaremos este livro-texto com a apresentação, na unidade I, de um panorama de redes de computadores e da internet, traçando um breve histórico de sua evolução no Brasil e no mundo, desde a montagem da ARPANET, na década de 1960, até o advento da World Wide Web (*www*), a internet pública comercial, na década de 1990.

Estudaremos a estrutura básica de funcionamento da internet, as diversas versões da *web* (*web* 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0) e a *web* semântica. Abordaremos os elementos que influenciaram o crescimento da internet, como o desenvolvimento de protocolos padronizados, que permitiram a interconexão entre equipamentos de diferentes fornecedores.

Ainda na unidade I, conheceremos os vários negócios eletrônicos existentes na internet, suas características principais (ubiquidade, alcance global, padrões universais, riqueza de dados, interatividade, densidade da informação, personalização/customização e tecnologia social) e sua evolução com o tempo, destacando quais empresas valiosas, em termos de mercados mundiais, estão ligadas ao mundo digital. Além disso, falaremos sobre as categorias fundamentais do comércio eletrônico (*e-commerce*), conhecidas como B2C, B2B, B2G, B2E e C2C, explicaremos a curva de Andersen e analisaremos a gestão organizacional e de negócios em ambiente *web*.

Posteriormente, na unidade II, falaremos sobre a linguagem HTML, essencial para a elaboração de *sites*, e sua evolução para o HTML5. Explicaremos os tipos de navegação existentes, relacionando-os com os tipos de páginas *web* e *sites*. Além disso, apresentaremos a ferramenta WordPress, uma plataforma para a gestão e a publicação de conteúdos (CMS) que está entre as mais difundidas. Esclareceremos pontos relacionados ao processo de criação de um *site*, desde a reunião inicial com o cliente e o preenchimento do *briefing* até a aprovação final do projeto. Outro processo que detalharemos é a publicação de páginas *web* e *sites*.

Por fim, trataremos da questão de segurança, item essencial na internet. Apresentaremos os princípios da confidencialidade, da integridade e da disponibilidade e sua importância para a eliminação de vulnerabilidades. Mostraremos as ferramentas mais empregadas na identificação de vulnerabilidades de computadores, programas, sistemas e redes, analisando as principais ameaças e os diversos tipos de ataque que ocorrem no ambiente *web*.

Esperamos que este material o auxilie em sua jornada para conhecer mais sobre os temas relacionados ao ambiente *web*.

Boa leitura!

# Unidade I

## 1 NOÇÕES GERAIS SOBRE REDES DE COMPUTADORES E INTERNET

### 1.1 Breve histórico da internet no mundo

A história da internet é constituída por uma série de etapas e eventos que culminaram, por exemplo, no desenvolvimento da *web* comercial e de outras aplicações conhecidas atualmente.

Nessa perspectiva, apresentaremos uma cronologia do surgimento da internet, abordando as primeiras redes de computadores, cujo desenvolvimento começou nos anos finais da década de 1960. Também serão estudados temas que contribuíram com a expansão da internet ou influenciaram suas características.



#### Observação

Vamos fazer uma distinção entre os termos internet e World Wide Web (www).

O termo internet pode ser traduzido como "rede Entre". Trata-se de um sistema que conecta computadores do mundo todo por meio de redes interligadas. Ou seja, a internet é a rede que interconecta os computadores do planeta.

O termo World Wide Web pode ser traduzido como "teia mundial". Trata-se do caminho que possibilita que usufruamos os conteúdos transferidos pela internet.

Podemos relacionar a origem das redes de computadores à reação dos EUA ao lançamento, em 1957, pela extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), do Sputnik 1, o primeiro satélite artificial da Terra.



#### Observação

O Sputnik 1 foi lançado pelos soviéticos em 4 de outubro de 1957 do atual cosmódromo de Baikonur, localizado no Cazaquistão. Esse cosmódromo, conhecido como Tiuratam, opera desde a década de 1950 e é considerado a primeira base de lançamento de mísseis de longo alcance.



### Saiba mais

Para conhecer melhor o projeto Sputnik, leia os textos indicados a seguir:

GARRETT, F. Sputnik 62 anos: saiba tudo sobre o primeiro satélite artificial no espaço. *TechTudo*, out. 2019. Disponível em: <https://glo.bo/3vRpBPd>. Acesso em: 3 maio 2021.

OLIVEIRA, A. J. Sputnik entrava em órbita há 57 anos – relembre a missão. *Revista Galileu*, out. 2014. Disponível em: <https://glo.bo/338OPfq>. Acesso em: 3 maio 2021.

Em 1958, logo após o lançamento do Sputnik 1, o então presidente dos EUA, Eisenhower, criou a Agência de Projetos de Pesquisas Avançadas do governo americano, ou Advanced Research Projects Agency (ARPA), cuja missão principal era a elaboração e implementação de programas relacionados ao desenvolvimento de satélites e à conquista espacial. Segundo Araya e Vidotti (2010, p. 16):

A origem da internet remonta a 1958, quando o Departamento de Defesa dos Estados Unidos cria a Advanced Research Projects Agency (ARPA) para favorecer a pesquisa no ambiente universitário e alcançar a superioridade tecnológica militar ante a União Soviética, que por causa do seu programa espacial tinha se tornado uma ameaça à segurança nacional norte-americana. Em 1962, a ARPA fundou o Information Processing Techniques Office (IPTO), departamento encarregado de estimular a pesquisa em comando e controle (computação) e cujo primeiro diretor foi o professor e pesquisador norte-americano Joseph Carl Robnett Licklider, do Massachusetts Institute of Technology (MIT).



### Observação

O nome original do programa da rede da ARPA era Resource Sharing Computer Network ou Rede de Compartilhamento de Recursos de Computadores.

De acordo com Carvalho (2006), a ARPA quase foi desativada um ano após a sua criação. A permanência dessa agência aconteceu apenas devido a um reenquadramento de sua missão original, com a colocação do seu foco no incentivo às pesquisas básicas, incluindo, assim, a participação das universidades. Com isso, na ARPA, houve descentralização das atividades de gerenciamento e valorização das competências técnicas e científicas (e não a presunção da relevância militar).

Conforme Kurose e Ross (2013), os trabalhos desenvolvidos na década de 1960 no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, ou Massachusetts Institute of Technology (MIT), e no Laboratório de Física Natural, ou National Physical Laboratory (NPL), na Inglaterra, forneceram os alicerces para a internet atual.

Em 1967, Lawrence Roberts (figura a seguir), do MIT, ganhador dos prêmios Charles Stark Draper (2001) e Príncipe das Astúrias (2002) pelo desenvolvimento da internet, publicou um plano geral para a chamada Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), a primeira rede de computadores por comutação de pacotes e uma das precursoras da internet atual.



Figura 1 – Lawrence Roberts (1937-2018)

### Observação

Na comutação de pacotes (*packet switching*), o tráfego originado pelos usuários é dividido em pequenas partes (ou pacotes) antes de ser enviado. Nesse caso, o tráfego normalmente se dá por pulsos: temos períodos de atividade, em que ocorre o envio de um comando a um computador remoto, seguidos por períodos de inatividade, em que há a espera de uma resposta ou a verificação de uma resposta recebida. Na comutação de pacotes, vários usuários podem compartilhar um mesmo canal de comunicação.

Em 1969, foi instalado o primeiro comutador de pacotes na Universidade da Califórnia em Los Angeles (UCLA). Nesse mesmo ano, foram instalados três comutadores ou *switches* de pacotes adicionais no Stanford Research Institute (SRI), na Universidade de Utah e na Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara.

Na figura a seguir, temos um mapa da rede da ARPANET em 1969.

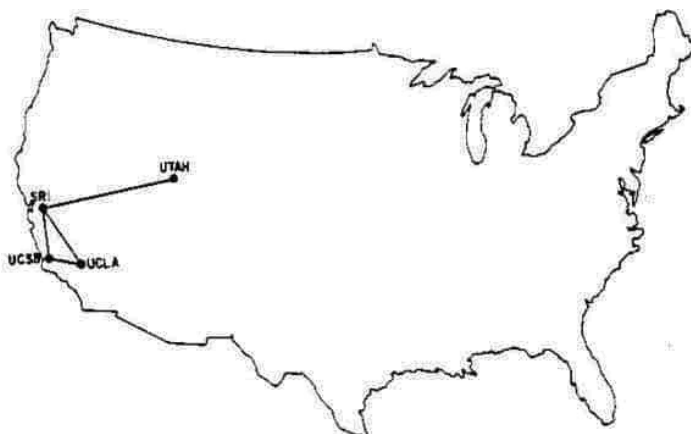


Figura 2 – Rede da ARPANET em 1969

Na sua fundação, em 1962, a ARPANET configurou-se como um projeto relativamente modesto, originado em um dos departamentos da ARPA denominado Information Processing Techniques Office (IPTO). O objetivo da equipe responsável por esse departamento era estimular a pesquisa em computação interativa.

Em função desse objetivo, o projeto ARPANET possibilitou que diversos centros de computadores e grupos de pesquisa de universidades fizessem compartilhamentos de informações *on-line*. Vale destacar que as universidades tinham a intenção de definir uma arquitetura mais democrática em relação ao tipo de rede proposto para o setor militar.



### Observação

Em 29 de outubro de 1969, na UCLA, o professor Leonard Kleinrock e o estudante de computação Charley Kline planejaram o envio da palavra *login* de um computador local para um computador localizado no Instituto de Pesquisa de Stanford (SRI). No entanto, ocorreu um problema durante a transmissão, e a dupla apenas conseguiu enviar a sílaba "lo". Sanado o problema, a palavra toda foi enviada.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a criação da internet, leia o artigo a seguir:

MACHADO, A. Há 40 anos, surgia a Arpanet, o embrião da internet. *NIC.br*, set. 2009. Disponível em: <https://bit.ly/3tffW35>. Acesso em: 3 maio 2021.

O protocolo utilizado entre os sistemas finais da rede ARPANET, criado em 1971 pelo Network Working Group (NWG), ficou conhecido como protocolo de controle de rede ou Network Control Protocol (NCP).

A ARPANET era inicialmente uma rede fechada, ou seja, ela não possibilitava conexão com outras redes. Assim, para que fosse possível se comunicar com uma rede da ARPANET, era necessário que se estivesse ligado a outro processador de mensagens de interface (IMP) dessa rede.

Na década de 1970, observamos o surgimento de redes independentes de comutações de pacotes, como a rede ALOHAnet (uma rede baseada em micro-ondas que interligava universidades no Havai), as redes de pacotes por satélite e as redes de tempo compartilhado (como a rede GE Information Services).

Posteriormente, verificamos a conexão da rede ARPANET com outras redes de computadores, o que começou com outras redes de comunicação que a própria ARPA estava gerenciando, como a PRNET e a SATNET.

Assim, com o passar do tempo, ficou clara a necessidade de haver a interligação das redes para o desenvolvimento de uma arquitetura mais abrangente. Nesse sentido, chegamos ao seguinte objetivo: a criação do que chamamos de uma rede de redes, ou seja, da internet.

Em 1973, temos um marco: dois cientistas da área de computação, Robert Kahn (figura 3), da ARPA, e Vint Cerf (figura 4), da Universidade Stanford, escreveram um artigo em que estabeleciam a arquitetura básica da internet. Nesse mesmo ano, em um seminário ocorrido na Universidade Stanford, um grupo liderado por Vint Cerf, Gerard Lelann e Robert Metcalfe apresentou o projeto do protocolo de controle de transmissão (TCP).

Vale destacar que, em 1973, uma instituição de pesquisa juntou-se à ARPANET, inaugurando a expansão dessa rede para outros países além dos EUA.



Figura 3 – Robert Kahn (1938-)



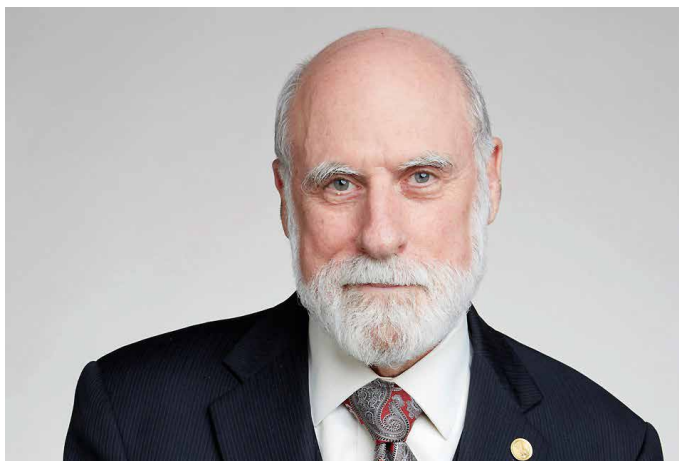


Figura 4 – Vint Cerf (1943-)



## Observação

Robert Kahn e Vint Cerf ganharam, em 2004, o Prêmio Turing pelo desenvolvimento do transmissor de dados da internet, chamado de Transmission Control Protocol (TCP).

Em 1974, a rede ARPANET conectava vários pontos de leste a oeste dos EUA (figura a seguir).

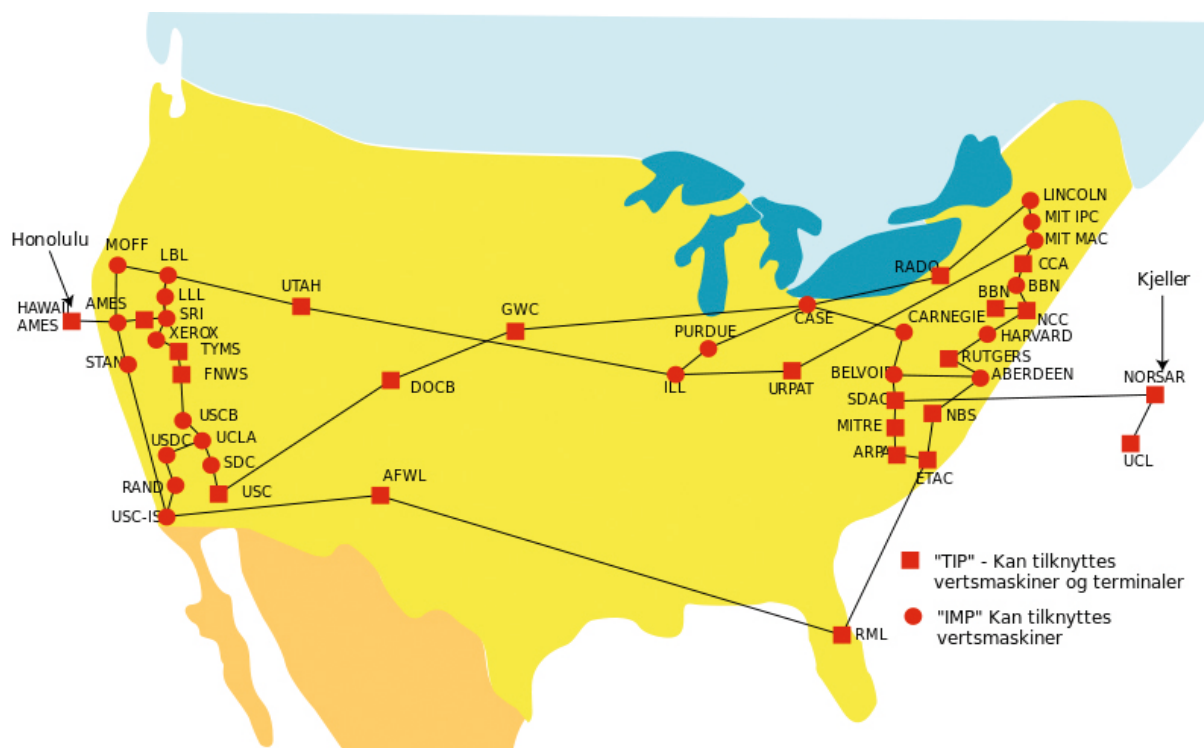


Figura 5 – Rede da ARPANET em 1974



### Exemplo de aplicação

Compare as figuras 2 e 5 e veja como a rede da ARPANET expandiu-se de 1969 a 1974.

Em 1975, a responsabilidade pelo projeto ARPANET foi assumida pela Agência de Comunicação para Defesa, ou Defense Communication Agency (DCA). Com o intuito de habilitar a comunicação por computador disponível para os diversos setores das forças armadas, a DCA determinou a criação de uma conexão entre várias redes sob seu controle. Assim, foi criada a rede chamada de Defense Data Network (DDN).

Em 1978, pesquisadores na Universidade da Califórnia do Sul acrescentaram um protocolo intra-rede (IP) ao TCP, o que gerou o protocolo TCP/IP, padrão adotado na internet até hoje. A rede ARPANET, no entanto, continuou a operar por algum tempo com um protocolo diferente, o NCP.

Em 1983, com a intenção de reparar eventuais brechas de segurança nas redes de computadores, o Departamento de Defesa dos EUA criou a MILNET, uma rede independente para usos militares específicos. A rede da ARPANET foi renomeada: passou a ser chamada de ARPA-Internet e foi destinada à pesquisa nas universidades (CASTELLS, 2003).



### Observação

Inicialmente, a MILNET foi uma expansão da rede da ARPANET.

Em 1984, a Fundação Nacional da Ciência, ou National Science Foundation (NSF), uma agência governamental americana que visa promover a pesquisa e a educação, montou sua própria rede de comunicações entre computadores denominada NSFNET.



### Saiba mais

Para saber mais sobre os projetos da Fundação Nacional da Ciência, ou NSF, visite o *site*:

Disponível em: <https://www.nsf.gov/>. Acesso em: 23 dez. 2020.

Em 1988, a NSF começou a usar a estrutura da ARPA-Internet como espinha dorsal (*backbone*), termo que identifica a rede principal pela qual os dados de todos os usuários da internet passam (CASTELLS, 2003).

Em 1990, a rede ARPANET foi retirada de operação, pois sua tecnologia estava obsoleta, com circuitos de capacidade igual a 56 kbps (56 mil *bits* por segundo). Com isso, o governo dos EUA passou a

administração da internet para a NSF, o que a desvinculou das redes de militares. Em seguida, a internet prosseguiu para o caminho da privatização.

No início da década de 1990, muitos computadores nos EUA dispunham de placas de rede (o que promoveu a difusão da interconexão de redes), e vários provedores de serviços da internet estabeleceram suas próprias portas de comunicação em bases comerciais. Assim, a internet expandiu-se rapidamente e proporcionou a formação global de redes de computadores.



### Observação

A rápida expansão da internet também pode ser atribuída às características do projeto ARPANET: ele foi construído empregando arquitetura em múltiplas camadas, com protocolos de comunicação abertos e operação descentralizada.

De acordo com Castells (2003), na década 1990, a internet já estava privatizada e empregava uma arquitetura técnica aberta e formada por protocolos padronizados. Esses protocolos possibilitavam a interconexão de todas as redes de computadores de quaisquer lugares do mundo. A *web* poderia funcionar com *software* adequado, e havia diversos navegadores à disposição do público, com diferentes graus de facilidade de navegação.

Podemos resumir a cronologia da internet na sequência mostrada a seguir:

- Na década de 1960, a ideia da internet começou a tomar forma nas concepções dos cientistas da computação.
- No final da década de 1960, mais especificamente em 1969, tivemos a constituição de uma rede de comunicações por meio de computadores.
- No final da década de 1970, vimos a formação de comunidades dispersas de computação reunindo cientistas da computação.
- No meio da década de 1990, mais especificamente em 1995, presenciamos o marco do nascimento da internet para os empresários e para a sociedade em geral.

Na figura a seguir, podemos visualizar a estrutura da espinha dorsal (*backbone*) da internet.

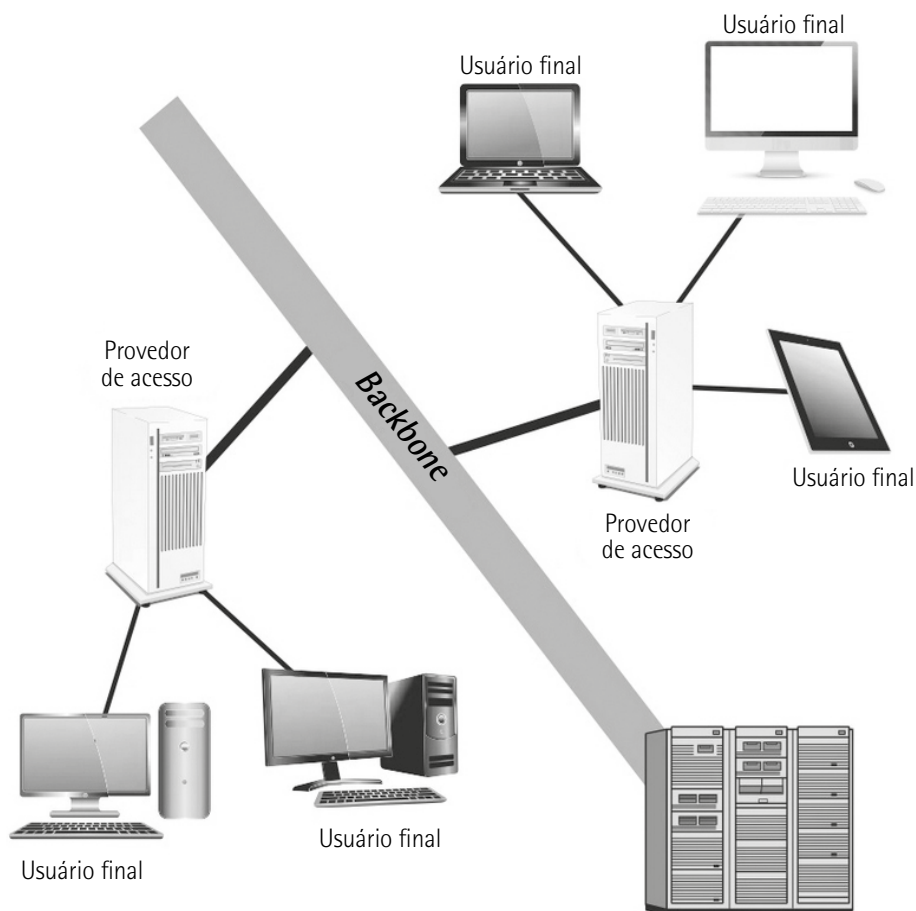


Figura 6 – Estrutura da espinha dorsal (*backbone*) da internet

Embora tenhamos apresentado um histórico relativamente detalhado do projeto ARPANET, ele não foi o único de referência para a internet atual. Um exemplo de elemento que também teve influência para a constituição da estrutura da internet que usamos hoje são os sistemas de quadro de avisos, ou Bulletin Board System (BBS), movimento que surgiu da interconexão de computadores pessoais no final da década de 1970 e que será abordado no tópico a seguir.



### Observação

Podemos dizer que o BBS é um sistema de comunicação de dados *on-line*. Trata-se de estações nas quais são disponibilizados serviços de correio eletrônico e de vendas de produtos, por exemplo.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a história da internet no mundo, assista ao vídeo sugerido a seguir:

TECMUNDO. *A história da internet*. 24 abr. 2018.

Disponível em: <https://bit.ly/3xU0soT>. Acesso em: 4 maio 2021.

## 1.2 Fatos adicionais que influenciaram o desenvolvimento da internet

Além dos fatos descritos, há outros que influenciaram o desenvolvimento da internet, conforme exposto a seguir.

Em 1977, Ward Christensen e Randy Suess, estudantes da Universidade de Chicago, escreveram um programa, chamado de Modem, que possibilitou a transferência de arquivos entre seus computadores pessoais. Em 1978, eles elaboraram outro *software*, denominado BBS, que permitiu que os computadores armazenassem e transmitissem mensagens.

Veja uma reportagem publicada no jornal *Folha de S.Paulo* em 13 de fevereiro de 2008:

Nevava muito em 16 de janeiro de 1978 quando Ward Christensen, um programador da IBM, decidiu ligar para o colega Randy Suess, que trabalhava com *hardware*, para que ele o ajudasse a ligar um computador S-100 em uma linha telefônica. A ideia era permitir que outras pessoas pudessem acessar informativos.

Esse trecho faz parte de um relato do próprio Christensen sobre a criação do primeiro BBS (Bulletin Board System) do mundo, sistema que antecedeu a internet.

[...]

A interface é parecida com a do MS-DOS: tela de fundo escuro, com alguns caracteres coloridos e as ações são executadas por comandos de teclado.

### Como funcionava

Um BBS permitia que, por meio de um modem e uma linha telefônica, as pessoas trocassem mensagens umas com as outras – mas o processo era intermediado por uma central. Era possível também baixar programas de computador, atualizar o sistema operacional MS-DOS, buscar informações

sobre produtos e, em alguns casos, até arrumar namorados. No Brasil, ele só chegaria no final da década de 1980.

Quem quiser ver a íntegra do relato de Christensen, pode acessar o site [timeline.textfiles.com/1978/01/16/2/FILES/cbbs.txt](https://timeline.textfiles.com/1978/01/16/2/FILES/cbbs.txt).

O texto é de 1989 e está em inglês.

### Como era utilizado

Por meio dessas redes, era possível acessar fóruns sobre diversos assuntos. Havia alguns BBS gratuitos, mas a maioria cobrava uma taxa de assinatura, que dava direito ao uso de 20 a 50 minutos por dia. Nos dois casos, era necessário pagar tarifas telefônicas (como na internet discada).

O modem utilizado era o de 300 bps (bits por segundo) - para baixar uma música, por exemplo, demoraria um dia.

[...]

### Como se conectava

Era preciso ter um computador, um modem e uma linha telefônica. Depois, tinha de ligar para o número de dados do BBS, igual ao de um telefone.

Ao fazer isso, aparecia no computador a expressão "connect" ou semelhante. O nome do BBS aparecia e uma identificação era solicitada. No primeiro contato com um BBS, era solicitado o cadastramento (RODRIGUES, 2008).

Vale destacar que Christensen e Suess colocaram seus programas em domínio público.

Na década de 1980, vimos a criação da FidoNet, uma rede de BBS idealizada por Tom Jennings, um programador e artista norte-americano, também reconhecido por seus trabalhos na integração do sistema do MS-DOS. Vale destacar que Jennings concebeu o Netmail, um serviço que precedeu o *e-mail*.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a história da FidoNet, consulte:

MARTINS, R. FidoNet. *Knoow*, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3t5kadk>. Acesso em: 29 dez. 2020.

Ainda na década de 1980, mais precisamente em 1981, presenciamos a constituição da BITNET, acrônimo de Because It's There NETwork ou Because It's Time to NETwork, uma rede para usuários de IBM que ligava as Universidades da Cidade de New York e de Yale e visava agilizar a comunicação realizada no meio acadêmico. Essa rede, de fácil adesão e operação, englobou muitas universidades de vários lugares do mundo, como países da Europa, da América do Norte e da América do Sul, além do Japão, oferecendo serviços de transferência de arquivos entre computadores e de correio eletrônico. Em 1986, ano no qual a IBM parou de dar-lhe subsídios, a BITNET passou a cobrar taxas dos seus usuários.

No contexto em que estamos analisando, vale a pena falarmos também do sistema operacional UNIX e seu histórico. Na década de 1960, pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), dos Laboratórios Bell (da AT&T) e da General Electric (GE) juntaram-se para desenvolver um sistema operacional, que foi chamado de Multics. Com o passar do tempo, o Multics acabou gerando, em 1971, um derivado direto com implementação simplificada, mas muito eficiente, inicialmente chamado de Unics e, depois, rebatizado como UNIX.

Em 1974, o UNIX foi liberado para as universidades, com abertura de seu código-fonte e permissões de alteração, e consolidou-se como padrão em diversos departamentos de computação de instituições.

Em 1978, com a distribuição do programa UUCP, acrônimo de UNIX to UNIX Copy, foi possível que computadores copiassem arquivos uns dos outros. De acordo com Castells (2003), em 1979, os estudantes da Carolina do Norte, nos EUA, desenvolveram um programa para comunicação entre computadores UNIX com base no programa UUCP. No ano seguinte, houve a distribuição gratuita de uma versão aperfeiçoada desse programa: isso permitiu a concepção da Usenet News, uma rede que possibilitou a comunicação de computadores que não faziam parte da rede da ARPANET, o que expandiu a realização de práticas comunicativas entre tais máquinas.

Em 1980, a Usenet News chegou ao departamento de ciência da computação na Universidade da Califórnia, em Berkeley, que era um nó da ARPANET. Assim, um grupo de estudantes dessa universidade elaborou um programa capaz de fazer um vínculo entre as duas redes, a Usenet News e a ARPANET. Desse modo, várias redes de computadores puderam se comunicar mutuamente, o que efetivamente gerou a internet.

Em 1984, Richard Stallman, também conhecido pelo *username* "rms", um programador da equipe do Laboratório de Inteligência Artificial do MIT, criou a Free Software Foundation, em que ocorre a substituição do *copyright* pelo *copyleft*. O significado de *copyleft*, no contexto aqui apresentado, é o seguinte: uma pessoa que utilizasse um *software* gratuito e que o aperfeiçoasse deveria distribuir pela *Net* o código do *software* aperfeiçoado. Com isso, foi criado o sistema operacional GNU, uma alternativa gratuita ao UNIX.

Em 1991, Linus Torvalds (figura adiante), um estudante da Universidade de Helsinki, na Finlândia, colocou em prática o conceito de *copyleft* e propôs um sistema operacional baseado no UNIX, chamado de Linux, um acrônimo de Linus e UNIX.

Vale notar que o que normalmente chamamos de sistema operacional GNU/Linux (ou simplesmente Linux) é, na realidade, uma coleção de diferentes projetos que são utilizados de forma integrada. Um sistema operacional é um *software* incrivelmente complexo, formado por diversas partes e diversos programas que se complementam. Por uma questão de praticidade, costumamos chamar de Linux toda essa coleção de ferramentas e projetos, mas, se formos cuidadosos, iremos perceber que estamos falando de várias coisas diferentes.



Figura 7 – Linus Torvalds

Precisamos lembrar que o kernel, ou núcleo, representa o coração do sistema operacional. Existem vários núcleos disponíveis no mercado, sendo um deles o Linux propriamente dito.

Não podemos utilizar um kernel de forma isolada: é necessário que existam outros programas para que um computador possa ser utilizado, como programas fundamentais para a cópia ou a remoção de arquivos, além de editores de texto, interfaces gráficas e navegadores para a internet, por exemplo.

O projeto GNU tinha como objetivo original desenvolver um sistema operacional que fosse completamente livre. Por liberdade, o projeto GNU tinha em mente as quatro ideias (ou liberdades fundamentais) expostas a seguir (STALLMAN, 2020):

- Deve haver liberdade de utilização, ou seja, qualquer pessoa deve ser livre para executar um programa da forma que ela quiser. Assim, uma empresa não deve ser capaz de restringir o usuário em relação à maneira como ele queira executar um programa nem de restringir quem executa o programa em si.
- O código-fonte de um programa deve estar disponível para estudo, a fim de que possamos entender como um programa funciona, fazer modificações ou melhorias ou transportá-lo para outras plataformas, entre outras possibilidades.

- Devemos ser livres para copiar um programa quantas vezes quisermos e para darmos esse programa para outras pessoas.
- Baseados na ideia exposta no segundo item, se modificarmos um programa, deveremos ser livres para distribuir o programa modificado.

Vale notar que, frequentemente, as liberdades são numeradas a partir do zero, mas, aqui, vamos começar do número 1.

Um programa que apresente uma licença de uso que respeite essas quatro liberdades é chamado de *software* livre pelo projeto GNU.



### Lembrete

O projeto GNU visava produzir um sistema operacional em que todos os programas que fizessem parte da sua estrutura fossem livres e dessem liberdade total aos seus usuários.

Devemos ter em mente que essa tarefa é longuíssima. Fabricantes de *software* investem fortunas para produzir apenas uma fração do que o projeto GNU tinha por objetivo fazer. Mesmo assim, com a ajuda de colaboradores distribuídos pelo mundo todo, muitos sem nenhuma forma de pagamento, o projeto GNU foi produzindo aos poucos as peças desse grande quebra-cabeça, fazendo programas como utilitários para a cópia e a remoção de arquivos e compiladores, entre muitos outros.

Retornando à concepção de Linus Torvalds, ele distribuiu gratuitamente seu sistema operacional pela internet e solicitou aos usuários que os eventuais aprimoramentos fossem reenviados para os demais usuários. Uma das consequências disso foi o desenvolvimento de um sistema operacional robusto, constantemente aperfeiçoado por seus usuários, tornando o Linux um *software* bastante avançado, principalmente no que se refere à computação baseada na internet.

Tomando como referência essa filosofia, houve a formação de diversos grupos de desenvolvimento de *softwares* baseados em fonte aberta. Por exemplo, no início da década de 2000, muitos servidores do planeta operavam com o Apache, um programa de fonte aberta desenvolvido por uma rede cooperativa de programadores do UNIX.

## 1.3 Navegadores de internet

Um navegador de internet (ou *browser*) é um programa que possibilita nosso acesso a *sites* ou *links*, visto que ele é quem faz a comunicação com os servidores e processa dados e informações.

Nesse sentido, na década de 1960, o filósofo norte-americano Theodor Nelson lançou o projeto Xanadu, que visava criar uma rede de computadores com interfaces simplificadas. Esse projeto implementaria um sistema com hipertexto aberto e autoevolutivo, que vincularia toda a informação do passado, do



presente e do futuro. Algumas das ideias propostas por Nelson podem ser associadas à criação do protocolo www, lançado formalmente por Tim Berners-Lee em 1990.



### Observação

O protocolo www refere-se a um sistema de documentos em hipermídia (imagens, vídeos, sons e hipertextos) ligados pela internet e nela executados. Os navegadores são programas que permitem que consultemos tais documentos (páginas web) por meio do seu descarregamento em servidores web ou da sua visualização em tela. Dizemos que estamos navegando na web quando seguimos hiperligações que nos levam de um documento para outro (ou de uma página web para outra).

Tim Berners-Lee (figura a seguir), físico britânico e professor do MIT, foi responsável pelo desenvolvimento do programa chamado de Enquire. Tratava-se de um *software* que possibilitava o recebimento e a inclusão de informações de qualquer computador e para qualquer computador que estivesse conectado pela internet.

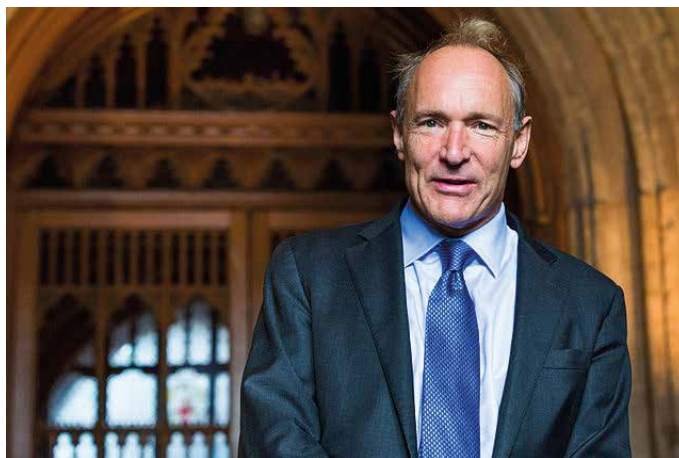


Figura 8 – Tim Berners-Lee

Em 1990, juntamente com Robert Cailliau, cientista da computação belga, Tim Berners-Lee desenvolveu um sistema de hipertexto conhecido como World Wide Web (www), a rede mundial. O *software* do navegador da web foi lançado mundialmente pela Organização para a Pesquisa Nuclear, ou CERN, acrônimo de Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire, em 1991.

Vários desenvolvedores implantaram suas próprias versões de navegadores com base no que foi feito por Tim Berners-Lee. A primeira dessas versões, chamada de Erwise, foi desenvolvida no Instituto de Tecnologia de Helsinki, Finlândia, em 1992. Outra versão, lançada em 1993, foi a conhecida como Mosaic (figura a seguir): os desenvolvedores associaram uma interface amigável e elevada capacidade gráfica de captar e distribuir imagens pela internet nesse navegador (considerando os padrões da época).

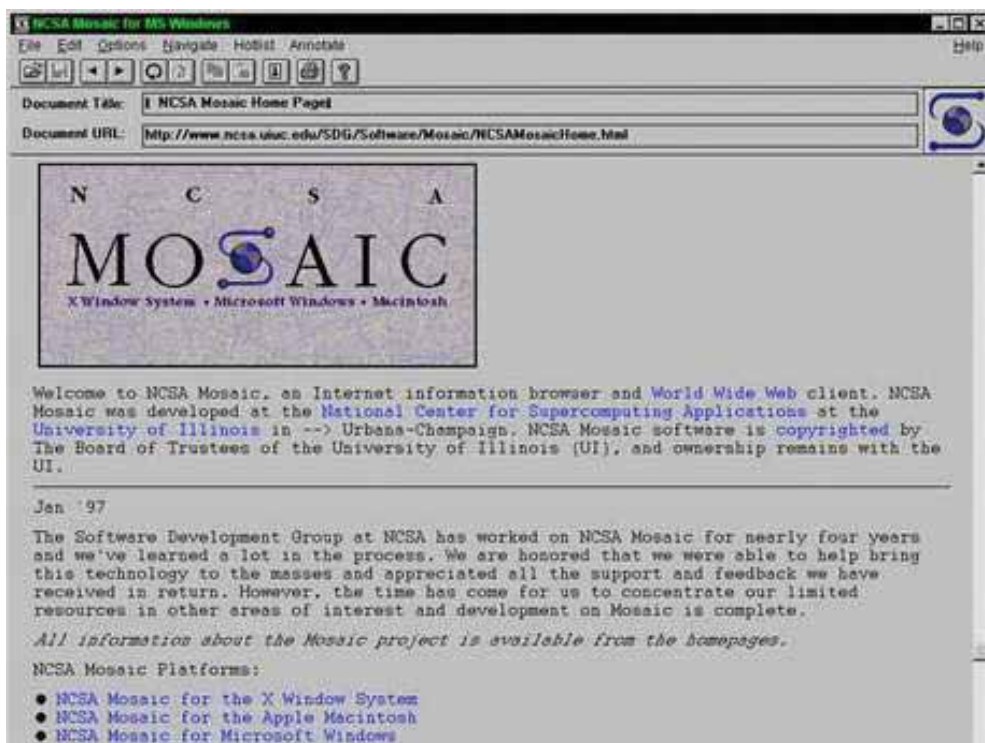


Figura 9 – Primeira versão do Mosaic

Em 1994, a Netscape Communications, oriunda da Mosaic Communications, disponibilizou o Netscape Navigator, reconhecido como o primeiro navegador comercial. No ano seguinte, o Navigator tornou-se gratuito se destinado a fins educacionais, mantendo o custo de cerca de 40 dólares se destinado a fins comerciais.

Em 1995, a Microsoft lançou, juntamente com o sistema operacional Windows 95, o seu próprio navegador, chamado de Internet Explorer.

Ainda em 1995, a Sun Microsystems, comprada pela Oracle Corporation em 2009, desenvolveu o Java, uma linguagem de programação que possibilita que diferentes computadores, com diferentes arquiteturas e diferentes sistemas operacionais, rodem os mesmos programas baixados da internet, e disponibilizou esse *software* de modo gratuito.

A Netscape inseriu a linguagem Java no Navigator e, em 1998, liberou o código-fonte do navegador.

Observamos que, na metade da década 1990, a internet estava privatizada e empregava uma estrutura aberta, capaz de interconectar as redes de computadores de todas as partes do planeta.

## 1.4 Breve histórico da internet no Brasil

Podemos dizer que o início da implantação da internet no Brasil ocorreu no final da década de 1980, introduzida majoritariamente nas universidades e nos centros de pesquisa.

Em 1988, o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), instituição de pesquisa com foco em computação científica e modelagem computacional, localizado no Rio de Janeiro, realizou a primeira conexão com a BITNET, uma rede antecessora da internet e que interligava computadores de grande porte (*mainframes*), conectando-se à Universidade de Maryland, nos EUA.



### Saiba mais

Para saber mais sobre o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), visite o *site*:

Disponível em: <https://www.lncc.br/>. Acesso em: 29 dez. 2020.

Em 1989, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), foi realizada outra conexão com a BITNET, por meio de uma parceria firmada com o Fermilab, Laboratório de Física de Partículas de Alta Energia do Departamento de Energia dos EUA. O Fermilab localiza-se em Batavia, cidade próxima de Chicago, em Illinois. Assim, pesquisadores brasileiros puderam ter acesso às informações e aos contatos das universidades ligadas à BITNET.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a história da internet no Brasil, leia o artigo:

OLIVEIRA, M. Primórdios da rede: a história dos primeiros momentos da internet no Brasil. *Revista Pesquisa Fapesp*, edição 180, fev. 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3xCeVFs>. Acesso em: 23 dez. 2020.

O primeiro *backbone* da rede entre universidades brasileiras foi a Rede Nacional de Pesquisas (RNP), uma plataforma digital voltada para educação, pesquisa e inovação e criada em 1989 pelo então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Os custos desse procedimento foram arcados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Fapesp. Em 1992, a RNP auxiliou na implementação da primeira rede de internet no Brasil, que chegou a dez estados e ao Distrito Federal.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a Rede Nacional de Pesquisas (RNP), visite o *site*:

Disponível em: <https://www.rnp.br/>. Acesso em: 29 dez. 2020.

Em 1990, o Brasil ingressou na National Science Foundation Network (NSFNET), programa de financiamento da internet patrocinado pela NSF. Na ocasião, a Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel) era o órgão responsável por criar a infraestrutura de conexão de telecomunicações.

Em 1991, tivemos a conexão direta entre o LNCC e a Fapesp, que liga Rio de Janeiro e São Paulo. No mesmo ano, a rede ANSP se ligou à internet e adotou o protocolo TCP/IP.

Em 1994, com a abertura da rede ao público, vimos a constituição da internet comercial, com novas requisições de quantidades e de tipos de tráfego. Para atender a tais demandas, foram surgindo os *backbones* privados, que passaram a receber o tráfego da rede nacional, o que retirou a exclusividade da estrutura da RNP. Os *backbones* privados apresentavam significativa concentração de tráfego nas regiões metropolitanas do Sul e Sudeste do Brasil.

Em 1995, tivemos a internet comercial no Brasil via Embratel, independentemente da Fapesp. Nesse mesmo ano, a Mandic (SP) começou a fornecer acesso à internet, com o primeiro provedor comercial.

Em 1996, a UOL foi criada, propiciando acesso à internet.



### Observação

Em 1995, a Embratel lançou o serviço de internet comercial em caráter experimental para cerca de 5 mil domínios. Essa rede expandiu-se rapidamente:

- Em 1996, tinha aproximadamente 7.500 domínios.
- Em 2000, tinha aproximadamente 170 mil domínios.
- Em 2006, tinha aproximadamente um milhão de domínios.
- Em 2014, tinha aproximadamente três milhões e meio de domínios.

Em 2014, tivemos a aprovação do Marco Civil da internet, Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014. Trata-se de uma legislação que estabelece os princípios, as garantias, os direitos e os deveres para o uso da internet no Brasil.



### Saiba mais

Para saber mais sobre o conteúdo do Marco Civil da internet, leia a legislação:

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. *Lei n. 12.965, de 23 de abril de 2014*. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da internet no Brasil. Brasília, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3e0Gtge>. Acesso em: 29 abr. 2021.

## 1.5 Resumo do histórico da internet

Nas figuras apresentadas a seguir, temos imagens que ilustram de modo didático e sintético o histórico da internet.

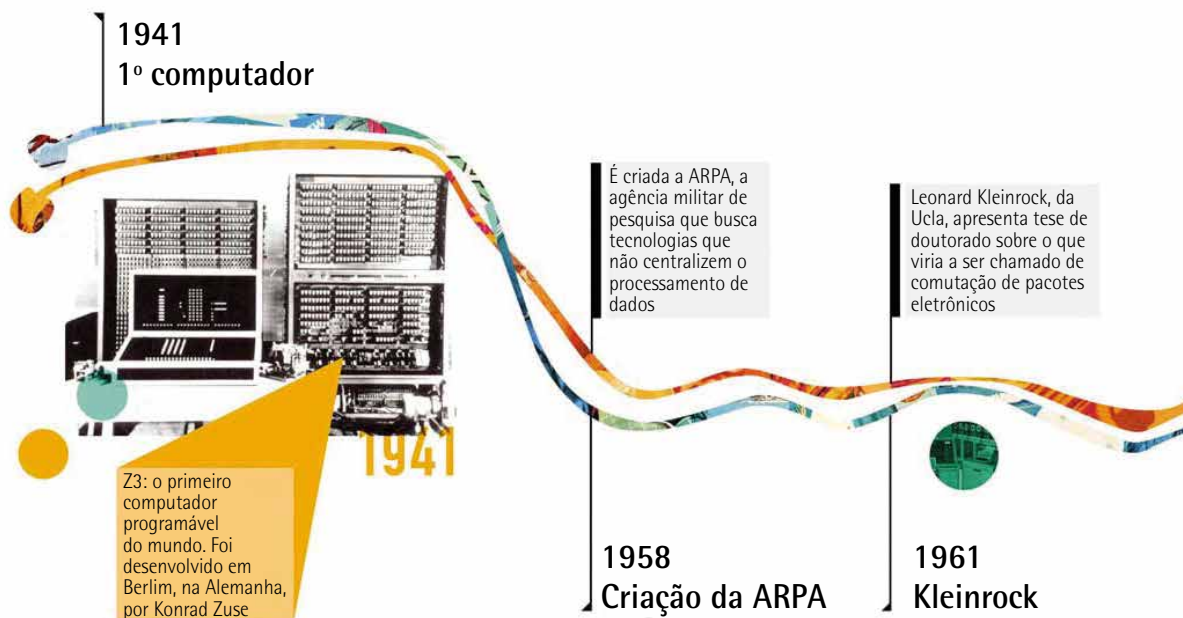


Figura 10 – Histórico da internet: esquema 1

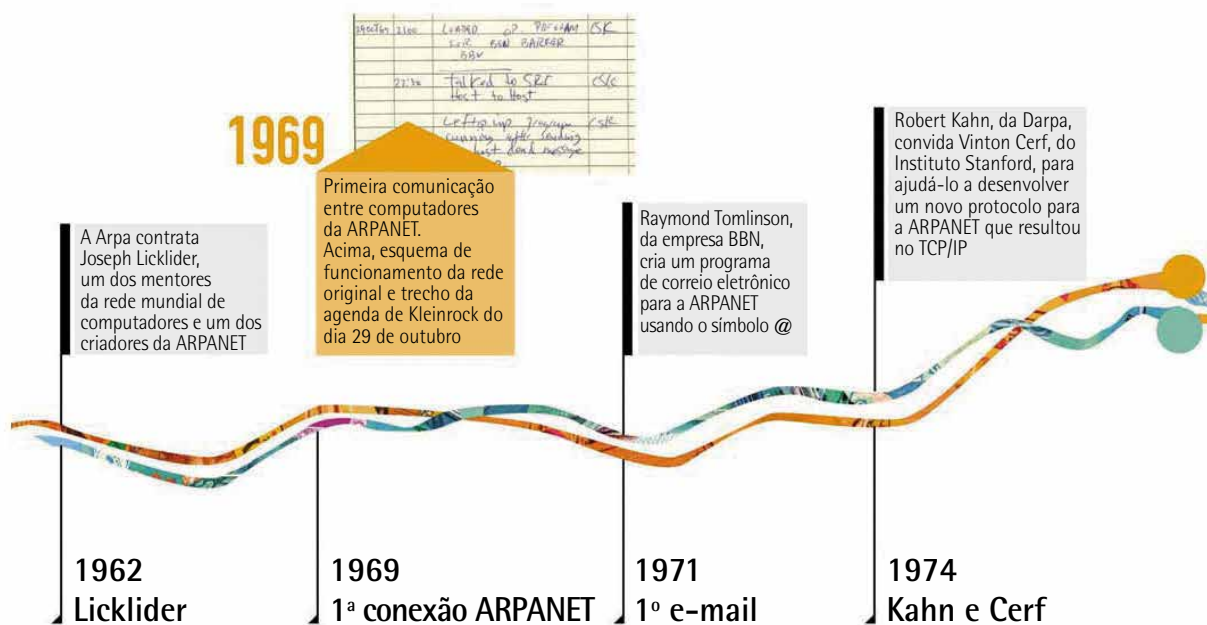


Figura 11 – Histórico da internet: esquema 2



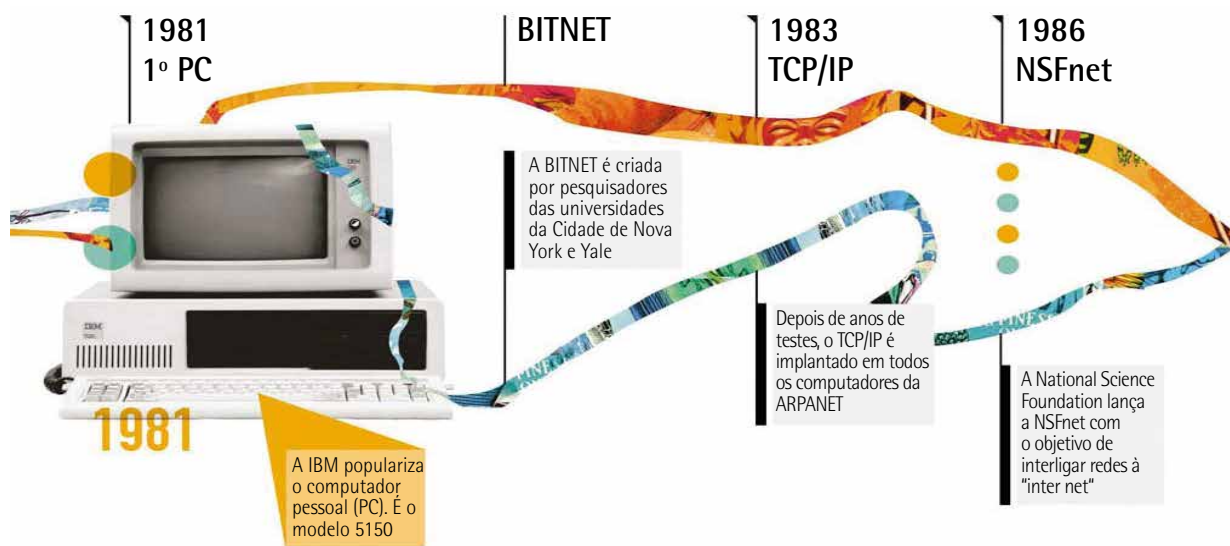


Figura 12 – Histórico da internet: esquema 3

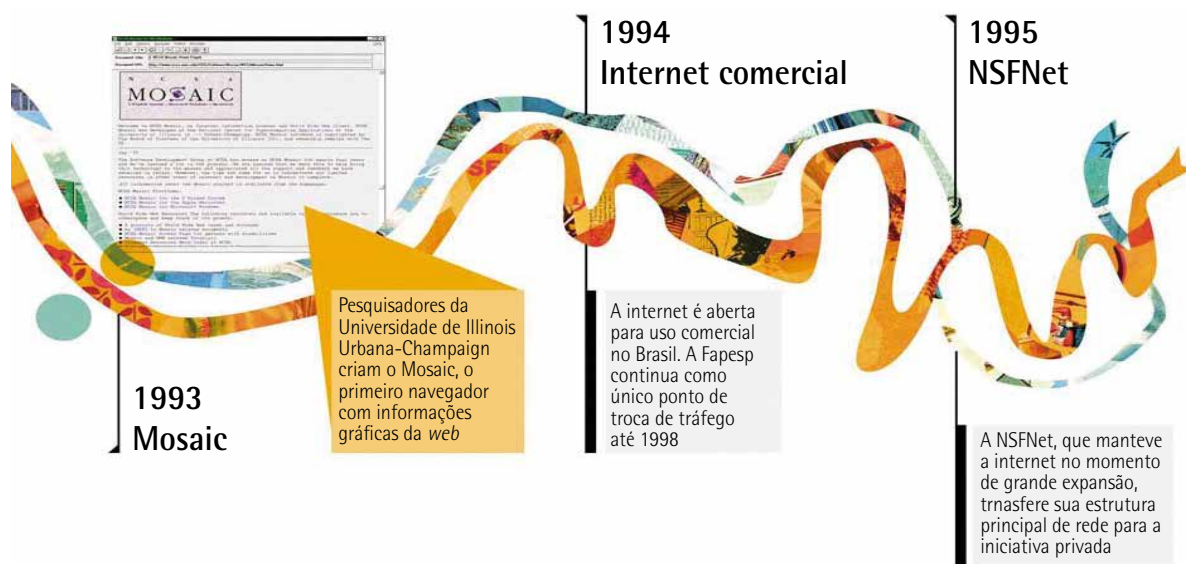


Figura 13 – Histórico da internet: esquema 4

## 1.6 Infraestrutura da internet

Segundo Kurose e Ross (2013), a internet é uma rede de computadores que interconecta vários milhões de dispositivos computacionais ao redor do mundo. No início da internet, tais dispositivos eram, em geral, *desktops* (computadores de mesa), estações de trabalho Linux e servidores (computadores munidos com processadores, sistema de memórias, portas de comunicação e outros itens que armazenam dados e transmitem informações, como páginas *web*, arquivos e mensagens de *e-mail*).

Com o passar do tempo, houve avanços surpreendentes, de modo que, hoje, vemos *notebooks*, *tablets*, *smartphones*, aparelhos de TV, *consoles* para jogos, *webcams*, automóveis, sistemas de monitoramento

de segurança, sensores de movimentos, dispositivos de supervisão ambiental e quadros de capturas de imagens usando internet ou sendo operados pela internet.

Assim, observamos que a internet supera a dimensão da rede de computadores, visto que há diversos tipos de equipamentos, como os apresentados anteriormente, além dos computadores que podem ser conectados à internet. De maneira mais técnica, dizemos que esses equipamentos são sistemas finais da internet.

Os sistemas finais, também chamados de hospedeiros, são conectados entre si por meio de *links* de comunicação e comutadores de pacotes. Vale dizer que os *links* de comunicação são conhecidos como enlaces de comunicação.



### Observação

Os pacotes de dados apresentam diversas camadas, como a camada relativa à identificação, que contém o remetente, o tipo e o tamanho dos dados e o endereço IP do sistema de destino (protocolo de internet).

Há várias modalidades de enlaces (*links*) de comunicação, como cabos coaxiais, fios de cobre, fibras óticas e ondas de rádio. Os diferentes tipos de *link* transmitem dados com diferentes velocidades ou taxas, dadas em *bits* por segundo.



### Observação

A unidade básica de informação é chamada de *bit*. O *bit* pode assumir dois valores, 0 ou 1. Quando combinamos 8 *bits*, temos um *byte*.

Usamos as denominações:

- *kilobyte* (Kb) para designar  $2^{10}$  bytes;
- *megabyte* (MB) para  $2^{20}$  bytes;
- *gigabyte* (GB) para  $2^{30}$  bytes;
- *terabyte* (TB) para  $2^{40}$  bytes.

O funcionamento geral da transmissão de dados via rede é o seguinte: quando determinado sistema final tem dados para enviar a outro sistema final, o sistema emissor segmenta tais dados e adiciona bytes de cabeçalho a cada segmento. Em resumo, temos os pacotes (*frames*) de informações, que são remetidos, por meio da rede, ao sistema final de destino, no qual são reintegrados aos dados originais.

Um comutador (*switch*) de pacotes envia o pacote que chega a um de seus enlaces de comunicação de entrada para um de seus enlaces de comunicação de saída.



### Observação

Podemos definir o comutador como um dispositivo empregado em redes de computadores com a finalidade de reenviar pacotes de dados entre os vários nós.

Temos vários tipos de comutadores de pacote (comutadores que encaminham pacotes aos seus destinos finais), sendo que dois dos mais conhecidos são os roteadores e os comutadores de camada de enlace.

Os comutadores de camada de enlace são usados, com frequência, em redes de acesso, e os roteadores são empregados, em geral, no núcleo da rede. A sequência de enlaces de comunicação e de comutadores que um pacote percorre desde o sistema inicial (remetente) até o sistema final (receptor) é chamada de rota ou caminho.



### Observação

Os roteadores são utilizados, muitas vezes, em redes de maior porte a fim de conectar várias redes separadas. O roteador lê a camada de identificação do pacote de dados, prioriza os dados e opta pela rota mais adequada a cada transmissão.

É comum vermos na literatura analogias feitas entre as redes comutadas por pacotes (redes que transportam pacotes de dados) e as redes rodoviárias, com suas estradas e seus cruzamentos (redes que transportam veículos). Imagine que a fábrica "Fabricar" necessite levar elevado volume de carga para o depósito "Depositar", localizado a milhares de quilômetros dela. Na fábrica, a carga é dividida e carregada em uma frota de caminhões. Cada caminhão viaja, de modo independente, pelas redes de rodovias disponíveis para chegar ao depósito "Depositar". No depósito, a carga de cada caminhão é descarregada e reunida com o restante das cargas pertencentes à mesma remessa. Podemos fazer a comparação a seguir:

- Os pacotes de dados correspondem aos caminhões.
- Os enlaces de comunicação correspondem às rodovias e estradas.
- Os comutadores de pacote correspondem aos cruzamentos.
- O percurso que o caminhão realiza pela rede de transporte corresponde à rota que o pacote de dados utiliza em uma rede de computadores.



Na figura a seguir, temos um esquema que mostra alguns componentes da internet.

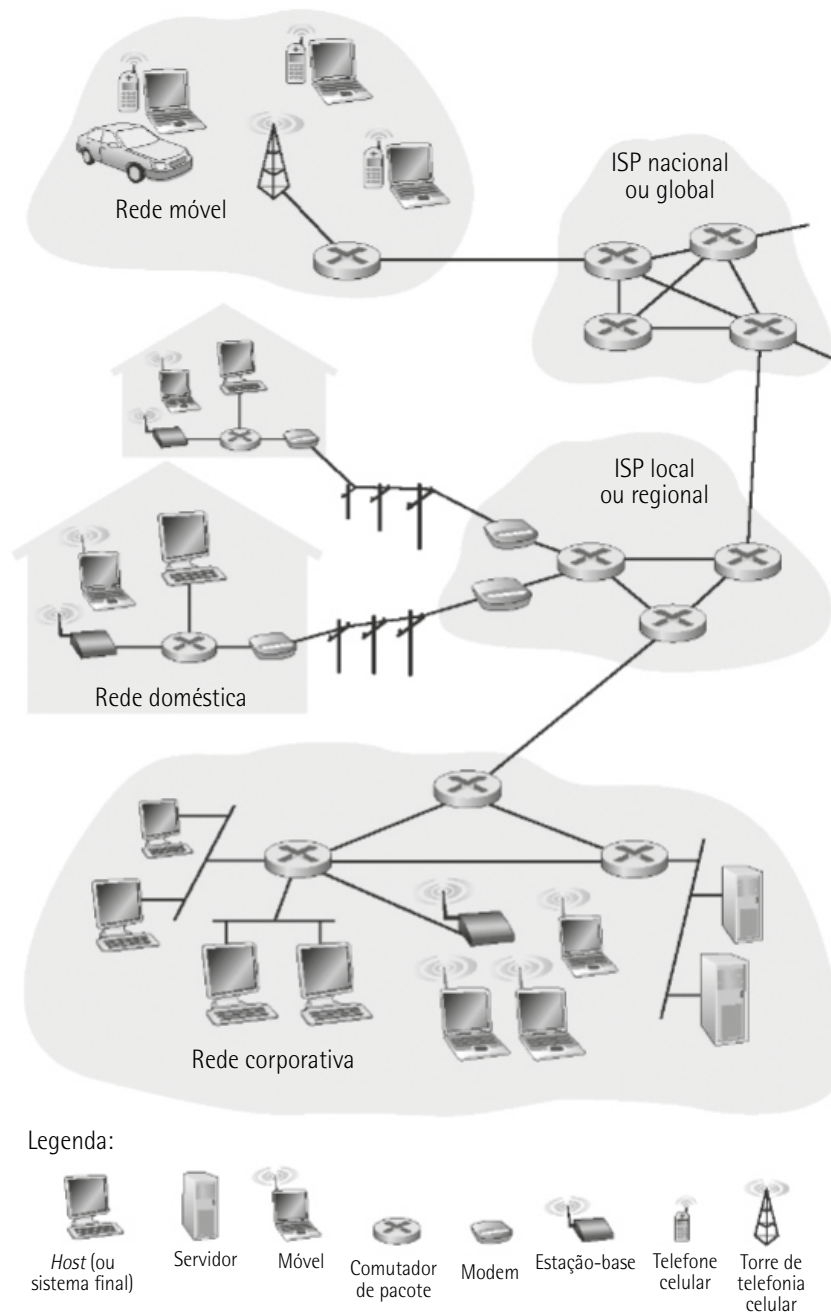


Figura 14 – Esquema com alguns componentes da internet

Para entendermos certas particularidades do ambiente *web*, é necessário que tenhamos conhecimentos sobre os protocolos de redes, principalmente a pilha de protocolos TCP e IP implementada na internet. Vejamos:

- O protocolo de controle de transporte, ou Transport Control Protocol (TCP), como o nome sugere, é um protocolo que opera na camada de transporte e que acrescenta funcionalidades, como a garantia da confiabilidade do fluxo de dados na transmissão.

- O protocolo de internet, ou Internet Protocol (IP), opera na camada de rede e possibilita a comunicação.

Uma porta TCP está associada de forma direta a um serviço da camada de aplicação e possibilita a conexão com um serviço específico. Cada aplicação e cada serviço utilizam protocolos específicos e funcionam em portas específicas, a fim de receber as conexões.



### Observação

Para que ocorra a comunicação adequada entre computadores, é necessária a organização das informações enviadas pela rede. Isso é feito por meio da utilização de um protocolo de comunicação, que estabelece uma forma padrão para transmissão e recebimento de dados entre máquinas.

Vale dizer que, além dos protocolos TCP e IP, há elevada diversidade de outros protocolos utilizados em redes nas mais variadas camadas, como os protocolos HTTPS, DNS, SIP e NTFS.



### Observação

É comum dizermos que:

- O TCP/IP corresponde a uma família de protocolos que é usada para fazer comunicações em rede.
- A internet é uma rede das redes de computadores que fazem comunicações empregando a família de protocolos TCP/IP.

Devido à importância que os protocolos assumem para a internet, é necessário o uso de padrões adequados de internet, criados, por exemplo, pela Força de Trabalho de Engenharia da Internet, ou Internet Engineering Task Force (IETF), e pelo Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, ou Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).



### Observação

O Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, ou IEEE, concentra-se nos progressos teóricos e práticos da engenharia nas áreas da eletricidade, eletrônica e computação. Por meio de um dos seus comitês de padronização, o IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee, foram especificados os padrões para a ethernet e para a rede Wi-Fi (sem fio).

### 1.7 Mudanças na internet: web 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0

Vejamos, a seguir, a definição de *web 1.0* apresentada pelo Glossário da Sociedade da Informação:

Refere-se ao primeiro estágio da World Wide Web, que era inteiramente composto de páginas Web conectadas por hiperligações.

Embora a definição exata da Web 1.0 seja uma fonte de debate, acredita-se que diz respeito ao período em que os sítios Web eram estáticos, não fornecendo conteúdos interativos (APDSI, s.d.a).

Na web 1.0, temos as páginas *web* dos anos iniciais da internet, que não ofertavam a possibilidade de interação com o usuário e que apresentavam conteúdos estáticos, muitas vezes desatualizados. Era comum acessarmos *sites* e vermos apenas uma mensagem como "página em construção". Nesse contexto, para que fosse feita a atualização do *site*, era necessário que ele ficasse indisponível.

Agora, vejamos a definição de *web 2.0*:

Segunda geração da concepção e do desenvolvimento da World Wide Web, que pretende facilitar a comunicação, a partilha da informação e a colaboração entre os seus utilizadores.

Embora o termo tenha a conotação de uma nova versão para a World Wide Web, ele não se refere à atualização das suas especificações técnicas, mas a uma mudança na forma de utilização: a primeira mudança, orientada para os utilizadores, é no sentido de lhes facilitar a comunicação (blogues, wikis, redes sociais), e a segunda, mais orientada para os negócios, é o que se convencionou chamar de computação em nuvem (APDSI, s.d.b).

Na *web 2.0*, também chamada de *web colaborativa*, os usuários tinham a possibilidade de colaborar na criação de conteúdos. Nesse sentido, vimos o surgimento dos *blogs* com a opção de inserção de comentários, dos *sites* interativos e das diversas redes sociais, em que os usuários compartilham textos, fotos, áudios e vídeos.

A Wikipédia é um caso típico no qual conteúdos colaborativos são produzidos pelos usuários. Trata-se de um portal em que os usuários podem fazer pesquisas com termos de busca, realizar edições e correções de conteúdo e inserir novos temas.

Portanto, a *web 2.0* permitiu que o usuário deixasse de ser um mero consumidor de conteúdos para assumir também a postura de colaborador e de produtor de conteúdos. Com isso, o acesso a *sites* foi otimizado, o uso de aplicativos foi facilitado, o ambiente digital tornou-se mais dinâmico e mais participativo, as interfaces foram simplificadas, a navegação foi agilizada e os conteúdos cresceram significativamente.

A *web 2.0* inovou o modo de comercialização dos *softwares*. Antes dela, os usuários precisavam adquirir licenças dos *softwares* que desejassem para instalá-los em máquinas específicas, ou seja, nos computadores que iriam usar. Com a *web 2.0*, os *softwares* puderam também ser adquiridos como serviços pagos em anuidades ou mensalidades e acessados por meio de navegadores.

Verifiquemos, a seguir, a definição de *web 3*:

Terceira geração da World Wide Web que pretende que os conteúdos online estejam organizados de forma semântica, mais personalizados para cada cibernauta, sítio e aplicação inteligente, apresentando publicidade baseada nas pesquisas e nos comportamentos (APDSI, s.d.c).

Na *web 3.0*, também chamada de *web* inteligente, a informação tem elevado grau de organização, de modo que tanto humanos quanto robôs e computadores podem usá-la. Estamos falando de uma fase da internet em que temos a presença da inteligência artificial e da internet das coisas ou Internet of Things (IoT).

Com a *web 3.0*, a aparência das páginas *web* tornou-se mais contemporânea e atualizada. Além disso, os conteúdos e as propagandas puderam ser personalizados com base no comportamento e nas preferências do indivíduo.

Nessa terceira fase da *web*, podemos ter, além dos computadores e dos dispositivos móveis, *tablets*, *videogames*, TVs, relógios, eletrodomésticos e outros equipamentos que usam a IoT conectados à internet.

Também podemos considerar a *web 3.0* como a fase da internet marcada pela presença intensa da rede sem fio (*wireless*), em que temos aumento da intensidade da comunicação e da capacidade de armazenamento de dados. Nesse cenário, os sistemas suportam quantidades elevadas de interações com os usuários e, muitas vezes, usam a inteligência artificial.

## 2 WEB SEMÂNTICA

Na linguística, a semântica pode ser definida como a área que estuda o significado das palavras e a interpretação dos enunciados.

Na *web* semântica, as informações são classificadas de modo padronizado, com a intenção de que o acesso a elas seja facilitado.

De acordo com Segundo, Coneglian e Lucas (2017, p. 298), temos o que segue:

A *web* semântica posiciona-se como uma das propostas que visam a promover a recuperação, o processamento e a mediação da informação em benefício dos usuários. Essa proposta tem como objetivo possibilitar que computadores "compreendam" o sentido dos dados, de acordo com os domínios específicos

onde estão inseridos, fornecendo ao usuário informações refinadas, com um agregado maior de conhecimento (BERNERS-LEE *et al.*, 2001). Uma das premissas dos conceitos e tecnologias que envolvem a *web* semântica é dar estrutura e significado aos dados a serem publicados, de forma que o próprio computador processe e relacione as informações, levando em consideração o contexto.

Ainda conforme Segundo, Coneglian e Lucas (2017, p. 299):

A *web* semântica foi se difundindo e agregando diversos conceitos, tecnologias e funcionalidades, com o intuito de tornar-se implementável e, assim, permitir a criação de ambientes que tenham características semânticas. Entre as tecnologias, destacam-se: Resource Description Framework (RDF), eXtensible Markup Language (XML), SPARQL Protocol and RDF Query Language [SPARQL], OWL e diversos outros conceitos descritos pelo World Wide Web Consortium (W3C), consórcio que administra a *web*.

A *web* semântica pode ser encarada como uma das responsáveis pela melhoria da qualidade das informações obtidas na internet e pela otimização do posicionamento de *sites*. Se digitarmos um termo de busca em um *site* como o Google, por exemplo, esse buscador exibirá os *sites* mais importantes na primeira página, o que agiliza a pesquisa feita pelo usuário.

Vale lembrar que os atrativos da internet incluem a diversidade e a liberdade que essa rede fornece aos seus usuários. Na *web*, temos vasta gama de possibilidades: existem desde páginas amadoras, em que as pessoas mostram suas preferências individuais e *blogs* em que são inseridas resenhas de livros e indicações de filmes, até *sites* construídos de forma complexa, mantidos, por exemplo, por agências governamentais, centros de pesquisa e empresas de grande porte. Diante de tanta variedade, dificilmente haverá um único sistema de organização de páginas da *web*.

Nesse sentido, a *web* semântica tem atuação decisiva e engloba os tópicos ilustrados na figura a seguir.

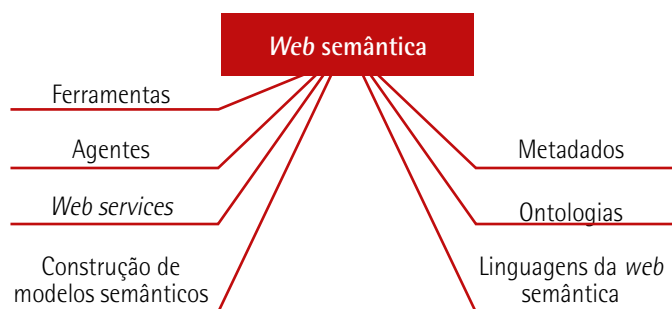


Figura 15 – Tópicos ligados à *web* semântica

A seguir, vamos abordar de modo sucinto esses tópicos ligados à *web* semântica.

### 2.1 Metadados

Algumas das ideias expressas pelo prefixo "meta" são as de "nível superior" e de "algo sobre si mesmo".

Nesse sentido, o termo "metadados" refere-se aos "dados sobre dados" e é usado para descrever informações encontradas nas páginas do ambiente *web*. O World Wide Web Consortium (W3C), consórcio que administra a *web*, define metadados como "informações para a *web* que podem ser compreendidas por máquinas".

Assim, empregamos os metadados para fazer a indexação de páginas e de *sites* na *web* semântica, a fim de que diversos computadores possam conhecer os temas abordados nessas páginas e nesses *sites*.

### 2.2 Ontologias

De acordo com Gruber (1993, p. 199), "uma ontologia é uma especificação de uma conceituação", ou seja, situa-se no campo das definições e dos axiomas.



#### Observação

Um axioma é uma proposição considerada óbvia, evidente e verdadeira, que não é provada nem demonstrada. O axioma também é chamado de postulado.

Segundo Weinstein (1998, p. 256), "uma ontologia é uma rede de definições de um vocabulário que expressa um consenso da comunidade sobre o domínio de conhecimento".

Conforme Breitman (2005), as ontologias são especificações formais e explícitas de conceitualizações compartilhadas. No sentido aqui empregado:

- O termo "formal" implica que a ontologia deve admitir um processamento computacional.
- O termo "explícito" indica que os elementos e as suas restrições precisam ser definidos de modo claro.
- O termo "conceitualização" diz respeito a um modelo abstrato de um fenômeno, capaz de identificar os conceitos relevantes para tal fenômeno.

Para o W3C, uma ontologia é a definição dos termos utilizados na descrição e na representação de uma área do conhecimento. Assim, as ontologias referem-se a modelos conceituais que capturam e mostram o vocabulário utilizado nas aplicações semânticas. Por meio das ontologias, podemos realizar comunicações efetivas e precisas, sem ambiguidades.

### 2.3 Linguagens da *web* semântica

As ontologias estão vinculadas às linguagens da *web* semântica, necessárias para que os computadores executem os processamentos que, na *web* sintática, são feitos pelos humanos.



### Observação

O campo semântico diz respeito ao significado de palavras, termos, expressões, frases, orações, períodos etc. O campo sintático refere-se às relações existentes entre os termos de uma oração e está relacionado ao posicionamento e à dependência desses termos.

Em outras palavras, as linguagens da *web* semântica possibilitam a publicação de ontologias (especificações), de modo que as máquinas sejam capazes de realizar o processamento de informações computacionalmente.

## 2.4 Construção de modelos semânticos

Em termos de construção de modelos semânticos, há vertentes da *web* semântica que esperam que, no futuro, cada *site* e cada aplicação na internet tenham sua própria e única ontologia.

Possivelmente, no começo, o desenvolvimento de tais ontologias acontecerá de maneira análoga ao que ocorreu nos anos iniciais do desenvolvimento das páginas da internet: sem padronização e sem centralização. Nesse cenário, serão geradas quantidades elevadas de ontologias, criadas e mantidas por desenvolvedores, entidades ou instituições independentes.

## 2.5 Web services

A internet oferece um conjunto de serviços, conhecidos como *web services*, que estão incorporados no dia a dia das pessoas, como os serviços de operações de compra e venda de produtos, aquisição de ingressos, reserva de hotéis, pedidos de *delivery* de comida e medicamentos, pagamentos de contas, consultas de saldos, agendamentos de consultas etc.

Se os princípios da *web* semântica forem incluídos aos recursos atualmente utilizados, a internet tenderá a expandir-se e a melhorar a qualidade dos serviços por ela oferecidos. Vale reforçar que os *web services* abrangem vasta gama de aplicações para a internet e podem ser aprimorados com o uso da *web* semântica.

Os *web services* são construídos com o auxílio da Extensible Markup Language, ou linguagem XML, capaz de elaborar documentos estruturados. A especificação pelo uso do padrão XML foi feita pelo consórcio W3C.

Elementos adicionais dos *web services*, além da linguagem XML, são:

- O protocolo SOAP (Simple Object Access Protocol ou protocolo simples de acesso a objetos).
- A especificação WSDL (Web Services Description Language ou linguagem descritiva para *web services*).

- O registro UDDI (Universal Description Discovery and Integration), diretório no qual os sistemas podem realizar o registro e a busca por serviços.

### 2.6 Agentes

Os agentes podem ser definidos como programas autônomos que agem com a intenção de beneficiar seus usuários.

Com a *web* semântica, podemos construir agentes pessoais que, por exemplo, realizarão determinadas tarefas, farão uma lista de itens preferencias de um usuário, pesquisarão a respeito de recursos disponibilizados pela internet e executarão comunicações com outros agentes.

Nesse sentido, as funções dos agentes serão múltiplas e abarcarão a coleta, a organização, a comparação e a apresentação de dados para o usuário humano, a fim de que possa tomar suas decisões com base em um conjunto robusto de informações.

### 2.7 Ferramentas

Em termos de ferramentas disponíveis no ambiente *web*, certamente haverá a determinação de como construí-las na *web* semântica e o estabelecimento das arquiteturas que serão empregadas para aplicativos e visualizadores.



#### Saiba mais

De acordo com a empresa americana de tecnologia Domo, em 60 segundos na internet ocorrem aproximadamente:

- 347 mil postagens no Instagram;
- 500 horas de *uploads* de vídeos no Youtube;
- 42 milhões de mensagens no WhatsApp;
- 404 mil horas de vídeo no Netflix;
- 150 mil mensagens no Facebook;
- 3,8 milhões de buscas no Google.

Para saber mais sobre esse tema, consulte:

DOMO. *Data Never Sleeps 8.0*. [s.d.]. Disponível em: <https://bit.ly/3gR2TIP>. Acesso em: 20 nov. 2020.



### 3 NEGÓCIOS ELETRÔNICOS

Segundo Laudon e Laudon (2020), os negócios eletrônicos estão associados à utilização de tecnologias digitais e do ambiente da internet para a realização dos processos de negócio de uma empresa.

Os negócios eletrônicos englobam largo conjunto de procedimentos, que compreende atividades de gestão interna e de gerenciamento de fornecedores e parceiros.

O comércio eletrônico, conhecido como *e-commerce*, pertence ao escopo dos negócios eletrônicos: trata-se do segmento de negócios responsável pela compra de bens e de serviços pela internet. No *e-commerce*, temos a presença de atividades que fornecem suporte às transações comerciais, como companhias de publicidade, propagandas, serviços de atendimento ao cliente, itens relativos à segurança da informação e sistemas de entregas dos pedidos e pagamentos.

Nesse sentido, este tópico apresenta um panorama geral dos negócios eletrônicos, com ênfase na sua evolução global e na sua evolução no Brasil.

#### 3.1 Negócios eletrônicos e economia

Desde a década de 1990, com a disponibilidade e a significativa expansão da internet, muitas empresas experimentaram modificações de naturezas diversas e em processos variados, como as seguintes:

- As relações com fornecedores e compradores foram firmadas por meio de plataformas digitais.
- As cooperações com outras empresas e parceiros foram facilitadas.
- As concessões de financiamentos foram otimizadas.
- As avaliações de ações em mercados financeiros foram agilizadas.

Podemos observar que, se a internet for usada de modo eficaz e eficiente, ela poderá ajudar na melhoria da produtividade da empresa e no aumento da competitividade dos negócios desenvolvidos.

Quando as organizações optam por utilizar os canais digitais e a internet como meios de comunicação e processamento de informação e como ferramentas comerciais, há impactos nos seus processos de criação, de troca e de distribuição de valor. Nesse contexto, devemos ponderar a respeito dos questionamentos expostos a seguir:

- Quais são as transformações que ocorrerão na empresa?
- Qual é a relação entre o uso do ambiente web pela empresa e os mercados de capital?
- Qual será o papel do trabalho e como serão as práticas de emprego flexíveis em um modelo de empresa interconectada?

- Quais deverão ser as características específicas das inovações na economia eletrônica que implicarão crescimento da produtividade do trabalho?

### 3.2 Categorias do comércio eletrônico (e-commerce)

Entre as várias maneiras de classificarmos as transações de comércio eletrônico, temos a classificação que considera a natureza dos participantes e os perfis de consumidores. Assim, nesse sistema classificatório, as cinco principais categorias do comércio eletrônico (e-commerce) são:

- B2C;
- B2B;
- B2G;
- B2E;
- C2C.

Vejamos, a seguir, os significados dessas siglas:

- **B2B (business to business)**: de empresa para empresa. Empresas B2B vendem para empresas, como ocorre, por exemplo, no mercado de automóveis, em que diversos fornecedores vendem componentes para as montadoras.
- **B2C (business to consumer)**: de empresa para consumidor. Empresas B2C vendem para o consumidor final, como ocorre, por exemplo, na Amazon, na Netflix e na Submarino.
- **B2E (business to employee)**: de empresa para funcionário. Empresas B2E vendem para seus funcionários, como ocorre, por exemplo, com empresas que incentivam seus funcionários a consumir o que elas produzem pelo oferecimento de descontos atraentes.
- **B2G (business to government)**: de empresa para governo. Empresas B2G vendem para o governo (em geral, essa venda ocorre por processos de licitação com concorrência pública).
- **C2C (consumer to consumer)**: de consumidor para consumidor. Na categoria C2C, consumidores vendem diretamente para outros consumidores, como ocorre, por exemplo, no Mercado Livre e no e-Bay.



#### Observação

Os produtos para os consumidores (B2C) e os produtos para empresas (B2B) precisam de abordagens diferenciadas em termos de canal de distribuição e logística. Tais abordagens devem ser consideradas antes de haver a seleção do melhor canal de distribuição.

### 3.3 Características do comércio eletrônico (*e-commerce*)

De acordo com Laudon e Laudon (2020), há oito características fundamentais que distinguem o comércio eletrônico (*e-commerce*) do comércio realizado em lojas físicas, que são:

- Ubiquidade.
- Alcance global.
- Padrões universais.
- Riqueza da informação.
- Interatividade.
- Densidade da informação.
- Personalização/customização.
- Tecnologia social.

Vejamos, a seguir, alguns detalhamentos dessas características.

- **Ubiquidade:** o termo "ubiquidade" pode ser classificado como a capacidade divina de estar presente concomitantemente em todo lugar. No cenário aqui estudado, a ubiquidade indica que o comércio eletrônico está disponível em qualquer local e a qualquer momento, independentemente de visita a um local físico. Podemos usar o computador da nossa residência, da casa de familiares, do trabalho e da universidade, por exemplo, para fazer compras *on-line*. Também há outros dispositivos conectados à internet que permitem a realização de transações eletrônicas, como certos tipos de TVs. A ubiquidade do *e-commerce* é uma característica que leva à redução dos custos de transação, pois, nesse caso, não é mais necessário gastar tempo ou dinheiro para se locomover até a loja física (LAUDON; LAUDON, 2020).
- **Alcance global:** o comércio eletrônico permite que as transações comerciais atravessem fronteiras e tenham alcance global. Podemos dizer que o tamanho potencial de mercado para vendedores *on-line* é praticamente igual ao tamanho da população mundial conectada (LAUDON; LAUDON, 2020).
- **Padrões universais:** o comércio eletrônico acompanha os padrões técnicos da internet, que são universalizados. Assim, tais padrões são compartilhados por todos os países do planeta e possibilitam que, a princípio, qualquer computador estabeleça conexão com outro elemento da rede, independentemente da plataforma tecnológica, do sistema operacional, do porte da máquina e do seu fabricante. Vale destacar que, nos mercados tradicionais, cada país adota seu próprio padrão, o que pode inviabilizar compartilhamentos. Assim, o fato de haver padrões universais

resulta na diminuição dos custos de entrada no mercado (custos que os fabricantes têm para levar seus produtos ao mercado) e dos custos de pesquisa para que os consumidores encontrem os produtos adequados para suprir suas necessidades (LAUDON; LAUDON, 2020).

- **Riqueza da informação:** o conceito de riqueza da informação está associado à complexidade e ao conteúdo de uma mensagem. No contexto do *e-commerce*, podemos dizer que o ambiente *web* promove um compromisso entre a riqueza de informação e o seu alcance: a internet possibilita a entrega de mensagens muito ricas em informações por meio de imagens, textos, áudios e vídeos para uma grande quantidade de pessoas, que estão em locais distintos, de modo simultâneo (LAUDON; LAUDON, 2020).
- **Interatividade:** o comércio eletrônico beneficia-se de modo particular da interatividade presente na internet, visto que, no ambiente *web*, podemos ter a comunicação direta e em tempo real entre empresas e consumidores. Essa característica faz com que as empresas possam aumentar o engajamento dos consumidores, de modo a aproximar sua experiência de compra virtual à experiência de compra presencial.
- **Densidade da informação:** o ambiente *web* possibilitou intenso aumento da densidade de informação. Com a internet, houve elevação tanto da quantidade quanto da qualidade das informações disponíveis para todos os participantes de mercado, sejam eles compradores ou vendedores. A densidade de informação no *e-commerce* repercute em transparência nas operações e em variedade de opções (LAUDON; LAUDON, 2020).
- **Personalização/customização:** a personalização e a customização possibilitam que as empresas direcionem suas ações de *marketing* aos indivíduos, ajustando as mensagens e adaptando os modos de comunicação, os produtos e os serviços com base no comportamento, nos interesses, nas preferências e nas compras anteriores do cliente (LAUDON; LAUDON, 2020).
- **Tecnologia social:** com o passar do tempo, as tecnologias usadas no ambiente *web* evoluíram no sentido de serem mais confortáveis e eficazes em termos sociais, permitindo que os usuários criem e compartilhem conteúdos na forma de textos, imagens, áudios e vídeos. Podemos dizer que, com isso, as tecnologias utilizadas pela internet empoderaram os usuários, aumentaram seu potencial de comunicação e promoveram a disseminação da informação. Aplicando tais situação ao *e-commerce*, observamos elevada competitividade de produtos e serviços pelas empresas e, em alguns casos, consistente poder de barganha de consumidores em uma negociação (LAUDON; LAUDON, 2020).

Em suma, verificamos que os mercados digitais tendem a:

- Ser ágeis, flexíveis e eficientes.
- Operar com custos de busca, de pesquisa e de transação reduzidos.
- Adaptar-se às características de demanda do consumidor ou de oferta do vendedor.

- Abrir oportunidades para que ocorram vendas diretamente ao cliente do varejo, sem o uso de intermediários.

### 3.4 Vantagens competitivas oriundas dos canais digitais e do ambiente web

A crescente utilização dos canais digitais e do ambiente web pode proporcionar às empresas vantagens competitivas, como as apresentadas na figura a seguir.

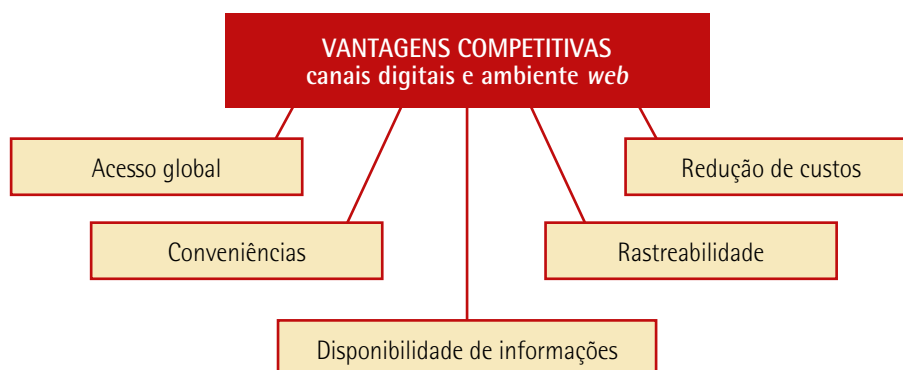


Figura 16 – Vantagens competitivas dos canais digitais

Vejamos, a seguir, alguns detalhamentos dessas vantagens.

- **Acesso global:** os meios eletrônicos e o ambiente web tendem a conferir às empresas a possibilidade de ampliação do mercado geográfico. Nesse sentido, as organizações podem experimentar aumento da exposição comercial dos produtos e serviços, elevação das ofertas aos consumidores, melhorias na busca de informações, acréscimos na variedade de consultas e amplificação das comparações de preços.
- **Conveniência:** os meios eletrônicos e o ambiente web criam mudanças comportamentais dos consumidores, o que pode gerar conveniências em decorrência da redução de esforços de deslocamentos, da diminuição de gasto de tempo e da elevação de recursos para compras e pesquisas de produtos. Isso também implica modificações na gestão do planejamento de *marketing*.
- **Disponibilidade de informações:** os meios eletrônicos e o ambiente web geram simplificação do acesso às informações aos consumidores e permitem que as empresas estabeleçam um diferencial de competição no mercado com base nas melhorias do nível da prestação de serviços. Isso possibilita a identificação e a seleção de formas de vendas que os consumidores podem considerar diferenciais.
- **Rastreabilidade:** os meios eletrônicos e o ambiente web permitem que as empresas identifiquem e rastreiem as operações comerciais com os consumidores. Com isso, elas podem elaborar programas e ações de *marketing* orientados para a busca dos mercados com maior eficiência em termos comerciais por meio de mecanismos de interatividade.

- **Redução de custos:** os meios eletrônicos e o ambiente *web* podem oferecer redução dos custos associados à propaganda, ao pagamento da equipe de vendas, à gestão de pedidos e dos custos financeiros associados à necessidade de manter estoques, visto que os canais eletrônicos tendem a custar menos em termos de gastos com atividades de venda e de distribuição.

Vale notar que o comércio eletrônico (*e-commerce*) exige que a distribuição de produtos seja feita conforme o tipo de compra, considerando a embalagem de produtos e a forma de expedição. As vendas, nessa modalidade, têm a capacidade de ser extremamente fracionadas e podem abranger desde uma única peça para determinado consumidor, como um *pen drive*, até vários produtos em um mesmo pedido.

### 3.5 Canais eletrônicos de distribuição

O desenvolvimento de vendas pela internet experimentou grande avanço desde a década de 1990, especialmente pela ampla difusão dos meios de pagamento, como cartões de crédito e de débito, e com a utilização em massa da rede de computadores.

Há aspectos que devem ser ressaltados na gestão dos canais de distribuição para o futuro, levando em consideração as tendências de disseminação de uso dos canais digitais nos mercados de consumo.

Vejamos alguns desses aspectos:

- As características das ações dos clientes que compram *on-line* estão em processo de evolução e crescimento. Logo, esses pontos precisam ser monitorados e ajustados aos planos de *marketing*.
- Apesar da disseminação atual, em função da natureza física dos produtos, nem todas as empresas têm o perfil de negócio adequado para operar em canais eletrônicos sem uma estratégia comercial específica.
- A utilização do comércio eletrônico nas redes de varejo está em expansão, mas ainda é fortemente baseada em negócios físicos e restrita a grupos específicos de produtos, como os eletroeletrônicos.



#### Saiba mais

Para saber mais sobre situações relativas ao *e-commerce* no Brasil em 2020, leia o artigo a seguir:

17 MARCAS representam 85% do *e-commerce* brasileiro. *Mercado & Consumo*, 22 maio 2020. Disponível em: <https://bit.ly/2RfkERa>. Acesso em: 6 jan. 2021.



### Lembrete

Oito características fundamentais do comércio eletrônico (*e-commerce*) são: ubiquidade; alcance global; padrões universais; riqueza da informação; interatividade; densidade da informação; personalização/customização e tecnologia social.

## 4 INVESTIMENTOS NO COMÉRCIO ELETRÔNICO (E-COMMERCE)

O comércio eletrônico (*e-commerce*) envolve tanto transações referentes a produtos físicos (por exemplo, itens de alimentação, higiene, limpeza, beleza, papelaria, bebidas, livros, móveis e eletrodomésticos) quanto transações referentes a produtos digitais, que apenas podem ser entregues por uma rede digital (como *e-books*, *softwares* e arquivos de músicas, imagens e vídeos).



### Observação

Em geral, o custo de produção de uma unidade adicional de um produto digital é aproximadamente igual a zero. No entanto, o custo para produção da primeira unidade é relativamente alto (LAUDON; LAUDON, 2020).

No quadro a seguir, temos uma comparação entre as características de mercados digitais e as características de mercados tradicionais.

**Quadro 1 – Comparação entre características de mercados digitais e de mercados tradicionais**

Característica	Mercado digital	Mercado tradicional
Assimetria de informação	Assimetria reduzida	Assimetria elevada
Custos de transação	Baixos (em alguns casos, temos custos nulos)	Altos (relativos ao tempo e ao deslocamento)
Custos de menu	Baixos	Altos
Discriminação de preços	Instantânea	Defasada
Segmentação de mercado	Melhor relação custo-precisão	Pior relação custo-precisão

Adaptado de: Laudon e Laudon (2020).

O exemplo de aplicação proposto a seguir auxilia a pensarmos sobre temas aqui estudados.

### Exemplo de aplicação

Leia o texto a seguir, adaptado do *site E-Commerce Brasil* (CHAPCHAP, 2019).

#### Por que investir no comércio eletrônico?

Para o segmento de *e-commerce*, há uma certeza: o potencial de crescimento da atividade é enorme. Os números do setor estão em ascensão nos últimos anos, e a expectativa é de que a evolução continue. Primeiro, em razão do comportamento do público. As pessoas estão cada vez mais conectadas, e isso influencia as relações de consumo. Outro ponto importante é a própria necessidade de adequação das empresas aos impactos da transformação digital. O emprego da tecnologia não é mais opcional. A automatização dos processos de gestão é irreversível, até porque isso torna as operações mais eficientes. Nesse contexto, não faz sentido que as empresas ignorem o potencial de negócios no ambiente *on-line*, daí a relevância conquistada pelo comércio eletrônico. Se ainda tem dúvidas, veja estes números:

- Em sua última edição, o Webshoppers, da e-bit/Nielsen, prevê um crescimento de 12% para o *e-commerce* em 2019, e a expectativa é que o resultado do setor seja ainda melhor em 2020.

Quando se analisam os dados referentes ao mercado de consumo, o cenário é igualmente positivo:

- A TIC Domicílios (pesquisa que tem por objetivo mapear o acesso às tecnologias de informação e comunicação), com dados oficiais sobre o acesso à internet no país, indica que tivemos, em 2019, 126 milhões de usuários de internet no Brasil. Estamos falando, portanto, que mais de 70% da população está conectada à *web*.
- Para se ter ideia da evolução, em 2008, esse índice estava em 34%. Em termos mundiais, o percentual fica na faixa dos 48%. Ou seja, nesse quesito, estamos acima da média.

Questionados pela TIC Domicílios sobre a relação com o varejo *on-line*, os entrevistados se mostraram receptivos:

- 60% declararam que fizeram pesquisas de preços de produtos e serviços.
- 30% disseram ter comprado ou encomendado algum item nos últimos 12 meses.
- 19% afirmaram que divulgaram ou venderam algum produto pela internet nesse período.

Adaptado de: <https://bit.ly/3e6RZXl>. Acesso em: 6 jan. 2021.

Com base na leitura, avalie as afirmativas a seguir.

I – O comércio eletrônico deve continuar a apresentar taxas de crescimento elevadas, na medida em que o emprego da tecnologia se torna cada vez mais imprescindível e a transformação digital alcança novos patamares de aplicação.



II – De acordo com o texto, as lojas físicas têm diminuído à medida que o comércio eletrônico aumenta; sendo assim, essas lojas passarão de ponto de venda para ponto de experiência.

III – O texto ressalta o fato de que, em 2019, mais de 70% da população brasileira conectada à *web* era ativa no comércio eletrônico, percentual maior que os 48% observados no mundo.

É correto o que se afirma em:

A) I, apenas.

B) II, apenas.

C) III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

### Resolução

I – Afirmativa correta.

Justificativa: a transformação digital é uma realidade e provoca mudanças fundamentais nas relações entre clientes e empresas. As organizações precisam acompanhar essa evolução; caso contrário, tendem a perder competitividade e espaço para aquelas que se atualizam e aderem a mudanças de hábitos dos clientes e novas tendências de consumo.

II – Afirmativa incorreta.

Justificativa: o texto enfatiza o avanço inquestionável do comércio eletrônico. De fato, as lojas físicas tendem a se transformar em ponto de experiência em vez de ponto de venda; no entanto, o texto não faz menção a essa transformação.

III – Afirmativa incorreta.

Justificativa: o texto mostra que, em 2019, mais de 70% da população brasileira estava conectada à internet, o que não quer dizer que esses 70% eram ativos no comércio eletrônico.



### Observação

Precisamos ponderar que a prática do comércio eletrônico também pode envolver situações indesejáveis, como clientes descontentes ou decepcionados com os produtos recebidos, necessidade de realização de trocas de mercadorias, SACs ineficientes ou pouco responsivos etc.

## 4.1 Comércio eletrônico (e-commerce) no mundo

Para termos uma noção do volume do comércio eletrônico no mundo, vamos observar a tabela e a figura a seguir, obtidas por meio de consulta ao *site* da Conferência das Nações Unidas para o Comércio e Desenvolvimento, ou United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), organização criada pela Assembleia das Nações Unidas (ONU) em 1964.

**Tabela 1 – Vendas no e-commerce em 2018**

Posição no <i>ranking</i> (2018)	País	Total de vendas no e-commerce (bilhões de US\$)
1ª	Estados Unidos	8.640
2ª	Japão	3.280
3ª	China	2.304
4ª	Coreia	1.364
5ª	Reino Unido	918
6ª	França	807
7ª	Alemanha	722
8ª	Itália	394
9ª	Austrália	348
10ª	Espanha	333
	10 seguintes	19.110
	Mundo	25.648

Adaptada de: UNCTAD (2020).

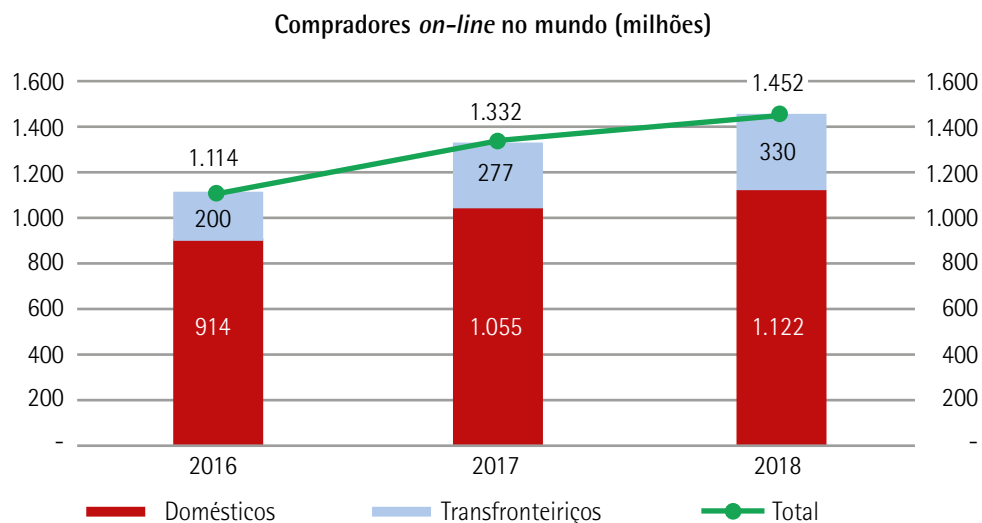


Figura 17 – Compradores *on-line* no mundo, em milhões, em 2016, 2017 e 2018

Na tabela anterior, vemos que, em 2018, o volume de vendas no *e-commerce* no mundo superou a cifra de 25 trilhões de dólares, valor maior do que o PIB dos EUA naquele ano, que foi cerca de 20 trilhões de dólares.

Na figura anterior, verificamos que o número total de compradores *on-line* no mundo passou de 1,114 bilhão em 2016 para 1,452 bilhão em 2018, com aumento absoluto de 338 milhões e aumento percentual de 30,3%.

Se considerarmos o segmento de compradores de *e-commerce* transfronteiriços, conhecidos como *cross borders*, seu número total passou de 200 milhões em 2016 para 330 milhões em 2018, com aumento absoluto de 130 milhões e aumento percentual de 65%.



### Observação

O aumento absoluto de 1,114 bilhão para 1,452 bilhão é igual a 338 milhões, pois:

$$1,452 \text{ bilhões} - 1,114 \text{ bilhões} = 0,338 \text{ bilhões} = 338 \text{ milhões}$$

O aumento percentual de 1,114 bilhão para 1,452 bilhão é igual a 30,3%, pois:

$$\frac{1,452 \text{ bilhões} - 1,114 \text{ bilhões}}{1,114 \text{ bilhões}} \cdot 100\% = \frac{0,338 \text{ bilhões}}{1,114 \text{ bilhões}} \cdot 100\% = 30,3\%$$

O aumento absoluto de 200 milhões para 330 milhões é igual a 130 milhões, pois:

$$330 \text{ milhões} - 200 \text{ milhões} = 130 \text{ milhões}$$

O aumento percentual de 200 milhões para 330 milhões é igual a 65%, pois:

$$\frac{330 \text{ milhões} - 200 \text{ milhões}}{200 \text{ milhões}} \cdot 100\% = \frac{130 \text{ milhões}}{200 \text{ milhões}} \cdot 100\% = 65\%$$

Embora os valores quantitativos praticados no *e-commerce* sejam inegavelmente robustos, há outros aspectos a serem considerados. Grande parte das transações eletrônicas é realizada na modalidade B2B (*business to business*). Como se trata de negócios realizados entre empresas, isso gera impactos no modo como as organizações fazem as operações entre si e nas suas implicações internas, visto que os vários níveis da administração precisam estar alinhados às práticas envolvidas no ambiente *web*. Por exemplo:

- As redes internas de comunicação entre os colaboradores devem funcionar sem entraves.
- As capacitações de funcionários devem ser realizadas sempre que necessário.

- As relações entre compradores e fornecedores devem estar adaptadas à internet.
- O sistema de recursos humanos deve estar atento às evoluções das necessidades da empresa.

Nesse cenário, os procedimentos envolvidos nas negociações eletrônicas devem estar em harmonia com as atividades de administração, produção, distribuição, compras e vendas praticadas pela empresa e devem ser respaldados por infraestrutura e suporte técnico adequados.

O exemplo de aplicação a seguir nos auxilia a pensar sobre os temas aqui estudados.

### Exemplo de aplicação

Leia o texto a seguir, adaptado do *site TI INSIDE Online* (2020).

#### **69% das grandes empresas aceleraram iniciativas digitais na pandemia**

Sessenta e nove por cento dos conselhos de administração de grandes organizações (BoDs) aceleraram suas iniciativas de negócios digitais na esteira da interrupção da covid-19, de acordo com uma nova pesquisa do Gartner, Inc. Quase metade antecipa a mudança do modelo de negócios de suas organizações como resultado da pandemia.

A Pesquisa do Conselho de Administração da Gartner de 2021 foi realizada por meio de uma pesquisa *on-line* de maio a junho de 2020 [...] para compreender como os conselhos de administração veem a evolução do modelo de negócios orientado para negócios digitais em suas empresas, juntamente com o papel do CIO e de outros líderes executivos, especificamente no contexto da crise da covid-19.

"Os BoDs desempenham um papel importante em ajudar a equipe de liderança executiva a focar além dos riscos de curto prazo associados a essa pandemia estendida", disse Partha Iyengar, distinto vice-presidente de pesquisa do Gartner. "A transformação digital impulsionada pela tecnologia pode e deve ser um forte facilitador na abordagem de funcionários, clientes, cadeia de suprimentos e amplo impacto da marca para posicionar a empresa para sair da crise mais forte".

#### **Covid-19 está solicitando mudanças orçamentárias para BoDs**

A maioria dos BoDs (67%) espera aumentos orçamentários em tecnologia como resultado da pandemia, enquanto áreas funcionais como *marketing* e RH devem sofrer cortes orçamentários. Os entrevistados esperam aumento de quase 7% em seus orçamentos de TI para 2020 (ver figura a seguir, em que n representa o número de entrevistados). "A demanda de longo prazo dos BoDs durante a covid-19 é aprovar investimentos prospectivos, mesmo em face de receita e lucros potencialmente despencando", disse Sr. Iyengar.

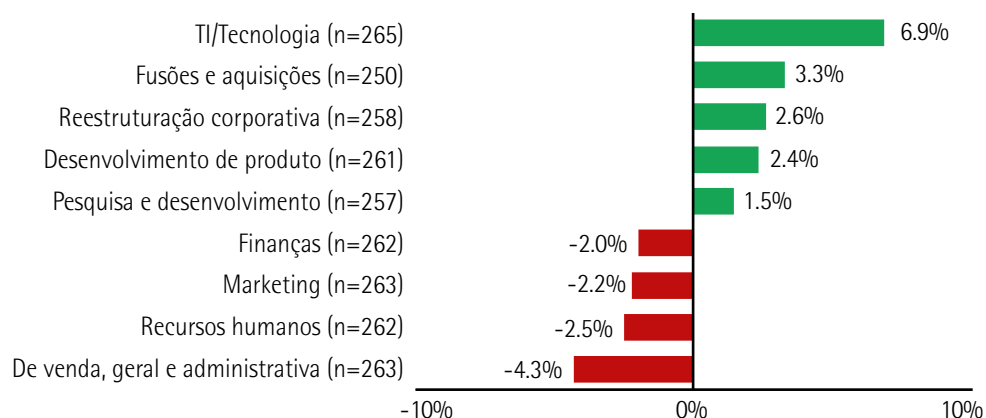


Figura 18 – Mudanças orçamentárias médias em 2020 como resultado do impacto da covid-19

Espera-se que a análise e a inteligência artificial (IA) surjam mais fortes, como tecnologias revolucionárias, como resultado da pandemia, à medida que as empresas se apoiam nelas para conduzir a uma melhor tomada de decisão no novo ambiente de trabalho remoto primeiro.

### Iniciativas de tecnologia digital no topo da lista de prioridades de negócios do BoD

Impulsionadas pelo início da covid-19, as iniciativas de tecnologia digital servirão como a principal prioridade estratégica de negócios para BoDs nos próximos dois anos, seguidas pelo envolvimento do cliente e gerenciamento da força de trabalho remota.

Oitenta e seis por cento dos entrevistados consideram a tecnologia como tendo um papel transformador na abordagem de prioridades estratégicas de negócios, motivo pelo qual a maioria das organizações deve criar uma nova função de diretor digital para responder à covid-19 a longo prazo.

"Os BoDs devem adotar abordagens inovadoras para seus modelos de governança, alavancando tecnologias e experiência em TI para acomodar os impactos que a pandemia está gerando em suas agendas de transformação digital", disse o Sr. Iyengar.

Adaptado de: <https://bit.ly/3nCjPOh>. Acesso em: 30 abr. 2021.

Com base na leitura do texto e nos seus conhecimentos, avalie as afirmativas a seguir.

I – Segundo a pesquisa mencionada no texto, a maior parte dos conselhos de administração de grandes organizações (BoDs) antecipou ou acelerou suas iniciativas de negócios digitais devido à pandemia do coronavírus (covid-19).

II – De acordo com a pesquisa citada no texto, apenas 6,9% dos BoDs acreditam que terão aumentos orçamentários em tecnologia (IT/Techonology) em razão da pandemia do coronavírus (covid-19).

III – Conforme indicado no texto, a maioria dos entrevistados na pesquisa acredita que as empresas tenderão a criar uma nova função, o diretor digital, uma vez que a tecnologia pode ser vista como agente transformador na abordagem de prioridades estratégicas de negócios.

É correto o que se afirma em:

A) I, II e III.

B) II, apenas.

C) I e II, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I e III, apenas.

### Resolução

I – Afirmativa correta.

Justificativa: de acordo com o texto, "sessenta e nove por cento dos conselhos de administração de grandes organizações (BoDs) aceleraram suas iniciativas de negócios digitais na esteira da interrupção da covid-19, de acordo com uma nova pesquisa do Gartner, Inc". Além disso, é dito que "quase metade antecipa a mudança do modelo de negócios de suas organizações como resultado da pandemia".

II – Afirmativa incorreta.

Justificativa: de acordo com o texto, "a maioria dos BoDs (67%) espera aumentos orçamentários em tecnologia como resultado da pandemia". Além disso, vemos no gráfico do enunciado que se espera aumento de 6,9% no orçamento para tecnologia.

III – Afirmativa correta.

Justificativa: de acordo com o texto, "oitenta e seis por cento dos entrevistados consideram a tecnologia como tendo um papel transformador na abordagem de prioridades estratégicas de negócios, motivo pelo qual a maioria das organizações deve criar uma nova função de diretor digital para responder à covid-19 a longo prazo".

---

### 4.2 Comércio eletrônico (e-commerce) no Brasil

Estudaremos agora o e-commerce especificamente no Brasil.

Para termos uma noção do crescimento do comércio eletrônico no Brasil, vamos ler a matéria a seguir, publicada no *site* da Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABComm) em fevereiro de 2020 (ABCOMM, 2020).

#### Comércio eletrônico deve crescer 18% em 2020 e movimentar R\$ 106 bilhões



Figura 19

Pela primeira vez o faturamento do e-commerce brasileiro ultrapassará a casa dos 100 bilhões de reais, segundo a Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABComm). A estimativa é que as vendas *on-line* irão gerar um volume financeiro de R\$ 106 bilhões. A cifra representa um crescimento de 18% sobre o ano anterior.

Os *marketplaces*, as microempresas e as compras feitas por *smartphones* são os principais fatores que contribuirão para esse resultado, de acordo com a entidade. O tíquete médio segue na faixa de R\$ 310, e é estimada uma movimentação de 342 milhões de pedidos, feitos por aproximadamente 68 milhões de consumidores.

De acordo com Mauricio Salvador, presidente da ABComm, até o final do ano haverá cerca de 135 mil lojas virtuais ativas no Brasil, a maioria micro e pequenas empresas (PMEs), que abrirão muitas vagas de empregos nas áreas de *marketing* digital, logística e tecnologia. A previsão da ABComm é que 37% das transações serão feitas via *smartphone* e que os *marketplaces* responderão por 38% de todas as vendas.

Segundo Salvador, "com o câmbio favorável à exportação, há ainda oportunidades para que nossas lojas virtuais brasileiras vendam seus produtos para consumidores estrangeiros".

Pela matéria, vemos que, em 2020, o volume financeiro do *e-commerce* brasileiro superou 100 bilhões de reais, com aproximadamente 135 mil lojas virtuais ativas, 68 milhões de consumidores e 342 milhões de pedidos. De fato, são números que impressionam e que, certamente, chegaram a tal patamar também por mudanças de hábitos de consumo ocasionadas pelas políticas de isolamento social estabelecidas durante a pandemia da covid-19.

O exemplo de aplicação proposto a seguir auxilia a nossa reflexão sobre os temas estudados.

### Exemplo de aplicação

Leia o texto a seguir, adaptado do *site* Cleber Toledo (2020).

#### **Vendas *on-line* crescem 100% no Brasil com a pandemia**

A pandemia alavancou as vendas *on-line* no país em 100%, segundo o índice de consumo MCC-ENET – criado pelo Comitê de Métricas da Câmara Brasileira de Comércio Eletrônico (camara-e.net). A pesquisa conta com a parceria do Movimento Compre & Confie e aponta que o setor praticamente dobrou em junho deste ano. Em relação ao mesmo período de 2019, a alta foi de mais de 110%.

O levantamento do MCC-ENET também mostra os índices de vendas *on-line* e as variações por região. De acordo com a métrica, o Nordeste teve alta de 108%. A região Norte teve variação de 74%, em agosto. No mesmo mês de 2019, o número era de 11,58%. Em relação à participação do *e-commerce* no comércio varejista, maio foi o mês de maior alta: 12,6%. Maior indicativo do setor desde 2018.

A categoria "equipamentos e materiais de informática e escritório" é a mais vendida, com 40% em vendas no *e-commerce* brasileiro em junho. A categoria "móveis e eletrodomésticos" ocupa a segunda posição, com 23%; seguida por "vestuário e calçado", 13%, e "outros artigos de uso pessoal", com 9,5%.

Para o especialista em estratégias de negócios, Daniel Pereira, a alta desse segmento no Brasil representa um alívio para as empresas, que tiveram que se readaptar para vender mais durante a crise. "Está mais do que comprovado que criar novas estratégias nesse período tem sido essencial para que o consumidor tenha mais segurança para comprar pela internet, fazendo com que o empresário se movimente e saia da zona de conforto", concluiu.

#### **Pequenas empresas**

O especialista ainda dá dicas para que as pequenas empresas também aproveitem o momento e impulsionem suas vendas. "Primeiro, conheça a base de clientes que você já tem; não tenha medo de errar, caso isso aconteça, o segredo é errar rápido e barato. Nós temos um método, em que trabalhamos o empresário de cima para baixo, diagnosticando gargalos, passando por ajustes financeiros, cultura



empresarial, até chegar à criação de um negócio fora da curva. E neste momento é esse negócio que vai funcionar", pontuou Daniel Pereira.

Adaptado de: <https://bit.ly/330C0DQ>. Acesso em: 17 out. 2020.

Com base na leitura do texto, avalie as afirmativas a seguir.

I – Em relação ao mesmo mês de 2018, em junho de 2019, a categoria "equipamentos e materiais de informática e escritório" teve aumento de 40% em vendas no *e-commerce* brasileiro.

II – Segundo o especialista mencionado no texto, o uso de novas estratégias direcionadas à segurança de o consumidor fazer compras pela internet teve influência no aumento dos negócios *on-line*.

III – Mesmo pequenas empresas podem aumentar o volume de suas vendas *on-line*. De acordo com o especialista mencionado no texto, o primeiro passo para que isso aconteça é a empresa, de fato, conhecer a base de clientes que já tem.

É correto o que se afirma em:

A) I, apenas.

B) II, apenas.

C) III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

Resposta correta: alternativa D.

### Análise das afirmativas

I – Afirmativa incorreta.

Justificativa: o que se diz no texto é que a categoria "equipamentos e materiais de informática e escritório" representou 40% das vendas realizadas no *e-commerce* brasileiro em junho de 2019.

II – Afirmativa correta.

Justificativa: segundo o especialista em estratégias de negócios citado no texto, "está mais do que comprovado que criar novas estratégias nesse período tem sido essencial para que o consumidor tenha mais segurança para comprar pela internet, fazendo com que o empresário se movimente e saia da zona de conforto".

III – Afirmativa correta.

Justificativa: as pequenas empresas podem impulsionar suas vendas *on-line*. Segundo o especialista em estratégias de negócios citado no texto, "primeiro, conheça a base de clientes que você já tem; não tenha medo de errar, caso isso aconteça, o segredo é errar rápido e barato".

### 4.3 Curva de Anderson e comércio eletrônico (*e-commerce*)

Vamos iniciar este tópico abordando a cauda longa, ou *long tail*, termo criado pelo físico e escritor norte-americano Chris Anderson (figura a seguir) na década de 2000.



Figura 20 – Chris Anderson

O nome "cauda longa" tem inspiração no formato do gráfico de uma função exponencial decrescente, como a mostrada na figura a seguir.

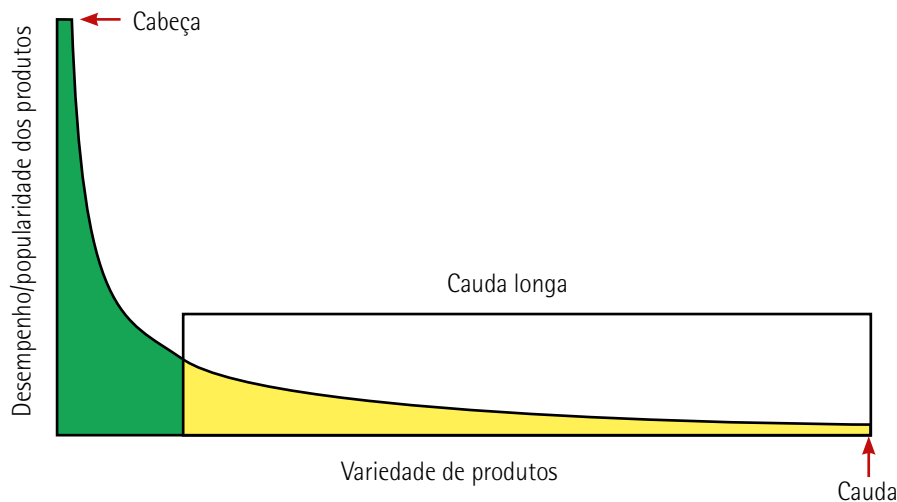


Figura 21 – Curva de cauda longa

Na figura anterior, vemos o tipo de gráfico proposto por Anderson, em que, no eixo horizontal, temos a variedade de produtos e, no eixo vertical, temos o desempenho/popularidade dos produtos (número de vendas). Nessa figura, observamos que:

- Na região da cabeça do gráfico, temos a estratégia de a empresa investir em menor variedade de produtos com maiores desempenhos (elevados volumes de vendas), que receberam maiores verbas publicitárias e maiores recursos de divulgação.
- Na região da cauda longa do gráfico, temos a estratégia de a empresa investir em maior variedade de produtos com menores desempenhos individuais (menores volumes de vendas), que apresentam demandas relativamente baixas por serem mais específicos.

Vale destacar que os chamados nichos de mercado localizam-se na região da cauda do gráfico de Anderson. Trata-se de segmentos específicos que, mesmo sem elevados investimentos, conquistam um tipo de consumidor e sobrevivem de modo sustentável.



### Saiba mais

Para saber mais sobre a curva de cauda longa, indicamos a leitura a seguir:

ANDERSON, C. *A cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho*. São Paulo: Campus, 2006.

Em sua obra, Anderson exemplifica didaticamente a importância da segmentação. Vejamos o caso a seguir.

Se, numa primeira pesquisa em um *site* de buscas, um usuário usa a palavra "tênis", ele pode, por exemplo, estar querendo (ANDERSON, 2006):

- comprar um par de sapatos;
- saber mais sobre uma modalidade de jogo;
- verificar quais são os torneios em andamento;
- ver as escolas de esportes do seu bairro que oferecem aulas de tênis.

O usuário, numa segunda pesquisa, tende a refinar sua busca. Na situação em estudo, ele pode, para isso, usar a expressão "tênis para fazer uma caminhada confortável". Evidentemente, os resultados obtidos por meio dessa segunda busca serão bem mais segmentados do que os resultados obtidos na primeira busca. Assim, o usuário consegue achar com mais precisão as informações que deseja ou o produto de que necessita.

Muitas vezes, as lojas físicas não dispõem de espaço suficiente para expor elevada diversidade de produtos, e, além disso, pode ser que apenas alguns tipos de produtos representem volume significativo de vendas. Isso não ocorre nas lojas virtuais, que têm a possibilidade de exibir um catálogo com grande variedade de itens. Assim, tais lojas podem operar na região de cauda longa da curva de Anderson, em que consumidores pesquisam e compram produtos especificamente por eles buscados.

É interessante dizer que boa parte dos estabelecimentos que praticam o comércio eletrônico dispõe de programas e ferramentas que identificam os perfis das pessoas que compraram determinado produto e mostram as preferências de certo tipo de consumidor. Assim, as empresas têm condições de elaborar estratégias de venda voltadas para certo nicho de mercado ou customizadas para indivíduos.

De acordo com Neves (2020), em geral, vender muita variedade de itens que vendem pouco individualmente fornece retorno financeiro maior do que vender pequena variedade de itens que vendem muito individualmente. Se considerarmos essa premissa como válida, o *e-commerce* é campo fértil para as empresas obterem elevados retornos financeiros.

### 4.4 Gestão organizacional e de negócios em ambiente web

Podemos dizer que, até a década de 1980, a automação tecnológica das empresas estava quase que limitada às grandes indústrias nacionais e às filiais das empresas multinacionais instaladas no Brasil, com a intenção de que não operassem de forma isolada e independente em processamentos diários de dados.

Hoje, diversas empresas dos mais variados portes utilizam modernos sistemas integrados de gestão (ERP) de fabricantes nacionais e internacionais, como SAP, BAAN, Oracle e Microsiga, e usam o ambiente *web* em suas operações, com destaque para o emprego da internet na realização de negócios. Isso possibilita a união dos processos organizacionais de produção, compras, armazenagem, distribuição, finanças, vendas e atendimento ao cliente.



#### Observação

A introdução de tecnologias de comunicação que usam a internet, como o correio eletrônico (*e-mail*) e as teleconferências, conduziu a novas modalidades de trabalho individual e em grupo, dentro e fora das organizações. Isso ficou bem evidente durante a pandemia da covid-19, em que muitas empresas adotaram o padrão de *home office* para seus funcionários.

Uma vantagem oriunda da utilização de tecnologias da informação (TIs) e das ferramentas da *web* na cadeia de distribuição é a integração entre os processos das empresas, o que permite comunicação eficiente e em tempo real. Com isso, os operadores dos processos (vendas, produção e transportes) têm à disposição informações de forma rápida e podem agilizar a execução das entregas e o atendimento aos clientes. O resultado dessas ações é o aprimoramento das relações entre fornecedores, canais de distribuição e clientes.



### Observação

A gestão do *e-commerce* e dos transportes de mercadorias pode ser otimizada pelo uso de *softwares* e aplicativos que integram os meios virtuais e oferecem diversas opções de entrega para clientes, como as conhecidas Direct, JadLog, UPS e DHL.

Em resumo, alguns dos benefícios gerados pelo uso das TIs e das ferramentas da *web* na gestão de negócios são:

- Acesso a informações estratégicas de modo veloz.
- Controle e gestão total das operações realizadas e em processamento.
- Identificação de falhas e desvios nos processos.
- Apuração rápida dos resultados de desempenho de vendas e entregas.



### Observação

As modernas tecnologias de informação e comunicação (TICs) que usam o ambiente *web* permitem que as empresas executem e monitorem os serviços logísticos em tempo real e interajam com todos os integrantes do processo de negociação eletrônica e dos canais de distribuição em um processo contínuo. Isso possibilita que os responsáveis pela gestão dos serviços aos clientes mantenham o constante acompanhamento do *status* das entregas solicitadas nos pedidos de vendas feitos em lojas presenciais e virtuais.

## 4.5 Exemplo de empresas de internet

Muitas empresas, conscientes do potencial de crescimento advindo da internet, estabeleceram seus processos de gestão e de negociação com base nas redes de computadores e disponibilizaram, de modo transparente, informações de interesse para compradores e fornecedores. Algumas organizações desenvolveram suas próprias redes internas com o objetivo de criar canais de comunicação eletrônica entre seus colaboradores.

Como exemplo, tomemos a Cisco Systems, uma empresa americana multinacional que, desde a década de 1980, oferece soluções para redes (principalmente com a fabricação de roteadores e *switches*). Sua sede fica em San José, no Vale do Silício, na Califórnia. Entre as atividades principais realizadas

por essa empresa, destacam-se a fabricação e a venda de roteadores, equipamentos que organizam e dirigem o tráfego na internet.

Na segunda metade da década da 1990, as vendas da Cisco tiveram aumentos extraordinários, na ordem de 50% a 70% ao ano. Só para termos uma ideia, os rendimentos da empresa no ano fiscal de 2000 chegaram a cerca de 19 bilhões de dólares.

Embora a Cisco tenha experimentado alguns reveses na década de 2000, ela tem vocação, potencial e práticas para manter sua posição de destaque no projeto e manufatura de redes da internet, um segmento em contínua expansão em termos de perspectiva global.

Quais seriam os motivos que levam a Cisco a estar nessa situação?

Além de adotar condutas adequadas em termos de engenharia de processos, zelar pelo padrão de qualidade dos produtos e dos serviços que oferece e estar atenta às oportunidades do mercado, a Cisco tem sucesso pelo modelo empresarial que utiliza. A empresa é organizada com base no que chamamos de rede aberta, tanto para fornecedores quanto para compradores: trata-se do sistema denominado Cisco's Connection Online (CCO).

Quando compradores acessam o *site* da Cisco, eles podem especificar e detalhar suas necessidades e recebem o auxílio de agentes e técnicos que informam a respeito de preços, infraestrutura e configurações. Isso possibilita que diversos representantes autorizados de compradores e parceiros comerciais estabeleçam de modo *on-line* os preços e as condições de pagamento dos produtos e serviços da Cisco. Se o processo interativo entre compradores e fornecedores conduzir a um acordo, os fornecedores da Cisco fabricam os produtos e os despacham diretamente para o comprador.

Vale destacar que, na Cisco, há automatização de aspectos relativos ao atendimento e ao auxílio técnico, dados ao comprador e disponibilização *on-line* de catálogos de produtos e serviços e de manuais e tutoriais. Adicionalmente, a companhia oferece consultas e treinamentos gratuitos no que se refere à instalação e à manutenção de equipamentos e ao reparo de redes de comunicação.

A produção da Cisco é feita de modo *on-line*, em um ambiente de fabricação em rede elaborado num sistema chamado de Manufacturing Connection Online (MCO), que pode ser acessado por fornecedores, parceiros e funcionários.

Mais de 90% da sua produção é terceirizada e feita por uma rede de fornecedores autorizados, com a realização de rigoroso controle de qualidade executado pela integração dos seus fornecedores mais importantes aos seus sistemas de produção. Há automatização do roteamento da coleta de dados e da transferência de informações. Os procedimentos de testagem e verificação da qualidade dos produtos são feitos no próprio local de produção, com adoção de métodos criteriosos e controlados pelo setor de engenharia da Cisco.

Concluímos que a Cisco é uma empresa que fabrica produtos com bases descentralizadas, aplica rigorosos padrões de qualidade, utiliza sistema dinâmico de troca de informações e emprega elevado grau de automatização.

### 4.6 Customização e personalização *versus* produção em massa

Hoje, podemos dizer que o mundo dos negócios precisa achar a melhor solução para que haja um equilíbrio entre a produção de produtos e serviços customizados ou personalizados (que atendem às necessidades específicas dos consumidores) e a produção em larga escala (que tende a baixar custos marginais por unidade devido à fabricação em grande volume).

A diversidade das demandas e a crescente oferta de variedade de produtos fazem com que os produtos padronizados (feitos em massa) deixem de satisfazer o mercado. No entanto, a elevada concorrência faz com que o consumidor procure os preços mais vantajosos.

A resposta para esse dilema está em acharmos a melhor compatibilização entre o volume de unidades produzidas e o grau de customização ou personalização, de modo a atender tanto às necessidades de produção em larga escala quanto às necessidades de adaptação do produto final ao consumidor individual.

Uma das maneiras de obtermos essa resposta é pelo uso do que chamamos de interação *on-line* iterativa, em que se pesquisa com mais profundidade as preferências e os comportamentos dos consumidores e se criam perfis associados às compras e às vendas *on-line*. Com isso, a empresa passa a dispor de um banco de dados com características importantes dos seus clientes e pode elaborar estratégias publicitárias mais bem direcionadas.

Vemos que a internet desempenha papel fundamental tanto na aquisição de informações que permitam a consolidação de perfis quanto nas ações de vendas e de distribuição de produtos.

Vale destacar que, no ambiente do comércio eletrônico, as práticas interativas, que envolvem falar com o consumidor e ouvir o consumidor, são campo fértil para êxitos crescentes nos negócios.



### Resumo

Na unidade I, apresentamos um breve histórico do surgimento da internet no mundo, desde as primeiras redes, como a ARPANET, que foi precursora da internet, até o advento da internet moderna. Também abordamos fatores que influenciaram na expansão da internet e falamos sobre seus navegadores. Damos atenção especial à evolução da internet no Brasil.

Discutimos a importância do desenvolvimento de padrões abertos para a interconexão de equipamentos de diversos fabricantes, que operam com sistemas operacionais diferentes. Sem a definição desses padrões, a comunicação entre tais máquinas não seria possível.

Falamos sobre os componentes de infraestrutura da internet, as mudanças na internet (*web* 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0) e a *web* semântica.

Apresentamos as categorias dos negócios realizados pela internet, o que conhecemos como comércio eletrônico (*e-commerce*), e mostramos suas características fundamentais, como: ubiquidade, alcance global, padrões universais, riqueza de dados, interatividade, densidade da informação, personalização/customização e tecnologia social.

Abordamos as vantagens competitivas oriundas dos canais digitais e do ambiente *web*, os canais eletrônicos de distribuição e os motivos para investir no comércio eletrônico (*e-commerce*).

Fizemos análises do comércio eletrônico (*e-commerce*) no mundo e no Brasil, com a apresentação de exemplos.

Explicamos a curva de Anderson e analisamos a gestão organizacional e de negócios em ambiente *web*.

Por fim, estudamos um exemplo de empresa de internet e fizemos um balanço entre a customização/personalização de produtos e a produção em massa.





## Exercícios

**Questão 1.** Observe a figura e o texto a seguir.

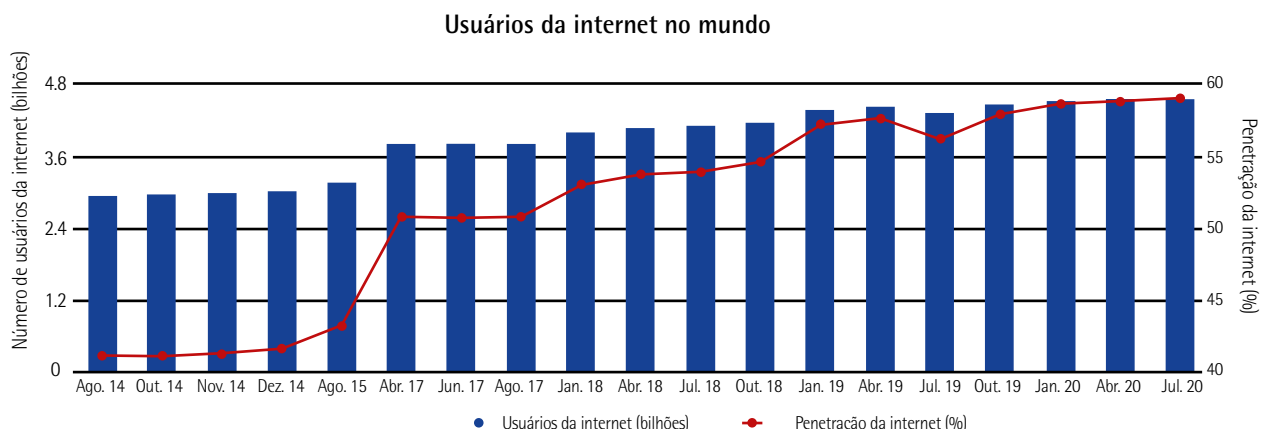


Figura 22

Adaptada de: <https://bit.ly/33vmobN>. Acesso em: 13 jan. 2021.

## Internet foi criada em 1969 com o nome de ARPANET nos EUA

Leonardo Werner Silva – da Folha de S. Paulo – 12.08.2001

A internet foi criada em 1969, nos Estados Unidos. Chamada de ARPANET, tinha como função interligar laboratórios de pesquisa. Naquele ano, um professor da Universidade da Califórnia passou para um amigo em Stanford o primeiro *e-mail* da história.

Essa rede pertencia ao Departamento de Defesa norte-americano. O mundo vivia o auge da Guerra Fria. A ARPANET era uma garantia de que a comunicação entre militares e cientistas persistiria, mesmo em caso de bombardeio. Eram pontos que funcionavam independentemente de um deles apresentar problemas.

A partir de 1982, o uso da ARPANET tornou-se maior no âmbito acadêmico. Inicialmente, o uso era restrito aos EUA, mas se expandiu para outros países, como Holanda, Dinamarca e Suécia. Desde então, começou a ser utilizado o nome internet.

Por quase duas décadas, apenas os meios acadêmico e científico tiveram acesso à rede. Em 1987, pela primeira vez foi liberado seu uso comercial nos EUA.

Em 1992, começaram a surgir diversas empresas provedoras de acesso à internet naquele país. No mesmo ano, o Laboratório Europeu de Física de Partículas (Cern) inventou a World Wide Web, que começou a ser utilizada para colocar informações ao alcance de qualquer usuário da internet.

Desde então, a difusão da rede foi enorme. Hoje, a internet tem mais de 250 milhões de usuários em todo o mundo. Até o final de 2004, o tráfego mundial de *e-mails* deverá estar em torno de 35 bilhões de mensagens diárias.

Quase 90% dos usuários de internet estão nos países industrializados. Os EUA e o Canadá respondem por 57% do total, segundo relatório da Organização Internacional do Trabalho.

No Brasil, a exploração comercial foi liberada em 1995. Universidades como as federais do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro estavam conectadas à rede desde 1989. A Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) conectou-se um ano depois.

Disponível em: <https://bit.ly/3ezwYVC>. Acesso em: 11 jan. 2021.

Com base na leitura, avalie as afirmativas.

I – O número de usuários da internet no mundo, em julho de 2020, era aproximadamente igual a 4,6 bilhões de pessoas, o que representava quase 60% da população mundial.

II – A ARPANET, rede que deu origem ao que conhecemos como internet, foi criada nos Estados Unidos no final da década de 1960 com o objetivo de conectar empresas da área de tecnologia.

III – De 2001 para 2014, o número de usuários da internet no mundo multiplicou-se por 12.

É correto o que se afirma em:

A) I, apenas.

B) II, apenas.

C) III, apenas.

D) I e III, apenas.

E) I, II e III.

Resposta correta: alternativa D.

### Análise das afirmativas

I – Afirmativa correta.

Justificativa: conforme pode ser visualizado na figura a seguir, em julho de 2020, no mundo, havia cerca de 4,6 bilhões de pessoas (quase 60% da população mundial).

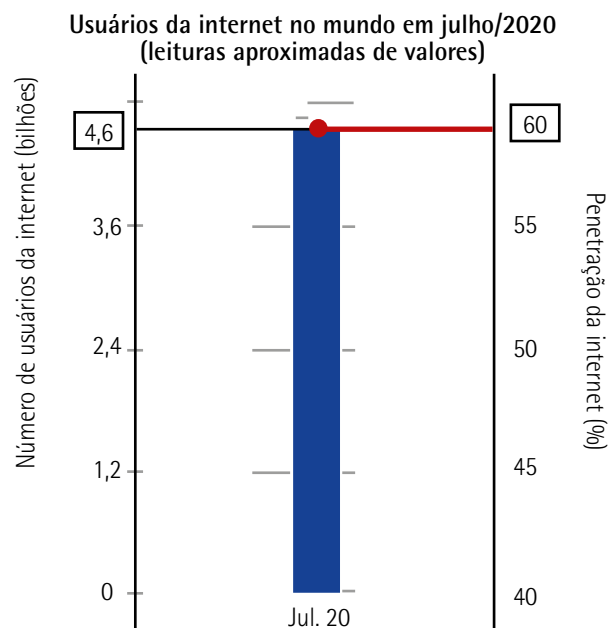


Figura 23

II – Afirmativa incorreta.

Justificativa: segundo o texto, "a internet foi criada em 1969, nos Estados Unidos". Além disso, essa rede era "chamada de ARPANET" e "tinha como função interligar laboratórios de pesquisa".

III – Afirmativa correta.

Justificativa: no texto, publicado em 2001, é dito que, na ocasião, havia cerca de 250 milhões (250.000.000) de usuários da internet no mundo. Pela leitura do gráfico, vemos que, em 2014, havia cerca de 3 bilhões (3.000.000.000) de usuários da internet no mundo. Logo, de 2001, essa quantidade de usuários multiplicou-se por 12, visto que:

$$250.000.000 \times 12 = 3.000.000.000$$

**Questão 2.** Leia o texto a seguir.

### Transformação digital precisa ser entendida como evolução digital pelas empresas

Por Daniel Moraes – 17 de novembro de 2019



Figura 24

A transformação digital já deixou de ser só ideia há alguns anos. Aliás, já deixou até de ser novidade há algum tempo. O brasileiro gasta, em média, 3 horas e 39 minutos nas redes sociais todos os dias, segundo relatório da We Are Social. O mesmo relatório mostra que 45% da população compra *on-line*, com 66% de penetração da internet, e os números crescem a cada ano.

Apesar disso, ainda não são todas as empresas que conseguiram inserir com sucesso o *mindset* de transformação digital em suas operações de negócios diárias. O grande desafio da transformação digital é o menos tangível e também o mais complicado de vencer: a mentalidade dos gestores na hora de aplicar os conceitos. Deve-se começar a pensar essa transformação como evolução digital.

#### Quais as maiores dificuldades das empresas frente à transformação digital

Aplicar a transformação digital não é opcional para as empresas que pretendem estar ativas daqui a 5, 10 ou 20 anos. O mundo mudou, os hábitos das pessoas se adaptaram e, hoje, o digital é parte da vida de todos.

Essa mudança é parte de um ciclo infinito. O ser humano sempre vai buscar soluções novas para seus problemas e encontrar formas diferentes de conduzir sua vida.

Na prática, isso quer dizer que todas as áreas do cotidiano estão em constante mudança. Primeiro, essas mudanças são incrementais, depois, exponenciais. É do segundo caso que surgem os fenômenos como a transformação digital.

Eles são avassaladores e sem volta: é adaptar-se ou sair de cena. E quem busca se fortalecer no mercado precisa se adaptar mais rápido que nunca. Para isso, é vital dar atenção a problemas como os descritos a seguir.

### Conflito homem x máquina

O primeiro problema que precisa ser resolvido vem de um entendimento distorcido do que a transformação digital deve ser. Para muitas empresas, as pessoas precisam sair para dar lugar às máquinas.

É verdade que, em tarefas manuais e repetitivas, como em linhas de montagem, isso faz todo o sentido. Mas não se trata de eliminar os seres humanos do processo produtivo inteiro, e sim de mudar onde eles atuarão e de que forma.

De nada adianta aplicar os sistemas tecnológicos mais eficazes se não tiver pessoas qualificadas para usá-los dentro de uma estratégia que funciona.

Para ilustrar, podemos comparar o processo de transformação digital com um atleta de fisiculturismo. Algumas empresas pensam que bastam injeções de esteroides para construir um corpo apto a competir nessa modalidade.

Na mente de alguns gestores, é só aplicar uma dose alta o suficiente de tecnologia na empresa, por meio da adoção de sistemas e processos eletrônicos, para ver o crescimento aumentar em ritmo acelerado.

Mas o que realmente faria o efeito desejado é um programa de treinamento intensivo. Além dos suplementos corretos, também entra em cena o treino pesado, a alimentação regrada e o descanso apropriado – e tudo isso depende mais do atleta que dos suplementos em si.

O mesmo vale para o ambiente dos negócios. Não se trata de substituir pessoas por máquinas e sistemas avançados, mas de equipar e qualificar os colaboradores para que usem esses sistemas da melhor maneira.

### Mudança de cultura do negócio

A segunda dificuldade das empresas é a cultura equivocada que ainda as permeia. A transformação digital não favorece exclusivamente quem tem maior verba ou ferramentas mais novas. Aliás, o mercado é tão dinâmico que novas ferramentas surgem a cada dia. Entrar nessa batalha é praticamente uma guerra fria com a concorrência. Antes, o segredo está na cultura empresarial.

Enquanto muitas empresas se orgulham de difundir uma cultura digital, a verdade é que nem todas compreendem o escopo real disso. Por exemplo, se a empresa não tem uma ideia clara de como os clientes usam o mundo digital e de como pode se relacionar com eles nesses canais, é pouco provável que tenha uma cultura digital tão forte quanto pensa.

Nesse sentido, não tem outra solução senão deixar para trás os conceitos superficiais e se aprofundar na pesquisa sobre os clientes e o mercado em que atua. Só assim será possível mapear as reais oportunidades inexploradas e montar planos de ação práticos para dominar seu respectivo segmento com força total no digital.

### Evolução digital é o caminho a se seguir

Ao observar problemas como os mostrados acima, a própria ideia de transformação digital está equivocada na visão de alguns tomadores de decisão. Nesse sentido, forças que deveriam trabalhar em conjunto, ou seja, os humanos e a tecnologia, são feitas rivais.

O principal componente para uma transformação saudável e bem-sucedida refere-se a pessoas qualificadas operando tecnologia de ponta dentro de uma estratégia completa, e é deixado de lado por gestores que pensam só em robôs substituindo pessoas. Como resolver isso?

Não se trata de injetar tecnologia para implementar essa transformação, e sim de mudar a maneira como encaramos a relação dos humanos com essa tecnologia. Quando pensamos em transformar algo, podemos imaginar um processo que tem começo, meio e fim. Mas a transformação digital não é um evento pontual, e sim um esforço contínuo.

Adaptado de: <https://bit.ly/3uzKk9R>. Acesso em: 15 out. 2020..

Com base na leitura, avalie as afirmativas.

I – Embora uma parcela significativa da população brasileira faça compras *on-line*, há empresas que não introduziram, de modo eficaz, a transformação digital nos seus processos rotineiros de negociações.

II – Recomenda-se que, paulatinamente, humanos sejam substituídos por máquinas no ambiente de negócios.

III – Empresas que têm verbas vultosas são sempre as mais favorecidas pela transformação digital, pois elas tendem a adquirir ferramentas de tecnologia da informação (TI) que não envelhecem.

É correto o que se afirma em:

A) I, apenas.

B) II, apenas.

C) III, apenas.

D) II e III, apenas.

E) I, II e III.

Resposta correta: alternativa A.

## Análise das afirmativas

1 - Afirmativa correta.

Justificativa: de acordo com o texto, segundo relatório da We Are Social, na época em que a reportagem foi publicada, cerca de 45% da população comprava *on-line*. No entanto, "ainda não são todas as empresas que conseguiram inserir com sucesso o *mindset* de transformação digital em suas operações de negócios diárias". Além disso, alerta-se para o fato de que "o grande desafio da transformação digital é o menos tangível e também o mais complicado de vencer: a mentalidade dos gestores na hora de aplicar os conceitos".

II – Afirmativa incorreta.

Justificativa: de acordo com o texto, "não se trata de substituir pessoas por máquinas e sistemas avançados, mas de equipar e qualificar os colaboradores para que usem esses sistemas da melhor maneira". Além disso, "o principal componente para uma transformação saudável e bem-sucedida refere-se a pessoas qualificadas operando tecnologia de ponta dentro de uma estratégia completa, e é deixado de lado por gestores que pensam só em robôs substituindo pessoas".

III – Afirmativa incorreta.

Justificativa: de acordo com o texto, "a transformação digital não favorece exclusivamente quem tem maior verba ou ferramentas mais novas". Além disso, "o mercado é tão dinâmico que novas ferramentas surgem a cada dia".