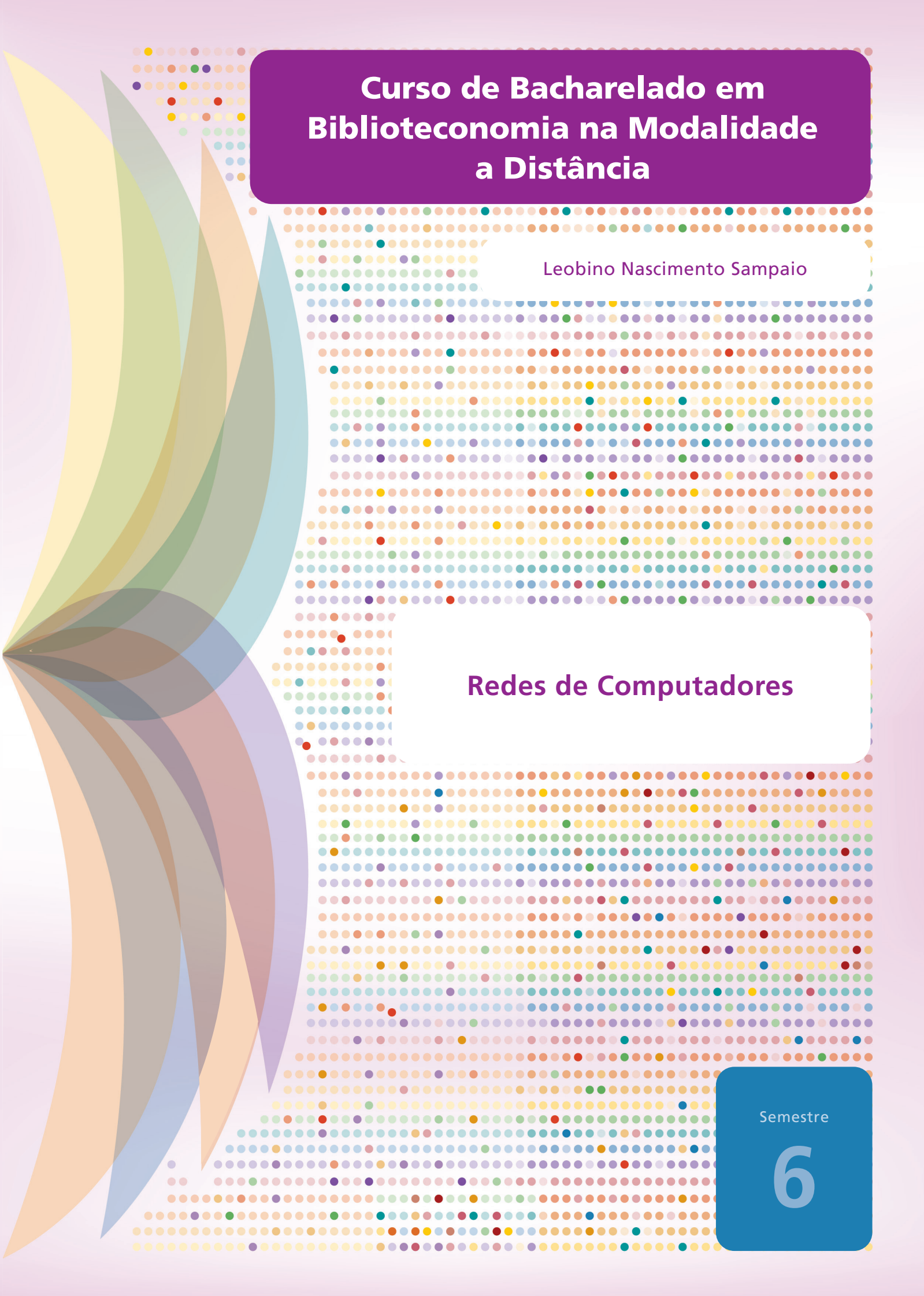




Curso de Bacharelado em Biblioteconomia na Modalidade a Distância

Leobino Nascimento Sampaio

Redes de Computadores

Semestre

6

Curso de Bacharelado em Biblioteconomia na Modalidade a Distância

Leobino Nascimento Sampaio

Redes de Computadores

Semestre

6

Brasília, DF



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro

Faculdade de Administração
e Ciências Contábeis
Departamento
de Biblioteconomia

2018



Permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito ao autor e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Presidência da República

Ministério da Educação

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Diretoria de Educação a Distância (DED)

Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB)

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Núcleo de Educação a Distância (NEAD)

Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC)

Departamento de Biblioteconomia

Leitor

Rosângela Silqueira Hickson Rios

Comissão Técnica

Célia Regina Simonetti Barbalho

Helen Beatriz Frota Rozados

Henriette Ferreira Gomes

Marta Lúcia Pomim Valentim

Comissão de Gerenciamento

Mariza Russo (*in memoriam*)

Ana Maria Ferreira de Carvalho

Maria José Veloso da Costa Santos

Nadir Ferreira Alves

Nysia Oliveira de Sá

Equipe de apoio

Elia Taborda Garcia Santos

José Antonio Gameiro Salles

Maria Cristina Paiva

Miriam Ferreira Freire Dias

Rômulo Magnus de Melo

Solange de Souza Alves da Silva

Coordenação de

Desenvolvimento Instrucional

Cristine Costa Barreto

Desenvolvimento instrucional

Marcelo Lustosa

Diagramação

André Guimarães de Souza

Revisão de língua portuguesa

Lígia Matos

Projeto gráfico e capa

André Guimarães de Souza

Patrícia Seabra

Normalização

Dox Gestão da Informação

S192r Sampaio, Leobino Nascimento.

Redes de computadores / Leobino Nascimento Sampaio ; [leitora] Rosângela Silqueira Hickson Rios. - Brasília, DF : CAPES ; Rio de Janeiro, RJ : Departamento de Biblioteconomia, FACC/UFRJ, 2018.

88 p. : il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-85229-44-3 (brochura)

ISBN 978-85-85229-45-0 (e-book)

1. Redes de Comunicação. 2. Redes de Telecomunicações. I. Rios, Rosângela Silqueira Hickson. II. Título.

CDD 070.5

CDU 004.738.5

Catálogo na publicação por: Solange Souza CRB-7 / 6646

Caro leitor,

A licença CC-BY-NC-AS, adotada pela UAB para os materiais didáticos do Projeto BibEaD, permite que outros remixem, adaptem e criem a partir desses materiais para fins não comerciais, desde que lhes atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. No interesse da excelência dos materiais didáticos que compõem o Curso Nacional de Biblioteconomia na modalidade a distância, foram empreendidos esforços de dezenas de autores de todas as regiões do Brasil, além de outros profissionais especialistas, a fim de minimizar inconsistências e possíveis incorreções. Nesse sentido, asseguramos que serão bem recebidas sugestões de ajustes, de correções e de atualizações, caso seja identificada a necessidade destes pelos usuários do material ora apresentado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Comunicação em rede.....	14
Figura 2 -	Webconferência	15
Figura 3 -	<i>Notebook</i>	15
Figura 4 -	Arquitetura cliente-servidor	17
Figura 5 -	Histórico das redes de computadores.....	18
Figura 6 -	Primeiro computador conectado à internet.....	19
Figura 7 -	<i>Tim Berners-Lee</i>	20
Figura 8 -	Computação em nuvem	21
Figura 9 -	Funcionamento do correio eletrônico.....	22
Figura 10 -	FTP transporta arquivos entre sistemas de arquivo local e remoto	23
Figura 11 -	Colaboração em grupo de trabalho	25
Figura 12 -	Par trançado.....	28
Figura 13 -	Cabo coaxial	28
Figura 14 -	Fibra óptica	28
Figura 15 -	Concentrador (<i>hub</i>).....	30
Figura 16 -	Comutador (<i>switch</i>).....	30
Figura 17 -	Roteador	30
Figura 18 -	Topologia barramento	31
Figura 19 -	Topologia anel.....	32
Figura 20 -	Topologia estrela	32
Figura 21 -	Topologia em malha	32
Figura 22 -	Escopo das redes de computadores	33
Figura 23 -	Rede de computadores.....	35
Figura 24 -	Rede de computadores.....	36
Figura 25 -	Pilha de protocolos para a realização de uma viagem....	44
Figura 26 -	Detalhamento da pilha de protocolos para a realização de uma viagem	44
Figura 27 -	Pilha de protocolos TCP/IP	45
Figura 28 -	Exemplos de números IP	46
Figura 29 -	Classes dos endereços IP.....	47

Figura 30 - Portas TCP utilizadas por um servidor na internet	48
Figura 31 - Categorias de redes.....	51
Figura 32 - Integração entre redes: intranet, extranet e internet	52
Figura 33 - Convergência digital.....	62
Figura 34 - Evolução da <i>web</i>	63
Figura 35 - Tela de edição de um CMS	68
Figura 36 - CMS ou <i>site</i> estático?.....	69
Figura 37 - Estrutura CMS.....	70
Figura 38 - Comparativo entre a solução tradicional e a solução CMS	71
Figura 39 - Barra de ferramentas de edição do tipo WYSIWYG.....	72
Figura 40 - Modelos (<i>templates</i>) de aparência de um <i>blog</i>	74
Figura 41 - Comunicação unilateral e bilateral.....	75
Figura 42 - Tirinha.....	76
Figura 43 - TV 4K.....	78
Figura 44 - <i>Smartphones</i> atuais, que possuem recursos computacionais avançados	79
Figura 45 - Óculos <i>Google</i>	80
Figura 46 - Computação pervasiva, ubíqua e móvel.....	80
Figura 47 - Casa inteligente	81
Figura 48 - Carro inteligente	82
Figura 49 - Exemplo de sensor sem fio	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quantidade de bibliotecas que usam as redes sociais na UNESP, UNICAMP e USP	73
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições das categorias de redes.....	50
Quadro 2 - Comparativo entre internet, intranet e extranet	51
Quadro 3 - Etapas de envio de dados pela VPN	54
Quadro 4 - Algumas aplicações da <i>web</i> 2.0.....	64
Quadro 5 - Comparativo entre a <i>web</i> 1.0 e a <i>web</i> 2.0.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de conteúdo acessados por meio de aplicativos x navegadores em dispositivos móveis, de acordo com donos de <i>smartphones</i> no Brasil, setembro de 2013	73
---	----

SUMÁRIO

1	UNIDADE 1: INTRODUÇÃO E FUNDAMENTOS DAS REDES	11
1.1	OBJETIVO GERAL	11
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.3	PRÉ-REQUISITO	11
1.4	INTRODUÇÃO	13
1.5	APROXIMANDO-SE DAS REDES DE COMPUTADORES: COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DA INTERNET	13
1.5.1	Primeiras compreensões	13
1.5.2	Motivação para as redes de computadores	16
1.5.3	Histórico das redes de computadores	17
1.5.3.1	Anos 1960: quando tudo começou	18
1.5.3.2	Anos 1970: surgimento do TCP/IP	19
1.5.3.3	A partir dos anos 1980: novas possibilidades tecnológicas	19
1.5.4	Aplicações das redes e os sistemas de informação cooperativos (SIC)	22
1.5.4.1	Correio eletrônico (e-mail)	22
1.5.4.2	FTP	23
1.5.5	Atividade	23
1.5.6	Sistemas de informação cooperativos	25
1.6	ENTENDENDO UM POUCO MAIS AS CARACTERÍSTICAS DAS REDES: FUNDAMENTOS DAS REDES DE COMPUTADORES	26
1.6.1	Categorias e características das redes	27
1.6.1.1	Meios de transmissão	27
1.6.1.2	Elementos de rede	29
1.6.1.3	Topologias de rede	31
1.6.1.4	Classificação das redes	32
1.6.2	Atividade	34
1.7	CONCLUSÃO	36
	RESUMO	37
	INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA UNIDADE	38
	REFERÊNCIAS	38
2	UNIDADE 2: TIPOS E CATEGORIAS DE REDES DE COMPUTADORES	41
2.1	OBJETIVO GERAL	41
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	41
2.3	INTRODUÇÃO	43
2.4	PROTOCOLO TCP/IP	43
2.4.1	Pilha de protocolos TCP/IP	43
2.4.2	Camadas da pilha TCP/IP	45
2.4.3	Portas de comunicação	48
2.4.4	Atividade	49

2.5	INTERNET, INTRANET E EXTRANET	50
2.5.1	Integrando as redes	51
2.5.2	Virtual Private Network (VPN)	53
2.5.2.1	<i>Funcionamento da VPN</i>	54
2.5.3	Atividade	54
2.6	CONCLUSÃO	55
	RESUMO	56
	INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA UNIDADE	56
	SUGESTÃO DE LEITURA	57
	REFERÊNCIAS	57
3	UNIDADE 3: APLICAÇÕES E NOVAS TECNOLOGIAS DE REDES	59
3.1	OBJETIVO GERAL	59
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	59
3.3	INTRODUÇÃO	61
3.4	APLICAÇÕES DE REDES	61
3.4.1	As eras da web	62
3.4.1.1	<i>Web 1.0 (passado)</i>	63
3.4.1.2	<i>Web 2.0 (presente)</i>	64
3.4.1.3	<i>Web 3.0 (futuro)</i>	66
3.4.2	Sistemas de gerenciamento de conteúdo	68
3.4.2.1	<i>Como funciona um CMS?</i>	72
3.4.3	Redes sociais	72
3.4.4	Blogs	74
3.4.5	Atividade	76
3.4.6	Atividade	77
3.5	NOVAS TECNOLOGIAS DE REDE E INOVAÇÃO	77
3.5.1	Computação móvel	79
3.5.2	Redes Mesh	81
3.5.3	Redes veiculares	82
3.5.4	Redes de sensores sem fio	83
3.5.5	Computação em nuvens	84
3.5.6	Atividade	85
3.6	CONCLUSÃO	85
	RESUMO	86
	SUGESTÃO DE LEITURA	87
	REFERÊNCIAS	87

UNIDADE 1

INTRODUÇÃO E FUNDAMENTOS DAS REDES



1.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer sobre os fundamentos básicos de redes de computadores e apresentar conceitos-chave das redes e suas aplicações.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esperamos que, ao final desta Unidade, você seja capaz de:

- a) identificar os conceitos-chave e fundamentos básicos das redes de computadores;
- b) utilizar as ferramentas de correio eletrônico, *File Transfer Protocol* (FTP) e *World Wide Web* (WWW);
- c) identificar os sistemas de informação cooperativos (SIC) e suas relações com as redes de computadores;
- d) identificar as principais características das redes;
- e) classificar as redes de computadores quanto a sua área de cobertura.

1.3 PRÉ-REQUISITO

Para esta Unidade, você precisará ter conhecimentos prévios sobre sistemas de informação e tecnologias da informação e da comunicação.

1.4 INTRODUÇÃO

Esta Unidade está subdividida em duas seções, que são:

1.5 Aproximando-se das redes de computadores;

1.6 Entendendo um pouco mais as características das redes.

Na primeira, abordaremos os fundamentos básicos e motivações das redes de computadores; apresentaremos as ferramentas do correio eletrônico, FTP e WWW, e estudaremos os SIC. Já na segunda, discorreremos sobre os fundamentos das redes, destacando as categorias e características delas.

1.5 APROXIMANDO-SE DAS REDES DE COMPUTADORES: COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DA INTERNET

Nesta seção, abordaremos os fundamentos básicos e motivações das redes de computadores; apresentaremos as ferramentas do correio eletrônico, FTP e WWW, e estudaremos os SIC.

1.5.1 Primeiras compreensões

Muitas vezes, você já deve ter se comunicado com pessoas pela internet, mas é provável que, durante esse processo, não tenha parado para pensar como os conteúdos trocados nessa comunicação estavam saindo do seu computador e chegando ao do seu contato. Muito menos ficou se perguntando como era possível, ao mesmo tempo, encaminhar ou receber, simultaneamente, conteúdos através da internet, oriundos de usuários diferentes. A simplicidade relacionada ao uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) faz com que os usuários as utilizem sem precisar se preocupar com como elas funcionam.



Explicativo

Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) são dispositivos tecnológicos que têm como objetivo principal subsidiar os processos comunicacionais. Dentre elas, podemos citar: televisão, rádio, computador, telefone, videoconferência, entre outras. O computador conectado à internet, por exemplo, apresenta uma variedade de aplicativos computacionais que possibilitam a comunicação entre dois ou mais usuários, tais como: *chat*, *e-mail*, fórum, mensagens instantâneas, redes sociais, *blogs* etc.

Dessa forma, não costumamos refletir sobre essas questões e aprendemos a manejar essas ferramentas sem, muitas vezes, receber orientações prévias sobre seu funcionamento, não é mesmo?

Figura 1 - Comunicação em rede



Fonte: produção do próprio autor.¹

Pois bem, vamos, então, começar a refletir sobre como essas coisas funcionam. Assim iniciamos nosso estudo sobre as redes de computadores (Figura 1), suas ferramentas e os SIC. Vamos lá?

Imagine que você tem uma irmã morando em outro país, não pode viajar com frequência para visitá-la e as ligações telefônicas tradicionais custam alto. O que vocês podem fazer para manter contato? A resposta mais provável a essa pergunta é: como os dois possuem computador com acesso à internet, começam a trocar mensagens por *e-mail* e em redes sociais. Essa alternativa é ótima, pois permite, por exemplo, que vocês compartilhem novidades sobre a família e fotos. Entretanto, vocês ainda sentem falta de um contato mais próximo, do calor do encontro presencial. Experimentam, então, realizar **webconferências** (Figura 2), utilizando aplicativos disponíveis na internet, como o *Skype*.

¹ Fonte das imagens (computador, servidor, modem, tablet, *notebook* e *smartphone*): *Freepik*. Autor: *Macrovector*. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 2 - Webconferência



Fonte: Wikimedia Commons.²

Nesse caso, vocês podem se ver e se ouvir em tempo real (ou seja, ao mesmo tempo). Ela pode, inclusive, lhe mostrar imagens da sua casa, dos lugares por onde anda (se estiver usando um dispositivo móvel conectado à internet, como *notebook* (Figura 3), *smartphone*, *tablet* etc. Que maravilha! A distância geográfica parece não existir mais.

Figura 3 - Notebook



Fonte: Wikimedia Commons.³

² Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Video-call.jpg>>. Acesso em: 26 jan. 2021.

³ Autor: *Matthew Bowden*. Disponível em: <<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Woman-typing-on-laptop.jpg>>. Acesso em: 26 jan. 2021.

VoIP

Tecnologia que vem revolucionando a área das telecomunicações, devido a suas características tecnológicas e ao baixo custo. A VoIP permite o encaminhamento de chamadas telefônicas através da conexão de internet. Essa tecnologia tem sido bastante utilizada para facilitar e baratear a comunicação oral pelo mundo. Ao usá-la, sua voz será transmitida como dados digitais através de pacotes (fragmentos pequenos de dados) pela internet, em altíssima velocidade. **Em resumo, a tecnologia VoIP permite que você converse oralmente, utilizando a internet.**



Esse exemplo demonstra como tem sido fácil se comunicar pela internet e, assim, encurtar distâncias. Citamos o uso de aplicativos mais simples de trocas de conteúdo (troca de mensagens por *e-mail* e redes sociais) e um aplicativo mais sofisticado, adotando a tecnologia VoIP, como o *Skype*, que permite a realização de conferências pela internet.

Além do *Skype*, outros *softwares* permitem que você converse por voz pela internet. Dentre eles, um bastante utilizado é o *Google Talk*, que faz parte do pacote de serviços gratuitos da *Google*.

1.5.2 Motivação para as redes de computadores

Vimos, até aqui, algumas possibilidades práticas do uso das redes de computadores para subsidiar processos comunicativos por pessoas distantes geograficamente. Mas, além de apoiar a comunicação, um dos grandes motivadores para o investimento tecnológico e científico nessas redes tem sido a possibilidade de compartilhar recursos através delas.

Dentre os recursos que podem ser compartilhados, estão:

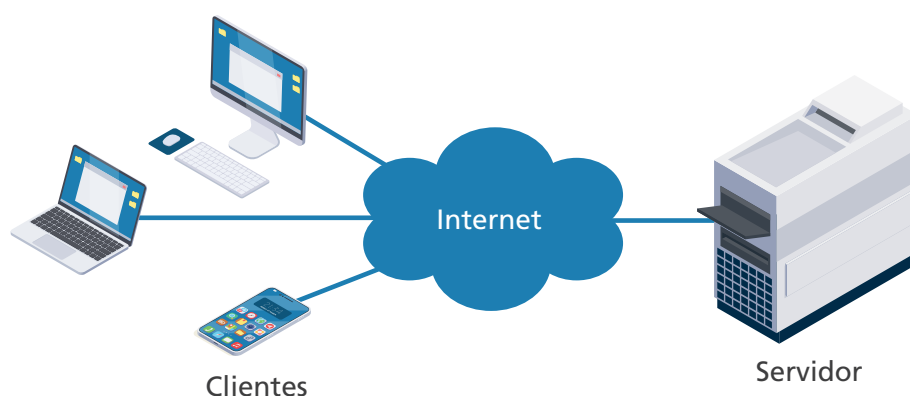
- a) **hardware:** equipamentos que estão conectados em rede, tais como impressoras, *scanners* e servidores;
- b) **dados:** dados compartilhados em rede, como arquivos, geralmente armazenados em servidores de arquivos ou salvos no HD (discos rígidos) de computadores da rede;
- c) **serviços disponibilizados pela internet:** por exemplo, serviços de busca e conteúdos digitais.

Observamos que, na prática, o que mais interessa ao usuário é a possibilidade de compartilhamento de informações através de bancos de dados ou páginas na internet (sítios, portais, *blogs*, *wikis*, redes sociais etc.). Essas ações de compartilhamento têm sido ampliadas progressivamente, acompanhando a evolução das redes de computadores.

Nota-se, também, a existência de vários padrões de compartilhamento, que dependem da abrangência e da intensidade da colaboração entre os usuários. Dentre as possibilidades para essa ação, estão os mecanismos de busca, que distribuem recursos disponibilizados por usuários (pessoas físicas ou jurídicas) espalhados por todo o mundo, os quais, na maioria das vezes, nunca entraram em contato diretamente.

Por outro lado, no ambiente corporativo, funcionários de uma mesma organização ou de empresas parceiras podem cooperar diretamente, compartilhando documentos e programas entre componentes de grupos fechados – de acesso restrito (PORTAL EDUCAÇÃO, 2013). Por exemplo, em algumas organizações que possuem filiais, o projeto de desenvolvimento de um *software* ou o planejamento de uma obra civil pode ser elaborado por funcionários localizados em regiões diferentes, utilizando *softwares* colaborativos, que permitem a realização de escritas coletivas, criação de fluxogramas, definição de cronogramas, tudo simultaneamente, através da rede de computadores, na qual existe um ou mais servidores e alguns clientes (Figura 4).

Figura 4 - Arquitetura cliente-servidor



Fonte das imagens (computador, servidor, notebook e smartphone): Freepik.⁴

Em uma estrutura de rede, o servidor representa o computador de uma rede, que permite a execução de seus programas, a partir da requisição de outros computadores conectados a ele. Resumidamente, o servidor recebe determinada requisição, a processa e, em seguida, retorna o resultado para o computador cliente. Os clientes, por sua vez, consistem nos computadores que encaminham as requisições para o servidor.



Explicativo

O processo completo de comunicação entre o servidor e o cliente é denominado **requisição remota**.

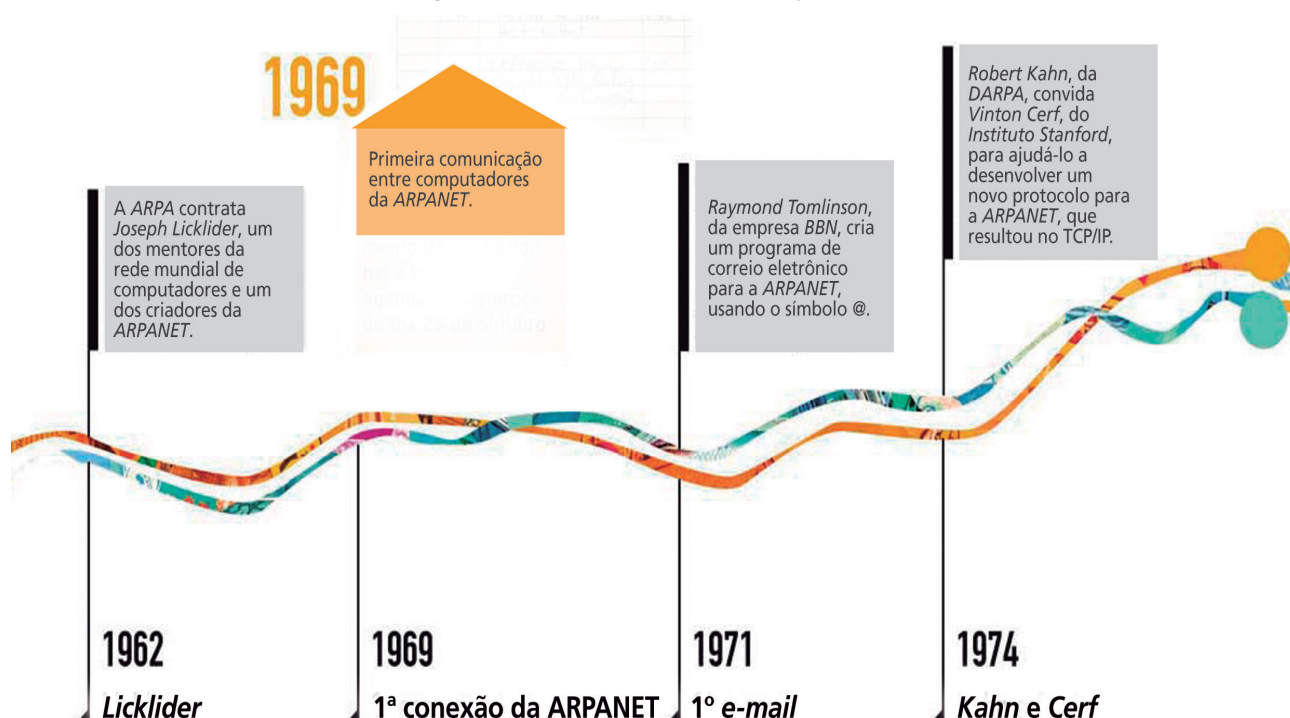
1.5.3 Histórico das redes de computadores

Agora que já compreendemos conceitos básicos das redes de computadores, vamos retomar nosso estudo, fazendo uma viagem pelo surgimento e a evolução dessas redes. Vamos entender como chegamos ao cenário atual? De onde partimos? Como tudo começou?

Segundo Morimoto (2008), as primeiras redes de computadores surgiram na década de 1960, com a finalidade de possibilitar a transmissão de informações entre computadores.

⁴ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 5 - Histórico das redes de computadores



Fonte: adaptado de Revista Pesquisa FAPESP.⁴

Para facilitar sua compreensão sobre essa evolução, apresentaremos, a seguir, os marcos principais dessa história, a partir de uma breve linha do tempo. Vamos lá!

1.5.3.1 Anos 1960: quando tudo começou

No período de 1969 a 1972, criou-se a *Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET)*. Ela pode ser considerada a mãe da internet ou a primeira rede operacional de computadores, organizada por meio da comutação de pacotes (ALENCAR, 2010).



Multimídia

Quer saber um pouco mais da história da internet? Assista ao vídeo a seguir, disponível no *Youtube*. Ela é contada, destacando-se as motivações e principais marcos dessa evolução. Vale a pena conferir.

Acesse: <http://www.youtube.com/watch?v=yyY_392Tn7Q>.

⁵ Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2011/02/info_internet_b.jpg?caf4da>. Acesso em: 27 jan. 2021.

Essa rede foi criada pelo *Departamento de Defesa dos Estados Unidos* (EUA), com o intuito de possibilitar a interconexão das bases militares e departamentos de pesquisa do governo americano. Dentre as principais características da *ARPANET*, destacamos (ALENCAR, 2010): comunicação entre terminais burros (computadores sem processador), comunicação com um computador central (servidor), consolidação dos princípios de comunicação de dados, surgimento do *modem*, existência de uma variedade de aplicações, expansão geográfica do alcance da rede, crescimento das redes de teleprocessamento, ampliação dos investimentos financeiros na área e interconexão de computadores.

Figura 6 - Primeiro computador conectado à internet



Fonte: Wikimedia Commons.⁶

1.5.3.2 Anos 1970: surgimento do TCP/IP

Nos anos 1970, foi consolidado o projeto *ARPA*, com o surgimento do protocolo **TCP/IP** (ALENCAR, 2010).

O projeto viabilizou a criação de uma rede entre universidades, possibilitando o livre tráfego de informação entre elas, o que motivou o surgimento de recursos usados até hoje, tais como **e-mail**, **FTP** e **Telnet** (ALENCAR, 2010).

1.5.3.3 A partir dos anos 1980: novas possibilidades tecnológicas

Na década de 1980, os computadores de grande porte – denominados *mainframes*, por terem custos elevados – passaram a ser compartilhados entre diversos técnicos e pesquisadores, situados em qualquer lugar da rede (ALENCAR, 2010). Dali em diante, várias máquinas foram conectadas à rede.

TCP/IP

TCP/IP consiste no protocolo de comunicação entre computadores de uma rede, usado pela *ARPANET*. Seu nome vem dos protocolos **Transmission Control Protocol (TCP)** (em português, Protocolo de Controle de Transmissão) e **Internet Protocol (IP)** (em português, Protocolo de internet, ou ainda, protocolo de interconexão).

E-mail, FTP e Telnet

O *e-mail* possibilita a troca de mensagens entre usuários. Já o *File Transfer Protocol (FTP)* e o *Telnet* permitem aos usuários conectados trocar informações, acessar outros computadores remotamente e realizar o compartilhamento de arquivos.

⁶ Autor: Andrew "FastLizard4" Adams. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_SDS_Sigma-7_The_First_Computer_to_be_Connected_to_the_Internet_\(6294434636\).jpg?uselang=pt-br](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_SDS_Sigma-7_The_First_Computer_to_be_Connected_to_the_Internet_(6294434636).jpg?uselang=pt-br)>.

Ainda nessa década, foram mapeadas em torno de 100 mil máquinas interligadas, que constituíam uma grande rede mundial, mais tarde denominada internet.

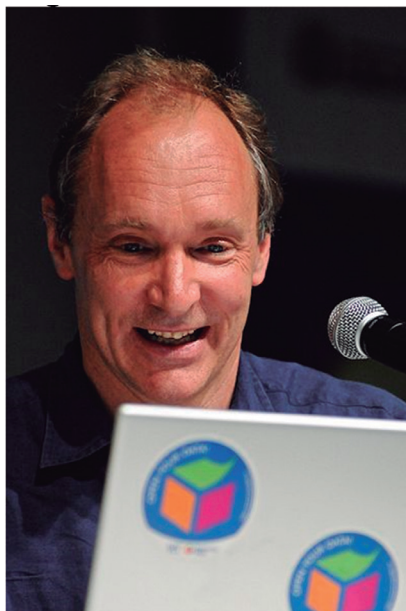
No período de 1990 a 1996, a *ARPANET* deixou de existir e, então, a *Milnet* e a *Rede de Dados de Defesa* ocuparam a posição de controle da “maior parte do tráfego do *Departamento de Defesa dos EUA*”. Nos anos 1990, destacamos o funcionamento da *World Wide Web* (WWW) para uso doméstico e empresarial. A WWW, nesse momento, já era utilizada para diferentes finalidades: educacionais, comerciais, bancárias, de entretenimento, empresariais, entre outras (FIGUEIREDO, 2014).



Explicativo

A *web* foi uma invenção de *Tim Berners-Lee* (Figura 7). Ele e seus companheiros desenvolveram, naquele momento, as primeiras versões de *HyperText Markup Language* (HTML), *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), um servidor *web* e um *browser* (navegador de internet). O HTML consiste em uma Linguagem de Marcação de Hipertexto, usada para a criação de páginas na internet. O HTTP representa o protocolo de transferência de hipertexto adotado pelos sistemas de informação hipermídia, distribuídos e colaborativos. Por sua vez, o servidor *web* é, geralmente, um programa de computador que aceita requisições HTTP. Já o *browser* é o programa usado para navegar na internet, por exemplo: *Internet Explorer*, *Firefox* e *Chrome*.

Figura 7 - *Tim Berners-Lee*



Fonte: *Wikimedia Commons*.⁷

⁷ Autor: *Silvio Tanaka*. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tim_Berners-Lee_CP.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 28 jan. 2021.

A internet chegou ao Brasil em 1990, por meio das ações da *Rede Nacional de Pesquisas* (RNP). No cenário mundial, de 1996 até os dias atuais, podemos testemunhar a evolução dos serviços em redes para empresas e residências. Dentre as invenções atuais que merecem destaque, podemos citar a **computação em nuvens**.

O termo **computação em nuvens** surgiu em 2006, durante uma apresentação de *Eric Schmidt*, da *Google*, quando o palestrante apresentava a forma como sua empresa gerenciava os centros de dados (*data centers*) (TAURION, 2009). Atualmente, o conceito de nuvem (Figura 8) corresponde à utilização da memória e das capacidades de armazenamento de servidores *web*, disponíveis na internet, para o acesso e a guarda das informações compartilhadas na rede.

Computação em nuvens

A computação em nuvens pode ser definida, de forma simplificada, como um paradigma de infraestrutura que permite o estabelecimento do *software* como serviço (SaaS). Consiste em um grande conjunto de serviços baseados na *web*, com o objetivo de fornecer funcionalidades que, até então, necessitavam de grandes investimentos em *hardware* e *software*, e que funcionam por um modelo de pagamento pelo uso (BORGES, 2011).



Fonte: *Wikimedia Commons*.⁸



Multimídia

Vamos aprender um pouco mais sobre a computação em nuvem? Assista à videounidade elaborada pelo professor *Giovanni Farias*, disponível no *Youtube*.

Para tanto, acesse: <<https://www.youtube.com/watch?v=vf95rulUTjc>>.

⁸ Adaptado de: Autor: *Sam Johnston*. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Computa%C3%A7%C3%A3o_em_nuvem.svg>. Acesso em: 28 jan. 2021. Fonte das imagens: *Freepik*. Autor: *Macrovector*. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

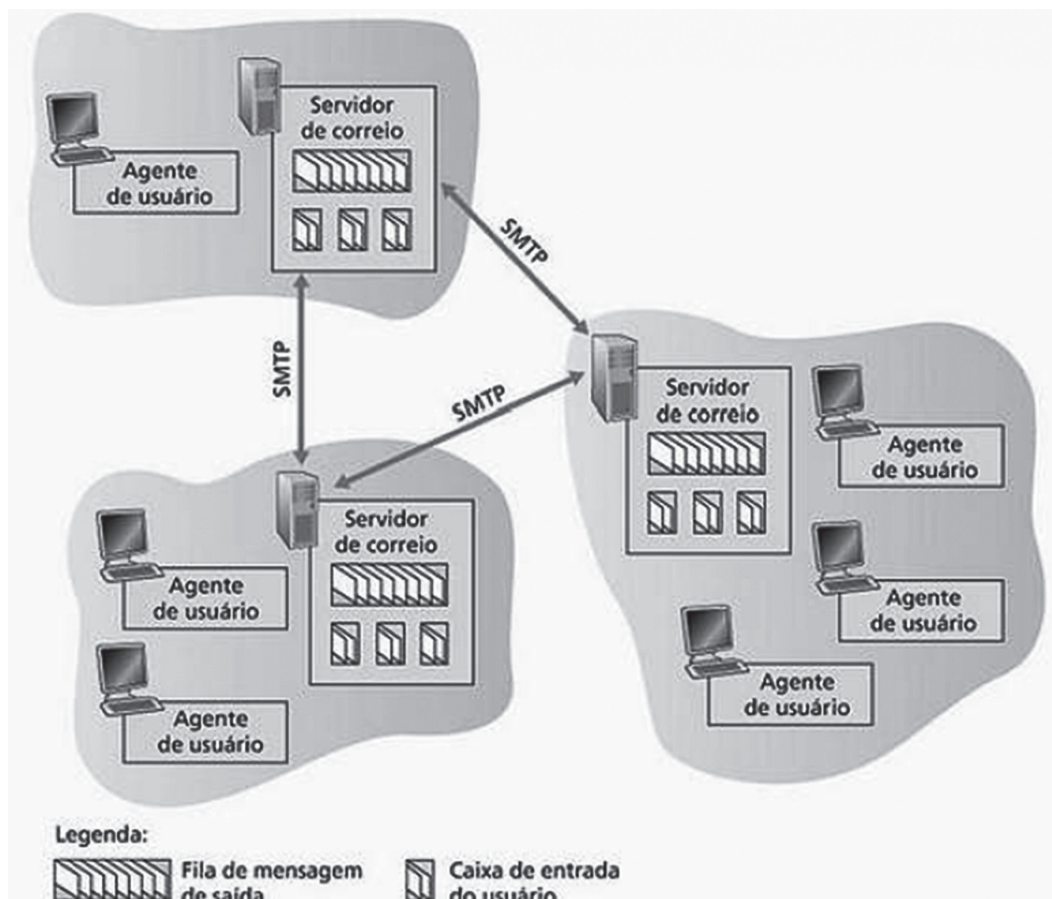
1.5.4 Aplicações das redes e os sistemas de informação cooperativos (SIC)

São diversas as aplicações e SIC disponíveis na internet. Algumas das aplicações das redes nós já vimos anteriormente, como a web e o HTTP. Agora, vamos falar um pouco mais sobre o correio eletrônico e o FTP. Estudaremos também os SIC, destacando a relação deles com as redes de computadores.

1.5.4.1 Correio eletrônico (e-mail)

Trata-se de uma das primeiras aplicações que surgiram na internet. Até hoje, é considerada uma das mais importantes e populares da rede. Funciona de forma semelhante ao correio tradicional: o *e-mail* consiste em um meio de comunicação assíncrono que possibilita ao emissor o envio de mensagens para que o receptor as receba quando acessar sua caixa eletrônica. Em comparação àquele, o correio eletrônico é mais barato e rápido. Os três componentes principais desse sistema são: agentes de usuários, servidores de correio e o *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) (KUROSE, 2010). Os **agentes de usuário** representam os programas de *e-mail* que permitem ao usuário ler, encaminhar, responder, salvar e escrever mensagens. Os **servidores de correio** correspondem ao núcleo da infraestrutura do correio, pois são os espaços onde as mensagens são armazenadas e geridas. Já o **SMTP** é o protocolo do correio que utiliza o TCP para transferir mensagens do servidor de correio para os remetentes. Veja a integração desses componentes na Figura 9:

Figura 9 - Funcionamento do correio eletrônico

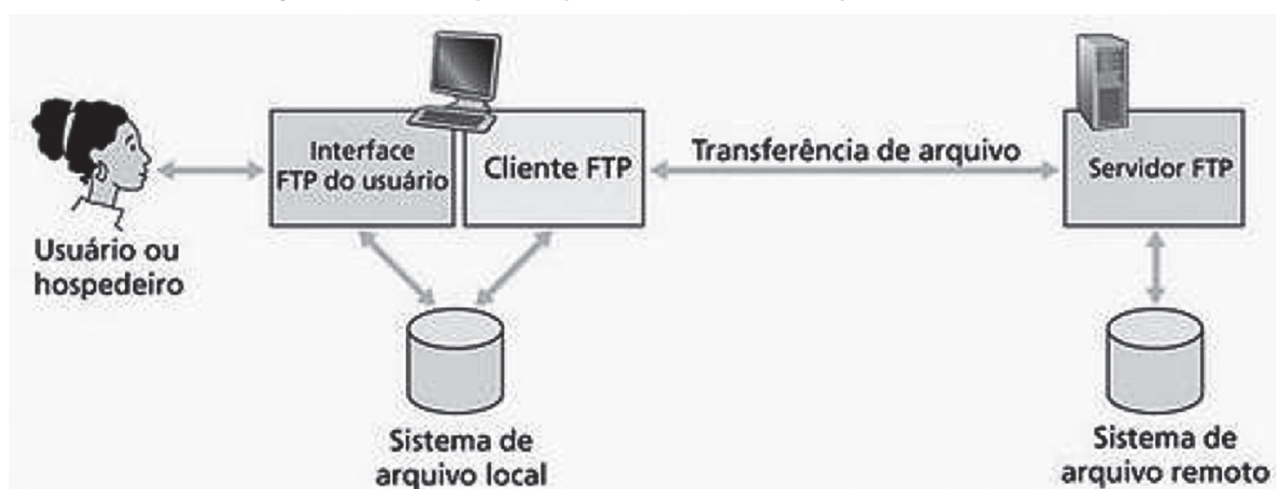


Fonte: Kurose (2010, p. 88).

1.5.4.2 FTP

Quando o usuário necessita transferir arquivos de seu computador para um hospedeiro remoto, ele geralmente utiliza o FTP. Para acessar sua conta remota, ele precisa informar um *login* e senha. Depois de fornecer essas informações, se elas estiverem válidas e confirmarem que o acesso está liberado, ele poderá transferir arquivos de seu sistema local de arquivos para o sistema remoto (sistema de arquivos do outro computador), e vice-versa. A Figura 10 apresenta um resumo dessa operação, demonstrando que o usuário interage com o FTP através de uma interface, quando informa seus dados de acesso. Então, o cliente FTP do hospedeiro local estabelece uma conexão TCP com o servidor TCP, para iniciar a transferência do arquivo.

Figura 10 - FTP transporta arquivos entre sistemas de arquivo local e remoto



Fonte: Kurose (2010, p. 86).



Atenção

“O HTTP e o FTP são protocolos de transferência de arquivos e têm muitas características em comum; por exemplo, ambos utilizam o TCP” (KUROSE, 2010, p. 86).



1.5.5 Atividade

Vamos revisar alguns conceitos que estudamos até aqui? Responda às questões a seguir e, em caso de dúvida, volte e releia as seções anteriores.

Questionário de fixação

1. O que é *e-mail* e qual o seu objetivo?
 - a) É um navegador da internet, com o objetivo de visualizar páginas.
 - b) É a página principal que fica no provedor de acesso.
 - c) É um correio eletrônico. Seu objetivo é enviar e receber mensagens.
 - d) É um correio eletrônico. Seu objetivo é visualizar páginas.
2. Em que ano a *ARPA* lançou o projeto sobre internet?
 - a) 1957.
 - b) 1961.
 - c) 1970.
 - d) 1990.
3. O que é *File Transfer Protocol* (FTP)?
 - a) É o que permite transferir arquivos através de redes TCP/IP.
 - b) É o que permite ao usuário mudar a senha do provedor de *e-mail*.
 - c) É o protocolo responsável pelo armazenamento de arquivos na internet.
 - d) É o protocolo responsável pelo serviço de bate-papo.
4. O que é o *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP)?
 - a) É o protocolo responsável pelo recebimento do *e-mail* pelo destinatário.
 - b) É o protocolo responsável pela transferência do *e-mail* ao destinatário.
 - c) É o protocolo responsável pelo acusamento do envio da mensagem.
 - d) É o protocolo responsável pelo aviso de vírus em seu computador.
5. O que é uma *home page*?
 - a) É o conjunto de várias páginas que ficam armazenadas em seu computador.
 - b) É o conjunto de ações realizadas quando estamos navegando.
 - c) É o local onde se encontra o provedor.
 - d) É a página inicial de um *site*.

Resposta

1. c; 2. a; 3. a; 4. b; 5. d.

1.5.6 Sistemas de informação cooperativos

Os SIC são também chamados de sistemas colaborativos ou *groupware*, e correspondem aos sistemas de informação que subsidiam o trabalho em equipe. Para que tenham pleno funcionamento, eles dependem de uma rede de computadores e infraestrutura de armazenamento que possibilitem o compartilhamento de seus recursos para dois ou mais clientes (que representam os componentes de um grupo de trabalho).

Figura 11 - Colaboração em grupo de trabalho



Fonte: Wikimedia Commons.⁹

Uma das grandes motivações para o desenvolvimento e uso desses sistemas consiste na redução das barreiras temporais e físicas. Isso porque, ao utilizar os SIC, seus usuários podem colaborar com colegas a qualquer tempo e de qualquer lugar, desde que estejam conectados a uma rede.

No geral, tais sistemas consistem nas seguintes alternativas tecnológicas (MOTA, 2009):

- a) **ferramentas de comunicação eletrônica:** *e-mail*, correio de voz, telefone e fax, ferramentas de editoração de páginas HTML;
- b) **ferramentas de conferência eletrônica:**
 - **conferência por dados:** possibilitam que o usuário visualize, edite, marque e salve em um quadro de edições (*whiteboard*), compartilhando documentos, desenhos etc.;
 - **conferência por voz:** permite o compartilhamento da voz dos usuários entre diversos participantes, por meio de *softwares* especializados, como o *Skype*;
 - **videoconferência:** conferência de vídeo e áudio realizada entre usuários de PC em rede ou participantes em salas que disponham de equipamentos de videoconferência;
 - **fórum de discussão:** subsidiam a realização de debates ou discussões virtuais;

⁹ Autor: Sarah Stierch. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Group_visioning_session_-_group_one_-_Stierch.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 29 jan. 2021.

- **bate-papo:** também conhecidas por *chat*, possibilitam a realização de conversas por texto entre dois ou mais participantes. Como exemplo, podemos citar o *MSN Messenger*;
- **sistema de reunião eletrônica:** em salas de reunião com PCs conectados em rede, utiliza-se projetor, telão e um *software Eletronic Meeting Systems (EMS)*, com o objetivo de auxiliar a colaboração, comunicação e tomada de decisão.

c) **ferramentas para a supervisão do trabalho colaborativo:**

- **agendamento e programação:** utilizam as agendas eletrônicas e outros dispositivos de *groupware* para controlar o tempo, programando, notificando e lembrando, automaticamente, para os componentes de um grupo, as datas de eventos, tais como reuniões e compromissos;
- **gerenciamento de atividades e projetos:** possibilitam a administração de projetos de grupos de trabalho, por meio da programação, acompanhamento e mapeamento da execução das atividades/tarefas do projeto, adotando cronogramas, relatórios, lembretes automáticos e gráficos;
- **sistemas de fluxo de trabalho:** subsidiam a realização e o gerenciamento de fluxo de tarefas de trabalho e processamento eletrônico de documentos;
- **gerenciamento de conhecimento:** permite a organização e o compartilhamento de diversos formulários de informações administrativas de uma organização.

Na próxima seção, você estudará os tipos e categorias das redes de computadores. Até breve!

1.6 ENTENDENDO UM POUCO MAIS AS CARACTERÍSTICAS DAS REDES: FUNDAMENTOS DAS REDES DE COMPUTADORES

Discorreremos, nesta seção, sobre os fundamentos das redes, destacando suas categorias e características.

1.6.1 Categorias e características das redes

Quando nos comunicamos através das redes de computadores que compõem a internet, as informações dessa comunicação passam por um conjunto de dispositivos de comunicação, meios de transmissão e arquiteturas. Trata-se de um conjunto tão diversificado, que seria impossível de ser desenhado. Por tais motivos, costumamos representar a internet em forma de uma nuvem.

Nesta seção, veremos com um pouco mais de detalhamento as tecnologias envolvidas no uso das redes de computadores, em especial, os meios de transmissão e dispositivos de comunicação.

1.6.1.1 Meios de transmissão

Numa comunicação entre dois computadores, a informação é trocada através de um meio de transmissão. Assim como os carros utilizam as ruas para se locomover de um ponto a outro, os meios de transmissão são utilizados pelos computadores para transmitir mensagens. Diante disso, você poderia perguntar: o que seria, então, esse meio de transmissão na comunicação entre computadores?

Os fios de cobre seriam um exemplo. Eles são, frequentemente, utilizados para transmitir as mensagens de comunicação entre dois computadores. Uma alternativa muito utilizada também são as fibras ópticas, principalmente quando se trata das comunicações a longa distância. A comunicação através das fibras ópticas utiliza a luz para o transporte dos dados entre computadores. Nela, dois dispositivos sensíveis à luz são utilizados para envio e recepção dos pulsos de luz transmitidos.



Explicativo

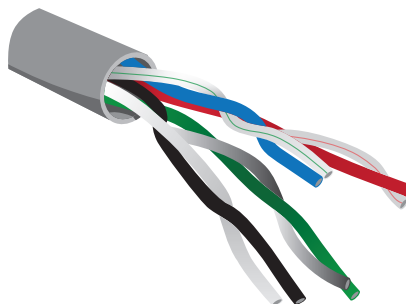
Os fios de cobre são os meios mais utilizados na comunicação entre computadores, devido a sua baixa resistência à corrente elétrica, que permite a transmissão de sinais em maiores distâncias. Os principais tipos de fiação de cobre utilizados são: par trançado e cabo coaxial (COMER, 2007).

A fiação de par trançado é aquela comumente utilizada nas residências, nos sistemas de telefonia. O termo se deve ao fato de essa fiação utilizar um par de fios trançados e revestidos com um material isolante. A Figura 12 ilustra como os fios de cobre ficam dispostos.

Já a fiação de cabo coaxial é aquela que vemos, normalmente, nas transmissões de TV a cabo. Ela possui menor influência de interferência, uma vez que o fio interno é isolado por um protetor de metal mais pesado e resistente, numa forma de cilindro, conforme ilustrado na Figura 13.

As fibras ópticas, por sua vez, não sofrem interferências elétricas, como acontece nos fios de cobre (ver Figura 14).

Figura 12 - Par trançado



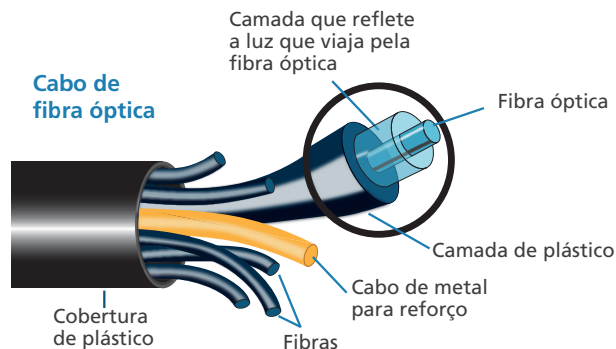
Fonte: André Guimarães.

Figura 13 - Cabo coaxial



Fonte: André Guimarães.

Figura 14 - Fibra óptica



Fonte: André Guimarães.

Agora, não podemos nos esquecer de que, atualmente, muitas das comunicações entre computadores estão sendo feitas sem a necessidade de fios. Ao não utilizar fios, não precisamos investir tanto com modificações nas instalações físicas.



Explicativo

No conjunto dos meios utilizados para a comunicação de dados entre os computadores, as redes sem fio (em inglês, *wireless*) fazem as trocas de informações através de ondas de

rádio, satélite, infravermelho ou micro-ondas. Sua expansão deve-se, principalmente, ao crescimento do número de usuários da computação móvel, viabilizada por meio do uso de *smartphones*, *notebooks*, *tablets*, entre outros dispositivos.

Para nossa felicidade, não precisamos nos preocupar com esses detalhes técnicos dos meios de transmissão. Os computadores possuem *hardwares* incumbidos da tarefa de fazer transformação dos dados (codificação) no formato mais adequado a tais meios. Além disso, *softwares* de comunicação podem auxiliar no processo, fazendo a verificação de eventuais erros e falhas que podem ser cometidos pelos *hardwares*.

1.6.1.2 Elementos de rede

Os meios de transmissão são utilizados pelos computadores, portanto, a ligação entre eles é totalmente direta. Assim como nós utilizamos diversas ruas, ligadas por rotatórias e viadutos, para sair de um ponto a outro num veículo, as redes de comunicação também utilizam diversos meios de transmissão conectados a dispositivos ou elementos de redes.

Os elementos de redes são responsáveis por atividades como viabilizar a comunicação a longa distância e compartilhar os meios de transmissão para diversas comunicações simultâneas. Da mesma forma que dois ou mais carros utilizam uma mesma rua, ainda que tenham destinos diferentes, duas ou mais mensagens de comunicação podem utilizar o mesmo meio de transmissão, também tendo destinos diferentes. Quer ver um exemplo? No momento em que estamos utilizando a rede sem fio de um estabelecimento público (ex.: *shopping center*), outras pessoas podem também estar utilizando a mesma rede, compartilhando, assim, o mesmo meio físico. O que faz, então, com que nossa comunicação tenha destinos diferentes?

Assim como as rotatórias utilizadas para ligar duas ruas ou distribuir o tráfego de veículos para destinos diferentes, os elementos de redes fazem esse papel na nossa comunicação através das redes de computadores. É por isso que muitos provedores de internet instalam, nas nossas casas, o que chamamos de roteadores **Wi-Fi**. Trata-se de um equipamento que permite a muitas pessoas utilizar a internet ao mesmo tempo, compartilhando o mesmo meio de transmissão. Assim como os roteadores, ainda existem os concentradores e comutadores.

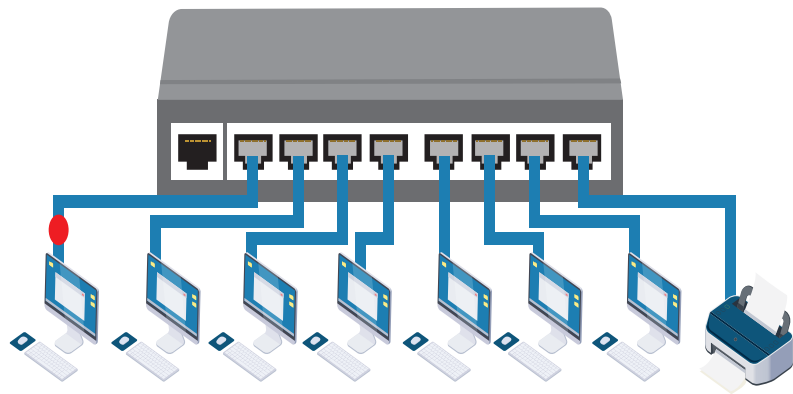
Os concentradores, também conhecidos como **hub**, difundem as mensagens provenientes de um meio para todos os demais, conforme ilustrado na Figura 15. Sendo assim, podemos afirmar que as conexões de um concentrador formam um único segmento, ou seja, tudo o que chega por um caminho é encaminhado para todos os demais. Já os comutadores, também conhecidos do termo em inglês *SWITCH*, fazem o encaminhamento das informações. Contudo, ao contrário dos concentradores, os comutadores tratam a rede de forma segmentada e apenas um caminho de destino é escolhido (Figura 16). Por fim, os roteadores possuem funções semelhantes aos comutadores, fazendo também o encaminhamento de mensagens (Figura 17).

Wi-Fi

Trata-se da classe de dispositivos de rede local sem fios.

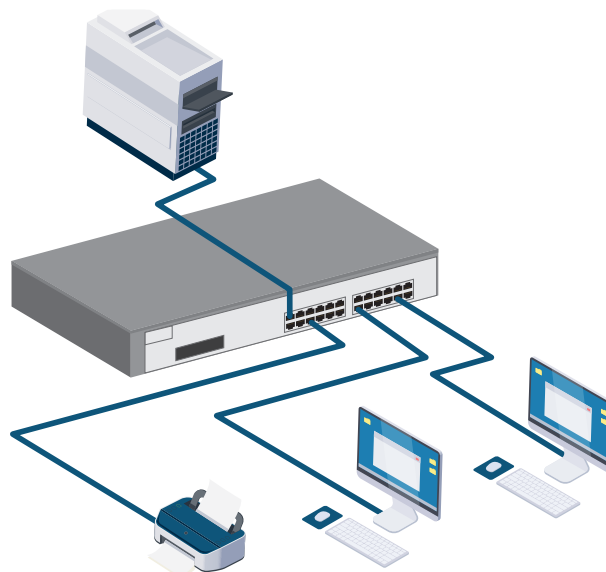


Figura 15 - Concentrador (*hub*)



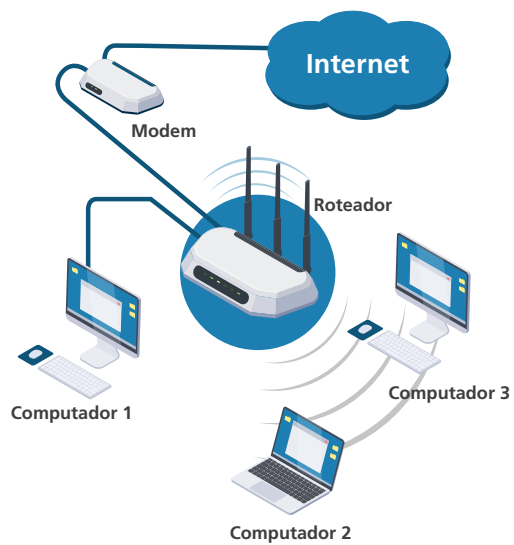
Fonte: Computador - Freepik.¹⁰

Figura 16 - Comutador (*switch*)



Fonte: Computador - Freepik.¹¹

Figura 17 - Roteador



Fonte: Freepik.¹²

¹⁰ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

¹¹ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

¹² Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

1.6.1.3 Topologias de rede

Observando com um pouco mais de atenção a disposição dos elementos de redes nas figuras apresentadas, percebemos que as conexões formam diferentes topologias ou arquiteturas. As topologias variam de acordo com as necessidades de comunicação dos usuários e sua implantação passa pela decisão dos especialistas de redes. As mais conhecidas são aquelas em forma de barra, anel e estrela.

Na topologia em forma de barra, conhecida como **barramento**, todos os computadores estão conectados num mesmo fio (Figura 18). Assim, como eles utilizam o mesmo meio de transmissão, apenas um pode se comunicar por vez.

Já na topologia em forma de anel, os computadores são conectados em uma sequência fechada, que lembra a forma de um círculo, conforme a Figura 19.

Na topologia em forma de estrela, por sua vez, os computadores são conectados a um ponto central (ex.: o comutador), como pode ser visto na Figura 20.

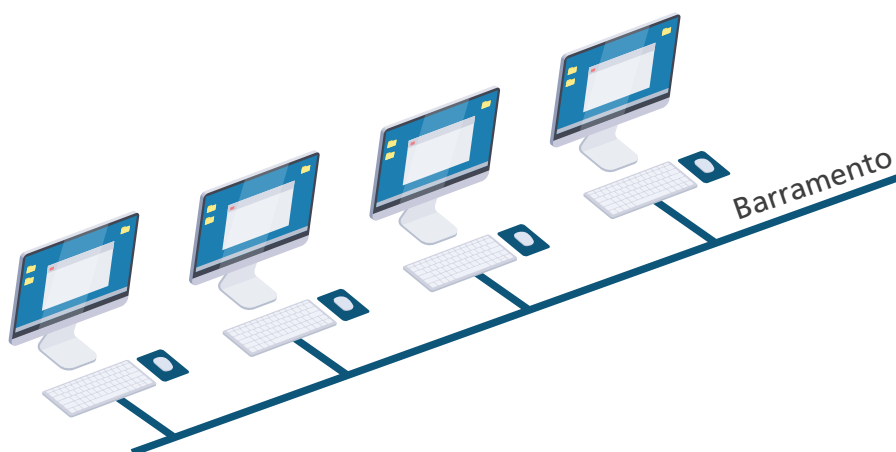
Por fim, temos a topologia em malha. Nesse tipo, todos os computadores estão interligados com todos, fornecendo, assim, diversos caminhos alternativos, como apresentado na Figura 21.



Explicativo

Podemos citar, como exemplos de redes barramento, anel e estrela, as redes *Ethernet* e *Token Ring*, ambas da *International Business Machines* (IBM), e a *Asynchronous Transfer Mode* (ATM). O detalhamento sobre o funcionamento dessas redes pode ser encontrado no livro *Redes de computadores e internet: abrange transmissão de dados, ligações inter-redes, web e aplicações*, de Douglas E. Comer (2007).

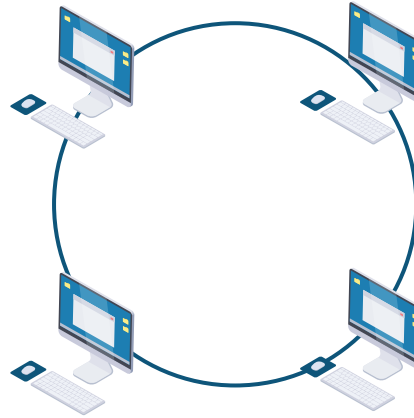
Figura 18 - Topologia barramento



Fonte: Freepik.¹³

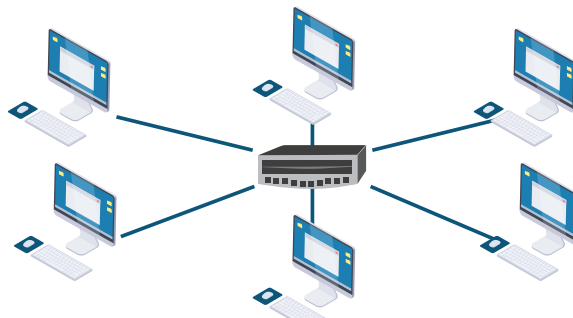
¹³ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 19 - Topologia anel



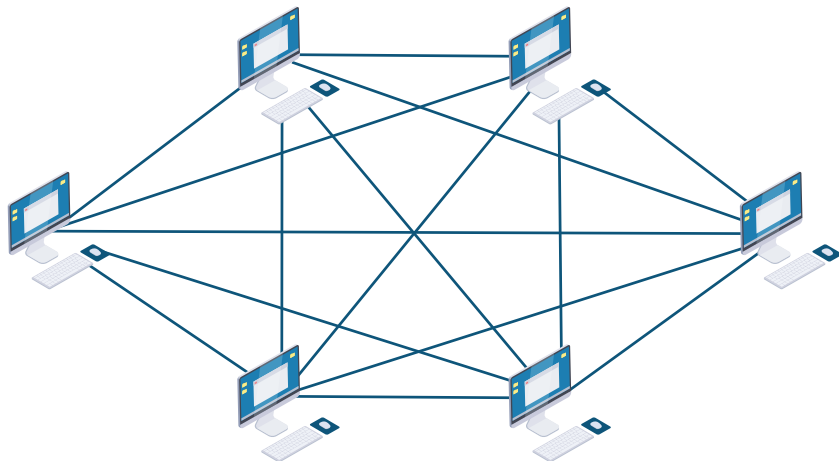
Fonte: Computador - Freepik.¹⁴

Figura 20 - Topologia estrela



Fonte: Computador - Freepik.¹⁵

Figura 21 - Topologia em malha



Fonte: Computador - Freepik.¹⁶

1.6.1.4 Classificação das redes

Além da topologia, as redes de computadores podem ser classificadas quanto a seu escopo ou alcance. Voltando a nossa analogia com as pistas e veículos, nós costumamos classificar as rodovias em metropolitanas, estaduais e federais. Essa classificação acontece de acordo com o escopo com que tais rodovias atendem à população. Por exemplo, as rodovias federais, geralmente, ligam dois ou mais estados da federação.

¹⁴ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

¹⁵ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

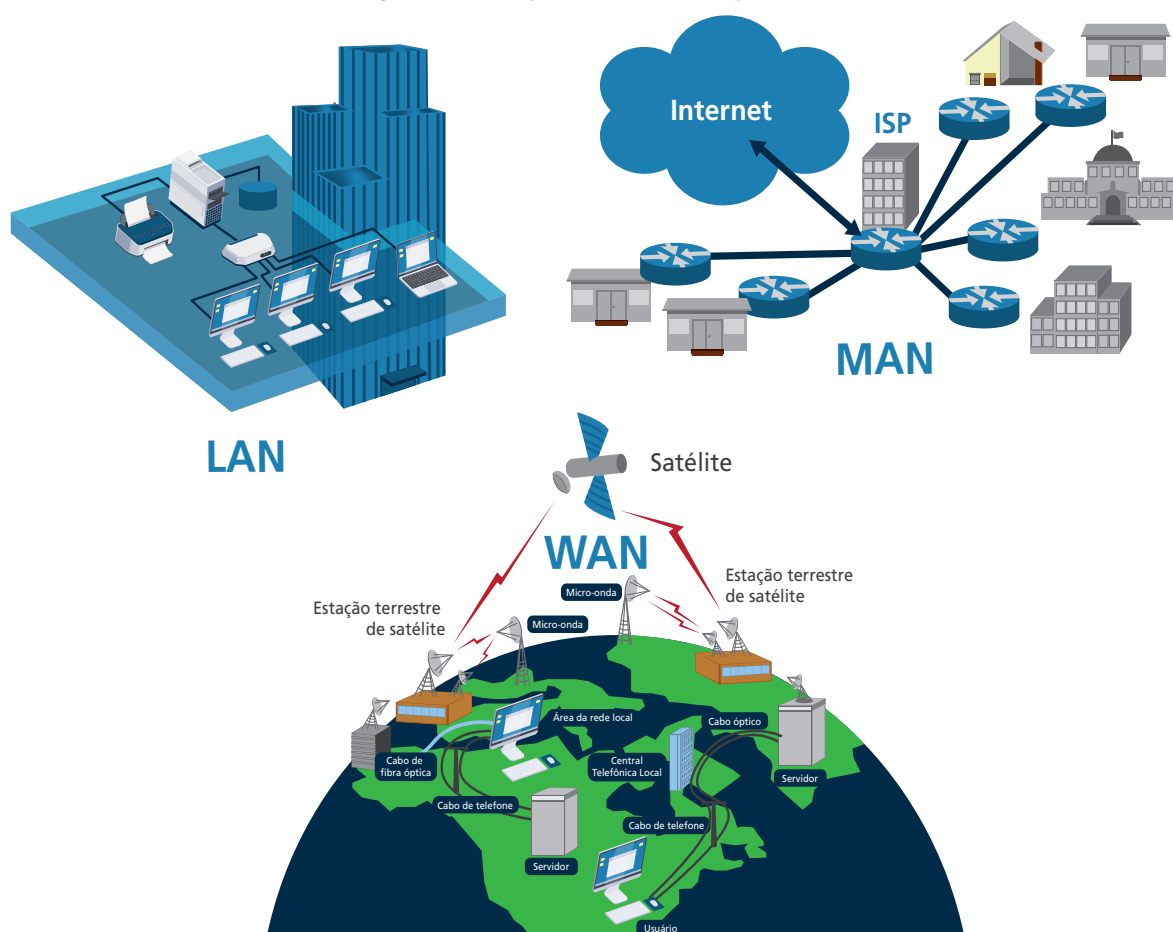
¹⁶ Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

De forma similar, as redes de computadores também são classificadas de acordo com seu escopo. Vamos começar com as redes locais (conhecidas como redes LAN). Nelas, o escopo de comunicação é limitado a uma edificação em que os computadores estão localizados. Vamos pensar num exemplo de rede local? Quando você está num restaurante e vê o aviso de *Wi-Fi*, significa que aquele estabelecimento tem uma rede local (sem fio) disponível para seus clientes. A partir do uso dessa rede local, os clientes têm a possibilidade de acessar a internet.

Quando o escopo da rede vai além da edificação em que estão localizados os computadores, conectando diversas redes locais dentro do escopo de uma região, nós as denominamos de redes metropolitanas (MAN). Esse cenário é muito comum nas organizações que possuem diversas filiais em uma mesma cidade, que precisam estar interligadas por uma rede de computadores.

Por fim, o terceiro tipo de classificação de redes em relação a seu escopo são as redes de longa distância (WAN). Elas conectam os computadores localizados em diferentes cidades ou estados de um país. A Figura 22 ilustra o escopo de todas essas redes.

Figura 22 - Escopo das redes de computadores



Fonte: José Crispim.¹⁷

De forma análoga, as redes sem fio utilizam a mesma classificação para definir seus escopos.

¹⁷ Disponível em: <http://www.jose-crispim.pt/artigos/redes/redes_art/03_teorica.html>. Fonte das imagens (computador, impressora e modem): Freepik. Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.



Explicativo

Local Area Networks (LAN), também conhecidas como redes locais, são aquelas em que sistemas computacionais (computadores, *smartphones*, impressoras etc.) estabelecem a comunicação entre si em curtas distâncias (máximo de 1 km). Trata-se das redes mais populares, já que têm sido amplamente utilizadas pelos usuários de dispositivos móveis em ambientes públicos e privados.

Metropolitan Area Network (MAN) são redes de áreas metropolitanas, cujo objetivo é interligar redes LAN diferentes localizadas na mesma região (mesma área urbana, uma cidade). Como exemplo, podemos citar as redes de TV a cabo.

Por sua vez, *Wide Area Network* (WAN) são redes de longa distância, que cobrem áreas geográficas grandes, tais como um país ou um continente. São implantadas através de equipamentos de satélites ou fibras ópticas.

Para finalizarmos esta seção, vamos pensar na estrutura de uma rede completa e identificar suas características gerais? Podemos dizer que a estrutura de uma rede mais complexa é formada por computadores finais (*hosts*) e roteadores do núcleo, que são responsáveis pelo tráfego mais pesado, e, por fim, as redes de acesso, que são responsáveis pelo tráfego das redes locais.



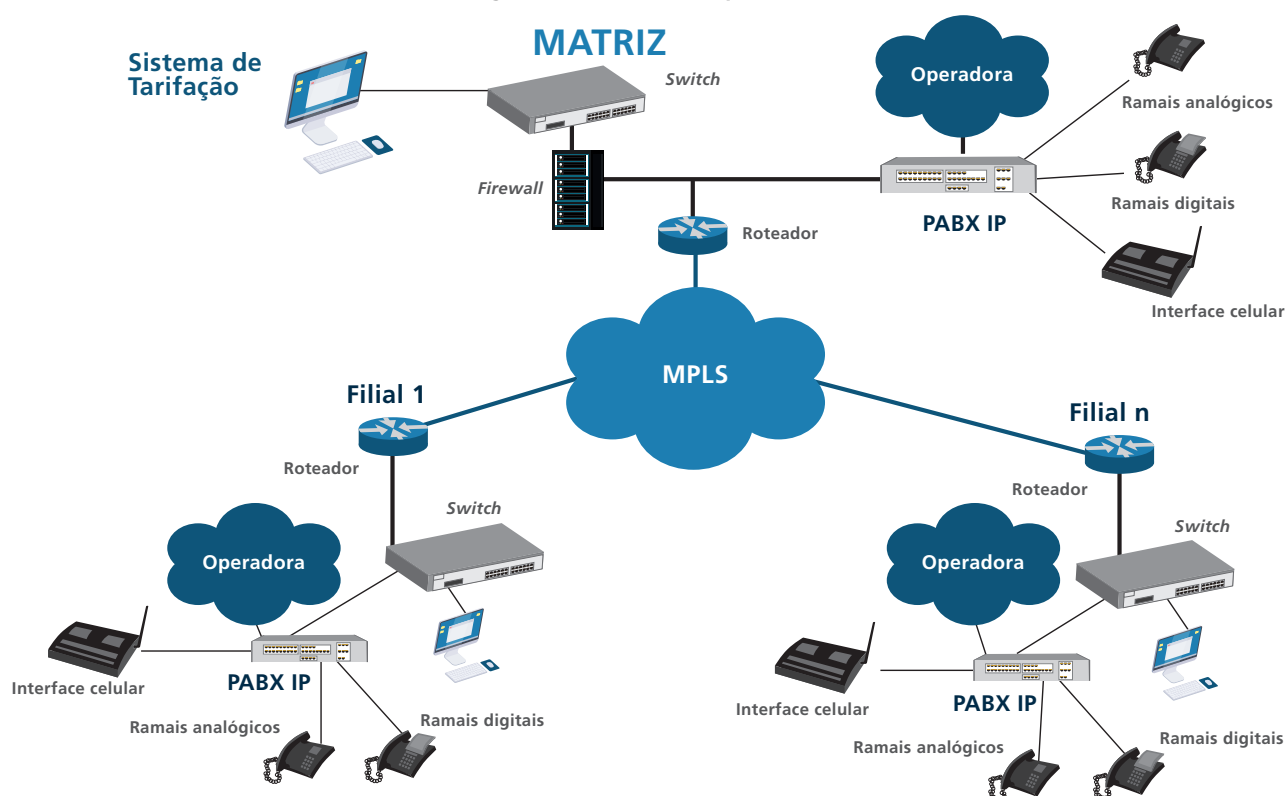
1.6.2 Atividade

A partir dos conhecimentos vistos até aqui sobre os tipos de redes e suas características, tente apresentar um pequeno exemplo de uma rede de computadores corporativa de uma organização da área de educação (escola de ensino fundamental, universidade etc.).

Nela, inclua o maior número possível de topologias e meios de comunicação, justificando, de acordo com seu estudo de caso. Tome como exemplo a Figura 23, mas lembre-se de que ela é apenas de um exemplo, ou seja, crie sua própria topologia e identifique seus setores.

Responda a questões como: de quais redes os alunos acessariam a internet a partir de seus *smartphones*? E os usuários da biblioteca, como fariam uso das redes? Além disso, como aconteceria o acesso do pessoal do administrativo?

Figura 23 - Rede de computadores



Fonte: produção do próprio autor.¹⁸

Resposta comentada

São diversas as possibilidades de resposta para esta atividade. Apresentamos um exemplo de rede corporativa na figura a seguir, que poderia ser facilmente aplicada a uma instituição de ensino que possuísse unidades filiais e uma matriz.

No canto inferior esquerdo, temos uma pequena rede local, onde estão as estações de trabalho. Ela poderia ser atribuída à rede da biblioteca e de outros setores da filial (onde ficariam os alunos). Nela, os usuários poderiam utilizar computadores de mesa para fazer as consultas e seus próprios computadores móveis, através da rede sem fio. Verifique se essa rede poderia dispor de uma impressora compartilhada, que permitisse aos usuários da biblioteca ou dos demais setores imprimir documentos de seu interesse.

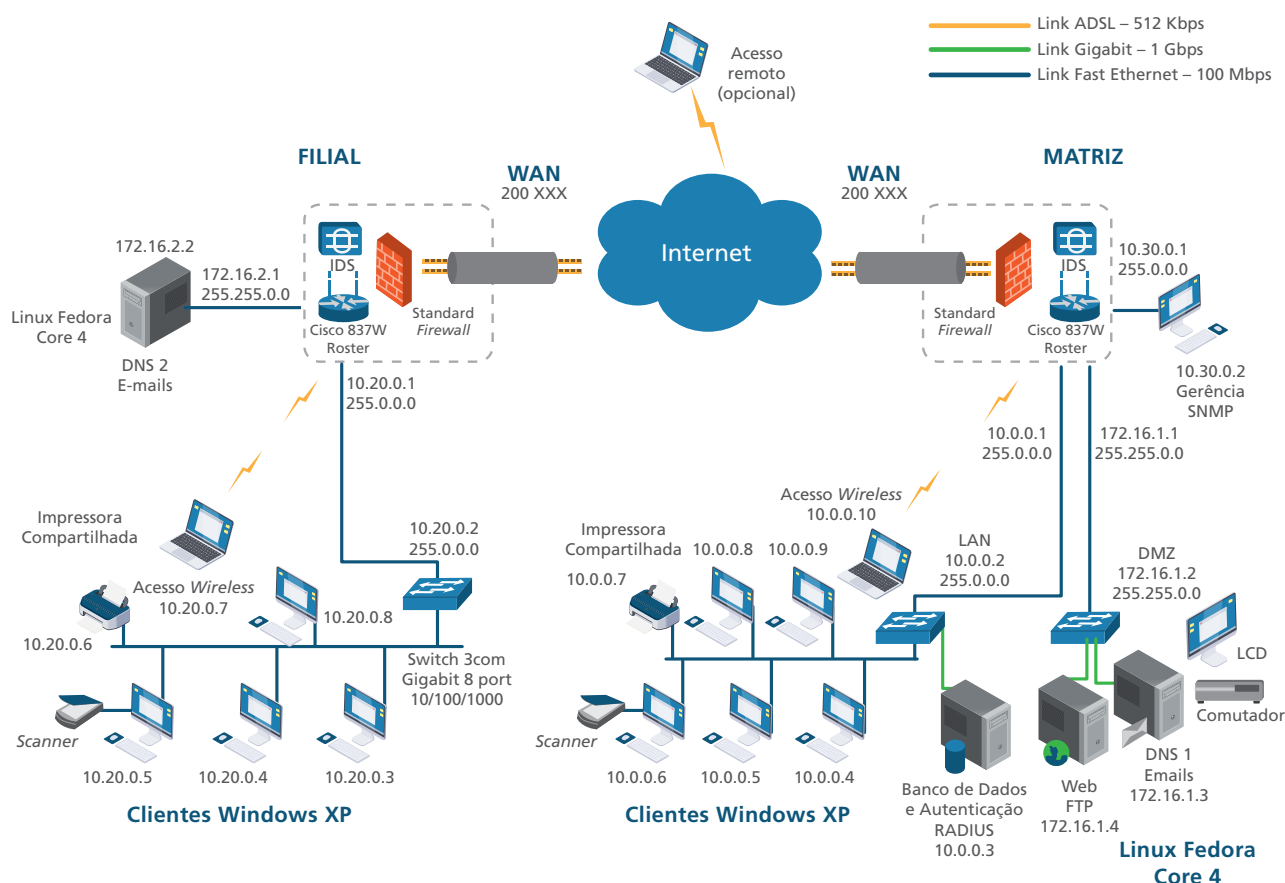
Na parte inferior central, existe outra pequena rede que poderia ser a própria rede administrativa. Ela fica ao lado da matriz e também possui acesso à rede sem fio e a uma impressora compartilhada, assim como na rede da filial.

No canto inferior direito, temos uma terceira rede local, formada por servidores. Eles permitiriam aos usuários acessar seus arquivos pessoais. A Figura 24 também apresenta os equipamentos de conexão do tipo comutador (*Switch*).

Por fim, temos redes de longa distância (WAN), que estão interligadas através da internet, representada por uma nuvem.

¹⁸ Fonte das imagens (computador e firewall): Freepik. Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

Figura 24 - Rede de computadores



Fonte: produção do próprio autor.¹⁹

1.7 CONCLUSÃO

Diante das demandas que a sociedade tem apresentado no que diz respeito ao acesso e compartilhamento de informações e conhecimento, as redes de computadores, em especial a internet, passaram a representar um requisito fundamental na contemporaneidade. As organizações e usuários em geral (incluindo os domésticos) fazem uso dessas redes para fins variados, mas sempre com o objetivo de acessar ou disponibilizar dados e informações para outros usuários.

Além disso, as barreiras impostas pelos aspectos temporais e espaciais não condizem com o momento de intensa globalização que estamos testemunhando. Sendo assim, as redes, ferramentas e sistemas de informação cooperativos, constituem alternativas tecnológicas imprescindíveis para viabilizar as reuniões virtuais e a colaboração em rede.

Ao longo da Unidade, vimos que o diversificado conjunto de tipos e características de redes de computadores deve-se, principalmente, aos diferentes cenários em que eles são utilizados. A escolha de cada dispositivo, topologia, meio físico e arquitetura será realizada a partir

¹⁹ Fonte das imagens (computador, servidor e impressora): Freepik. Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

das necessidades dos usuários e das organizações que fazem uso das redes. Além disso, dependerá dos recursos financeiros disponíveis para a montagem da rede e dos perfis dos usuários. Por fim, é importante destacar que essa escolha também dependerá das necessidades de segurança da informação.

RESUMO

As redes de computadores são constituídas por um conjunto de processadores capazes de subsidiar a troca de informações e a partilha de recursos de **hardware**, **dados** e **serviços** disponibilizados na internet. Isso é possível porque esses processadores estão interligados por um subsistema de comunicação, ou seja, existem dois ou mais computadores e dispositivos interligados com o propósito de compartilhar recursos.

Os estudos sobre as redes de computadores destacam que as primeiras redes surgiram na década de 1960, a partir de uma iniciativa do *Departamento de Defesa dos Estados Unidos* – responsável pela criação da *ARPANET*. Ela pode ser considerada a mãe da internet e representou o início da história evolutiva da rede.

Desde então, podemos observar uma variedade de pesquisas e desenvolvimento de recursos computacionais capazes de otimizar as redes, em especial a internet, a fim de atender às demandas apresentadas pela sociedade contemporânea. Dentre essas ações, podemos citar a disponibilização das ferramentas de correio eletrônico, FTP, WWW e dos SIC.

O correio eletrônico possibilita o envio de mensagens eletrônicas, simulando o funcionamento de um correio tradicional, mas apresentando, como diferenciais, o baixo custo e a rapidez do serviço. O FTP permite a transferência de arquivos entre computadores. Já a WWW reúne, em uma estrutura de hipertexto, uma diversidade de conteúdos em formato de texto, imagens, gráficos e sons.

Por sua vez, os SIC, também conhecidos como *groupware* ou sistemas colaborativos, integram, em um único ambiente digital, várias ferramentas disponíveis na internet, objetivando apoiar o compartilhamento de informações, a colaboração e a tomada de decisões por grupos de trabalho.

Vimos, ainda, que as redes são caracterizadas e classificadas quanto ao meio físico utilizado, aos dispositivos, topologias e áreas de alcance. No que diz respeito ao meio físico, elas podem ser implantadas através do uso de fios de cobre, por meio dos cabos do tipo **coaxial** e **par trançado**, ou por **fibras ópticas**. Além disso, é possível estabelecer a comunicação entre os sistemas por meio das **comunicações sem fio** (*Wi-Fi*).

Tais meios de transmissão são utilizados com o auxílio de equipamentos e dispositivos de rede que fazem a interligação dos sistemas computacionais finais. Os principais dispositivos utilizados para esse fim são: **hub**, **comutadores** e **roteadores**.

Os dispositivos são utilizados na montagem das redes em diversas topologias. As principais adotadas são: **barramento**, **anel**, **estrela** e **malha**.

A topologia e os dispositivos de rede são escolhidos, sobretudo, a partir da área de cobertura da rede. A classificação utilizada para definir o alcance das redes é: **redes locais (LAN)**, **redes de área metropolitana (MAN)** e **redes de longo alcance (WAN)**.

INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA UNIDADE

Na próxima Unidade, você estudará as características das redes de computadores que fazem uso do protocolo TCP/IP, o mais popular e fundamental para as comunicações na internet. Até breve!

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Márcio Aurélio dos Santos. **Fundamentos de redes de computadores**. Manaus: CETAM (UFA), 2010. 47 p. Disponível em: <http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_infor_comun/tec_man_sup/081112_fund_redes_comp.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

BORGES, Hélder Pereira et al. **Computação em nuvem**. [S.l.: s.n.], 2011. 48 p.

COMER, Douglas E. **Redes de computadores e internet**: abrange transmissão de dados, ligações inter-redes, web e aplicações. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 720 p.

FIGUEIREDO, Iria Luppi. História das redes de computadores. **Oficina da net**, [S.l.], 2014. Disponível em: <<http://www.oficinadanet.com.br/post/10123-historia-das-redes-de-computadores>>. Acesso em: 1 fev. 2021.

KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a internet**: uma abordagem top-down. 5. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

MORIMOTO, Carlos Eduardo. História das redes. **PW Tecnologia e Informação**, (S.l.), 2008. Disponível em: <<http://perequeweb.wordpress.com/2008/04/14/historia-das-redes/>>.

MOTA, Denysson Axel Ribeiro; FELIPE, André Anderson Cavalcante. Gestão do conhecimento em empresas através de sistemas colaborativos (groupware). **Denysson**, [S.l.], 2009. Disponível em: <<https://denysson.files.wordpress.com/2009/11/artigo-sistemas-colaborativos-kmbrasil-2009.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2021.

PORTAL EDUCAÇÃO. Compartilhamento de recursos físicos e lógicos. **Portal Educação**, Campo Grande, 2013. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/compartilhamento-de-recursos-fisicos-e-logicos/26924>>. Acesso em: 1 fev. 2021.

UNIDADE 2

TIPOS E CATEGORIAS DE REDES DE COMPUTADORES

2.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer sobre o TCP/IP e compreender a diferença entre internet, intranet e extranet.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esperamos que, ao final desta Unidade, você seja capaz de:

- a) caracterizar a pilha TCP/IP e analisar os papéis de cada camada de protocolo;
 - b) estabelecer a diferença entre internet, extranet e intranet.
-

2.3 INTRODUÇÃO

Esta Unidade está subdividida em duas seções, que são: o protocolo TCP/IP e a internet, extranet e intranet.

Na seção 2.4, vamos estudar a estrutura e o funcionamento do protocolo TCP/IP. Para isso, vamos abordar a pilha de protocolos TCP/IP, suas camadas e as portas de comunicação. Já na seção 2.5, discutiremos sobre os seguintes tipos de rede: internet, intranet e extranet. A partir da compreensão dos assuntos abordados nesta Unidade, você poderá entender melhor as aplicações que serão apresentadas na Unidade 3.

2.4 PROTOCOLO TCP/IP

Antes de começarmos a falar sobre o protocolo TCP/IP, vamos, primeiro, lembrar o que significa a palavra protocolo? Frequentemente, presenciamos situações em que pessoas são acusadas de quebrar o protocolo, principalmente em cerimônias públicas ou eventos formais. Quando dizemos que uma pessoa quebrou o protocolo, é porque ela, provavelmente, não seguiu as normas e procedimentos previstos para que a cerimônia ou evento tivesse um padrão mínimo de formalidade.

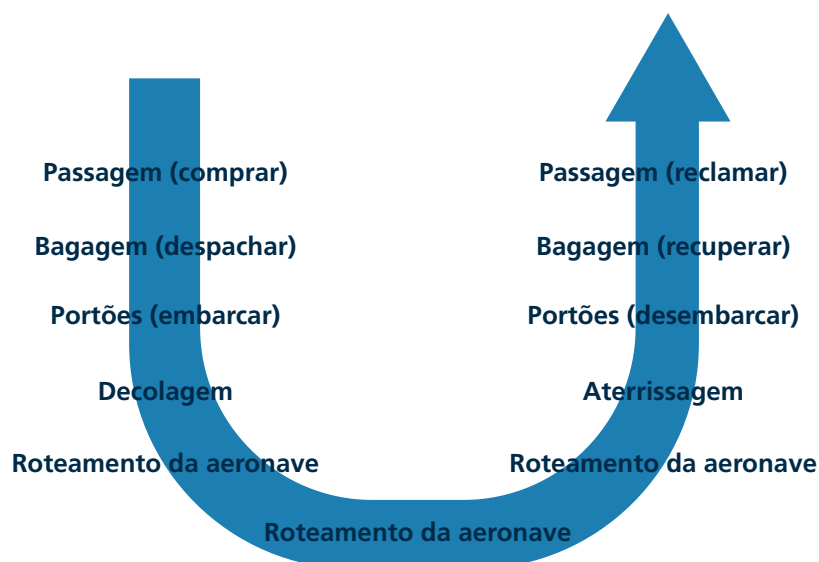
Na comunicação entre computadores, os protocolos de comunicação possuem propósitos semelhantes. Eles existem para que os computadores possam se comunicar por meio de regras que definem o formato das mensagens e a ordem em que elas são recebidas e enviadas pela rede. Além disso, os protocolos determinam **as ações** que os sistemas devem efetuar a partir do momento em que as mensagens são transmitidas e recebidas pelos sistemas finais.

2.4.1 Pilha de protocolos TCP/IP

TCP/IP é o nome dado ao principal conjunto de protocolos utilizado para as comunicações entre sistemas na internet. Esse conjunto é, na verdade, uma pilha de protocolos que, conjuntamente, viabilizam o transporte de mensagens entre os aplicativos da internet. Cada camada dessa pilha possui papéis específicos na comunicação.

Vamos fazer uma analogia para facilitar o entendimento? Imagine que estivéssemos tratando de uma viagem de avião que um passageiro necessita fazer para se deslocar entre duas cidades. A Figura 25 ilustra uma pilha de protocolos bem simples, que envolveria a compra de uma passagem aérea, o despacho de bagagens, o embarque, a decolagem e, por fim, o procedimento de voo. Ao chegar ao destino, um procedimento inverso seria realizado, ou seja, existiria a aterrissagem e estacionamento da aeronave, o desembarque, a recuperação das bagagens e, por fim, alguma reclamação no atendimento, em caso de algum problema.

Figura 25 - Pilha de protocolos para a realização de uma viagem

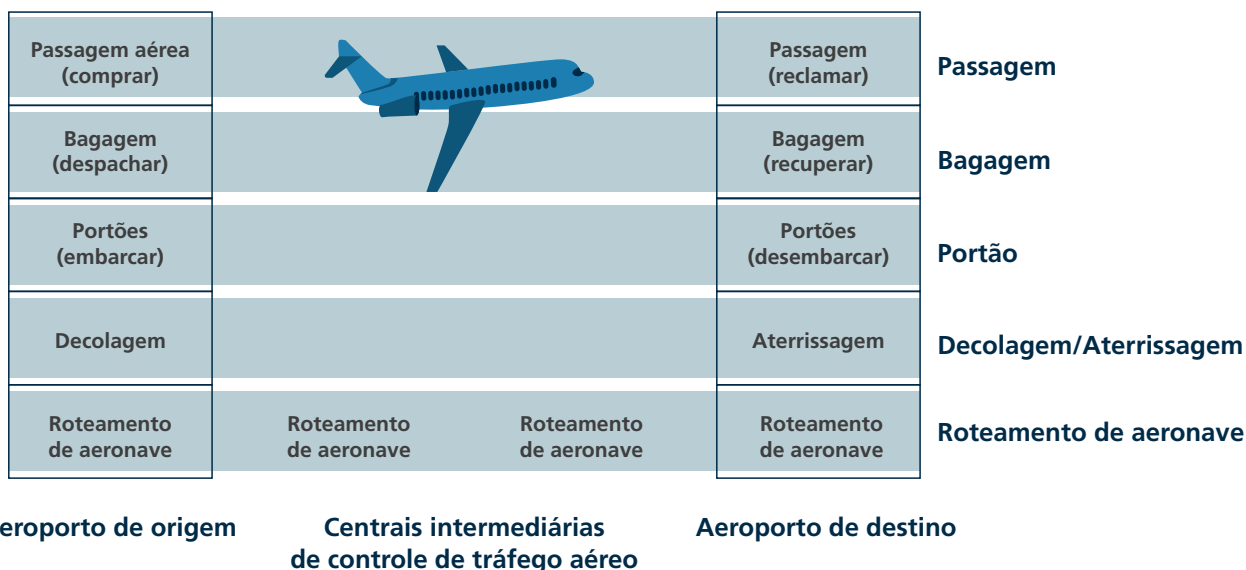


Fonte: Kurose (2010).

Em cada camada (comprar, despachar, embarcar, decolagem, roteamento), existe um protocolo a ser seguido e cada uma tem um papel no transporte do passageiro. Por exemplo, na camada comprar, o protocolo a ser seguido seria se dirigir ao balcão de atendimento, informar o voo desejado, fazer o pagamento e obter o bilhete eletrônico. Essa camada teria a função específica de realizar a venda do bilhete.

A Figura 26 ilustra o funcionamento da pilha de protocolos em mais detalhes. Note que a primeira camada, referente ao roteamento da aeronave, se repete também durante o percurso. Essa camada é a responsável por direcionar o caminho que a aeronave deve seguir para chegar até seu destino. As demais camadas só são necessárias na origem e no destino, já que é onde acontecem os demais procedimentos necessários para o deslocamento do passageiro de um ponto ao outro.

Figura 26 - Detalhamento da pilha de protocolos para a realização de uma viagem



Fonte: Kurose (2010).

Assim como nesse exemplo, as camadas da pilha de protocolo TCP/IP, utilizada na comunicação entre as aplicações da internet, têm papéis específicos. Elas estão ilustradas na Figura 27, que também apresenta, na coluna direita, exemplos de protocolos em cada camada.

Figura 27 - Pilha de protocolos TCP/IP

Aplicação	Apache (HTTP server) Firefox (HTTP cliente), SSH etc.
Transporte	UDP, TCP, outros
Rede	IPv4, IPv6 etc.
Enlace	Ethernet

Fonte: Modelo TCP/IP.²⁰

2.4.2 Camadas da pilha TCP/IP

Na camada de aplicação, estão as aplicações utilizadas por nós, usuários. Essa camada possui um conjunto diversificado de protocolos, sendo que cada um deles é utilizado para um tipo específico de aplicação. Atualmente, o mais popular é o **HTTP**. Trata-se de um protocolo de comunicação situado na camada de aplicação, que é amplamente utilizado para sistemas de informação de hipermídia, visando à transferência de informações pela *web*. A principal razão para a popularização do **HTTP** deveu-se à convergência de serviços da internet numa única plataforma, o navegador *web*. Esse navegador tornou-se uma plataforma amigável e universal, fazendo com que os usuários passassem a utilizá-lo para diversos serviços, tais como redes sociais, bate-papo, troca de arquivos etc. Além do HTTP, a camada de aplicação tem outros serviços bem conhecidos, tais como o **FTP**, o **SMTP** e o **Post Office Protocol (POP3)**.

A camada de transporte é utilizada para transportar mensagens da camada de aplicação, envolvendo os dois lados da comunicação. Os protocolos utilizados com esse propósito são: TCP e *User Datagram Protocol* (UDP).



Explicativo

O *Transmission Control Protocol* (TCP) é o Protocolo de Controle de Transmissão. É utilizado nos serviços orientados à **conexão**, em que a consistência das informações enviadas pela rede é checada durante a comunicação. Por tais motivos, costuma ser mais lento, mas é utilizado pela maior parte das aplicações da internet. Já o *User Datagram Protocol* (UDP) consiste num protocolo da camada de transporte que permite à aplicação escrever um datagrama para ser encapsulado em pacotes IP. O UDP não oferece qualquer tipo de garantia de que o pacote chegará a seu destino.

HTTP

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) significa Protocolo de Transferência de Hipertexto. É utilizado para transferência de dados hipermídia.

FTP

File Transfer Protocol (FTP) significa Protocolo de Transferência de Arquivos. É utilizado para transferência de arquivos na internet, principalmente os de tamanhos maiores.

SMTP

Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) significa Protocolo de Transferência de Correio Simples. É utilizado para envio de mensagens de *e-mail*.

POP3

Post Office Protocol (POP3) significa Protocolo dos Correios. É utilizado para a checagem de mensagens da caixa de correio eletrônico.

²⁰ Disponível em: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQnW6DzYaJgCJHLQcLhNwx0q56xBqh9Jl1XkXkW-yOosrVJ8ZM7U1WTjI_Oi2jFdro-eU&usqp=CAU. Acesso em: 30 nov. 2021.

Já a camada de rede é aquela responsável por definir os caminhos usados na comunicação. Se voltarmos ao exemplo da aeronave, seria a camada que define a rota utilizada pelo voo para chegar a seu destino. Para isso, são utilizados identificadores únicos dos sistemas finais, denominados números IP, que são utilizados pelos roteadores durante a definição do caminho das mensagens. Isso é possível porque o número IP não somente identifica o computador final, mas também a rede a que ele está conectado. É por isso que, através dos números IP, é possível identificar a pessoa que está utilizando determinado aplicativo, o que ajuda os administradores de rede a identificar usuários responsáveis por usos indevidos.

O esquema de numeração IP é parecido com o adotado para números de telefonia. Nestes, cada parte é utilizada para identificar: o país (por exemplo, 55 – Brasil), a cidade (71 – Salvador) e, por fim, o usuário (22345678, por exemplo). Assim, o número de telefone informado seria 557122345678. A numeração IP funciona de forma semelhante. Através de 32 bits, divididos em 4 octetos (4 grupos de 8 bits), é possível identificar a rede da organização e os computadores específicos (*hosts*). Vejamos o exemplo da Figura 28. Nele são apresentados dois números. Na parte em azul, três octetos são utilizados (com os números 199.181.132) para identificar a rede que está hospedando o número IP. Em vermelho existe um octeto (com os números 249 e 250), utilizado na identificação dos computadores (*hosts*) em questão. Assim, podemos afirmar que esses dois computadores estão sob a responsabilidade de uma mesma organização, já que pertencem à mesma rede (199.181.132).

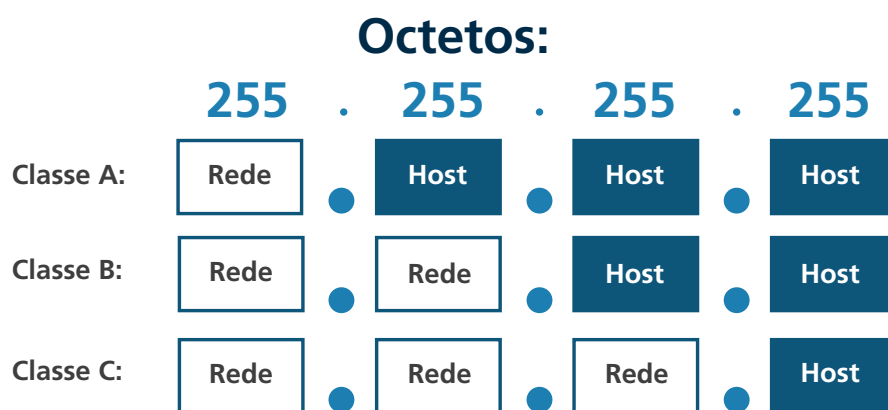
Figura 28 - Exemplos de números IP

199.181.132.249
199.181.132.250

Fonte: produção do próprio autor.

Os números IP desse exemplo são bem simples, por isso, a partir deles, teríamos um número limitado de *hosts* possíveis. Como, em cada parte do número, temos apenas 8 bits (1 octeto) para numeração, teríamos um máximo de 256 endereços na rede dessa organização (0 a 255). Por tais motivos, a fim de se conseguir um número maior de IP, utiliza-se o conceito de classe. Com as classes, podemos expandir a numeração destinada aos *hosts* para os demais octetos. A Figura 29 apresenta as classes mais utilizadas. Ela mostra que o endereço do exemplo da Figura 28 pertence à classe C, já que apenas o último octeto é destinado aos *hosts*. Já o endereço da classe A é o que permite a maior quantidade de *hosts*, uma vez que são destinados três octetos para a numeração deles.

Figura 29 - Classes dos endereços IP



Fonte: adaptado de Adriano Meirelles.²¹

Lembramos que, na internet, os endereços da classe B são reservados às grandes empresas, dado o grande número de IP para *hosts* disponíveis. Geralmente, os departamentos ou setores de uma grande empresa recebem endereços de classe C, porque nela o número de computadores é mais reduzido.



Explicativo

Quando a internet foi concebida, não se imaginava que ela iria interligar tantos dispositivos. Atualmente, já é possível ver residências em que são utilizados dez números IP. No entanto, naquele momento, não estava prevista uma popularização tão grande da internet, a ponto de termos *SmartTVs*, *smartphones*, computadores pessoais, console de jogos e até refrigeradores conectados nas TVs. Dada essa expansão, existe, hoje, um problema com a escassez de números IP livres, visto que os quatro octetos não são suficientes. Por isso, as organizações fazem uso de IPs válidos, que são compartilhados por diversos usuários que utilizam, ao mesmo tempo ou em momentos diferentes, um único número IP.

Por fim, a camada de enlace/física encaminha as informações pelo meio físico. Ela é a responsável por adaptar a informação processada pelas camadas superiores para o formato do meio físico em questão. Por exemplo, uma mesma comunicação pode envolver meios físicos distintos. Uma pessoa pode estar conversando, numa videoconferência, através de seu computador *desktop* e a outra estar, na outra parte da comunicação, utilizando um *smartphone*.

Através de seus protocolos, a pilha TCP/IP pode oferecer, basicamente, dois tipos de serviço de comunicação a seus usuários. O primeiro refere-se aos serviços orientados à conexão. Nele, existe uma negociação entre as aplicações envolvidas para definir uma conexão específica que será utilizada na comunicação. Essa negociação define,

²¹ Disponível em: <https://www.hardware.com.br/livros/linux-redes/capitulo-entendendo-enderecamento.html>. Acesso em: 30 nov. 2021.

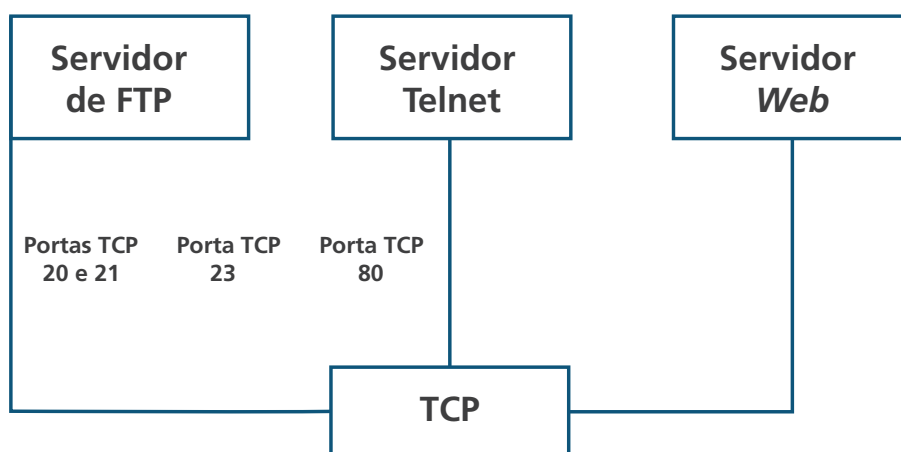
por exemplo, a velocidade da transmissão, a qualidade e o tamanho das mensagens. Dessa forma, a comunicação se torna mais confiável e se tem a certeza de que as mensagens chegaram ao seu destino. Podemos fazer uma analogia com o sistema telefônico tradicional: nesse tipo de comunicação, as pessoas falam (enviam a mensagem) tendo a certeza que a outra ouviu o que foi falado, podendo até confirmar isso.

O outro tipo de serviço é o não orientado à conexão. Nele, não há apresentação mútua das partes envolvidas na comunicação. Quando um lado de uma aplicação quer enviar mensagens ao outro lado, o programa remetente simplesmente as envia. Por tais motivos, a comunicação se torna mais rápida, porém, menos confiável e não se tem a certeza de que a mensagem chegou ao destino pretendido. Para esse tipo de serviço, poderíamos adotar uma analogia do serviço de carta sem aviso de recebimento. Nesse tipo de comunicação, uma pessoa pode enviar um cartão postal para outra, mas nunca terá a certeza de que ele chegou a seu destino.

2.4.3 Portas de comunicação

Um mesmo computador pode ter dois ou mais aplicativos funcionando e transferindo dados pela internet, simultaneamente. Por exemplo, um *smartphone* pode ter um aplicativo de *e-mail*, como o *Gmail*, e um aplicativo de redes sociais, como o *Facebook*, em execução ao mesmo tempo. Como apenas um único número IP é utilizado, seria necessário um mecanismo capaz de diferenciar a transferência dos diversos aplicativos. O exemplo da Figura 30 ilustra um servidor em que são utilizadas as portas 20, 21, 23 e 80 para três serviços distintos: FTP, Telnet e *web*, respectivamente:

Figura 30 - Portas TCP utilizadas por um servidor na internet



Fonte: adaptado de Júlio Battisti.²²

Para resolver essa questão, foi introduzido à informática o conceito de **porta**. Para ilustrar melhor como funcionam as portas, faremos uma analogia dos correios. Imagine que o endereço IP (rede + *host*) corresponde ao CEP da rua e ao número do prédio. Uma carta chegaria ao prédio, mas certamente seria necessário, ainda, o número do apartamento para que a carta fosse entregue ao destinatário. Nesse caso, o número

²² Disponível em: <<http://juliobattisti.com.br/artigos/>>.

de cada apartamento teria um papel semelhante ao das portas utilizadas na comunicação TCP/IP. Ao todo, existem, disponíveis, 65.536 portas. As mais conhecidas e utilizadas pelos serviços padrões da internet possuem número entre 0 e 1.024.



Explicativo

Muitas são as portas utilizadas pelos aplicativos na internet: algumas, através do protocolo de transporte TCP e outras, pelo UDP. Algumas das mais utilizadas são:

- a) 21: transferência de arquivos através do protocolo FTP;
- b) 22: serviço de SSH, que permite o acesso a servidores remotos de forma mais segura, a partir do uso de criptografia;
- c) 23: serviço de Telnet, que, assim como o SSH, possibilita o acesso remoto. A diferença é que o Telnet faz uso de criptografia e, por conta da segurança, caiu em desuso;
- d) 25: envio de mensagens de *e-mail* através do protocolo SMTP. Esse protocolo é utilizado tanto da máquina do cliente para os servidores quanto na comunicação entre servidores;
- e) 53: serviço de tradução de nomes e de IP através do DNS. A tradução permite converter nomes de domínios, como "<www.ufba.br>", nos endereços IP reais dos servidores e vice-versa;
- f) 80: responde ao HTTP, que pode ser considerado o principal protocolo da internet;
- g) 110: responde ao protocolo POP3, que possibilita aos usuários checar as mensagens de suas caixas de correio por meio de programas próprios.



2.4.4 Atividade

Assim como o exemplo da compra de passagens aéreas, você seria capaz de fazer outra analogia para explicar como funciona a pilha de protocolos do TCP/IP? Apresente um exemplo simples, definindo os papéis de cada camada.

Resposta comentada

Um bom exemplo para esta questão poderia ser um deslocamento de um passageiro de táxi indo de um ponto a outro da cidade. O roteamento seria definido pelas informações de trânsito e pelos semáforos.

As demais camadas poderiam ser responsáveis:

- a) por definir os protocolos de comunicação entre o taxista e o passageiro;
- b) pela inclusão dos pertences do passageiro na mala do veículo;
- c) por obter informações do endereço de destino;
- d) por inserir os dados num sistema de GPS;
- e) por indicar, ao chegar ao destino, todos os procedimentos para deixar o passageiro e receber o pagamento.

2.5 INTERNET, INTRANET E EXTRANET

Na seção 1.5 (Unidade 1), iniciamos nossos estudos sobre as redes de computadores e você pôde verificar quando e como surgiu a internet. Na sequência, na seção 1.6, conhecemos como as redes podem ser classificadas, considerando seu alcance geográfico. Esses estudos anteriores vão lhe ajudar a compreender as diferenças existentes entre a internet, a intranet e a extranet.

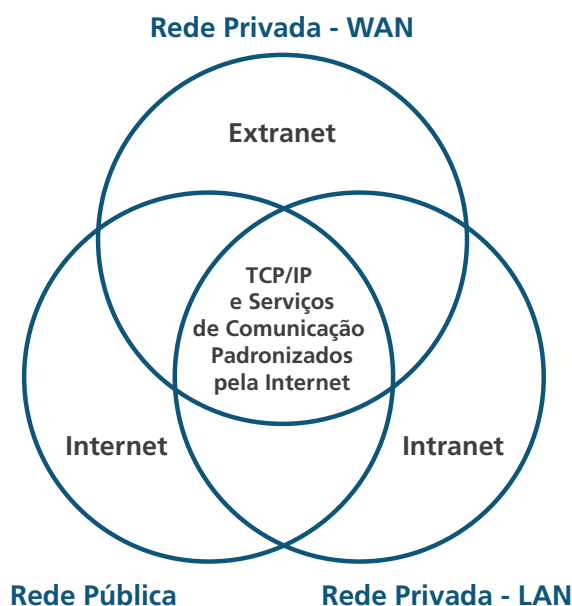
Quadro 1 - Definições das categorias de redes

Definição	Categorias de redes
Conjunto de redes de computadores interligadas, espalhadas por todo o mundo, no qual se adota o protocolo TCP/IP, de forma padronizada, em todos os seus serviços (ALMEIDA; ROSA, 2010).	Internet
Rede privada de computadores. Considerada uma versão privada da internet, já que todos os conceitos dessa rede se aplicam a ela.	Intranet
Rede geograficamente distribuída (WAN) que também utiliza o TCP/IP; as extranets oferecem serviços similares à "internet e são geralmente usadas pelas corporações para interligar várias sedes que utilizam intranets" (MENDES, 2007, p. 21). Elas consideram uma parte da intranet de uma organização liberada para acesso, de fora da empresa, por usuários autorizados.	Extranet

Fonte: produção do próprio autor.

Como você pode ver no Quadro 1, os conceitos das três redes estão bastante relacionados. Resumidamente, tanto a intranet como a extranet são redes derivadas da internet; por isso, fazem uso do protocolo TCP/IP e disponibilizam os mesmos serviços, agora de forma mais especializada, considerando o perfil de seus usuários. A relação entre essas categorias pode ser visualizada na Figura 31.

Figura 31 - Categorias de redes



Fonte: Mendes (2007).

Ainda sobre as diferenças, o Quadro 2 destaca outros pontos de igualdade e divergência entre as três tecnologias.

Quadro 2 - Comparativo entre internet, intranet e extranet

	INTERNET	INTRANET	EXTRANET
Acesso restrito		X	X
Comunicação instantânea	X	X	X
Comunicação externa	X		X
Compartilhamento de impressoras		X	
Compartilhamento de dados	X	X	X
Rede local (LAN)		X	

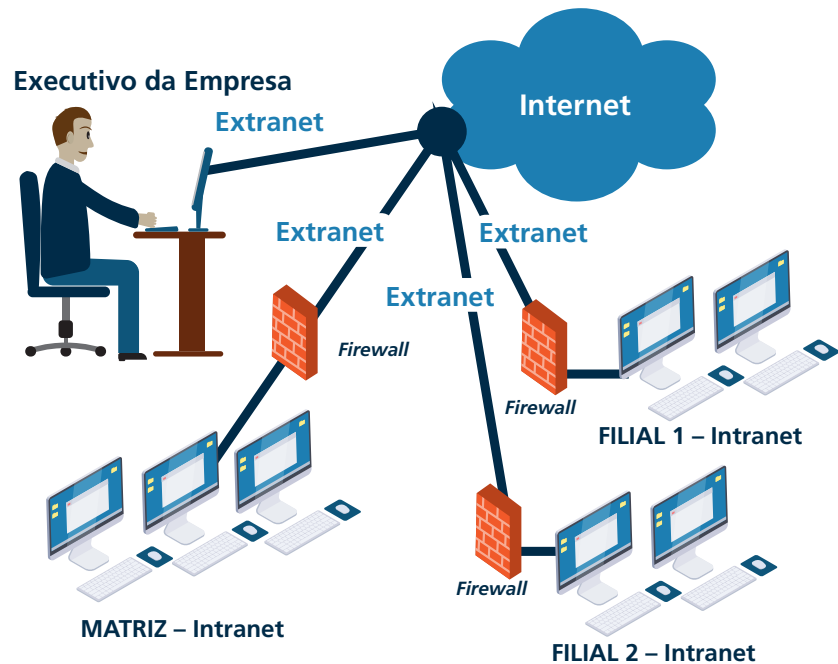
Fonte: adaptado de *Oficina da Net*.²³

2.5.1 Integrando as redes

As organizações, sejam públicas ou privadas, na medida em que podem subdividir suas redes em internet (de acesso público), intranet (de acesso restrito de dentro da empresa) ou extranet (de acesso privado de fora da empresa), passam a ter uma flexibilidade maior para disponibilizar seus serviços, considerando o perfil de seus usuários e de onde (de dentro ou de fora da organização) eles os acessam. A Figura 32 apresenta um cenário de integração de redes em uma organização.

²³ Disponível em: <http://www.oficinadanet.com.br/artigo/1276/internet_intranet_e_extranet_o_que_sao_e_quais_as_diferencas>. Acesso em: 4 fev. 2021.

Figura 32 - Integração entre redes: intranet, extranet e internet



Fonte: produção do próprio autor.²⁴

Como você pode visualizar na figura, a organização exemplificada possui uma matriz e duas filiais. Cada uma delas apresenta uma rede local (LAN), onde está configurada uma intranet. Os serviços dessas intranets são acessados apenas pelos funcionários da empresa, de dentro de suas instalações. As intranets podem, ainda, ser acessadas de fora da empresa, através de extranets. Entre as extranets e as intranets, para controlar o acesso aos serviços da rede privada, existe um conjunto de **firewalls**.

Firewall

O *firewall* corresponde a um *hardware* ou *software* colocado entre as redes interna e externa de uma organização. Ele evita que as redes privadas sejam invadidas por pessoas não autorizadas.



O funcionário da organização, representado na Figura 32 como um executivo da empresa, acessa a extranet, através da sua internet. Como já visto, a extranet representa uma parte da intranet que pode ser acessada de fora da empresa. Então, talvez você esteja se perguntando: **o que o executivo pode encontrar nessa intranet que seja diferente dos serviços e conteúdos já encontrados por ele quando navega pela internet?**

A intranet de uma organização, geralmente, reúne um conjunto de informações especializadas sobre as atividades-meio e fim da empresa, tais como: cronogramas de entrega; execução de tarefas; folha de pagamento dos funcionários; projetos realizados; contatos dos funcionários e setores; compartilhamento de boas práticas; acesso a sistemas restritos aos funcionários (como controle de estoque, controle de logística, CRM, entre outros). Nessa rede, é possível encontrar, também, um conjunto de ferramentas que auxiliam nas tomadas de decisão e na realização das atividades de cada funcionário e setor. Como exemplo, podemos citar: correio de voz, correio eletrônico, bate-papo e outras ferramentas que constituem os sistemas de informação cooperativos (citados na seção 1.5 da Unidade anterior).

²⁴ Fonte da imagem (computador): Freepik. Autor: Macrovector. Disponível em: <<https://bit.ly/3hRBSON>>. Acesso em: 20 set. 2021.

De maneira mais específica, as empresas podem utilizar a intranet com diferentes finalidades. Dentre elas, podemos citar:

- a) divulgação de informações sobre promoções, dicas de uso da marca, campanhas publicitárias feitas pelo departamento de *marketing*;
- b) anúncio de vagas internas disponíveis e agenda de cursos de capacitação pelo departamento de Recursos Humanos (RH);
- c) sistema de abertura de chamado de suporte pelo departamento de Tecnologia da Informação;
- d) formulários eletrônicos para cadastro de despesas dos setores pelo departamento financeiro;
- e) datas dos aniversários dos funcionários e formulários de alteração do vale-transporte e de alteração de endereço pelo departamento de pessoal.

Já a extranet, que representa a extensão da intranet, é capaz de melhorar a comunicação entre os funcionários e os parceiros da organização, e, assim como a intranet, pode ser utilizada para atingir diferentes objetivos, tais como:

- a) compartilhamento de informações sobre a cadeia de abastecimento, a fim de subsidiar a troca sobre compras, fabricação, logística, vendas, contabilidade etc.;
- b) contato com fornecedores, solicitação de matéria-prima e aquisição;
- c) registro de atividades realizadas fora das instalações físicas da empresa.

2.5.2 Virtual Private Network (VPN)

Geralmente, quando falamos de intranet, extranet e internet, acabamos por ouvir ou ler sobre a *Virtual Private Network* (VPN). A VPN consiste em uma tecnologia que possibilita a conexão entre dois computadores utilizando a internet, e é muito usada para permitir o acesso a uma intranet de fora da empresa.

Para que fazemos essa conexão?

Imagine que a organização apresentada na Figura 32 deseje possibilitar a comunicação entre suas duas filiais. Para atender a essa demanda, poderíamos:

- a) adquirir um equipamento de rede sem fio (*wireless*) e conectar as filiais através de um *link* de rádio;
- b) conectar as duas filiais por meio de uma rede cabeada, o que poderia ser inviável, dependendo da distância entre elas;
- c) pagar por uma linha privada (LP), objetivando que as filiais se comunicassem;
- d) fazer uso de uma VPN.

Essas opções são as mais utilizadas pelas empresas, mas as alternativas a, b e c poderiam não ser viáveis do ponto de vista financeiro ou geográfico. Por isso, muitas vezes opta-se pela VPN, que representa uma solução de baixo custo e independe da localização geográfica dos computadores que serão conectados.

Do ponto de vista da segurança, como estamos utilizando uma rede pública, a internet, precisamos tomar alguns cuidados para assegurar o acesso seguro às informações compartilhadas via VPN. Dentre as alternativas utilizadas, é importante citar a mais popular: a criptografia.



Curiosidade

Quando se usa a VPN, é necessário criar um túnel (processo denominado tunelamento), por onde os dados serão enviados sem que usuários não autorizados possam acessá-los.

Fonte: MARTINS, E. O que é VPN? **Tecmundo**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/1427-o-que-e-vpn-.htm>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

2.5.2.1 Funcionamento da VPN

A criação de uma VPN depende apenas da existência de dois ou mais computadores conectados à internet e da disponibilização de um programa de VPN instalado em cada um deles. Para enviar os dados de um computador para outro, é necessário que ocorram as seguintes etapas (Quadro 3):

Quadro 3 - Etapas de envio de dados pela VPN

Etapas	Descrição
1	Os dados são criptografados e encapsulados.
2	Algumas informações extras, como o número de IP da máquina remetente, são adicionadas aos dados que serão enviados, para que o computador receptor possa identificar quem mandou o pacote de dados.
3	O pacote contendo todos os dados é enviado através do “túnel” criado até o computador de destino.
4	A máquina receptora irá identificar o computador remetente através das informações anexadas ao pacote de dados.
5	Os dados são recebidos e desencapsulados.
6	Finalmente, os dados são descriptografados e armazenados no computador de destino.

Fonte: adaptado de *Tecmundo*.²⁵



2.5.3 Atividade

Ao ser promovido a gestor de uma biblioteca digital, você precisa apresentar um plano de gestão da informação que fomente a colaboração diária entre funcionários da sua biblioteca, parceiros (funcionários de outras bibliotecas) e usuários, e subsidie a disseminação da informação entre eles.

²⁵ Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/1427-o-que-e-vpn-.htm>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

Um dos requisitos principais a serem atendidos nesse plano corresponde à necessidade de integrar, por meio das redes de computadores, os serviços e processos comunicacionais, possibilitando o compartilhamento das informações entre a comunidade externa (parceiros e usuários) e a interna (funcionários). Dessa forma, o que você proporia em relação ao(s) tipo(s) de rede a ser(em) utilizada(s)? Internet, extranet e/ou intranet?

Resposta comentada

Ao considerar o que estudamos sobre os tipos de redes, você pode ter chegado a duas respostas para esta atividade.

A primeira seria a adoção dos três tipos: a internet, para disponibilizar o acesso aos serviços públicos para os usuários; a extranet, para permitir que os funcionários internos acessassem a intranet da biblioteca de fora da unidade, e a intranet, para os serviços de acesso restrito aos funcionários de dentro da rede da biblioteca.

A segunda resposta seria adotar apenas a internet e a intranet, considerando que os parceiros e usuários teriam acesso apenas aos serviços públicos disponíveis, através da internet, na página *web* da biblioteca.

2.6 CONCLUSÃO

Vimos, na seção 2.4, que o TCP/IP se tornou o principal protocolo de comunicação das redes de computadores, a partir do avanço e da consolidação da internet. Apesar dos múltiplos serviços existentes, o HTTP passou a ser o principal protocolo da camada de aplicação, dada a convergência de serviços para a *web*. A conexão em rede se tornou ainda mais consolidada com a expansão dos dispositivos conectados à rede, principalmente os dispositivos móveis, tais como *smartphones*. Graças à arquitetura em camadas do TCP/IP, a configuração desses dispositivos se tornou mais simples e suas interfaces, mais amigáveis. Por tais motivos, usuários comuns podem, hoje, utilizar a internet sem necessitar de conhecimento mais profundo da área de redes de computadores.

Já na seção 2.5, observamos que a diversidade de soluções de rede permite que as organizações, sejam públicas ou privadas, tenham maior flexibilidade para definir como disponibilizarão seus serviços, levando em consideração o perfil de seus usuários e de onde (de dentro ou de fora da organização) eles os acessam. Nesse cenário, intranet, internet e extranet representam alternativas tecnológicas interessantes quando o assunto é compartilhamento de informação e suporte para a realização de trabalhos colaborativos em rede.

RESUMO

Na internet, os sistemas computacionais utilizam o protocolo TCP/IP como principal padrão de comunicação. Trata-se, na verdade, de uma pilha de protocolos, que funcionam conjuntamente para fazer a transmissão de mensagens. Cada camada da pilha de protocolo TCP/IP – aplicação, transporte, rede e enlace/física – possui papéis específicos no processamento das mensagens. A camada de aplicação é a que está mais próxima do usuário e executa serviços tradicionalmente conhecidos, tais como páginas *web*, transferência de arquivos, tradução de nomes etc. A camada de transporte recebe as mensagens da camada de aplicação e as adapta para serem transmitidas pela camada de rede, a partir de duas abordagens: orientadas à conexão, por meio do protocolo TCP, e não orientadas à conexão, por meio do protocolo UDP. Já na camada de rede, são definidos os caminhos pelos quais as mensagens são transmitidas. Ela utiliza, como principal insumo, o número IP, que identifica a rede e os *hosts*. Além dos números IP, os sistemas utilizam o conceito de portas para poder diferenciar as múltiplas comunicações de um mesmo computador.

Vimos também as características distintivas entre internet, intranet e extranet. Intranet e extranet são redes derivadas da internet, que fazem uso do protocolo TCP/IP. Ambas as redes disponibilizam os mesmos serviços da internet e podem compor um ambiente integrado de redes de computadores, a fim de potencializar os processos comunicacionais organizacionais.

Dentre as diferenças existentes entre essas três redes, podemos citar:

- a) a intranet e a extranet têm acesso restrito;
- b) a internet e a extranet possibilitam a comunicação externa (de fora da empresa);
- c) a intranet permite o compartilhamento de impressoras entre seus computadores;
- d) a intranet é uma rede local (LAN).

Entre essas redes, para controlar o acesso aos dados, são colocadas barreiras, denominadas *firewalls*. Eles podem ser *softwares* ou *hardwares*.

Outro conceito a ser estudado quando falamos de internet, extranet e intranet é o uso da VPN, rede virtual privada, que possibilita a troca de dados entre dois ou mais computadores, desde que eles estejam conectados à internet e possuam um programa de VPN instalado em cada máquina.

INFORMAÇÕES SOBRE A PRÓXIMA UNIDADE

Na próxima Unidade, vamos falar sobre as aplicações de redes e seus usos nas organizações. Esperamos por você!



Sugestão de Leitura

MORIMOTO, Carlos Eduardo. **Redes e servidores Linux**. 2. ed. [S.l.]: GDH Press e Sul, 2011. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/linux-redes>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcus; ROSA, Pricila. **Internet, intranet e redes corporativas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2000.

MARTINS E. O que é VPN? **Tecmundo**, [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/1427-o-que-e-vpn-.htm>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

MENDES, Douglas Rocha. **Redes de computadores**. São Paulo: Novatec, 2007.

UNIDADE 3

APLICAÇÕES E NOVAS TECNOLOGIAS DE REDES

3.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar as aplicações e novas tecnologias de redes.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Esperamos que, ao final desta Unidade, você seja capaz de:

- a) identificar as aplicações de redes e seus usos nas organizações;
 - b) reconhecer as novas tecnologias de redes e possibilidades para a inovação.
-

3.3 INTRODUÇÃO

Esta Unidade está subdividida em duas seções, que são:

3.4 Aplicações de redes;

3.5 Novas tecnologias de rede e inovação.

Na primeira, vamos apresentar algumas aplicações de redes, destacando a evolução da *web*. Já na segunda, destacaremos as novas tecnologias de rede e alternativas de inovação para organizações públicas ou privadas.

3.4 APLICAÇÕES DE REDES

Em um ambiente de redes de computadores, está presente um conjunto de TIC que possibilitam, entre outras coisas, a disseminação da informação e a produção colaborativa do conhecimento, a partir do estabelecimento de canais de comunicação entre seus usuários.

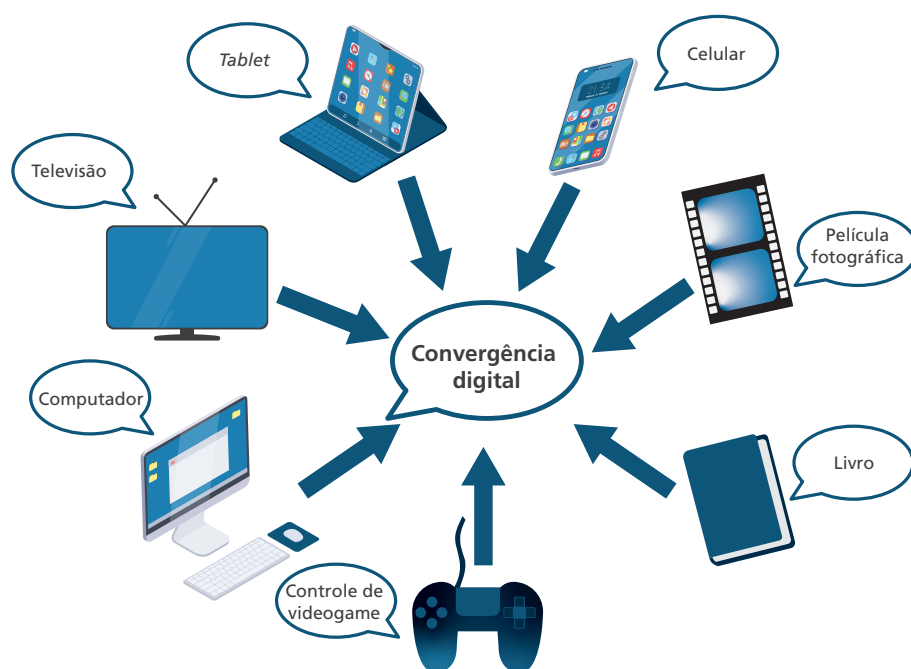


Atenção

Como já mencionado na seção 1.5 (Unidade 1), as TIC correspondem a um conjunto de recursos tecnológicos que podem ser integrados, para alcançar um objetivo comum (PACIEVITCH, 2009).

São consideradas TIC a televisão, o rádio, o computador, os dispositivos móveis (*smartphone*, *tablet*, *ipad*, por exemplo), mp4 etc. Elas podem ser utilizadas individualmente ou de forma integrada, a depender das necessidades do usuário. Essa integração ocorre devido à convergência tecnológica, que representa mais uma das grandes vantagens possibilitadas pelas redes de computadores atuais.

Figura 33 - Convergência digital



Fonte: produção do próprio autor.



Explicativo

A convergência tecnológica corresponde à possibilidade de manipulação de um mesmo conteúdo digital por várias mídias diferentes. Por exemplo, uma foto digital pode ser tirada em uma câmera fotográfica digital, mas visualizada em um *notebook*, *smartphone* ou até mesmo na televisão. Isso se tornou realidade no momento em que surgiu a digitalização e ocorreu o avanço da internet.

A internet, do ponto de vista de sua estrutura tecnológica central, mudou pouco ao longo dos anos, pois, quando foi projetada, não se pensou que seu uso seria tão popularizado e que a rede hospedaria essa variedade de serviços. Por outro lado, em relação a seu conteúdo, você, com certeza, tem observado mudanças significativas, em uma velocidade cada vez mais rápida. Um conjunto de inovações relacionadas aos serviços disponíveis na rede acaba por caracterizar momentos ou eras evolutivas da WWW. Na próxima seção, vamos estudar sobre isso.

Hipermídia

É a reunião de várias mídias (texto, vídeo, som e outras animações digitais), de maneira não linear, em um ambiente computacional. Um exemplo de hipermídia é o hipertexto.

3.4.1 As eras da web

A *web*, também conhecida como *teia*, representa um sistema de informações conectadas através de uma **hipermídia**. Nela estão disponíveis as aplicações e os conteúdos digitais que podem ser acessados, por meio de um navegador de internet, pelos usuários finais.



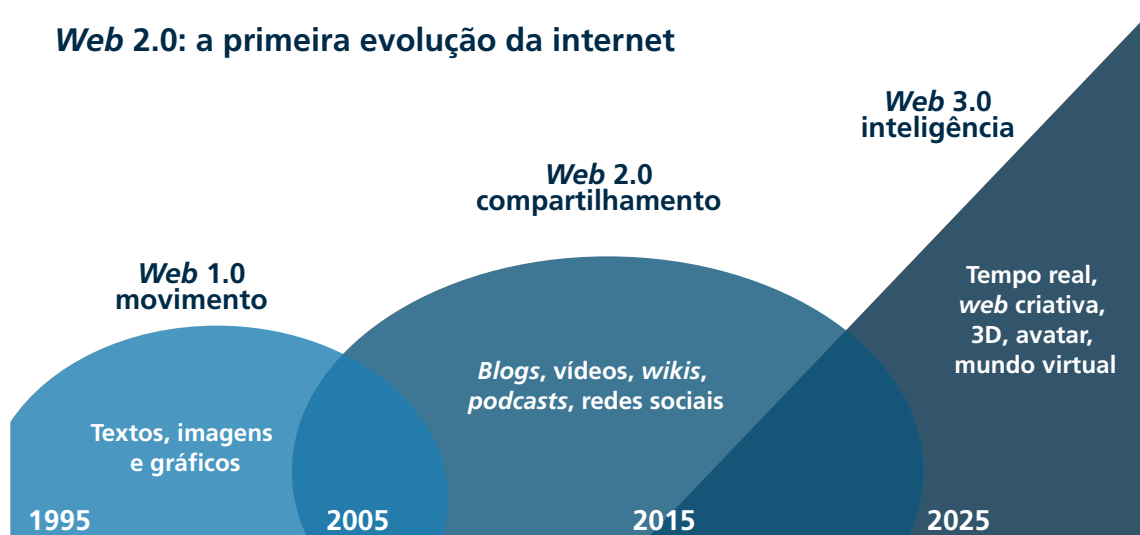
Multimídia

Para saber um pouco mais, assista ao vídeo *Do texto impresso à hipermídia*, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3dLQ923Xi9M>>.

Assim como a internet se modificou e cresceu ao longo dos anos, a web tem sido incrementada, considerando o novo perfil dos usuários e as características das aplicações que surgem em cada período de sua história.

Figura 34 - Evolução da web

Web 2.0: a primeira evolução da internet



Fonte: adaptado de Híperbytes.²⁶

A primeira era (1.0) da web foi caracterizada pela disponibilização de recursos em formato de textos, imagens e gráficos, em páginas escritas na linguagem **HTML** por especialistas em programação para internet (denominados *webmasters*). Nesse momento, já se usava o **hipertexto** para ligar esses recursos.

3.4.1.1 Web 1.0 (passado)

A web 1.0 caracterizou-se pela entrega de informações para usuários passivos, que representavam os consumidores dos conteúdos disponibilizados pelos *webmasters*. Adicionalmente, o período foi considerado o momento da web estática, com um número reduzido de usuários, em comparação com os dias atuais.

As aplicações disponíveis naquele momento eram, em sua maioria, de uso apenas dos especialistas, pois apresentavam interfaces pouco elaboradas, dificultando o manuseio por leigos. Ademais, os serviços oferecidos eram restritos; os mais utilizados eram aqueles oferecidos

HTML

Hyper Text Markup Language (HTML) consiste em uma linguagem de marcação de hipertexto destinada à escrita de páginas hipertextuais para a web.

Hipertexto

É um sistema de organização da informação em que certas palavras de um documento estão ligadas a outros documentos, exibindo o texto quando a palavra é selecionada (HIPERTEXTO, c2017).

²⁶ Disponível em: <<http://hiperbytes.com.br/geral/Web-2-0-a-primeira-evolucao-da-internet/>>. Acesso em: 6 fev. 2021.

pelos servidores de bate-papo e por sistemas de busca ainda pouco sofisticados – sobretudo porque os resultados das consultas realizadas muitas vezes apresentavam conteúdos irrelevantes ou não condizentes com os termos pesquisados.



Curiosidade

Tim Berners Lee inventou a *web* em 1989, composta por três tecnologias integradas:

- a) **Localizador ou Identificador Uniforme de Recursos (URL ou URI):** utilizado para identificar e encontrar os recursos da *web*, tais como textos, documentos, áudios etc.;
- b) **linguagem HTML;**
- c) **protocolo de transferência de hipertexto (HTTP):** usado para mover dados na *web* em toda a internet.

3.4.1.2 Web 2.0 (presente)

A *web 2.0* representou um momento em que a teia passou de estática para dinâmica, devido às aplicações que surgiram nesse período. Veja o Quadro 4:

Quadro 4 - Algumas aplicações da web 2.0

Ferramenta	Característica	Exemplos de programas
Apresentações	"Serviços que permitem hospedar apresentações multimídia, publicá-las e compartilhá-las, bem como mantê-las privadas. Possui opções para selecionar como favoritas as publicações de outros usuários, criar contatos, administrar grupos, eventos e controlar as leituras e <i>downloads</i> efetuados" (CATÁLOGOS..., 2009, tradução livre do espanhol).	<i>Slideshare</i> <i>slides</i>
<i>Blog</i>	" <i>Blogs</i> são meios de comunicação coletivos que promovem a criação e o consumo de informação original e verdadeira, e que provocam, com muita eficiência, a reflexão pessoal e social sobre temas dos indivíduos, dos grupos e da sociedade" (SANTA MARIA, 2005, p. 3, tradução livre do espanhol).	<i>Blogger</i> <i>Wordpress</i>
Fotos	Ferramentas <i>on-line</i> que permitem ao usuário colocar imagens na <i>web</i> , e que elas possam ser compartilhadas e organizadas em álbuns.	<i>Flickr</i> <i>Picasa</i>
Mapas	Ferramentas disponíveis na <i>web</i> que facilitam a localização do usuário, por meio de mapas.	<i>Google Maps</i> <i>Community Walk</i>
Marcadores sociais	Forma de armazenar, classificar e compartilhar enlaces na internet ou na intranet.	<i>Delicious</i> <i>Mister Wong</i>
<i>Microblog</i>	Ferramenta pela qual o usuário envia mensagens curtas (até 140 caracteres).	<i>Twitter</i> <i>Tumbar</i>
Redes sociais	Locais na <i>web</i> em que os usuários criam relações pessoais e interagem uns com os outros.	<i>Facebook</i>
<i>Wikis</i>	" <i>Wiki</i> é um sítio <i>web</i> criado colaborativamente através do trabalho de vários autores" (SANTA MARIA, 2005, p. 8, tradução livre do espanhol).	<i>Wikispaces</i> <i>Wetpaint</i>

Fonte: adaptado de *Silva* (2010).

Os *blogs*, repositórios de vídeos, *wikis*, redes sociais, *podcasts*, entre outros serviços que apresentam interfaces de fácil manuseio, permitiram que os usuários leigos também se tornassem produtores de conteúdo na *web*. Ou seja, nessa nova era, a disponibilização e o compartilhamento das informações não eram mais uma atividade restrita aos especialistas. Esse fato dinamizou a *web* no momento em que se observou que o receptor também pode tornar-se emissor e ser capaz de “realimentar a comunicação” (BARROS, 2007). O período foi marcado pelo aumento da interatividade e da colaboração.



Multimídia

Já que estamos estudando a *web 2.0*, vale a pena você conferir o artigo “Teoria da biblioteca 2.0: *web 2.0* e suas implicações para as bibliotecas”, de *Jack M. Maness*.

O texto discute a noção de bibliotecas 2.0, isto é, aquelas que fazem uso das aplicações da *web 2.0*.

Acesse-o em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/831>>.

Essas inovações e a disponibilização do acesso à internet pelas residências e organizações de diversos setores – de pequeno, médio e grande porte – contribuíram para que a *web 2.0* tivesse um número bem maior de usuários e *sites*, se compararmos com a *web 1.0*.

No geral, as diferenças entre essas duas eras podem ser visualizadas no quadro a seguir, apresentado por *Felipe Carrera*, em seu livro *Marketing digital na versão 2.0*.

Quadro 5 - Comparativo entre a *web 1.0* e a *web 2.0*

Web 1.0	Web 2.0
Eu publico, tu lês	Nós publicamos, nós lemos
Eu forneço	Nós compartilhamos
Era da produção	Era da colaboração
<i>Webpage, site</i>	<i>Wiki, blog, CMS, LMS</i>
<i>Web Server</i>	<i>Peer-to-peer</i>
Diretório (taxonomia)	<i>Tagging (folksonomy)</i>
Sociedade da informação	Sociedade do conhecimento

Fonte: adaptado de *Carrera* (2014).

A *web 1.0*, considerada resultado de uma convergência de mídias e caracterizada pela era da produção, foi constituída, essencialmente, por *sites* e serviços *web* (*web services*), como a “consulta de CEP”, disponibilizada pelos correios. Adicionalmente, as informações eram classificadas por especialistas, por meio da taxonomia.

Já a *web 2.0* resulta na convergência de pessoas e marca a era da colaboração, sendo formada por um conjunto de aplicações colaborativas, tais como *wikis*, *blogs*, gerenciadores de conteúdo (CMS), como o *Wordpress*, e gerenciadores de ensino-aprendizagem (LMS), como o *Moodle*. Além disso, nela, a classificação das informações também é realizada pelo usuário, por meio da **folksonomia** (classificação feita pelo “povo”, adotando etiquetas ou *tags*) e os serviços são *peer-to-peer*. Isso significa que os pontos da rede funcionam tanto como clientes quanto como servidores, sendo capazes de compartilhar serviços e informações, sem necessitar de um servidor central.

3.4.1.3 Web 3.0 (futuro)

A *web 3.0* é conhecida como a “*web* participativa” ou “a era da inteligência”. É quando se investirá no desenvolvimento de ambientes virtuais, ambientes 3D, **web semântica**, computação ubíqua (que iremos estudar na próxima seção) e aplicações em tempo real. A ideia principal é promover uma reorganização do conteúdo já existente na *web*, adotando estratégias mais inteligentes. Para isso, pesquisadores do **Consórcio World Wide Web (W3C)** têm estudado novas tecnologias que forneçam essa inteligência à teia.

Os ambientes na *web 3.0* permitirão a imersão dos usuários, por meio da realidade virtual, das aplicações tridimensionais e em tempo real, a fim de intensificar a interação deles na rede. Adicionalmente, o investimento em tecnologias para disponibilização e exibição de vídeos representa mais um elemento dinamizador da *web*.

Web semântica

Significa a aplicação de conceitos inteligentes na internet atual, a fim de fornecer significado bem definido a cada informação nela disponibilizada, possibilitando melhor interação com o usuário.

Consórcio World Wide Web (W3C)

Trata-se de um consórcio internacional em que organizações filiadas, uma equipe em tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a *web*. Liderado pelo inventor da *web*, *Tim Berners-Lee*, e o CEO *Jeffrey Jaffe*, o W3C tem como missão **conduzir a WWW para que atinja todo o seu potencial, desenvolvendo protocolos e diretrizes que garantam seu crescimento de longo prazo** (CONSÓRCIO, c2011).



Multimídia

Para saber mais sobre a *web* semântica, assista ao vídeo *Web semântica: guia do futuro*, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=i4GG4etWjR8>>.



A *web* semântica possibilita, dentre outras coisas, a personalização dos serviços e a realização de pesquisas mais sofisticadas, que apresentem resultados customizados, considerando os interesses reais dos usuários. Nos buscadores que fizerem uso da semântica, quando o usuário inserir uma palavra-chave a ser consultada, eles apresentarão resultados sobre exatamente aquilo que ele procura, considerando **a forma** como está pesquisando, **suas informações** e **o histórico de suas buscas** registradas em outros sistemas.



Curiosidade

Conheça o *Akinator: The Web Genie*, um exemplo de aplicativo da web 3.0, disponível no link: <<http://pt.akinator.com/>>.

A computação ubíqua corresponde à capacidade do usuário de acessar a rede e sua teia a qualquer hora, de qualquer lugar e dispositivo. Isso, é claro, considerando que os investimentos em padronização e convergência tecnológica serão continuamente ampliados.

Resumidamente, as principais tecnologias da web 3.0, são (SILVA, 2010):

- a) metadados: dados sobre os dados;
- b) ontologias:

[...] define os termos que serão utilizados para descrever e representar uma área de conhecimento. As ontologias são utilizadas pelas pessoas, pelas bases de dados e pelas aplicações que necessitam compartilhar um domínio de informação (W3C, 2008, *on-line*).

- c) agentes de *software*: programas de computador capazes de resolver tarefas em nome do usuário;
- d) lógica.



Multimídia

Para finalizar nosso estudo sobre a evolução da web, assista ao vídeo a seguir, que fala sobre esse assunto: <<https://www.youtube.com/watch?v=V5kabPVohGY>>.



Multimídia

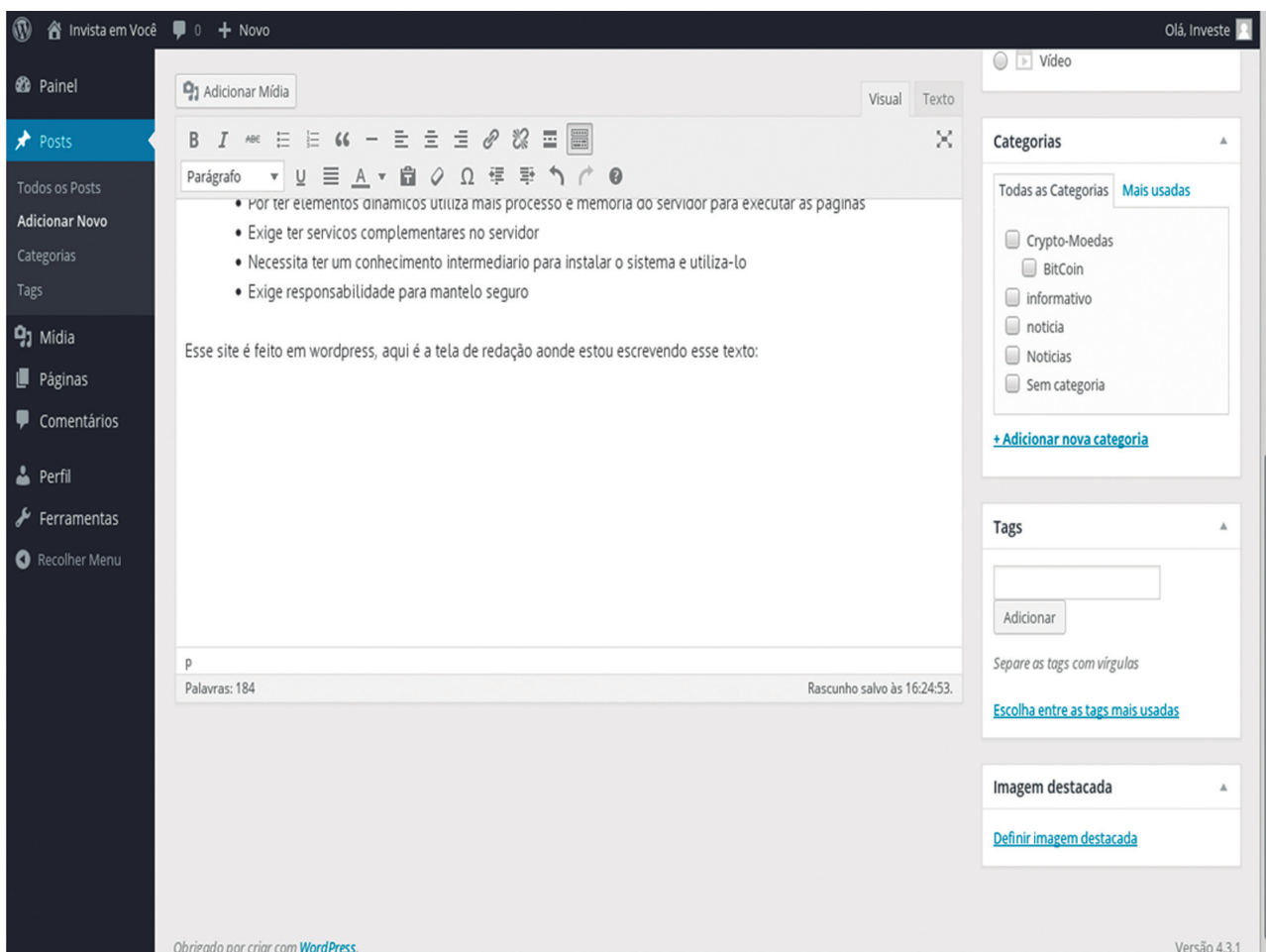
Vale a pena, também, visitar o conteúdo dinâmico elaborado pela Google sobre a evolução da web. Muito interessante!

Veja em: <<http://www.evolutionoftheWeb.com/?hl=pt-br>>.

3.4.2 Sistemas de gerenciamento de conteúdo

A partir da *web 2.0*, surgiram, na década de 1990, os sistemas de gerenciamento de conteúdo – ou *Content Management Systems* (CMS), em inglês –, com a finalidade de facilitar a criação, administração (incluindo atualização), distribuição e publicação de informações, além da disponibilização de serviços em *sites* da *web*. Tudo isso de forma mais simples, sem a necessidade de haver um *webmaster* como único responsável pela gestão do *site*, já que a manipulação das informações é realizada por meio de uma interface gráfica intuitiva e semelhante à dos editores de texto, conforme se vê na Figura 35.

Figura 35 - Tela de edição de um CMS



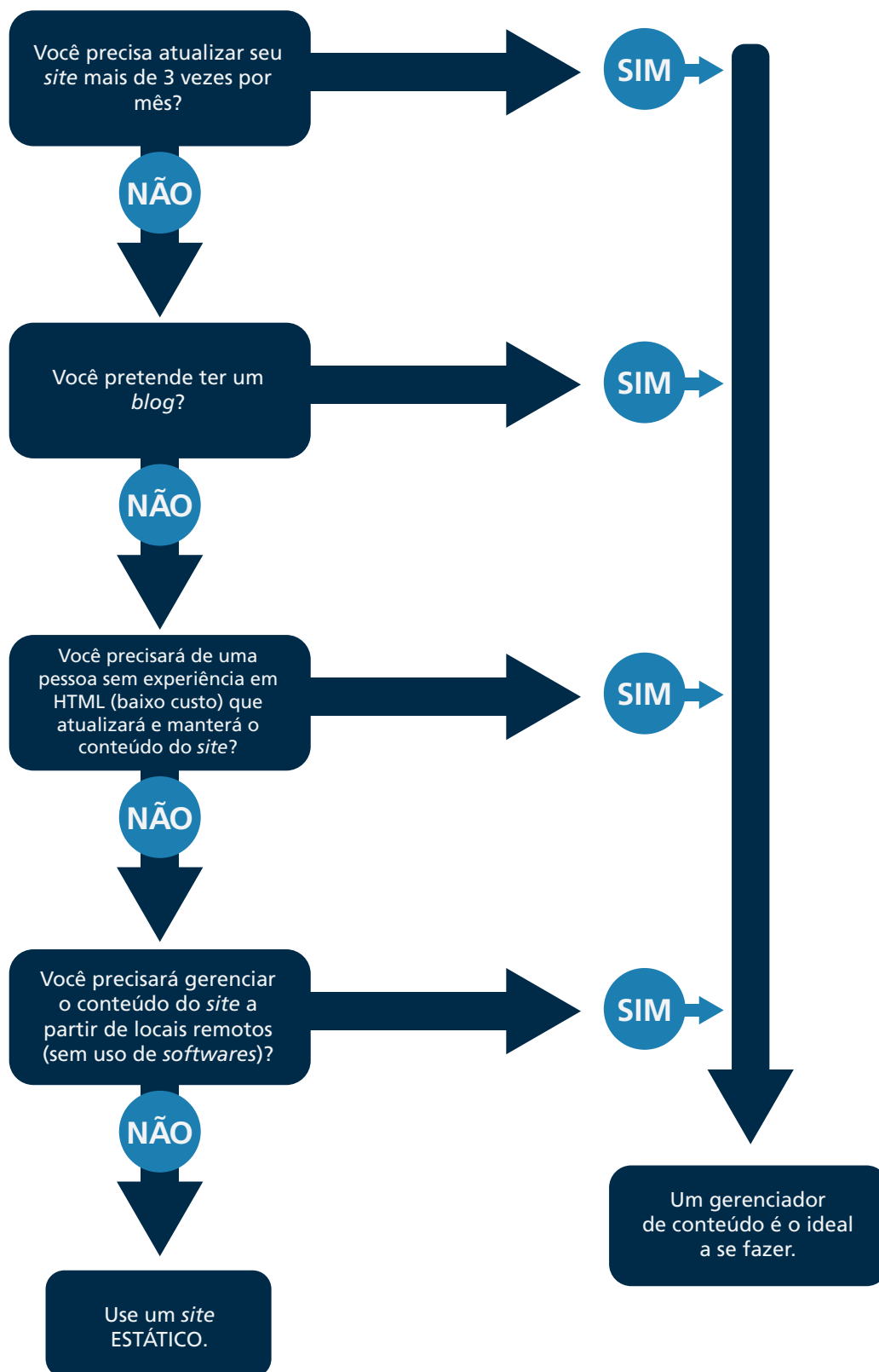
Fonte: *Investe.me*.²⁷

Resumidamente, todo CMS possui três áreas: “criação de conteúdo, entrega de conteúdo para o usuário e recuperação da informação, sendo esta disponibilizada em meio eletrônico ou impresso” (CHAGAS, 2008, p. 1). Se você tiver um CMS por trás de seu *site*, este estará trabalhando em conjunto com um banco de dados (BD), mas os usuários responsáveis pela administração do *site* não terão que manipular diretamente esse BD. O CMS será a interface (o mediador) entre o banco e os dados que serão manipulados, de forma simples, a partir de formulários na *web*. Essa possibilidade transforma um *site* estático em um ambiente dinâmico.

²⁷ Disponível em: <<https://investe.me/wp-content/uploads/2015/09/Captura-de-tela-de-2015-09-24-13-25-00.png>>.

Você pode estar se perguntando: “quando saberei se preciso adotar um CMS ou se posso apenas optar por uma estrutura de *site* estático?”. Algumas perguntas que você deve fazer antes de decidir estão indicadas no fluxo apresentado na Figura 36:

Figura 36 - CMS ou *site* estático?



Fonte: adaptado de Ex2.²⁸

²⁸ Disponível em: <<http://www.ex2.com.br/blog/cms-gerenciador-de-conteudo-otimizado/>>.

Pela figura, já podemos concluir que as seguintes motivações estão entre as principais para o uso do CMS:

- a) dificuldade na manutenção dos conteúdos do *site*;
- b) o fato de a gestão tradicional ser centralizadora e mais trabalhosa (apenas um profissional ou um grupo bastante restrito é responsável pela administração do *site*);
- c) o crescente volume de informação na internet.



Curiosidade

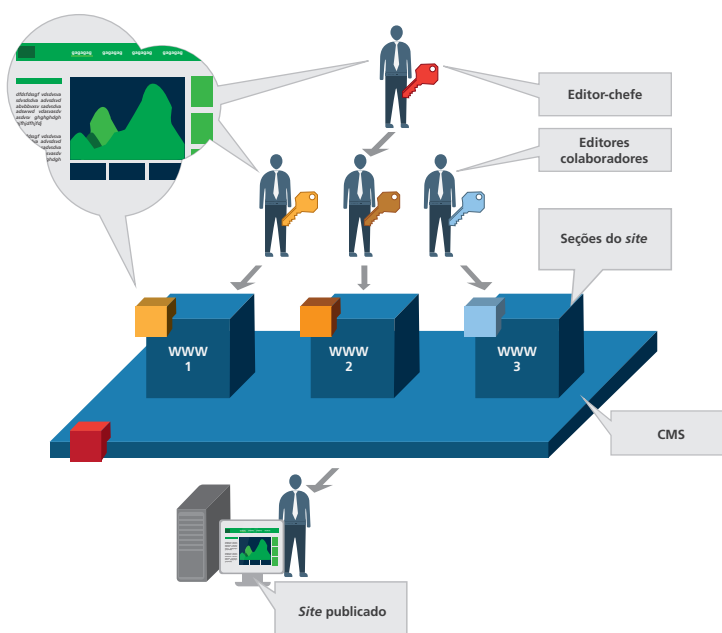
No *site* CMS Matrix, foram levantadas centenas de sistemas de gerenciamento de conteúdos disponíveis.

Veja-os e compare-os em: <<http://cmsmatrix.org/matrix/cms-matrix>>.

Alguns CMS são comercializados e outros estão na categoria de *software* livre, por isso têm código aberto. Os CMS de código aberto são gratuitos. Para usá-los, você deve fazer *download* do arquivo e instalá-lo em um servidor conectado à internet.

Outra questão importante sobre esses gerenciadores diz respeito ao papel dos administradores e autores. Isso mesmo! O CMS permite a existência de mais de um administrador ou autor do *site*. Os administradores são responsáveis por definir seu *layout* (aparência), escolhendo determinado *template*. Já os autores podem incluir e editar informações da página, sem se preocupar com sua apresentação.

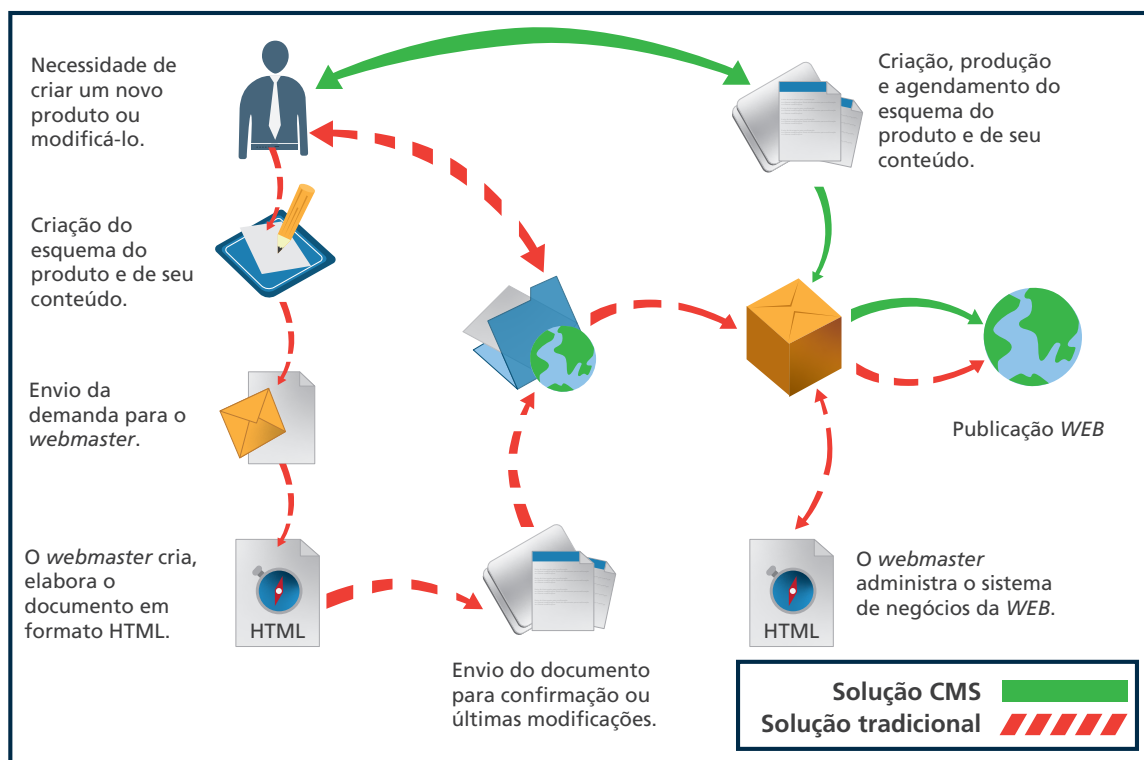
Figura 37 - Estrutura CMS



Fonte: produção do próprio autor.

Para controlar quem é administrador, quem é autor e, inclusive, que permissões cada um deles possuem, o sistema de gerenciamento do conteúdo tem a opção de configurações de acesso, onde são definidos os privilégios e restrições de cada usuário, pelo administrador principal. A Figura 37 demonstra como seria a estrutura de CMS do site de um jornal administrado por um editor-chefe, que libera acesso de seções específicas da página para os editores colaboradores. Já a Figura 38 apresenta um comparativo entre a atualização de um site estático e o mesmo processo quando se trata de um site dinâmico, que faz uso do CMS. Observe que a solução CMS tem menos passos e, por isso, é mais ágil.

Figura 38 - Comparativo entre a solução tradicional e a solução CMS



Fonte: Batista (2007).

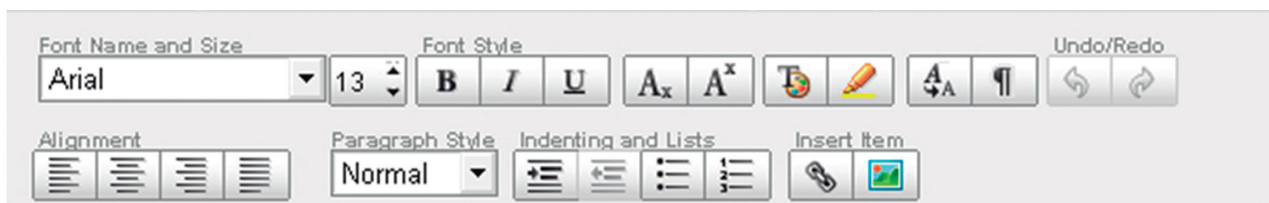
Isso tudo é possível porque os gerenciadores de conteúdo possuem as seguintes características:

- repositório integrado (banco de dados);
- conteúdos separados da apresentação do site;
- edição **What You See Is What You Get (WYSIWYG)** (Figura 39);
- templates de design;
- mecanismos de gerenciamento de usuários e permissões;
- controle de versão das atualizações;
- indexação do conteúdo e ferramenta de busca;
- modularização e reúso de componentes;
- mecanismos de publicação em diversos canais e para diferentes formatos, tais como: impresso, web, RSS, dispositivos móveis;
- gerenciamento de taxonomia, por meio da classificação do conteúdo em categorias.

What You See Is What You Get (WYSIWYG)

Essa expressão em inglês quer dizer "o que você vê é o que você obtém". O termo é adotado para classificar ferramentas de edição que possibilitam a visualização, em tempo real, do que será publicado ou impresso (no momento de sua edição).

Figura 39 - Barra de ferramentas de edição do tipo WYSIWYG



Fonte: produção do próprio autor.

3.4.2.1 Como funciona um CMS?

Todo CMS trabalha a partir da manipulação de dados, de diversas formas: possui formulários para inserção deles, armazena-os em bancos, dispõe de uma lógica para sua recuperação, organiza-os seguindo *templates* e os apresenta em páginas *web*.

Em resumo, como vimos até aqui, os gerenciadores de conteúdo são úteis por:

- a) promover a descentralização das atualizações do *site*, podendo muitas pessoas fazê-las;
- b) permitir que elas sejam feitas em tempo real;
- c) possibilitar que sejam feitas por qualquer usuário com permissão, sem precisar lidar com os detalhes técnicos (tratados pelo CMS);
- d) consentir que sejam feitas por usuários diferentes, seguindo um mesmo *template*;
- e) possibilitar o *site* a crescer, considerando sua necessidade.

Todas essas vantagens fazem com que esse sistema seja cada dia mais usado pelas organizações públicas e privadas.

3.4.3 Redes sociais

São um meio de se conectar a outras pessoas na internet. Os *sites* de redes sociais geralmente funcionam tendo como base os perfis de usuário – uma coleção de fatos sobre o que um usuário gosta, não gosta, seus interesses, *hobbies*, escolaridade, profissão ou qualquer outra coisa que ele queira compartilhar (HEWLETT-PACKARD, 2010, *on-line*).

As redes sociais surgiram na *web 2.0* como alternativa para impulsionar o compartilhamento de informação e interação entre os usuários. O Brasil é um dos países que mais as utiliza; na América Latina, o país fica em primeiro lugar.

Em uma pesquisa publicada em 2014, realizada pela *SurveyMonkey*, em parceria com a *Social@Ogilvy*, foi divulgada a liderança brasileira no acesso às redes sociais entre os 16 países considerados. Os dados apresentados indicavam que 41% dos brasileiros compartilhavam conteúdos com o objetivo de promover alguma causa e 21% utilizavam as redes para manter contato com amigos.

Outra informação interessante reside na comparação entre o uso das redes sociais e o de outros serviços disponíveis na internet, pelos brasileiros. Elas são o segundo serviço mais utilizado no país (Tabela 1). A tabela indica, também, se o acesso aos conteúdos ocorre de PC ou de dispositivos móveis.

Tabela 1 - Tipos de conteúdo acessados por meio de aplicativos x navegadores em dispositivos móveis, de acordo com donos de *smartphones* no Brasil, setembro de 2013

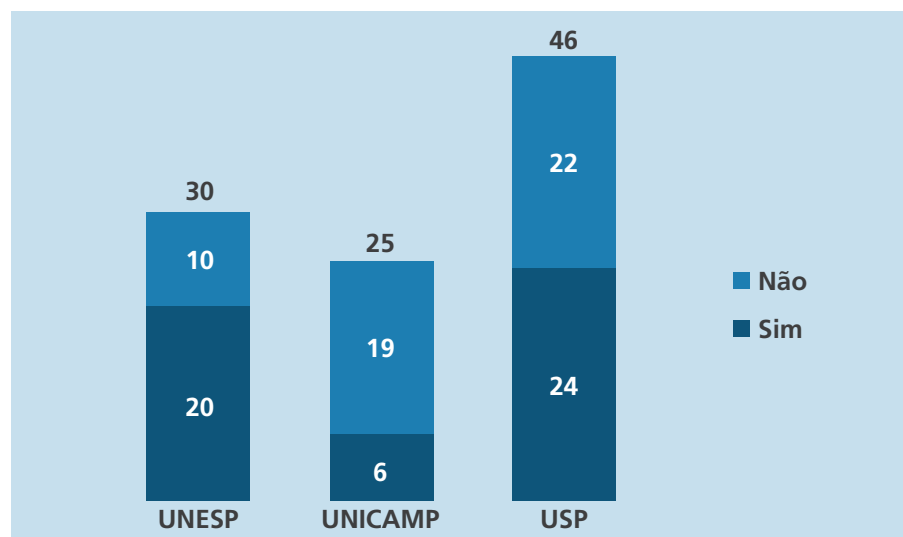
% dos que responderam	Aplicativos	Navegadores em dispositivos móveis	Ambos
Jogos	40%	11%	13%
Redes sociais	35%	19%	31%
E-mail	31%	26%	27%
Música	28%	16%	23%
Notícias	10%	40%	24%
Websites	7%	30%	14%
Serviços de comparação de preços	7%	21%	11%

Fonte: *Mobile Marketing Association (MMA) e IBOPE Nielsen Online (2013).*

Atualmente, está disponível na rede uma variedade de aplicativos de redes sociais.

As bibliotecas, principalmente aquelas que adotam o conceito da biblioteca 2.0, começaram a utilizar intensamente essas redes. A finalidade do uso, geralmente, está relacionada à divulgação do acervo e de eventos realizados na unidade, à disseminação de informação e à interação com os usuários. O Gráfico 1 apresenta a quantidade de bibliotecas que usam as redes sociais na *Universidade Estadual Paulista (UNESP)*, na *Universidade de Campinas (UNICAMP)* e na *Universidade de São Paulo (USP)*.

Gráfico 1 - Quantidade de bibliotecas que usam as redes sociais na UNESP, UNICAMP e USP



Fonte: *Aguiar (2012).*

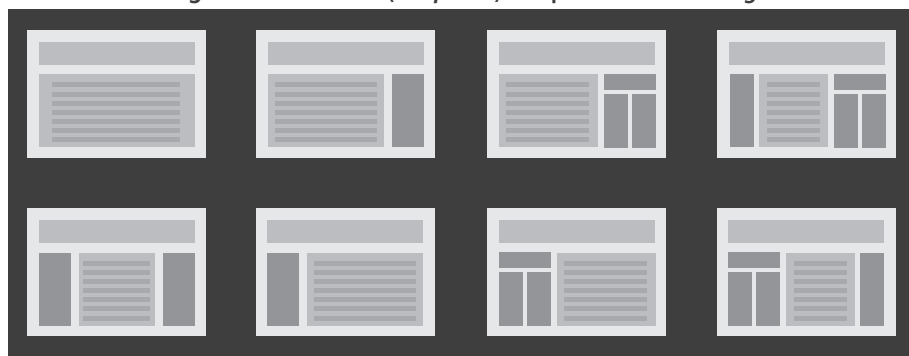
Em geral, podemos observar a presença das redes sociais em diversos espaços da sociedade, para atender tanto demandas pessoais como profissionais. Além disso, essas redes têm se beneficiado pela convergência tecnológica, podendo ser acessadas em diferentes dispositivos e reunindo uma variedade de serviços, a fim de atender a seus diferentes tipos de usuários.

3.4.4 Blogs

Assim como as redes sociais, a criação e o acesso aos *blogs* foram impulsionados na *web 2.0*. Nesse sentido, dentre as ferramentas adotadas pelas bibliotecas 2.0, os *blogs* também aparecem em destaque.

O termo *blog* significa “diário da rede”. Ele é apresentado em formato de *site* (Figura 40) e geralmente utiliza um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) para subsidiar atualizações rápidas, por meio da inserção de artigos ou *posts*, organizados por data de publicação. Esse diário pode ter apenas um autor ou um grupo de autores ou colaboradores, considerando sua política.

Figura 40 - Modelos (*templates*) de aparência de um *blog*



Fonte: adaptado de *Digital Hub Inc.*²⁹



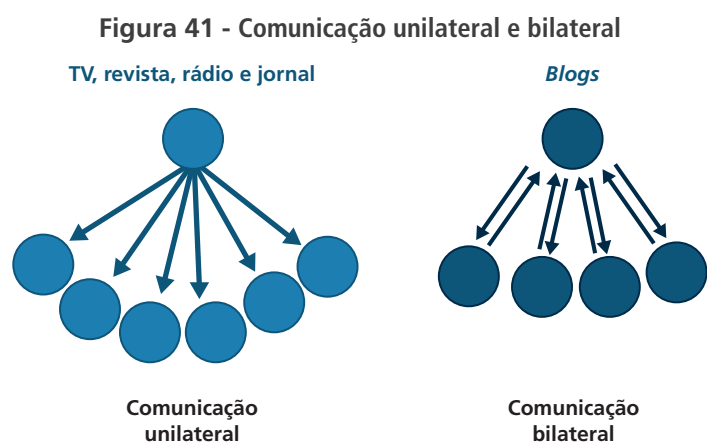
Curiosidade

Blog é a forma abreviada de *weblog*. O termo *weblog* foi criado em dezembro de 1997, por um americano chamado *Jorn Barger*. Ele usou-o para indicar que iria se registrar enquanto navegava *on-line*. Mais tarde, em 1999, outro internauta, de nome *Peter Merholz*, mudou o termo *weblog* para “*we blog*” num de seus *posts* (A ORIGEM..., c2017).

O que diferencia os *blogs* de mídias mais antigas, tais como a TV, o rádio, o jornal e a revista, é que o processo de comunicação nesses diários passa a ser bilateral (Figura 41). Isso quer dizer que a comunicação passa

²⁹ Disponível em: <<http://www.digitalhubinc.com/2013/03/How-to-design-blogger-template-on-XML-code.html>>.

a ser mais dinâmica e interativa no momento em que o leitor/consumidor da informação também tem o direito de expor sua opinião a respeito de qualquer assunto, registrando comentários em seu próprio *blog* ou no de terceiros (GONÇALVES, 2013).



Fonte: produção do próprio autor.

Atualmente, está disponível, na *web*, uma variedade de tipos de *blogs*. No geral, podemos agrupá-los em três categorias:

- personais:** usados como um tipo de diário em que o autor compartilha acontecimentos de sua vida e a opinião dos usuários sobre política, viagens, música, família, saúde, religião etc. Dentre os *blogs*, esta categoria é a mais popular. Utilizada por muitas celebridades, a fim de manter a comunicação com seus fãs;
- corporativos e organizacionais:** adotado por empresas para divulgar a marca, seus produtos e serviços e, ainda, manter contato com seus clientes, fornecedores e parceiros. O uso dos *blogs* pelas organizações motivou a formalização da profissão de “blogueiro” (profissional responsável pela administração de *blogs* corporativos);
- temáticos:** abordam um assunto específico e do conhecimento de seu autor ou grupo de autores. Geralmente esses *blogs* são os mais acessados e apresentam conteúdos variados, como notícias, informativos, dicas, opiniões públicas etc. São considerados *blogs* temáticos os *blogs* educativos, médicos, literários, entre outros.



Multimídia

Como forma de revisar os conceitos básicos sobre os *blogs*, assista ao vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=X5GIHTfDNa0>>.



3.4.5 Atividade

Figura 42 - Tirinha



Fonte: ENEM (2013).³⁰

A charge revela uma crítica aos meios de comunicação, em especial à internet, porque:

- a) questiona a integração das pessoas nas redes virtuais de relacionamento;
- b) considera as relações sociais como menos importantes que as virtuais;
- c) enaltece a pretensão do homem de estar em todos os lugares ao mesmo tempo;
- d) descreve com precisão as sociedades humanas no mundo globalizado;
- e) concebe a rede de computadores como o espaço mais eficaz para a construção de relações sociais.

Resposta comentada

Devido ao uso das redes sociais, muitas pessoas acabam deixando suas interações sociais do “mundo real” em segundo plano, pois a internet promove a conexão com um número maior de pessoas, que podem estar em diferentes locais do planeta. Logo, a resposta correta é a alternativa a: “questiona a integração das pessoas nas redes virtuais de relacionamento”.

³⁰ Questão 25. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2013/caderno_enem2013_sab_azul.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2021.



3.4.6 Atividade

A evolução da internet vem sendo testemunhada pela sociedade da informação, causando mudança nos papéis assumidos pelos usuários desse serviço, como foi visto nesta Unidade. A todo tempo, novas aplicações são disponibilizadas na rede e novos desafios são apresentados aos profissionais e organizações. Ao considerar esse cenário, justifique a importância de compreender esses desafios para realizar as atividades inerentes a sua profissão em bibliotecas e unidades de informação modernas.

Resposta comentada

O bibliotecário, diante do cenário atual, precisa compreender como o uso das novas aplicações disponíveis na *web* pode subsidiar suas atividades de disseminação da informação, interação com o usuário e motivação da colaboração entre eles e a biblioteca. Adicionalmente, precisa estar atento aos desafios que surgem, tais como: capacidade técnica para uso da rede e suas aplicações; conhecimento das novas formas de gerenciar o tempo; aptidão para lidar com um novo perfil de usuário (agora mais participativo), entre outros.

3.5 NOVAS TECNOLOGIAS DE REDE E INOVAÇÃO

A internet atual foi, originalmente, concebida para aplicações simples, em que existia um reduzido número de máquinas, com poucos dispositivos móveis e reduzida capacidade de processamento. Além disso, havia pouca capacidade de transmissão das tecnologias de redes para uma rede criada num contexto essencialmente acadêmico.

Hoje, contudo, existe um diversificado conjunto de aplicações com tráfego multimídia (voz e vídeo) para aplicações diversas de compartilhamento de vídeo, assim como jogos. Essa ampla gama de aplicações foi viabilizada por conta do surgimento de novas tecnologias de rede, com altas capacidades de transmissão. Além disso, houve uma grande expansão da computação móvel, viabilizada, sobretudo, pela proliferação das redes sem fio, que já possuem capacidade para altas taxas de transferência. Podemos citar, como exemplo, a quarta geração da tecnologia móvel (**4G**), que pode suportar bilhões de usuários móveis com largura de banda mínima de 100 Mbps.

4G

Trata-se de uma tecnologia de telefonia móvel de quarta geração, que se baseia no uso das redes de computadores com protocolo TCP/IP para realizar sua comunicação. Por tais motivos, o 4G fornece convergência de mídia, dados, áudio e vídeo, mantendo a qualidade do serviço. Sua velocidade pode chegar a 100 Mbps.

Nesse novo cenário, podemos identificar um novo uso das redes de computadores. É predominante a adoção de aplicações *multimedia*, tais como o *Multimedia Messaging Service* (MMS), o *Video Chat*, a *Mobile TV*, o Conteúdo HDTV e o *Digital Video Broadcasting* (DVB). Entre exemplos mais práticos, podemos citar a transmissão de vídeo 4K pela rede. Esses vídeos equivalem a quatro vezes os do Full HD, onde são necessários 2,5 *terabytes* para armazenar 60 minutos de filme. Esse tipo de resolução será muito útil para as aplicações médicas, a transmissão de imagens sísmicas e o entretenimento (por exemplo, cinema).



Curiosidade

Apesar de já podermos encontrar televisores com resolução 4K (Figura 43), ela é mais justificada para grandes telas, como as de cinema. No Brasil, pesquisadores da RNP promoveram a primeira transmissão de quatro cirurgias em 4k (resolução quatro vezes superior à Full HD), em tempo real e de forma simultânea, diretamente para os Estados Unidos. Os hospitais universitários federais de Porto Alegre, do Espírito Santo e do Rio Grande do Norte, além da *Faculdade de Odontologia da USP*, foram as instituições responsáveis pelos procedimentos (REDE..., 2017).

Figura 43 - TV 4K



Fonte: Wikimedia Commons.³¹

Aplicações avançadas como essas utilizarão as redes de computadores em cenários muito diferentes dos que estamos acostumados a ver, graças às novas alternativas de conexão e aos novos modelos de disponibilização de conteúdos, tais como os que vamos discutir a seguir.

³¹ Autor: Janitors. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Samsung_105_inch_Ultra_HD_4K_television.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 7 fev. 2021.

3.5.1 Computação móvel

A computação móvel é uma das maiores revoluções no contexto das redes. Ela permite que os recursos computacionais nos acompanhem enquanto nos deslocamos de um lugar para o outro. O computador, que aqui vamos chamar de sistema computacional, passa a ser um dispositivo sempre presente.

Atualmente, estamos vivendo intensamente a computação móvel, devido à popularização dos *smartphones* (Figura 44). Trata-se de dispositivos que possuem grande capacidade de processamento, estão conectados em rede e nos permitem fazer trabalhos que, até então, só imaginávamos nos computadores de mesa. Através desses aparelhos, o usuário pode ter um ambiente quase próximo ao utilizado no escritório, podendo acessar redes sociais, escrever mensagens de correio eletrônico, agenda integrada na nuvem, catálogo de fotos, edição e visualização de texto, entre outras coisas.

Figura 44 - Smartphones atuais, que possuem recursos computacionais avançados



Fonte: Wikimedia Commons.³²

Porém, precisamos destacar que a computação móvel tem ido muito além dos *smartphones*. Atualmente, podemos constatar conexão em rede até mesmo em veículos, óculos, como os óculos *Google* (*Google Glass*) e sensores para a realização de atividades específicas, como veremos adiante.



Curiosidade

Os óculos *Google* (Figura 45) são um acessório que possibilita a interação dos usuários com diversos conteúdos em realidade aumentada. Também chamado de *Project Glass*, o eletrônico é capaz de tirar fotos a partir de comandos de voz, enviar mensagens instantâneas e realizar videoconferências (TECHTUDO, 2017).

³² Autor: Zirguez. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Smartphone_Compass.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 7 fev. 2021.

Figura 45 - Óculos Google



Fonte: Wikimedia Commons.³³

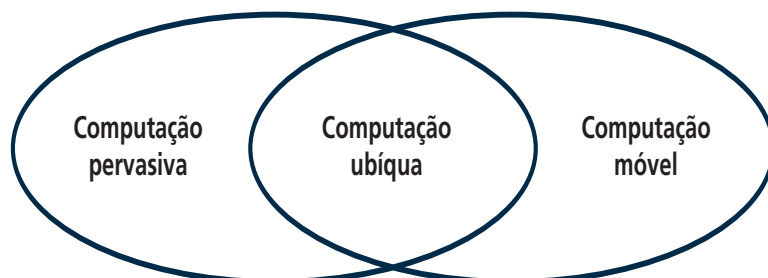
Existem dois conceitos que costumamos abordar quando falamos da computação móvel, dada a forte relação entre eles. Trata-se da computação pervasiva e da ubíqua. Na computação pervasiva, os dispositivos estão distribuídos no ambiente de forma quase imperceptível ao usuário e, na ubíqua, além da mobilidade, eles são imperceptíveis e altamente integrados ao ambiente, se adaptando de forma inteligente. Um exemplo prático do uso da computação ubíqua é a casa inteligente.



Explicativo

A computação pervasiva é aquela que se torna quase invisível ao usuário. Nela, os dispositivos são inteligentes o suficiente para tomar decisões próprias, no intuito de melhor atender o usuário ou a aplicação. O próprio ambiente também deve ser capaz de perceber o dispositivo e se conectar a ele. Já a computação ubíqua pode ser considerada uma junção das características da computação móvel e da pervasiva, de modo que ela é móvel e consegue atingir um alto grau de integração com o ambiente, chegando a interpretar o contexto ao qual o usuário está inserido e tomar decisões de acordo com ele.

Figura 46 - Computação pervasiva, ubíqua e móvel



Fonte: Wikibooks.³⁴

³³ Autor: Mikepanhu. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Google_Glass_with_frame.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 7 fev. 2021.

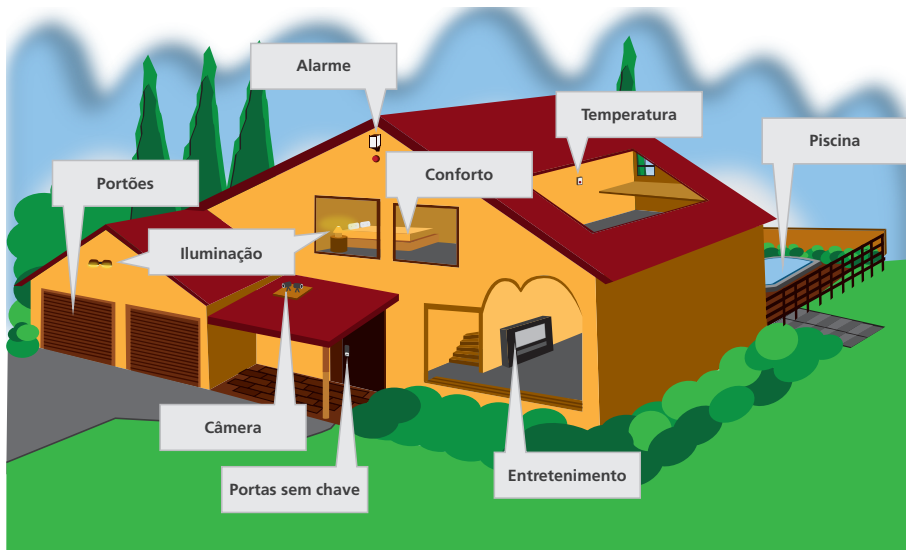
³⁴ Disponível em: <<http://pt.wikibooks.org/>>.



Curiosidade

A casa inteligente (Figura 47) é uma casa que faz forte uso de automação residencial e sistemas computacionais inteligentes, próprios da computação ubíqua, capazes de automatizar vários processos, o que reduz, de forma significativa, a intervenção humana.

Figura 47 - Casa inteligente



Fonte: produção do próprio autor.

3.5.2 Redes *Mesh*

As redes *Mesh* são outra tendência recente da computação móvel. Trata-se de redes em malha que não possuem uma infraestrutura centralizada e, portanto, não precisam de um ponto fixo de conexão. Para isso, os sinais tradicionais de *Wi-Fi* são utilizados de forma que todos fiquem fortemente conectados entre si. O resultado desse mecanismo é que as redes desse tipo ampliam a área de cobertura, uma vez que os pontos compartilham as suas conexões e escolhem o caminho mais conveniente durante a troca de informações, tudo de forma rápida e dinâmica. Devido a essas características, os equipamentos responsáveis pela conexão desse tipo de rede podem ser tanto o dispositivo do usuário quanto dispositivos físicos, localizados em pontos estratégicos, por exemplo, presos em postes de iluminação pública.

As aplicações de redes *Mesh* são diversas. Podemos citar como exemplo a criação de sistemas inteligentes de transporte: através de pontos da rede instalados no curso das rotas de tráfego, é possível fazer um melhor gerenciamento da frota de veículos (como veremos nas redes veiculares). Outras possíveis aplicações para as redes *Mesh* são na segurança pública e em edifícios/residências inteligentes.

3.5.3 Redes veiculares

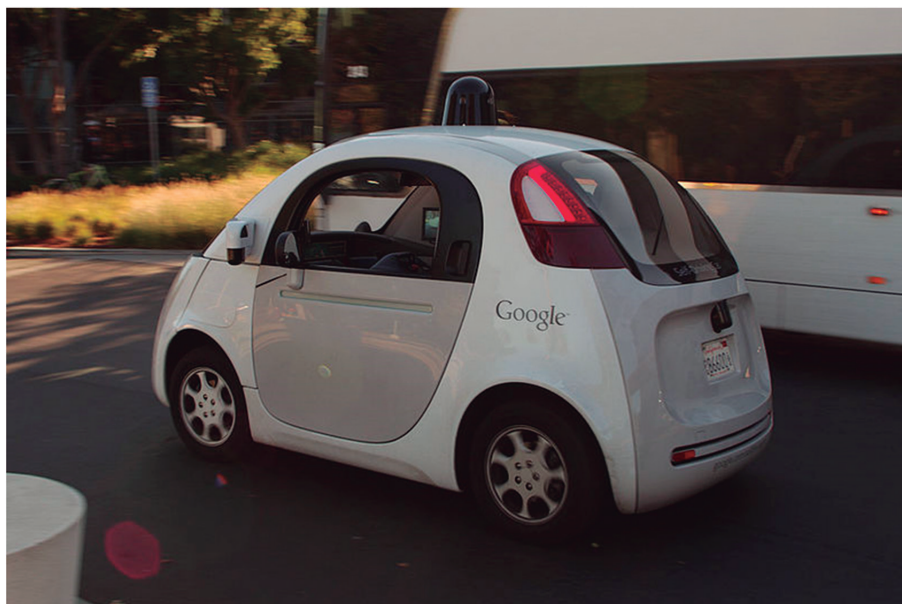
As redes veiculares são uma nova modalidade de rede de computadores, em que a comunicação acontece entre veículos e pontos de acesso fixados nas vias de trânsito. Nesse cenário, a comunicação acontece por *Wi-Fi* (sem fio). Essas redes têm como principal função apresentar sistemas de transporte mais inteligentes, uma vez que os veículos são equipados por sensores e sistemas de navegação que os permitem interpretar informações dinamicamente. O propósito é ajudar não somente motoristas, mas todos os envolvidos no trânsito, no processo de tomada de decisão.



Curiosidade

A empresa *Google* tem um protótipo de carro inteligente (Figura 48) que poderá ser guiado até por um aparelho de celular. O carro não possui volantes, pedais ou câmbio para troca de marchas, ele é guiado apenas com o suporte de um sistema de *software* inteligente e sensores que coletam dados do mundo real.

Figura 48 - Carro inteligente



Fonte: *Wikimedia Commons*.³⁵

É preciso destacar que os benefícios das redes veiculares vão muito além do auxílio aos condutores de veículos, englobando também segurança, entretenimento e negócios. Na área de segurança, essas redes podem auxiliar os motoristas com informações sobre as condições das vias de trânsito, ou até mesmo indicar um bloqueio brusco de outro veículo na pista, para evitar uma possível colisão. Já o entretenimento pode ser beneficiado na medida em que essas redes fornecem conectividade aos

³⁵ Autor: *Michael Shick*. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Google_self_driving_car_at_the_Googleplex.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 10 fev. 2021.

usuários em tempo real, o que permite que provedores de conteúdo os atualizem no trânsito. Por fim, na área de negócios, podemos citar um exemplo bem simples, como a tarifação automática de pedágios nas ruas. Além disso, imagine o quanto as empresas de marketing poderiam aumentar seus negócios no trânsito de uma cidade como São Paulo, através das **redes veiculares**?

Redes veiculares

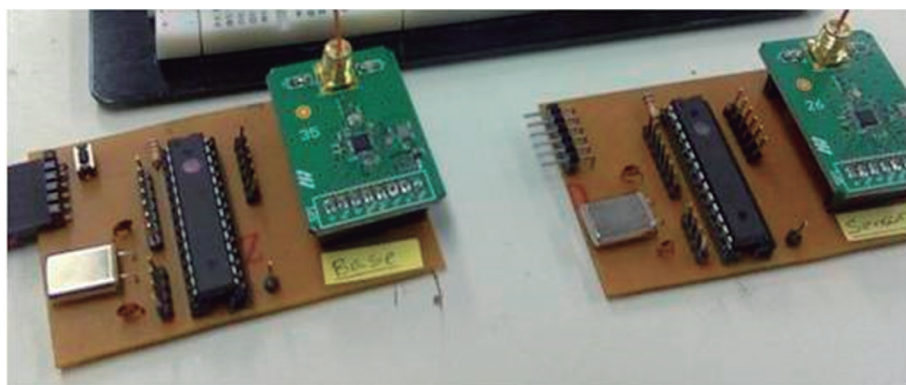
No meio científico, as redes veiculares são conhecidas como *Veicular Ad Hoc Networks* (VANET), ou Redes Ad Hoc Veiculares.



3.5.4 Redes de sensores sem fio

Estamos acostumados a ver sensores a todo momento em nosso dia a dia. Por exemplo, é comum existirem sensores de incêndio em edificações, sensores de velocidade de veículos, sensores de presença, que ativam iluminando um local ou acionando alarmes quando alguém se aproxima, entre outros. O que temos, agora, são sensores mais inteligentes, que cooperam entre si, através de uma rede sem fio, para realizar determinada tarefa. A essa ferramenta, denominamos redes de sensores sem fio (RSSF) (Figura 49).

Figura 49 - Exemplo de sensor sem fio



Fonte: Wikimedia Commons.³⁶

As aplicações dessas redes são diversas: costumam ser usadas nas áreas militar, industrial, ambiental e na engenharia, geralmente com o propósito de fazer monitoramento. As redes de sensores são bastante úteis em ambiente hostis e de difícil acesso, tais como um campo de batalha ou uma área florestal pouco ou não explorada. Por tais motivos, nelas, os dispositivos precisam ter capacidade de auto-organização e eficiência no consumo de energia.

Imagine, por exemplo, uma área de proteção ambiental, em que um incêndio pode ser rapidamente detectado e informado a uma central, através de uma rede de sensores. Nesse cenário, os sensores devem ser capazes de se auto-organizar, a fim de encontrar caminhos alternativos para retransmitir as informações à medida que o incêndio avança pela floresta. Por esses motivos, podemos até afirmar que eles devem ser dispositivos de custo baixo, justamente para que sua perda não tenha tanta importância nas situações de emergência.

A principal diferença das redes de sensores para as redes *Wi-Fi* tradicionais é que o sensor é um dispositivo que, além das restrições de energia, possui recursos computacionais de memória e processamento bem limitados.

³⁶ Autor: Matheusgvb. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radiuino_inicio.jpg?uselang=pt-br>. Acesso em: 10 fev. 2021.

3.5.5 Computação em nuvens

Tradicionalmente, estamos acostumados a fazer uso de nossos computadores por meio de programas que temos instalados neles. Até mesmo nossos arquivos pessoais ficam, geralmente, armazenados nos discos de armazenamento do próprio computador. Somente os mais precavidos fazem uso de estratégias de *backup* e salvam as informações em um dispositivo externo. Nas organizações, não é muito diferente. Os funcionários, quando não salvam seus arquivos no computador de uso diário, o fazem nos chamados servidores de arquivos, que são mantidos por uma equipe de especialistas em Tecnologia da Informação (TI).

Mas qual seria o problema de fazer uso desses arquivos a partir do armazenamento no próprio computador ou servidor interno? Bom, além das questões relacionadas à segurança, que dizem respeito a situações de roubo de equipamentos, incêndio ou algum tipo de catástrofe, essa estratégia traz alguns inconvenientes. O primeiro é que a organização, ou o próprio usuário, necessitará manter uma gestão eficiente constante de tais arquivos. Isso exige conhecimento especializado e tempo para executar as rotinas diárias de manutenção, tais como a realização dos procedimentos de *backup*. Além disso, a estratégia de fazer uso desses arquivos em nossos próprios computadores implica aumento de custos, já que, além dos profissionais especializados, será necessário investir em equipamentos para manter tais arquivos. Por fim, podemos citar o inconveniente de só ter acesso aos arquivos se estivermos fisicamente perto do computador ou acessando-o remotamente, o que nem sempre é possível.

Por tais motivos, uma tendência recente no uso das redes de computadores tem sido o armazenamento de arquivos e aplicativos, de uma forma geral, em servidores localizados em grandes estruturas de centro de dados (do inglês, *data centers*) de alta disponibilidade, ao ponto de poderem ser acessados em qualquer parte do globo terrestre. Essa iniciativa tem sido denominada computação em nuvem (do inglês, *cloud computing*).

Trata-se, portanto, do novo conceito ou forma de utilizar recursos computacionais a partir do acesso remoto à internet. Os recursos podem ser programas (*softwares*), arquivos (documentos em geral, músicas, jogos, fotos, vídeos), serviços diversos e até plataformas de sistemas operacionais. Dessa forma, podemos afirmar que a computação em nuvem permite o acesso aos serviços de TI de qualquer parte do mundo, a qualquer hora. Com ela, não há a necessidade de instalação de programas ou de armazenamento de dados, bastando uma plataforma mínima de acesso à internet, tal como um *smartphone*, *notebook*, PC, ou até mesmo um console de jogos.



Explicativo

Os principais tipos ou modelos de computação em nuvem são: o *Software* como Serviço (SaaS), que representa o uso do *software* em regime de utilização *web* (exemplo: *Google Docs*); a Infraestrutura como Serviço (IaaS), que consiste em utilizar uma porcentagem de um servidor de acordo com a necessidade da

aplicação do usuário, e a Plataforma como Serviço (PaaS), no caso de o usuário usar apenas uma plataforma (por exemplo, banco de dados ou sistema operacional).

O assunto computação em nuvem certamente predominará nos centros de discussão de negócios, academia e indústria nos próximos anos. Seu modelo leva a reduções significativas de custos, porém traz à tona outras discussões, principalmente relacionadas à segurança das informações presentes nos servidores da nuvem e ao consumo de energia dos centros de dados.



3.5.6 Atividade

Apresente um exemplo de como as redes móveis podem contribuir para a melhoria de serviços de segurança de um grande espetáculo de música que ocorra num estádio de futebol. Nesse exemplo, recorra ao uso das redes veiculares, de sensores e *Mesh*.

Resposta comentada

Em um espetáculo de música num estádio de futebol, as **redes de sensores** poderiam ser utilizadas para identificar, por meio de sensores de calor, a ocorrência de possíveis pontos de incêndio, e repassar para uma central a localização exata desses pontos, para que uma equipe de brigadistas pudesse resolver qualquer problema com a maior brevidade possível.

Além disso, as *redes Mesh* poderiam ser aplicadas para permitir aos participantes do espetáculo ter melhor acesso à internet e participar de forma interativa do *show*, enviando mensagens para serem exibidas num telão.

Por fim, as **redes veiculares** poderiam ser utilizadas pelos ônibus de acesso ao evento, para entreter os fãs das atrações e, ao mesmo tempo, passar informações sobre o trânsito em tempo real.

3.6 CONCLUSÃO

O crescimento da internet e a popularização dos computadores são dois fenômenos que têm motivado o incremento da *web*, no que diz respeito à variedade de conteúdos e serviços disponibilizados na teia. Diante desse cenário, as organizações e usuários domésticos vêm, a cada dia, adotando de forma mais intensa as aplicações apresentadas na *web*. As bibliotecas e bibliotecários não ficam de fora dessa realidade.



Os sistemas de gerenciamento de conteúdo (CMS), as redes sociais, *blogs* e outras aplicações inovadoras passam a ser dispositivos reconhecidos como valiosos para a biblioteconomia, especialmente no que diz respeito à garantia da disseminação da informação, da colaboração e da interatividade.

A partir de nossa discussão, podemos perceber, também, como as redes de computadores têm avançado e vêm fazendo parte do nosso dia a dia, tendo um papel cada vez mais relevante numa sociedade que está ficando cada vez mais conectada. Novas aplicações vêm surgindo a partir da evolução e do desenvolvimento das redes, sobretudo das redes sem fio. Além das novas formas de conexão, os novos modelos de acesso à informação, provenientes da computação em nuvem, têm resultado em novas formas de uso da rede.

RESUMO

A *web* tem evoluído ao longo dos anos, acompanhando os avanços tecnológicos. Nesta Unidade, vimos que a *web* 1.0 foi caracterizada como o período da disponibilização de conteúdos por especialistas. A *web* 2.0 consiste no momento presente e tem se caracterizado pelo compartilhamento e a colaboração. O futuro próximo é da *web* 3.0, que pretende oferecer maior inteligência à teia, personalizando o atendimento aos usuários e sofisticando os mecanismos de busca.

Na *web* 2.0, está disponível uma coleção de aplicações que vêm sendo utilizada para fins pessoais ou organizacionais. Dentre elas, estudamos os CMS, as redes sociais e os *blogs*.

Os CMS são os sistemas de gerenciamento de conteúdo indicados para a construção de *sites* que demandem atualização constante e rápida. As redes sociais são ambientes que priorizam a interação e a disseminação de informações. Por sua vez, os *blogs* consistem em diários disponibilizados nas redes por usuários ou empresas, para abordar assuntos específicos ou variados.

Todas essas aplicações são reconhecidas como fundamentais para as bibliotecas que desejam se inserir no conceito da biblioteca 2.0.

Além disso, vimos que o crescente uso de aplicações multimídia e a expansão no uso da internet têm resultado em novas formas de conexão em rede, principalmente nas redes sem fio. A computação móvel vem evoluindo a partir do surgimento de sistemas computacionais cada vez mais avançados, tais como os *smartphones*. Entre as novas formas de conexão em rede e suas aplicações, é preciso destacar as redes *Mesh*, as redes veiculares e as redes de sensores sem fio.

Por fim, a computação em nuvem tem se destacado por seu novo modelo de acesso à informação, em que os arquivos e aplicativos ficam armazenados em infraestruturas de centro de dados altamente disponíveis na internet, o que permite o acesso de qualquer ponto do globo terrestre.



Sugestão de Leitura

MARINE, A.; REYNOLDS, J.; MALKIN, G. **FYI on questions and answers**: answers to commonly asked. [S.l.: s.n.], 1994.

MORIMOTO, Carlos Eduardo. **Redes e servidores Linux**. 2. ed. [S.l.]: GDH Press e Sul, 2011. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/linux-redes/>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

REFERÊNCIAS

A ORIGEM da palavra blog. **A origem das coisas**, [S.l.], c2017. Disponível em: <<http://origemdascoisas.com/a-origem-da-palavra-blog/>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

AGUIAR, Giseli Adornato de. **Uso das ferramentas de redes sociais em bibliotecas universitárias**: um estudo exploratório na UNESP, UNICAMP e USP. Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-03122012-160409/pt-br.php>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

BARROS, D. L. P. de. A comunicação humana. In: FIORIN, L. F. **Introdução à linguística**: objetos teóricos. São Paulo: Contexto, 2007. v. 1.

BATISTA, A. L. F.; **Proposta de um sistema para ranqueamento de sistemas, gerenciadores de conteúdo baseado em análises comparativas**. Monografia de Graduação – Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação. Lavras – Minas Gerais, 2007.

CARRERA, Felipe. **Marketing digital na versão 2.0**. 3. ed. [S.l.]: Silabo, 2014.

CHAGAS, F.; CARVALHO, L.; SILVA, J. **Um estudo sobre os sistemas de gerenciamento de conteúdo de código aberto**. Relatório Técnico. Goiânia: UFG, 2008. Disponível em: <http://www.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_002-08.pdf>. Acesso em: 17 out. 2013.



CONSÓRCIO WORLD WIDE WEB. Internet e web: passado, presente e futuro. **W3C Brasil**, [S.l.], 2008. Disponível em: <<http://www.w3c.br/palestras/internet-Web-jun-jul-2008/internetWeb-02.html>>.

CONSÓRCIO WORLD WIDE WEB. Sobre o W3C. **W3C Brasil**, [S.l.], c2011. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Sobre>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

GONÇALVES, J. O advento dos blogs. **Hiperbytes**, Itapira, 2013. Disponível em: <<http://hiperbytes.com.br/artigos/advento-dos-blogs-ebook/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

HEWLETT-PACKARD. O que são redes sociais? **HP**, [S.l.], 2010. Disponível em: <<http://www8.hp.com/h30458/br/ptb/smb/941786.html>>.

HIPERTEXTO. **Dicio**, [S.l.], c2017. Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/hipertexto/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.

INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA. COPPE desenvolve sistema inovador para o tratamento do HIV. **COPPE UFRJ**, Rio de Janeiro, c2015. Disponível em: <<http://www.planeta.coppe.ufrj.br/>>.

REDE Nacional de Ensino e Pesquisa. [S.l.], 2017. Disponível em: <www.rnp.br>. Acesso em: 12 fev. 2021.

SILVA, Siony da. Reflexões sobre web 1.0, web 2.0 e web semântica. **Sinergia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 129-135, jul./dez. 2010.

TECHTUDO. [S.l.], c2017. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2021.



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO



Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85229-46-7



9 788585 229467

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85229-45-0



9 788585 229450