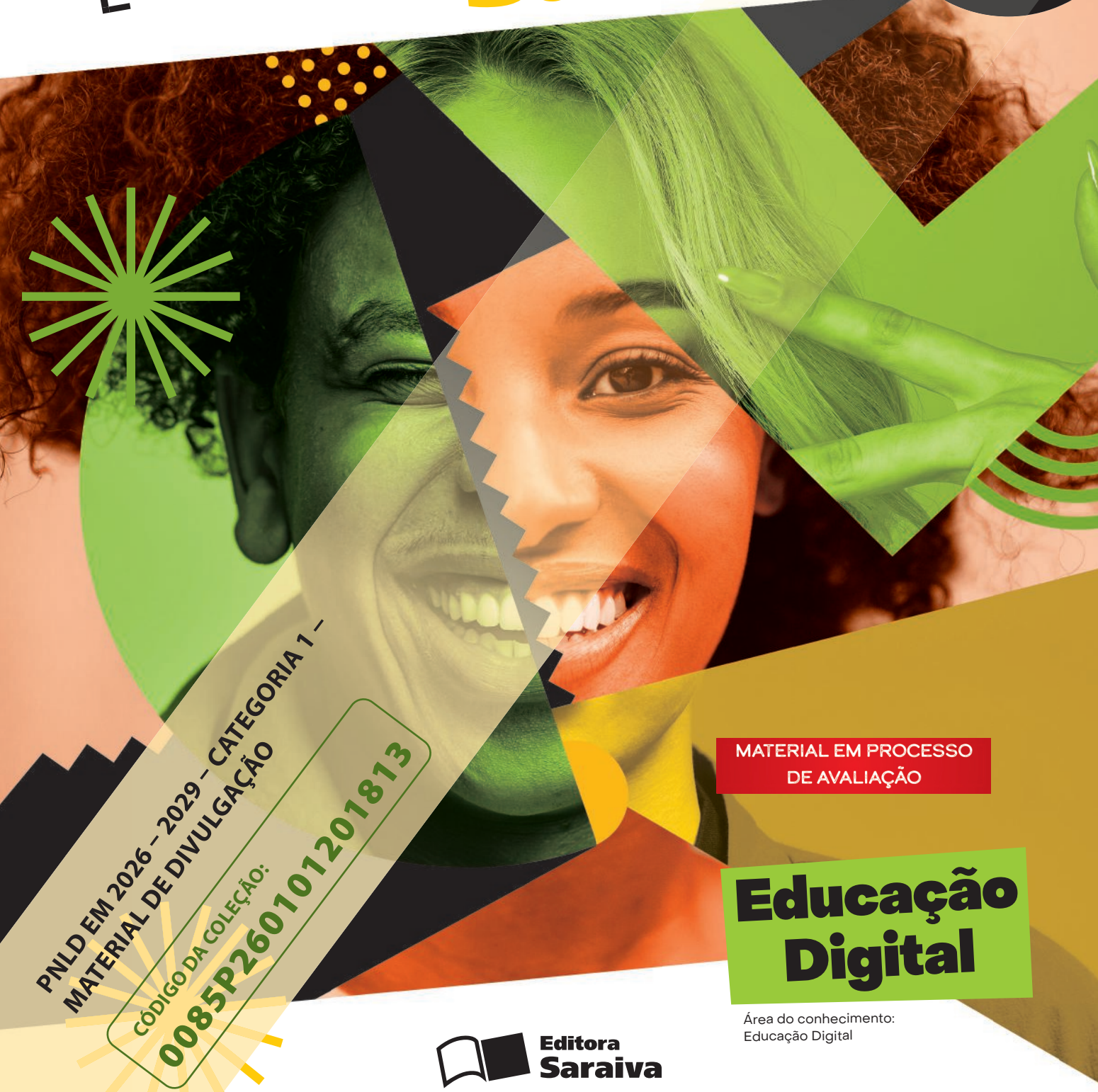
Januária Cristina **Alves** • Paulo de **Camargo**
Victor **Vicente**

MANUAL DO PROFESSOR

Ensino Médio

VOLUME ÚNICO

Identidade Saraiva



PNLD EM 2026 – 2029 – CATEGORIA 1 – MATERIAL DE DIVULGAÇÃO

CÓDIGO DA COLEÇÃO: 0085P26010120181 3

MATERIAL EM PROCESSO DE AVALIAÇÃO

Educação Digital

Área do conhecimento:
Educação Digital

Editora Saraiva

Acesse a obra completa

Aponte a câmera do seu celular para o QR Code abaixo, clique no link que aparecerá na tela e confira essa e outras obras na íntegra. Boa avaliação!



Ensino Médio

VOLUME ÚNICO

Identidade Saraiva

Educação Digital

Área do conhecimento:
Educação Digital

Januária Cristina Alves

Mestra em Ciências pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP).

Bacharela em Comunicação Social pela Universidade Católica de Pernambuco (UCP-PE).

Jornalista, educomunicadora, infoeducadora, *storyteller* e autora de mais de 50 livros infantojuvenis.

É membra da Associação Brasileira de Pesquisadores e Profissionais em Educomunicação (ABPEducom), do grupo de pesquisa Jornalismo, Direito e Liberdade da ECA-USP, do Instituto de Estudos Avançados da USP e da Mil Alliance – a Aliança Global para Parcerias em Alfabetização Midiática e Informacional da Unesco.

Paulo de Camargo

Mestre em Letras – Estudos Comparados de Literaturas de Língua Portuguesa pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP).

Bacharel em Comunicação Social pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP).

Autor de livros infantis.

Membro do Comitê Editorial da Associação de Jornalistas de Educação (Jeduca) e integrante do Comitê de Coordenação da Rede de Escolas Associadas da Unesco no Brasil.

Consultor em gestão e formação, tendo criado o Projeto Devir.

Victor Vicente

Mestre em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Pós-graduado em Marketing e Design Digital pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM-SP).

Bacharel em Jornalismo pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj).

Foi coordenador de Comunicação do Instituto de Tecnologia e Sociedade (ITS), além de ter sido pesquisador do MediaLab-UFRJ.

Head de Educomunicação no Instituto Vero e coordenador de Educação e Difusão do Conhecimento no Brazilian Institute of Data Science (Bios), sediado na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp-SP).

MANUAL DO PROFESSOR

1ª edição, São Paulo, 2024.

Editora Saraiva

Editora Saraiva

Direção executiva de negócio e editorial: Flavia Alves Bravin

Direção de negócio: Volnei Korzenieski

Direção editorial: Lidiane Vivaldini Olo

Gerência de conteúdo: Alice Ribeiro Silvestre

Edição: Pamela Hellebrekers Seravalli (ger.), Marcel Fernandes Gugoni (coord.), Alan Mazoni Alves, Jéssica Gasparini Martins, Julia Lima Souza e Heitor Pooli (assist.)

Produção editorial: Renata Galdino

Revisão: Letícia Bento Pieroni (ger.), Carlos Eduardo Sigrist (coord.), Anderson Félix (líder de projeto), Aline Vieira, Ana Paula C. Malfa, Bruno Freitas, Daniela Lima, Danielle Modesto, Diego Carbone, Gabriela M. Andrade, Helena Settecerze, Heloísa Schiavo, Kátia Godoi, Luciana B. Azevedo, Luis Boa Nova, Luiz Gustavo Bazana, Luiza Thomaz, Malvina Tomaz, Marilia Lima, Paula de Jesus, Raquel Taveira, Ricardo Miyake e Vanessa P. Santos

Arte: Fernanda Costa da Silva (ger.), Erika Tiemi Yamauchi (coord.), Kleber de Messas (coord.), Guilherme Filho (ed. arte) e Fórmula Produções Editoriais (diagramação)

Digital: Daniela Teves Nardi (ger.), Rafael Pereira de Paula Freitas (coord. produção multimídia), Daniella dos Santos Di Nubila (coord. produção digital) e Rogério Fábio Alves (coord. conteúdo digital e publicação)

Ilustrações: Fórmula Produções Editoriais e R2 Editorial

Cartografia: Fernanda Costa da Silva (ger.), Eric Fuzii (coord.) e Alexandre Bueno

Design: Fernanda Costa da Silva (ger.), Erik Taketa (coord.), Luis Vassallo (proj. gráfico) e Gustavo Vanini (capas)

Licenciamentos: Flávio Matuguma

Licenciamento e iconografia: Roberta Bento (ger.), Iron Mantovanello (coord.), Alice Matoso, Claudia Balista, Douglas Cometti, Mariana Valeiro, Paula Squaiella, Roberta Freire, Thaisi Albarracin Lima (pesquisa e licenciamento), Fernanda Crevin (tratamento de imagens), Beatriz Alves dos Santos, Daniel Scucuglia, Ligia Dona, Liliane Rodrigues, Raísa Maris Reina, Sabrina Regina de Marinho e Sueli Ferreira (analista de licenciamento)

Fotos de capa: insta_photos/Adobe Stock, mimagephotos/Adobe Stock, Prostock-studio/Adobe Stock, BlueJeanImages/Shutterstock e m.jrn/Shutterstock

Pré-impressão: Michel Shimamoto (coord.), Alessandro de Oliveira Queiroz, Camilla Félix Cianelli Chaves, Debora Fernandes, Diego Rodrigues de Lima, Fernanda de Oliveira, Lucas Meireles dos Santos e Valmir da Silva Santos

Todos os direitos reservados por Saraiva Educação S.A.

Alameda Santos, 960, 4ª andar, setor 3
Cerqueira César – São Paulo – SP – CEP 01418-002
Tel.: 4003-3061
www.edocente.com.br
contato@saber.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Alves, Januária Cristina
Identidade Saraiva : Educação digital : área de Educação digital : volume único : Ensino médio / Januária Cristina Alves, Paulo de Camargo, Victor Vicente. -- 1. ed. -- São Paulo : Saraiva, 2024.
(Coleção de Educação digital)

ISBN 978-65-5766-448-3 - aluno
ISBN 978-65-5766-449-0 - professor

1. Ensino médio 2. Educação digital I. Título II. Camargo, Paulo de III. Vicente, Victor

CDD 373

24-4413

Angélica Ilacqua - Bibliotecária - CRB-8/7057

2024
Código da obra CL 821259
CAE 876596 (AL) / 876597 (PR)
1ª edição
1ª impressão
De acordo com a BNCC.

Envidamos nossos melhores esforços para localizar e indicar adequadamente os créditos dos textos e imagens presentes nesta obra didática. Colocamo-nos à disposição para avaliação de eventuais irregularidades ou omissões de créditos e consequente correção nas próximas edições. As imagens e os textos constantes nesta obra que, eventualmente, reproduzam algum tipo de material de publicidade ou propaganda, ou a ele façam alusão, são aplicados para fins didáticos e não representam recomendação ou incentivo ao consumo.

Impressão e acabamento

Elaboração de conteúdo

Andréa Cozzolino

Bacharela em Comunicação Social pela Faculdade de Comunicação Social Cásper Líbero (FCL-SP).
Jornalista, editora e dicionarista, dedicada particularmente à pesquisa de tecnologias voltadas à Comunicação e à Educação.

Rita Helena Bröckelmann

Licenciada em Ciências e Biologia pelo Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (Unifeg-MG).
Especialista em Manejo de Doenças de Plantas pela Universidade Federal de Lavras (Ufla-MG).
Atuou como professora de Biologia e Ciências nas redes pública e particular de ensino de São Paulo.
Editora Executiva.

SOBRE SEU LIVRO

Caro(a) estudante,

Enquanto escrevemos esta coleção, em muitas partes do mundo se discute a regulamentação e o uso de programas de inteligência artificial, algo que vem transformando nossas sociedades. Também se discute o papel das maiores empresas de tecnologia digital do mundo, as *big techs*, e o poder de gerar ganhos em sua atuação global e de criar normas e tendências. Tudo isso está relacionado a algo em comum no nosso dia a dia: a informação.

Os seres humanos sempre produziram e compartilharam informações. Mas, nos últimos tempos, as tecnologias digitais mudaram profundamente a maneira como as consumimos, compreendemos, organizamos, partilhamos e disseminamos.

Por meio dessas tecnologias, a conexão impactou nosso modo de comunicar, interagir, aprender, ensinar, cuidar, formar cidadãos, entre muitas outras ações. Passamos a vivenciar o aumento da velocidade e da escala com que as informações são compartilhadas, independentemente da distância que nos separa uns dos outros.

Por outro lado, ao ter acesso e utilizar ferramentas e ambientes digitais, geramos dados e fornecemos informações sobre o que somos, consumimos, pensamos e produzimos. O conhecimento desses dados pode influenciar grupos de pessoas nas suas escolhas e ações, trazendo consequências a diferentes áreas, como saúde, educação e direitos humanos.

Pensando em todos esses aspectos atuais, esta coleção de Educação Digital proporciona estudos relacionados ao mundo digital, além de pesquisas e reflexões para que você possa compreender o lugar das tecnologias digitais em sua vida e os contextos em que as utiliza. Com isso, esperamos que você possa analisar, criticar e construir atitudes éticas, produtivas e cidadãs em uma sociedade cada vez mais mediada pelas tecnologias digitais.

Bom trabalho, cidadão digital!

Os autores.

UNIDADE INTRODUTÓRIA

No início desta coleção, abordamos alguns acontecimentos históricos que colaboraram para as mudanças do analógico para o digital, proporcionando a reflexão dos impactos dessas mudanças nas sociedades e de quais consequências as novas tecnologias digitais podem gerar no dia a dia, bem como a análise do que é educação digital e educação midiática.

UNIDADE 1

Abordamos, nessa unidade, os desafios e as oportunidades de vivermos em um mundo digital e a importância de protegermos nossos dados, cuidarmos da nossa segurança e da nossa privacidade ao usarmos a internet. Você também poderá refletir sobre o uso das redes sociais digitais de modo ético e responsável, além de conhecer legislações relacionadas à proteção de dados pessoais.

UNIDADE 2

Nessa unidade, apresentamos a importância do pensamento computacional. Você vai analisar os impactos das redes sociais digitais nas relações humanas, perceber os perigos da desinformação e da manipulação de dados e refletir sobre o direito à desconexão e como podemos cuidar do nosso bem-estar e da saúde mental.

UNIDADE 3

Essa unidade possibilita a análise das potencialidades e das limitações do uso da inteligência artificial, compreendendo como ela tem impactado diversas áreas da nossa vida, para que possamos usá-la com ética e justiça social. Você também vai refletir sobre seu projeto de vida e sobre as possibilidades do mundo do trabalho com as novas tecnologias digitais, para pensar no futuro tecnológico.

CONHEÇA SEU LIVRO

Conheça a seguir a estrutura desta coleção.

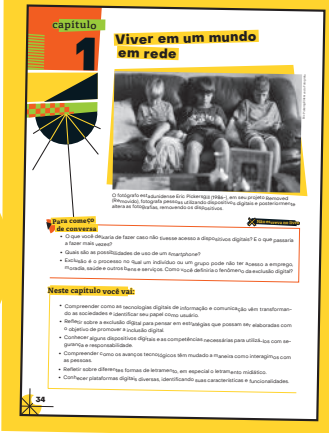


UNIDADE

A unidade é a estrutura maior do livro, e cada leitura, debate ou atividade proposta dentro dela está relacionada a um tema principal, que serve de fio condutor para a realização de um projeto ao final da unidade.
São três unidades, cada uma dividida em quatro capítulos, e a unidade introdutória.
A **abertura de unidade**, organizada em dupla de páginas, traz uma imagem relacionada ao tema que será trabalhado e que, em conjunto com as perguntas no boxe **Converse com a turma**, proporciona reflexões iniciais dos assuntos que serão explorados. Além disso, no boxe **Projetando**, há uma chamada sobre o projeto a ser realizado no fim da unidade para que você possa começar a se preparar.

CAPÍTULO

Cada capítulo está dividido em tópicos a fim de apresentar os assuntos que serão desenvolvidos por meio de atividades, seções e boxes de modo reflexivo e dinâmico. A abertura de capítulo apresenta uma imagem que, auxiliada pelas perguntas do boxe **Para começo de conversa**, busca mobilizar e sensibilizar reflexões iniciais em relação ao assunto do capítulo.
O boxe **Neste capítulo você vai** apresenta os objetivos de aprendizagem do capítulo a ser atingidos ao fim do estudo.



Atividades

Nessa seção, presente em todos os capítulos, você encontra atividades de caráter variado envolvendo o uso de tecnologias digitais, pesquisas e análises críticas de textos e notícias relacionadas aos assuntos do capítulo, colaborando para o desenvolvimento de habilidades da BNCC Computação, além de outras habilidades e competências da BNCC.

Avaliando os estudos

Nesse boxe, você é convidado a refletir sobre os conhecimentos adquiridos até o momento, ajudando a identificar conteúdos que talvez precise revisar.

Hiperlink

Nesse boxe, você encontra a definição de conceitos necessários ao entendimento dos assuntos apresentados no capítulo na forma de pequenos resumos.

Adicionando informações

Os textos desse boxe servem para complementar os conteúdos apresentados com aprofundamentos ou oferecimento de mais informações pertinentes.

Se liga nesse perfil

Esse boxe apresenta personalidades importantes relacionadas ao assunto que está sendo trabalhado no momento.

Você precisa saber

Esse boxe explora assuntos do capítulo e os conecta ao mundo do trabalho por meio de diferentes abordagens. Podem aparecer profissões que atuam em áreas que envolvem os conceitos em estudo, além de aspectos relacionados ao cotidiano laboral das profissões e aos impactos das tecnologias digitais nesse cotidiano, entre outros temas pertinentes.

Conecte-se!

Esse boxe traz indicações de filmes, livros, séries, documentários, vídeos e *podcasts* que ampliam o conhecimento sobre os temas.

CONECTANDO SABERES

Essa seção apresenta diferentes temas interdisciplinares, nos quais você poderá perceber a relação do assunto em estudo com outras áreas do conhecimento. Há atividades de articulação do tema da seção com conceitos abordados no capítulo.

Práticas de pesquisa

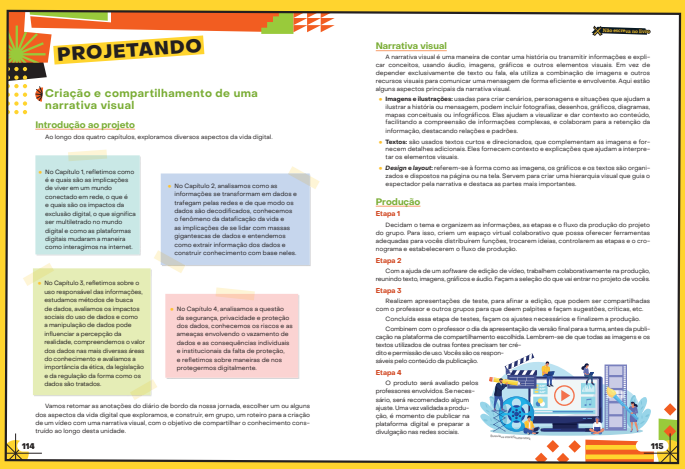
Nesse boxe há encaminhamentos práticos e orientações para uma proposta de pesquisa (individual ou em grupo) sobre determinado tema. Muitas das práticas são colaborativas e promovem a interação entre você e os colegas.

PENSANDO CRITICAMENTE

Essa seção proporciona um momento de análise e pensamento crítico sobre algum tema relacionado ao capítulo. Algumas vezes, essa seção traz atividades de vestibulares e do Enem que abordam os temas envolvidos.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Essa seção encerra o capítulo com a proposta de uma produção contextualizada, em grupo, que combina o uso prático das linguagens midiáticas – *podcasts*, *videocasts*, aplicativos digitais, *sites*, vídeos, instalações, pesquisa de opinião, entre outros – com o objetivo de consolidação das aprendizagens do capítulo. A seção também apresenta atividades de autoavaliação para que você possa refletir sobre o próprio aprendizado e sobre as atitudes que teve durante o desenvolvimento da produção.



PROJETANDO

Criação e compartilhamento de uma narrativa visual

Introdução ao projeto

Ao longo dos quatro capítulos, exploramos diversos aspectos da vida digital.

- No Capítulo 1, refletimos como é e quais são as implicações de viver em um mundo conectado em rede, o que é e quais são os impactos da exclusão digital, o que significa ser multiletrado no mundo digital e como as plataformas digitais mudaram a maneira como interagimos na internet.
- No Capítulo 2, analisamos como as informações se transformam em dados e trafegam pelas redes e de que modo os dados são decodificados, conhecemos o fenômeno da dataficação da vida e as implicações de se lidar com massas gigantescas de dados e entendemos como extrair informação dos dados e construir conhecimento com base neles.
- No Capítulo 3, refletimos sobre o uso responsável das informações, estudamos métodos de busca de dados, avaliamos os impactos sociais do uso de dados e como a manipulação de dados pode influenciar a percepção da realidade, compreendemos o valor dos dados nas mais diversas áreas do conhecimento e avaliamos a importância da ética, da legislação e da regulação da forma como os dados são tratados.
- No Capítulo 4, analisamos a questão da segurança, privacidade e proteção dos dados, conhecemos os riscos e as ameaças envolvendo o vazamento de dados e as consequências individuais e institucionais da falta de proteção, e refletimos sobre maneiras de nos protegermos digitalmente.

Vamos retomar as anotações do diário de bordo da nossa jornada, escolher um ou alguns dos aspectos da vida digital que exploramos, e construir, em grupo, um roteiro para a criação de um vídeo com uma narrativa visual, com o objetivo de compartilhar o conhecimento construído ao longo desta unidade.

114

Narrativa visual

A narrativa visual é uma maneira de contar uma história ou transmitir informações e explicar conceitos, usando áudio, imagens, gráficos e outros elementos visuais. Em vez de depender exclusivamente de texto ou fala, ela utiliza a combinação de imagens e outros recursos visuais para comunicar uma mensagem de forma eficiente e envolvente. Aqui estão alguns aspectos principais da narrativa visual:

- **Imagens e ilustrações:** usadas para criar cenários, personagens e situações que ajudam a ilustrar a história ou mensagem, podem incluir fotografias, desenhos, gráficos, diagramas, mapas conceituais ou infográficos. Elas ajudam a visualizar e dar contexto ao conteúdo, facilitando a compreensão de informações complexas, e colaboram para a retenção da informação, destacando relações e padrões.
- **Textos:** são usados textos curtos e direcionados, que complementam as imagens e fornecem detalhes adicionais. Eles fornecem contexto e explicações que ajudam a interpretar os elementos visuais.
- ***Design e layout:*** referem-se à forma como as imagens, os gráficos e os textos são organizados e dispostos na página ou na tela. Servem para criar uma hierarquia visual que guia o espectador pela narrativa e destaca as partes mais importantes.

Produção

Etapa 1

Decidam o tema e organizem as informações, as etapas e o fluxo da produção do projeto do grupo. Para isso, criem um espaço virtual colaborativo que possa oferecer ferramentas adequadas para vocês distribuírem funções, trocarem ideias, controlarem as etapas e o cronograma e estabelecerem o fluxo de produção.

Etapa 2

Com a ajuda de um software de edição de vídeo, trabalhem colaborativamente na produção, reunindo texto, imagens, gráficos e áudio. Façam a seleção do que vai entrar no projeto de vocês.

Etapa 3

Realizem apresentações de teste, para afinar a edição, que podem ser compartilhadas com o professor e outros grupos para que deem palpites e façam sugestões, críticas, etc.

Concluída essa etapa de testes, façam os ajustes necessários e finalizem a produção.

Combinem com o professor o dia da apresentação da versão final para a turma, antes da publicação na plataforma de compartilhamento escolhida. Lembrem-se de que todas as imagens e os textos utilizados de outras fontes precisam ter crédito e permissão de uso. Vocês são os responsáveis pelo conteúdo da publicação.

Etapa 4

O produto será avaliado pelos professores envolvidos. Se necessário, será recomendado algum ajuste. Uma vez validada a produção, é momento de publicar na plataforma digital e preparar a divulgação nas redes sociais.

115

PROJETANDO

Essa seção traz propostas para a realização e aplicação do projeto final da unidade, articulando conhecimentos construídos ao longo dos quatro capítulos que a compõe. Organizada em etapas práticas que explicitam as fases da produção do projeto final, essa seção traz orientações passo a passo e sugestões de encaminhamento do projeto.

SUMÁRIO

UNIDADE INTRODUTÓRIA

Tempos digitais 14

Introdução 16
A Revolução Digital 16
Do analógico ao digital 17
Principais etapas da Revolução Digital 18
Tecnologias e conectividade 20
A educação em um mundo conectado 22
Pensamento computacional 23
Cultura digital 25
Cidadania no mundo digital 26
Tecnologias assistivas 28
Pensando criticamente 30
Produzindo criticamente – Tempestade de ideias sobre aplicativo inclusivo 31

UNIDADE 1

Reconhecendo-se no mundo digital 32

Capítulo 1: Viver em um mundo em rede 34
Introdução 35
Como as tecnologias transformam a sociedade 35
Mediação digital 37
Um mundo cada vez mais acelerado 39
O tempo que passamos diante das telas 40
Desigualdade de acesso ao mundo digital 42
Letramentos para um mundo em transformação 44
Letramento midiático 45
Internet e plataformas 47
Os primeiros computadores 47
O mundo conectado em rede 48
Plataformas digitais 50
Pensando criticamente 52
Produzindo criticamente – Criação de *podcast* sobre plataformas digitais 53

Capítulo 2: Dados: o que são e para que servem 54
Introdução 55
Uma rotina tecnológica 55
Dados, códigos e informações 56
Código decimal e código binário 57
Interfaces 59
Ciência de dados 61
Visualização de dados 62
Bases ou bancos de dados 65
Datificação 66
Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) 67
Big data 68
O papel das *big techs* 71
Pensando criticamente 72
Produzindo criticamente – Elaboração de texto: Quanto valem seus dados pessoais? 73

Capítulo 3: Uso ético e responsável dos dados 74
Introdução 75
A internet como local de pesquisa 75
Buscando informações 76
Segurança epistêmica 76
Roteiro de pesquisa 77
Realização da pesquisa 78
Apresentação da pesquisa e dos resultados 79
***Sites* de busca** 80
Os números podem enganar 84
Conectando saberes – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 85
Erros ao lidar com dados 86
Toda criação tem um autor 87
Ética digital 88
Pensando criticamente 91
Produzindo criticamente – Criação de folheto informativo sobre manipulação de dados 92

Capítulo 4: Segurança de dados e privacidade 94
Introdução 95
Compartilhando dados e informações 95
Política de privacidade 96
Dados são o novo petróleo? 98
Vazamentos e roubos de dados 100
Pirâmides financeiras 104
Ferramentas para proteção de dados 105
Comportamentos seguros na internet 106
Pensando criticamente 110
Produzindo criticamente – Produção de cartilha digital sobre práticas de segurança e privacidade na internet 112

Projetando – Criação e compartilhamento de uma narrativa visual 114

UNIDADE 2

Desenvolvendo-se no mundo digital 116

Capítulo 1: Introdução ao pensamento computacional 118
Introdução 119
Diferentes modos de pensar 119
Etapas do pensamento computacional 120
Decomposição 120
Abstração 121
Identificação de padrões 121
Pensamento algorítmico 122
Decompor para quê? 123
Conectando saberes – Ciências da Natureza e suas Tecnologias 124
Biomimética 124
Selecionar o mais importante 127

Mapas felizes 129
O pensamento algorítmico no dia a dia 131
Conectando saberes – Matemática e suas Tecnologias 133
Pensando criticamente 134
Produzindo criticamente – Produção de jogo 136

Capítulo 2: Como as redes sociais conectam as pessoas 138
Introdução 139
Oportunidades e riscos das redes sociais digitais 139
O que são redes sociais? 140
Análise de Redes Sociais (ARS) 141
Monetização e engajamento 145
Impactos na formação da personalidade 146
Os influenciadores digitais 150
A economia da atenção 152
Pensando criticamente 155
Produzindo criticamente – Produção de folheto digital sobre a influência das redes sociais digitais 157

Capítulo 3: Bem-estar e saúde mental 158
Introdução 159
Saúde mental como direito 159
Novas tecnologias e adoecimento mental 160
Conectando saberes – Ciências da Natureza e suas Tecnologias 161
Adoecimento mental no trabalho 162
Bullying* e *cyberbullying 163
Discursos de ódio 168
Conectando saberes – Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 171
Bolhas informacionais 173
Estamos sozinhos na multidão? 174
Pensando criticamente 176
Produzindo criticamente – Produção de campanha *antibullying* 177

Capítulo 4: Como lidar com a desinformação 178
Introdução 179
A era da pós-verdade 179
O que é desinformação? 180
Desordem informacional 182
A indústria da desinformação 184
Campanhas de desinformação 184
Estratégias de desinformação 186
O fenômeno das câmaras de eco 187
A guerra cibernética e as disputas internacionais 190
Consequências da desinformação 192
A estreita relação entre a desinformação e o extremismo 192
Pensando criticamente 194
Produzindo criticamente – Produção de *videocast* sobre desordem informacional 196

Projetando – Criação de uma campanha de conscientização 198

UNIDADE 3
Inteligência artificial e humana no mundo digital 200

Capítulo 1: Inteligência humana e inteligência artificial (IA) 202
Introdução 203
A era da inteligência artificial (IA) 203
O que é inteligência artificial (IA)? 204
Linha do tempo da inteligência artificial 206
Como os modelos de IA são treinados 208
Aprendizado supervisionado 208
Aprendizado não supervisionado 208
Aprendizado por reforço 209
Possibilidades e desafios no uso da IA 210
Tomada de decisão 212
Transparência e explicabilidade 217
Impactos ambientais da inteligência artificial 218
Pensando criticamente 220
Produzindo criticamente – Produção de mídia sobre os impactos da inteligência artificial 221

Capítulo 2: Utopias e distopias tecnológicas 222
Introdução 223
Inteligência artificial generativa (IAGen) 223
Como funciona a IAGen? 224
As tecnologias que compõem a IAGen 224
O modelo GPT 225
O modelo GAN 227
A máquina imita o cérebro humano? 227
Conectando saberes – Ciências da Natureza e suas Tecnologias 228
Criando com a máquina 230
Alucinações da IA 231
IA generativa e trabalho humano 232
Usos da IAGen na pesquisa científica 233
Um mundo de aplicações: a personalização 235
A personalização pela comunicação 237
Direitos autorais e liberdade criativa 239
Pensando criticamente 240
Produzindo criticamente – Seleção e teste de ferramentas que usam IA 241

Capítulo 3: Trabalhar no mundo em rede 242
Introdução 243
O valor do tempo 243
Transformações no trabalho e nos processos produtivos 244
Automatização e produtividade 244
Competências e habilidades 247
Regulação da IA 250
Capitalismo digital 252
Globalização do trabalho 253
Novas práticas no trabalho intelectual 254
Aprendizado constante 256
Projeto de vida 258
Pensando criticamente 260
Produzindo criticamente – Elaboração de ideia de aplicação da IAGen 261

Capítulo 4: O que está por vir 262
Introdução 263
As tecnologias digitais como instrumento de transformação social 263
O que esperar da inteligência artificial? 264
Modelos multimodais 264
Agentes de inteligência artificial 265
Personalização de tratamentos e detecção de doenças 266
Inteligência artificial na gestão pública 268
Outras tecnologias digitais 272
Blockchain 272
Computação quântica 273
Realidade aumentada 274
Exploração espacial 276
Edição genética 277
Pensando criticamente 280
Produzindo criticamente – Criação de obra sobre como as tecnologias digitais moldam o mundo 281
Projetando – Criação de comunidade colaborativa de aprendizagem sobre inteligência artificial 282

Referências bibliográficas comentadas 284
Transcrição de áudios 286

OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS (OEDs)

Vídeo
Evolução da web 36
Mapa clicável
Uso da internet no mundo 40
Infográfico clicável
Informática – conceitos básicos 57
Podcast
Privacidade e segurança de dados 100
Vídeo
Pensamento computacional 120
Podcast
Algoritmos 132
Carrossel de imagens
Evolução da comunicação 140
Carrossel de imagens
Vida fora das redes sociais 175
Infográfico clicável
Desinformação 182
Vídeo
Inteligência artificial - panorama geral 241
Podcast
Inteligência artificial: relações sociais e de trabalho 244
Infográfico clicável
Criptomoedas 273
Transcrição de áudio
Transcrição de áudios 286

O TRABALHO COM A BNCC

UNIDADE INTRODUTÓRIA – TEMPOS DIGITAIS

Competências gerais da Educação Básica: 2, 4, 5, 6, 9 e 10.
Habilidades da área de Computação: EM13CO03 e EM13CO09.
Habilidade de Linguagens e suas Tecnologias: EM13LGG603.
Temas Contemporâneos Transversais: Ciência e Tecnologia; Vida Familiar e Social.

UNIDADE 1 – RECONHECENDO-SE NO MUNDO DIGITAL

Competências gerais da Educação Básica: 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.
Habilidades da área de Computação: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO05, EM13CO07, EM13CO08, EM13CO09, EM13CO11, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO16, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24, EM13CO25 e EM13CO26.
Habilidades de Linguagens e suas Tecnologias: EM13LP05, EM13LP16, EM13LP33, EM13LP42 e EM13LGG303.
Habilidade de Matemática e suas Tecnologias: EM13MAT101.
Temas Contemporâneos Transversais: Educação Ambiental; Trabalho; Saúde; Vida Familiar e Social; Diversidade Cultural; Educação para valorização das matrizes históricas e culturais Brasileiras; Ciência e Tecnologia.

UNIDADE 2 – DESENVOLVENDO-SE NO MUNDO DIGITAL

Competências gerais da Educação Básica: 2, 4, 5, 6, 7 e 8.
Habilidades da área de Computação: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO05, EM13CO06, EM13CO09, EM13CO12, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, M13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24, EM13CO25 e EM13CO26.
Habilidade de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: EM13CNT303.
Temas Contemporâneos Transversais: Educação Ambiental; Saúde; Educação em Direitos Humanos; Ciência e Tecnologia.

UNIDADE 3 – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E HUMANA NO MUNDO DIGITAL

Competências gerais da Educação Básica: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10.
Habilidades da área de Computação: EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO04, EM13CO05, EM13CO06, EM13CO07, EM13CO09, EM13CO10, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO20, EM13CO21 e EM13CO22.
Habilidades de Linguagens e suas Tecnologias: EM13LP48, EM13LGG701 e EM13LGG702.
Tema Contemporâneo Transversal: Trabalho.

A BNCC COMPUTAÇÃO NESTA OBRA

A seguir, apresentamos as competências específicas e as habilidades da BNCC Computação, além da indicação de mobilização das habilidades em cada unidade e capítulo.

Competência específica	Habilidades	Unidade e capítulo
1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.	(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.	Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.	Unidade introdutória Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 1
	(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.	Unidade 3 – Capítulo 2
	(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO06) Avaliar *software* levando em consideração diferentes características e métricas associadas.	Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4
2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.	(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais *on-line*, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.	Unidade 1 – Capítulo 4

Competência específica	Habilidades	Unidade e capítulo
3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.	(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.	Unidade introdutória Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.	Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	Unidade 1 – Capítulo 1
4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação e/ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais.	(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 1
	(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2

Competência específica	Habilidades	Unidade e capítulo
5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação de maneira colaborativa.	(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Todos os capítulos Unidade 3 – Capítulo 4
6. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.	(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 4
	(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, validando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Todos os capítulos Unidade 3 – Todos os capítulos
	(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 4

Competência específica	Habilidades	Unidade e capítulo
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.	(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4
	(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2
	(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.	Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3
	(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4

UNIDADE INTRODUTÓRIA

TEMPOS DIGITAIS

Moment RF/Getty Images



Representação artística de conexões na era digital.



Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- Como você definiria o que é analógico e o que é digital?
- Como as informações trafegam no mundo digital?
- Quais atividades você realiza hoje com o auxílio de tecnologias digitais? Comente.

Nesta unidade você vai:

- Conhecer um breve panorama das transformações tecnológicas que caracterizam a Revolução Digital para perceber mudanças do analógico ao digital.
- Analisar os impactos da Revolução Digital em diferentes aspectos da vida para refletir como será o futuro tecnológico.
- Perceber a importância de desenvolver competências para atuar no mundo conectado, além de compreender quais são os desafios que um cidadão digital deve enfrentar.
- Refletir sobre o papel da escola e da educação em sua formação como cidadão para atuar no mundo digital.

Introdução

A Revolução Digital

Revolução Digital ou Terceira Revolução Industrial se refere ao período de profunda transformação em que muitos processos e tecnologias analógicas passaram a ter alternativas digitais, marcando uma transição significativa na maneira como lidamos com a informação, a comunicação e a produção de conteúdo.

Esse processo teve início na segunda metade do século XX e continua a evoluir até hoje, impulsionando o desenvolvimento de novas tecnologias e mudando a dinâmica de vários setores da economia e da sociedade, como analisaremos ao longo deste material.

A transição do analógico para o digital aconteceu gradualmente, impulsionada por avanços tecnológicos e pela necessidade de maior eficiência, praticidade, qualidade e capacidade de processamento. As diferenças entre o analógico e o digital estão relacionadas à forma como os dados ou as informações são representados e processados.

Além da facilidade de armazenamento e transmissão que o formato digital possibilita, as tecnologias digitais oferecem grande flexibilidade para a edição e a manipulação de dados. É possível editar, copiar, cortar, aplicar filtros e melhorar arquivos digitais com alta precisão por meio de *softwares* específicos, enquanto a manipulação de materiais analógicos demanda mais tempo e trabalho se tornando, por vezes, imprecisa. Por exemplo, a edição de áudio ou vídeo analógico requer processos manuais, como cortar fitas.



Visual Intermezzo/Adobe Stock

Jacob Lund/Adobe Stock

Para obter uma fotografia em câmeras analógicas, é necessário fazer a revelação por meio de procedimento químico, transformando a imagem do filme fotográfico em uma imagem visível no papel. Atualmente, obtemos fotografias em segundos usando *smartphones*.



klavdiyav/Adobe Stock

Prostock-studio/Adobe Stock

Para ouvir música, era necessário colocar um vinil no toca-discos. Algumas músicas estavam gravadas em um lado do disco e as demais, do outro lado. Antes do toca-discos, usava-se a vitrola. Atualmente, podemos pesquisar e ouvir diferentes músicas em pouco tempo.



Alf Ribeiro/Shutterstock

Dirceu Portugal/Fotoarena

Para acompanhar notícias, era preciso consultar o jornal impresso. Depois, as pessoas passaram a ter acesso por rádios e jornais televisivos. Atualmente, o meio digital se tornou uma das maiores fontes de busca de informação.

Do analógico ao digital

Em sistemas analógicos, os dados são representados por sinais contínuos. Em um disco de vinil, por exemplo, o som é gravado por meio de variações contínuas nos **sulcos do vinil**, que correspondem às ondas sonoras. O tempo e as variações de intensidade são infinitamente divisíveis, o que significa que um sinal analógico pode assumir uma infinidade de valores. Como o sinal é contínuo, ele pode representar variações muito sutis, o que resulta em uma qualidade de som ou imagem muito detalhada. No entanto, sistemas analógicos são suscetíveis a ruídos e distorções. Pequenas interferências podem alterar o sinal original, prejudicando a qualidade final.

moodboard/Adobe Stock



Detalhe de um disco de vinil no toca-discos. A agulha passa pelos sulcos do vinil para reproduzir a música.

Sulcos do vinil são ranhuras que servem para armazenar a informação digital. Esses sulcos são produzidos por máquinas de corte.

Em sistemas digitais, as informações são convertidas em valores numéricos discretos, que não variam de forma contínua, em um sistema binário com o uso de dígitos (0 e 1). Por exemplo, em um CD ou em um arquivo de música, o som é codificado em séries de números que representam amostras do som original em momentos específicos. Desde que os valores binários corretos sejam mantidos, os sinais digitais podem ser reproduzidos com precisão; mesmo após múltiplas cópias ou transmissões, o sinal digital permanece intacto, sem modificação do som original. No entanto, a qualidade de reprodução pode ser limitada pela resolução ou pela taxa de amostragem (quantidade de dados capturados).

Para converter informações do analógico para o digital, utiliza-se um processo chamado conversão analógico-digital (A/D), no qual um sinal analógico contínuo (como som ou imagem) é amostrado em intervalos regulares, e cada amostra é convertida em um número no sistema binário. O sinal analógico é medido em intervalos regulares (frequência de amostragem); quanto maior a frequência de amostragem, mais preciso será o sinal digital. Cada valor amostrado é convertido em um número que representa a amplitude do sinal no momento da amostragem.

A mudança para o digital começou com o avanço da eletrônica e da computação, mais especificamente com a invenção do transistor (1947), que substituiu os antigos tubos a vácuo, e o desenvolvimento dos circuitos integrados (décadas de 1950 e 1960), que permitiram a criação de computadores menores, mais rápidos e mais eficientes.

A Revolução Digital continua nos tempos atuais, impulsionada por inovações constantes em áreas como computação quântica, inteligência artificial (IA) e redes 5G.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO03 e EM13CO09.

1. Diversas áreas passaram por mudanças impulsionadas pelo avanço tecnológico dos meios digitais. Converse com pessoas de gerações mais antigas e anote como elas faziam para:

a) ouvir música;

b) acompanhar notícias;

c) se comunicar com pessoas distantes.

Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes percebam como o avanço das tecnologias impactou mudanças na vida das pessoas de outras gerações que acompanharam essa evolução.

Principais etapas da Revolução Digital



Mark Madeo/Future/Getty Images

Computador da década de 1970.

1950-1970

O primeiro passo na Revolução Digital foi o desenvolvimento dos computadores digitais, permitindo processar informações de forma mais rápida e eficiente.

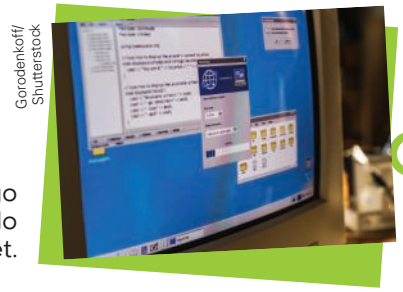
1971

Foi criado o primeiro microprocessador, um circuito integrado que contém uma unidade de processamento central em um único *chip*, tornando possível a criação de dispositivos eletrônicos menores e mais acessíveis. Com isso, os computadores passaram a ser usados em mais áreas. Além de grandes corporações e governos, começaram a ser usados em pequenas empresas e, posteriormente, em residências.



iStock Unreleased/Getty Images

Primeiro microprocessador 4004.



Gorodenkoff/Shutterstock

Computador antigo se conectando à internet.

1960-1990

Surge a internet: inicialmente como um projeto militar nos Estados Unidos, expandiu-se até se tornar um meio global de troca de informações. Os sistemas de telefonia analógicos foram substituídos por redes digitais de fibra óptica e satélites, tornando a comunicação mais rápida, confiável e global. Com o desenvolvimento da *World Wide Web*, a internet tornou-se acessível ao público em geral, permitindo a criação de um ecossistema digital baseado em *websites*, *e-mails*, fóruns e comércio eletrônico.

1980-2000

Surge a música digital, primeiro com o CD (*Compact Disc*), seguido pelo surgimento de arquivos de áudio digital, como MP3, permitindo que músicas fossem distribuídas via internet, o que revolucionou a indústria musical, impulsionada pelo surgimento de plataformas de distribuição e de *streaming*. No cinema e na televisão, as fitas VHS e os filmes de celuloide foram substituídos por DVDs, depois pelo *Blu-ray* e, posteriormente, pelas plataformas de *streaming*. Na fotografia foi similar: câmeras digitais substituíram o filme de 35 mm, permitindo que as imagens fossem capturadas, armazenadas e compartilhadas digitalmente. Paralelamente, surge o PC (*Personal Computer*), e a computação começa a se democratizar, deixando de ser restrita a grandes empresas e passando a ser acessível para uso pessoal. Nos anos 2000 surgem os *smartphones*, tornando a Revolução Digital ainda mais pessoal e onipresente, bem como viabilizando o acesso constante à internet, aos aplicativos e às informações digitais.



LightField Studios/Shutterstock

Alguns objetos usados para armazenar música. Da esquerda para a direita: disco de vinil, fita cassete, CD e *smartphone*.

2000-presente

O aumento da capacidade de armazenar, processar e analisar quantidades massivas de dados digitais deu origem ao conceito de *big data*. A transição de documentos impressos para documentos digitais mudou a forma como as informações são arquivadas e recuperadas, facilitando o acesso e a preservação. Com o desenvolvimento das redes neurais, do aprendizado de máquina e dos algoritmos de dados, surgiu a inteligência artificial. Essa tecnologia permite a análise de dados em tempo real e a criação de conteúdo, e vem transformando desde o *marketing* digital até a medicina personalizada.



Gorodenkoff/Shutterstock

Equipados com inteligência artificial, assistentes pessoais reproduzem músicas a partir de comandos de voz.

A substituição dos processos analógicos pelos digitais também fez com que alguns setores da indústria sofressem prejuízos, tendo em vista que as pessoas passaram a utilizar mais os meios digitais. Isso fez muitas empresas fecharem ou terem que se reinventar, adaptando-se às novas tecnologias.

O setor de equipamentos e serviços fotográficos é um desses casos. Na indústria fonográfica e na indústria de equipamentos também encontramos mudanças significativas no modo como produziam e como produzem atualmente. Podemos lembrar também que, com a popularização dos computadores, perdeu-se a necessidade de usar máquinas de escrever, por exemplo.

Em grupo, escolham um setor que tenha sido profundamente afetado e façam uma pesquisa para realizar um **estudo de caso**.

Estudo de caso é um método de pesquisa e análise que envolve a investigação detalhada e aprofundada de um único caso ou situação específica em seu contexto real, levando em consideração as circunstâncias específicas que influenciam a situação analisada. O objetivo é explorar e compreender aspectos complexos de um fenômeno, organização, evento, pessoa ou grupo, a partir de uma perspectiva abrangente.

Ele oferece uma compreensão detalhada de um caso específico que pode ser utilizada para compreender um acontecimento mais amplo.

Objetivo

Vocês devem descrever como ocorreu a mudança no setor escolhido, que pode ser baseado em uma empresa, procurando levantar dados, por exemplo:

- Houve demissões no setor?
- Alguma profissão relacionada ao setor deixou de existir?
- Como a mão de obra do setor foi reintegrada ao mercado de trabalho? Que tipo de adaptação foi necessária?
- Como a cadeia produtiva do setor foi afetada?
- De que forma as alterações se refletiram no dia a dia da sociedade?

Apresentação

Elaborem *slides* reunindo imagens, textos, gráficos, diagramas, fluxogramas e outras formas de expressar dados, que sirvam de apoio e ilustrem a apresentação do estudo de caso.

Para isso, organizem-se dividindo tarefas e estabelecendo um cronograma para concluí-las. Discutam e selecionem as ferramentas mais adequadas para a produção. Realizem a apresentação na data combinada com o professor.



markara/Shutterstock

À esquerda, uma pessoa utilizando máquina de escrever. À direita, uma pessoa utilizando *notebook*.

Tecnologias e conectividade

A Revolução Digital trouxe impactos profundos para a sociedade, proporcionando a criação de tecnologias, transformando o modo de produção de indústrias, como a da música, do cinema, da fotografia e do jornalismo, e alterando modelos de negócios e modos de produção e de consumo.

As tecnologias também trouxeram benefícios em soluções para o ambiente. O texto a seguir apresenta algumas características de tecnologias sustentáveis.

Tecnologias sustentáveis

Tecnologia sustentável é qualquer tecnologia utilizada com o objetivo de conservar os recursos naturais e promover o desenvolvimento social e econômico para as gerações futuras. Um conjunto de técnicas, habilidades, métodos e processos usados para produzir um produto.

Essas tecnologias sustentáveis exercem papéis importantes:

– quando a inovação tecnológica possibilita a substituição de recursos não renováveis por recursos renováveis. Por exemplo, usar lâmpadas movidas a energia solar para iluminar ruas e caminhos, ao invés de lâmpadas incandescentes conectadas à rede elétrica local. Isso também se aplica à mudança de materiais não biodegradáveis para materiais biodegradáveis na produção.

– no momento em que a tecnologia sustentável melhora a usabilidade de uma determinada máquina, tornando-a mais eficiente. Por exemplo, com a ajuda de sensores de consumo/presença, o consumo de água da torneira pode ser significativamente reduzido impedindo que elas sejam deixadas abertas. O mesmo conceito pode ser aplicado à energia elétrica (sensores de movimento) e à mobilidade (desligamento automático do motor).

– pelo fato que o uso de tecnologia evita a deterioração, poluição e outros efeitos ambientais adversos, resultantes de seu uso ou produção. Por exemplo, usamos satélites para monitorar áreas protegidas, mapear focos de incêndio e extração ilegal de madeira.

Também é importante pensar em algumas medidas para poder implementar pessoalmente ou profissionalmente a tecnologia sustentável no cotidiano.

Estar aberto para o novo mundo que está surgindo. O primeiro passo está diretamente relacionado à nossa mentalidade. Entender que existem inovações sustentáveis que podemos aproveitar e que devemos buscá-las.

GOVERNO do Estado de São Paulo. Portal de Educação Ambiental. *Tecnologias sustentáveis*. Disponível em: https://tedit.net/qoobsi. Acesso em: 19 out. 2024.



3rdtimeluckystudio/Shutterstock

O uso de tecnologias para otimizar processos e torná-los mais sustentáveis tem ganhado importância no mundo contemporâneo.

Outro aspecto importante da Revolução Digital diz respeito à conectividade global proporcionada pela internet, pelos dispositivos móveis e pelas redes sociais, que mudou a maneira como as pessoas interagem e compartilham informações. A digitalização possibilitou a automação de muitos processos, levando a inovações em robótica e ao desenvolvimento da ciência de dados e da inteligência artificial, que vêm transformando a indústria de manufatura, a área de finanças e a área da saúde.

O modo como interpretamos o universo também vem se transformando. Em 2022, um aplicação da inteligência artificial viabilizou a análise e a categorização de centenas de imagens de asteroides, o que levou à descoberta de novas famílias dessas rochas espaciais. Ferramentas de inteligência artificial também foram essenciais na análise de uma enorme quantidade de dados produzidos pelo Grande Colisor de Hádrons (LHC), que levou à identificação do **Bóson de Higgs** e viria a mudar o entendimento que se tinha a respeito do modelo-padrão da física de partículas.

Bóson de Higgs é uma partícula elementar que não apresenta carga elétrica e tem *spin* nulo, responsável por atribuir massa a outras partículas elementares, como elétrons e *quarks* (partículas subatômicas da matéria), algo que o modelo-padrão da física de partículas tinha dificuldade de explicar.

Adicionando informações

Recebida com empolgação por parte da comunidade científica, a descoberta do Bóson de Higgs reiterou a robustez do modelo-padrão de partículas, considerada uma das teorias mais bem sucedidas da Física, que descreve como as estruturas que compõem o universo são formadas por meio da interação entre 17 partículas elementares. O reconhecimento mundial veio em outubro [de] 2013, quando os físicos François Englert e Peter Higgs foram laureados com o Nobel de Física, "pela descoberta teórica do mecanismo que contribui para a compreensão da origem da massa das partículas subatômicas, cuja existência foi recentemente confirmada ao ser descoberta a partícula fundamental pelos experimentos ATLAS e CMS do Grande Colisor de Hádrons do CERN".

STARIOLO, Malena. Pesquisadores da Unesp lideram projeto para o desenvolvimento de componentes da nova fase do LHC, maior acelerador de partículas do planeta. *Jornal da Unesp*, 11 jan. 2023. Disponível em: https://tedit.net/5p8qgy. Acesso em: 18 out. 2024.

Inteligência artificial identifica 140 mil berços estelares na Via Láctea. O algoritmo capaz de mapear berços estelares foi desenvolvido por uma equipe japonesa e realizou o mapeamento mais detalhado da história da Astronomia. Na fotografia, temos a vista panorâmica do céu estrelado com o Cruzeiro do Sul.

paluque_peru/Shutterstock

As características que definem o mundo nos mais diversos aspectos foram redesenhadas pela Revolução Digital: o modo de estudar, de trabalhar, de nos comunicarmos, de produzir e receber informação, de construir conhecimento; enfim, o modo de estar e atuar no mundo hoje tem relação com as tecnologias digitais.

Um exemplo que demonstra a velocidade e a intensidade das mudanças tecnológicas com reflexos diretos sobre nosso modo de vida é a evolução da *web*. Acompanhe alguns marcos dessa evolução.

- Nos anos 1990, surgiu a *Web* 1.0, que se tratava de uma *web* estática, pois a internet era composta principalmente de páginas estáticas, com informações fixas, sem interação ou personalização, e o usuário era apenas um consumidor de conteúdo.
- Nos anos 2000, a *web* estática cedeu lugar à *web* social. Houve o surgimento e a propagação das redes sociais digitais e de plataformas colaborativas, como utilizamos hoje. Na *Web* 2.0, os usuários, além de consumidores, se tornaram criadores de conteúdo. É caracterizada por grandes plataformas centralizadas e pelo uso intensivo de dados dos usuários para personalização de conteúdo e publicidade.
- A *Web* 3.0 torna-se uma versão futura que pode ser caracterizada como uma *web* descentralizada e segura, com maior autonomia dos usuários, que devem assumir a propriedade de seus dados, e interações intermediadas por tecnologias como IA e *blockchain*, trazendo maior transparência às transações e aos serviços. Um dos pilares da *Web* 3.0 é o conceito de *web* semântica, em que os dados podem ser processados não apenas com base em palavras-chave (como na *Web* 2.0), mas com base no contexto e no significado das informações, melhorando a busca, a organização e a análise de informações.

A educação em um mundo conectado

O futuro que emerge se mostra promissor, mas guarda grandes desafios para os quais precisamos estar preparados, de modo a poder desfrutar da melhor maneira possível e segura do que as tecnologias podem nos oferecer. Isso ocorre por meio do educação e do conhecimento que construímos ao refletir sobre ideias, estudar conceitos e procedimentos, e adquirir as habilidades e competências necessárias para o mundo digital. Estar imerso em tecnologias não significa, necessariamente, saber utilizá-las de maneira ética, segura e responsável.

O texto a seguir, extraído do Relatório da Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco), dá um panorama do papel da educação nesse contexto. Leia-o e reflita sobre as informações.

> As tecnologias conectadas sustentam a participação em áreas em constante expansão da vida, aprendizagem e trabalho. Além de apoiar o acesso universal à tecnologia, os sistemas educacionais estão se esforçando, e com razão, para desenvolver as habilidades e competências digitais de que os estudantes precisam para fazer uso significativo da tecnologia. Não há nada de "nativo" ou "natural" nessas habilidades. Elas são construídas e refinadas ao longo do tempo por meio de intervenções educacionais intencionais ao lado de várias formas de aprendizagem informal e autodirigida.
>
> [...]
>
> A educação sobre tecnologia também depende, necessariamente, da própria tecnologia. Os conjuntos de habilidades e perspectivas críticas necessárias para entender a tecnologia e aproveitá-la para o bem estarão em constante fluxo, modificando no ritmo do novo desenvolvimento tecnológico. Isso não deve, no entanto, implicar uma via de mão única da educação se desdobrando para acomodar os mais recentes avanços tecnológicos. Além disso, a educação deve desempenhar um papel na direção da inovação tecnológica e da transformação digital das sociedades.

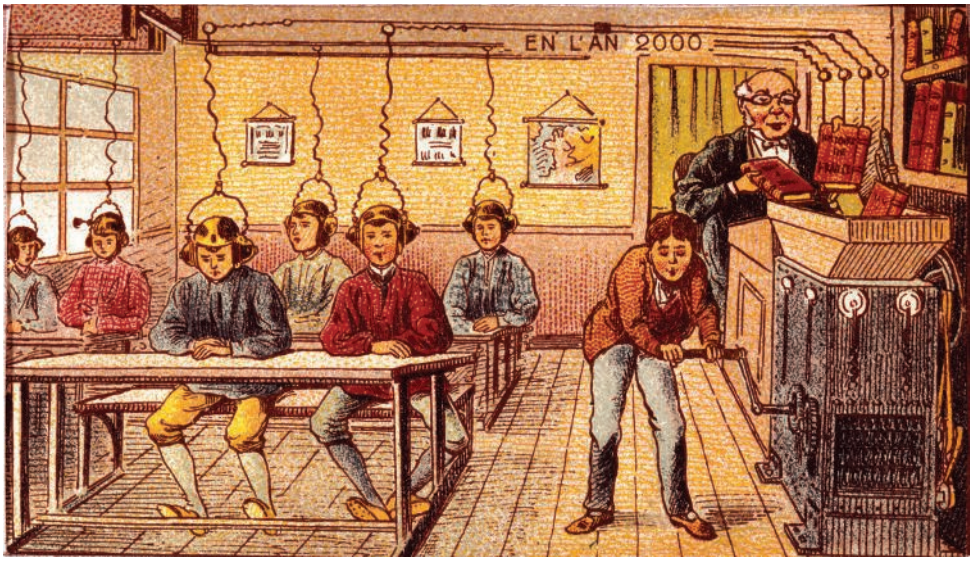
UNESCO. *Reimaginar nossos futuros juntos – Um novo contrato social para a Educação. Relatório da Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação*. Boadilla del Monte: Fundación SM, 2022. Disponível em: https://tedit.net/jx09t1. Acesso em: 18 out. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13LGG603.

1. Analise a seguinte imagem. Ela faz parte de uma série criada por diversos artistas franceses, em 1899, 1900, 1901 e 1910, chamada *No ano 2000*.



Reprodução/Biblioteca Nacional da França, Paris, França.

No ano 2000: A escola, de Jean Marc Côté, 1910 (ilustração em papel-cartão, dimensões desconhecidas). Retrata como seriam as tecnologias usadas para aprendizagem no ano 2000.

Faça o mesmo exercício de imaginação e crie uma ilustração de como será o ambiente da sala de aula no século XXII. Você pode desenhar à mão, fazer uma colagem, usar um *software* gráfico ou descrever a cena imaginada para um modelo de inteligência artificial generativa.

No dia combinado com o professor, organizem uma mostra futurista com as criações e, depois, façam uma roda de conversa e compartilhem o que o levou à sua concepção de futuro. Resposta pessoal.

Pensamento computacional

As tecnologias digitais estão integradas a diversos aspectos da nossa vida de maneira que é tão importante e necessário conhecer o mundo digital e saber agir nele quanto saber ler e escrever no mundo analógico. Existem hoje inúmeros recursos tecnológicos para comunicação, para realização de tarefas pessoais, para pesquisa e para simulação de processos, o que proporciona a transformação digital também na escola, possibilitando que o aprendizado se dê a partir de diversas fontes, de diferentes formas e em variados ritmos.

Não podemos concluir que as tecnologias funcionam como solução e resposta para todos os problemas que enfrentamos no dia a dia, mas elas podem ser utilizadas como ferramentas a serviço do conhecimento na construção de uma sociedade mais justa, igualitária, democrática e inclusiva. O que requer o desenvolvimento de pensamento crítico, pautado na capacidade de reflexão e análise e na investigação de processos a partir de diferentes pontos; o que, novamente, são ações possíveis de serem motivadas na escola.

Outra habilidade essencial é a de cultivar a curiosidade intelectual, recorrendo à reflexão, formulação e testagem de hipóteses para identificar problemas e propor soluções com base nas diversas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, uma habilidade importante da era digital é o **pensamento computacional**. Esse método envolve alguns passos, como decomposição, abstração (ou modelagem), reconhecimento de padrões e desenvolvimento de algoritmos – os quais serão apresentados neste livro – para sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. Acompanhe o seguinte texto sobre pensamento computacional.

Como pensamento computacional e pensamento matemático se relacionam?

Em uma sociedade tecnológica, com diversas plataformas que usamos diariamente baseadas em algoritmos, tornou-se comum pensar que a Matemática e a Computação estão diretamente conectadas. Mas qual é, de fato, a relação existente entre pensamento matemático e pensamento computacional?

De acordo com as pesquisadoras Lucy Rycraft-Smith e Cornelia Connolly, da Universidade de Cambridge, o primeiro envolve a aplicação de habilidades para resolver problemas matemáticos, enquanto o segundo é uma abordagem para resolver problemas que poderia ser implementada em um computador. [...]

Tanto pensamento matemático quanto computacional são metodologias de solução de problemas, pois envolvem o reconhecimento de padrões nas estruturas do problema. Eles também envolvem processos como decomposição, algoritmos e modelagem. Ainda têm em comum estratégias heurísticas e comportamentos mais gerais de solução de problemas, como pensamento abstrato e metacognição, tentativa e erro, ambiguidade, flexibilidade e a capacidade de considerar e avaliar múltiplas formas de solução. Por fim, ambos os tipos de pensamento podem ser desenvolvidos em qualquer idade.



fizkes/Shutterstock

O pensamento computacional pode ser aplicado para resolver diversos problemas utilizando a lógica e processos próprios de sistemas computacionais.

FUNDAÇÃO Telefônica Vivo. *Como pensamento computacional e pensamento matemático se relacionam?* Disponível em: https://tedit.net/vcghw6. Acesso em: 19 out. 2024.

A concepção de tecnologias digitais aplicadas à escola é bastante ampla, não se trata de formar cientistas da computação ou programadores, mas conhecer e se apropriar de conceitos mais técnicos – por exemplo, como funcionam os *hardwares*, como devem ser avaliados os *softwares* quanto à sua adequação a determinadas tarefas, como são estruturados os bancos de dados, como representar e interpretar dados, como funciona a internet, quais são os princípios da comunicação em rede –, sobre os quais é necessário ter um conhecimento básico para atuar no mundo digital e, consequentemente, no mundo.

Cultura digital

O termo "cultura" vem do verbo *colere*, em latim, que significa "cultivar", "cuidar" ou "tratar". Inicialmente, o termo estava relacionado ao cultivo da terra, à agricultura, referindo-se ao ato de cuidar e trabalhar a terra para produzir alimentos. Com o tempo, adquiriu mais um significado, passando a designar o "cultivo" ou desenvolvimento das capacidades humanas, como a mente, o espírito e as artes, referindo-se ao conjunto de conhecimentos, crenças, costumes e realizações de uma sociedade ou um grupo. Assim, cultura digital, ou cibercultura, diz respeito a esse conjunto de realizações sociais mediadas pelas tecnologias, sobretudo, pelas tecnologias de comunicação.

Portanto, é imprescindível compreender como a sociedade se relaciona com a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), ou seja, com o conjunto de tecnologias que permitem a difusão de informações e a comunicação entre pessoas, e quais são os desafios que essas inovações representam do ponto de vista social, levando em conta transformações ocorridas nas formas de trabalhar, pesquisar, se informar, se entreter, criar e produzir em sociedade.

Essas mudanças criaram a necessidade de dominar o uso de tecnologias digitais de forma eficaz e crítica, compreendendo como as ferramentas digitais funcionam, como acessar, criar e avaliar informações em diferentes plataformas, entre outras habilidades. A esse conhecimento e conjunto de habilidades denominou-se **letramento digital**, ou **alfabetização midiática**, que inclui tomar consciência e refletir a respeito do impacto dessas tecnologias na sociedade e na vida pessoal.

A Unesco traz a seguinte definição para alfabetização midiática e informacional (AMI):

> Competências essenciais (conhecimentos, habilidades e atitudes) que permitem aos cidadãos o engajamento eficaz com a mídia e outros provedores de informação, bem como o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e aprendizado contínuo para se socializarem e se tornarem cidadãos ativos. A expressão "pessoa com competência em AMI" é uma versão mais curta para "pessoa com as competências em alfabetização midiática e informacional.
>
> GRIZZLE, Alton *et al. Alfabetização Midiática e Informacional: Diretrizes para a Formulação de Políticas e Estratégias*. Brasília, DF: UNESCO, Cetic.br, 2016. Disponível em: https://tedit.net/lykdmo. Acesso em: 18 out. 2024.

Assim, tornar-se um cidadão digital, para além do domínio técnico apropriado, requer o uso consciente, ético e responsável das tecnologias, o que envolve a percepção: dos impactos das transformações sobre os indivíduos e sobre a sociedade; dos riscos e dos potenciais problemas que elas representam, assumindo a responsabilidade de contribuir para combatê-los; e da existência, no mundo digital, de direitos e deveres, da mesma forma que no mundo real – portanto, também são necessárias normas, regras e leis para regê-los.

DavideAngelini/Shutterstock



ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09.

1. Acompanhamos que a cultura digital envolve realizações sociais mediadas pelas tecnologias, e isso inclui as relações no mundo do trabalho. Leia o seguinte texto sobre isso.

[...]

Conexões e carreira

A cultura digital moldou novos rumos para o mundo do trabalho, onde as conexões e carreiras estão sendo pautadas pelo universo *on-line*. A colaboratividade e o *network* ultrapassaram os limites e continuam a se expandir em prol de novas relações entre as pessoas e suas profissões.

[...] As redes sociais podem ser a nova vitrine dos candidatos, que ao fazerem um bom uso das ferramentas podem alavancar sua entrada no mundo do trabalho.

Criatividade e relações interpessoais

A criatividade e as boas relações interpessoais devem ser adaptadas em benefício dos estudantes que procuram uma oportunidade profissional, usando-as para aprender novas habilidades através de cursos, treinamentos e ***webinars*** que estão sendo amplamente difundidos e compartilhados via rede ou mesmo na hora de estabelecer contatos no meio de atuação através da internet.

***webinars*:** videoconferências com objetivo educacional, lembrando um seminário.

[...]

CIEE Paraná. *O futuro do mundo do trabalho na era digital*. Disponível em: https://tedit.net/3uq289. Acesso em: 19 out. 2024.

a) *Network* é uma rede de contatos e relacionamentos. De que modo isso pode ajudar uma pessoa que busca emprego?

Uma pessoa que busca emprego pode ser ajudada por essa rede a partir de indicações, sugestões de vagas, cursos e seleções.

b) Você concorda com a frase "As redes sociais digitais podem ser a nova vitrine dos candidatos"? Converse com um colega.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que as redes sociais digitais podem mostrar opiniões e pontos de vista que eles têm do mundo a partir do que compartilham e de como interagem. Um recrutador pode notar isso e verificar se é compatível com a cultura da empresa.

Cidadania no mundo digital

Exercer a cidadania digital envolve: ter acesso garantido às mídias digitais; conhecer e respeitar os direitos digitais, como os direitos autorais e de privacidade; ter segurança quanto a seus dados pessoais no acesso às mídias; entre outros. De acordo com a Unesco:

[...] o *status* de cidadania traz consigo os direitos e as responsabilidades sociais.

Cidadania global

Implica a participação de mulheres, homens, meninos e meninas na sociedade para fins superiores, que respeitam e promovem os direitos dos outros. Isso inclui respeitar o direito à privacidade, conscientizar-se sobre os direitos autorais e os direitos intelectuais, além de exigir qualidade da mídia e de outros provedores de informação. Por meio da cidadania global, todos os cidadãos são empoderados para liderar as próprias ações no mundo.

GRIZZLE, Alton *et al*. *Alfabetização midiática e informacional*: diretrizes para a formulação de políticas e estratégias. Brasília, DF: UNESCO, Cetic.br, 2016. Disponível em: https://tedit.net/xaxprs. Acesso em: 18 out. 2024.

Em setembro de 2024, líderes mundiais se reuniram na Cúpula do Futuro, em Nova York (Estados Unidos), para assinar o Pacto para o Futuro, um documento que inclui o Pacto Digital Global e a Declaração sobre as Gerações Futuras. Trata-se de uma tentativa de adaptar a cooperação internacional às realidades atuais e aos desafios futuros.

O Pacto Digital Global é a primeira estrutura global abrangente para a cooperação digital e a **governança** de inteligência artificial, que tem como tema central o compromisso de projetar, usar e governar as tecnologias para o benefício de todos. Também é o primeiro compromisso global com a governança de dados, colocando-a na agenda da ONU e exigindo que os países adotem ações concretas até 2030. O Pacto firma os seguintes compromissos dos líderes:

- conectar todas as pessoas, as escolas e os hospitais à internet;
- ancorar a cooperação digital nos direitos humanos e no direito internacional;
- tornar o espaço *on-line* seguro para todos, especialmente para as crianças, por meio de ações de governos e de empresas de tecnologias e mídias sociais;
- governar a inteligência artificial por meio de um Painel Científico Internacional pelo Diálogo de Política Global sobre IA;
- tornar os dados mais abertos e acessíveis, com acordos sobre dados, modelos e padrões de código aberto.

Governança refere-se ao conjunto de processos, políticas, regulamentos, leis e práticas utilizadas para orientar, controlar e supervisionar uma organização, uma instituição ou um país. O conceito envolve a forma como decisões são tomadas, implementadas e monitoradas, visando garantir que os objetivos da entidade sejam alcançados de maneira eficiente, transparente, ética e responsável.

Atualmente, já estão em vigor diversos mecanismos que visam garantir a proteção de dados pessoais no âmbito internacional, reconhecendo a proteção aos dados pessoais como direitos básicos dos indivíduos, inclusive no Brasil, que instituiu a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), ou Lei n. 13.709/2018, aprovada em 2018 e regulamentada em 2020; ela controla a privacidade e o uso/tratamento de dados pessoais.

> A Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) comemora, nesta quarta-feira [14 de agosto de 2024], seis anos da promulgação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), "um verdadeiro ponto de virada no cenário brasileiro de proteção de dados pessoais", destacou o Presidente da Autarquia, Waldemar Gonçalves.
>
> Apesar de nova, a Autoridade tem tido um papel decisivo na transformação do cenário brasileiro de proteção de dados e, consequentemente, no aumento da efetividade da LGPD, visto que cabe ao Órgão, além da aplicação da lei, a interpretação do texto.
>
> Desde sua criação, em 2019, a ANPD realizou diversas entregas importantes para a sociedade. Na área de Tecnologia e Pesquisa, por exemplo, a Autoridade realizou estudos técnicos diversos como o Sandbox Regulatório de Inteligência Artificial e Proteção de Dados, anonimização na LGPD e mecanismo de aferição de idade *on-line*. Também publicou trabalhos sobre Cidades Inteligentes e Biometria e Reconhecimento Facial. Produziu, ainda, estudos que geraram contribuições significativas para o PL 2338, que regula a inteligência artificial.
>
> BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Marco no cenário brasileiro da proteção de dados, LGPD comemora seis anos. Portal *gov.br*, 15 ago. 2024. Disponível em: https://tedit.net/mwxcrt. Acesso em: 19 out. 2024.

O que torna o Pacto Digital Global tão relevante é avançar na questão da proteção de dados, instituindo direitos e garantias inclusivas e demonstrando uma consciência global de que, se o direito de acesso às tecnologias não for garantido a todos, será ampliada a desigualdade social de maneira acelerada, ao passo que as tecnologias podem ser ferramentas de inclusão e de redução das desigualdades que existem no mundo.

Tecnologias assistivas

Recursos e ferramentas desenvolvidos para aumentar, manter ou melhorar partes funcionais de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida são uma ferramenta importante de inclusão no mundo digital. Esses dispositivos e sistemas têm o objetivo de promover a autonomia, inclusão e qualidade de vida, permitindo que as pessoas superem barreiras físicas, sensoriais ou cognitivas em diferentes contextos, como o trabalho, a educação e o dia a dia. Acompanhe exemplos desse tipo de tecnologia.

Órteses e próteses

As órteses são recursos utilizados para suprir ou corrigir alteração ou deficiência de um órgão, membro ou parte dele, como, por exemplo: palmilhas, óculos, marca-passo, bengalas, entre outros.

As próteses são recursos aplicados para substituir total ou parcialmente um membro, órgão ou tecido. São exemplos: válvula cardíaca, ligamento artificial, implante dentário, próteses para membros inferiores e superiores, oculares, mamárias, entre outras.

Leitores de tela

Os leitores de tela são *softwares* utilizados por pessoas com deficiência visual (cegueira total ou com baixa visão) para obter resposta de *desktop* e/ou de dispositivos móveis.

São programas que interagem com o sistema operacional percorrendo textos e imagens, lendo em voz alta tudo o que encontra na tela.

GOVERNO do Paraná. Escola Digital do Professor. *Tecnologias assistivas*. Disponível em: https://tedit.net/qmqbvk. Acesso em: 19 out. 2024.

As tecnologias assistivas são fundamentais para garantir que as pessoas com deficiência possam exercer seus direitos à saúde, à educação, ao trabalho e ao lazer de forma digna. Elas também contribuem para o cumprimento de legislações de inclusão, como a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, e de leis nacionais, promovendo uma sociedade mais justa e acessível para todos.



Chansom Pantip/Shutterstock

Pessoa cega usando computador com *display* com braile (sistema de escrita e leitura para pessoas cegas ou com baixa visão).

As tecnologias podem ser um instrumento de inclusão, mas também podem ser motivo de exclusão e de aprofundamento das desigualdades, a depender da maneira como são usadas, por isso a importância de ter o acesso às tecnologias garantido como um direito de todo ser humano em todo o mundo. Isso vai colaborar para que o exercício da cidadania no mundo digital seja pleno e global, como preconiza a Unesco.

A cidadania digital requer pessoas conscientes e críticas, que saibam utilizar as novas tecnologias de informação e comunicação como ferramentas éticas, democráticas e sustentáveis, para produzir um mundo melhor. Ser educado midiaticamente tem relação com a compreensão crítica do universo *on* e *off-line*, com a prática da cultura participativa e da empatia, com exercício ético da liberdade de expressão e com o engajamento civil sustentável. Esses são temas que serão aprofundados neste livro.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09.

1. Leia o texto a seguir.

Mudanças tecnológicas, exclusão digital e os desafios da proteção social

Antes do surgimento da pandemia de covid-19, as mudanças provocadas pelo advento das novas tecnologias digitais já eram apontadas como um dos principais fatores, senão o principal, de acirramento das tendências de desigualdade nas e entre as economias políticas. Os efeitos produzidos pela pandemia nos sistemas educacionais, e particularmente no mundo do trabalho, apenas escancararam o abismo existente entre os *insiders* e os *outsiders* da economia digital. [...]

É inegável que a tecnologia se tornou uma das principais forças de ativação das mudanças na estrutura de emprego nas diversas economias, superando inclusive a liberalização dos mercados como fator explicativo para o crescimento das desigualdades. Os rápidos avanços no campo da automação e da informática colocaram o trabalho em uma nova era, em que muitas profissões e competências existentes se tornam rapidamente obsoletas e substituíveis.

[...]

Não é preciso reinventar a roda. Políticas ativas de qualificação do trabalho foram os elementos condutivos do desenvolvimento econômico de diversos países. Tais políticas surgiram, num primeiro momento, para corrigir as consequências adversas da competição capitalista, transformando-se, posteriormente, nos fatores produtivos que permitiram diversas nações a dar importantes saltos competitivos através da expansão do trabalho qualificado e protegido.

A política social é um fator essencial ao desenvolvimento econômico e ao crescimento do emprego; e por isso, hoje, o seu principal objetivo é proteger as transições ocupacionais. Proteger essas transições significa reconsiderar a articulação entre políticas de educação, treinamento vocacional e seguridade social para gerar um mínimo de estabilidade e segurança aos indivíduos, garantindo assim os seus prospectos de inserção qualificada na economia do conhecimento.

LANZARA, Arnaldo Provasi. FIOCRUZ. *Mudanças tecnológicas, exclusão digital e os desafios da proteção social*. Disponível em: https://tedit.net/qfqto8. Acesso em: 19 out. 2024.

a) Converse com os colegas e o professor como foi a vivência tecnológica de vocês durante a pandemia de covid-19. Quais dificuldades ocorreram e o que mudou na relação com os estudos desde 2020? Resposta pessoal.

b) Atualmente, você se sente incluído no mundo digital ou excluído? Na sua opinião, o que diferencia esses casos? Resposta pessoal.

c) Quais são os grupos mais excluídos digitalmente? Converse com os colegas e o professor sobre o que poderia ser feito para incluí-los no mundo digital.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que grupos que não têm acesso à internet são os mais excluídos digitalmente. Também há quem tenha acesso, mas não tem habilidades de utilizar os meios digitais; nesse caso, também ocorre exclusão digital.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Leia os seguintes textos.

Habilidades para um mundo digital

[...]

Embora a educação digital esteja comumente preocupada com habilidades funcionais e *know-how* técnico, ela também deve abranger a "alfabetização digital crítica" – um conjunto de compreensões e disposições em relação à política da sociedade digital e da economia digital. Essa educação destaca a capacidade dos estudantes de analisar as características políticas da tecnologia digital e manipulá-las para alcançar resultados específicos. Os estudantes precisam reconhecer as motivações dos atores nos espaços digitais e ver as maneiras pelas quais eles, como indivíduos e como membros de grupos, fazem parte de ecossistemas digitais maiores. Hoje, as tecnologias conectadas podem exercer profunda influência mesmo em pessoas que nunca as usam ou as veem.

Reimaginar nossos futuros juntos – Um novo contrato social para a Educação.
Relatório da Comissão Internacional sobre os Futuros da Educação.
Disponível em: https://tedit.net/yfj95g. Acesso em: 19 out. 2024.

Aceleração do desenvolvimento dos ecossistemas digitais

Mas, afinal, por que ficou tão importante falarmos em ecossistemas digitais? A pandemia de covid-19 acelerou tendências que já vinham se manifestando claramente com o gradual aumento da presença digital nas vendas do varejo em todo o mundo.

"Já observávamos uma maior fluidez nas jornadas de compras, com clientes intercalando e usando canais físicos e digitais, combinados em uma mesma jornada, já com algumas categorias fortemente impactadas pelo digital e com os *marketplaces* aumentando sua dominância dentro do ambiente digital e passando a ter um poder muito grande de atração de clientes, tráfego e recorrência", ilustra Serrentino.

A pandemia, então, provocou um grande salto nos ecossistemas digitais, com o desenvolvimento que levaria alguns anos ocorrendo em poucos meses. "E isso mudou o nível de maturidade digital dos consumidores e do varejo, por consequência."

[...]

O desenvolvimento dos ecossistemas digitais é um fenômeno irreversível. "Não tivemos um surto momentâneo. Tivemos uma mudança de patamar na digitalização de consumidores e empresas e isso não vai retroceder. Vamos voltar a ter tráfego em lojas, compras em lojas físicas com maior intensidade e frequência, compras de experiência, socialização e reativação da alimentação fora de casa e de vários hábitos que foram limitados ou impedidos durante a pandemia, mas a maturidade digital não vai retroceder, nem o hábito de usar canais digitais", alerta Serrentino.

E tudo isso porque os novos processos e modalidades de venda, engajamento e relacionamento com clientes, além dos novos canais que o varejo implantou e ampliou durante a pandemia, não vão deixar de existir.

PETROCELLI, Marina. MBA ESALQ USP. *O que você precisa saber sobre ecossistemas digitais*.
Disponível em: https://tedit.net/u8mvbv. Acesso em: 19 out. 2024.

1. Na sua opinião, de que maneira a educação digital pode desenvolver a capacidade de análise crítica dos indivíduos? Resposta pessoal.

2. Você se sente parte de um ecossistema digital? Explique.
Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes reflitam sobre a participação deles no mundo digital, inclusive enquanto clientes e consumidores de conteúdos.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Tempestade de ideias sobre aplicativo inclusivo

Leia o seguinte texto.

O uso de aplicativos na sociedade

Os aplicativos fazem cada vez mais parte da rotina das pessoas. Eles podem ser usados para diversas finalidades, como chamar um táxi, pedir uma refeição, baixar músicas e assistir a vídeos. Sem dúvida, são uma ótima opção para tornar a vida mais prática e encontrar opções de lazer com facilidade.

Porém, a utilização de aplicativos na sociedade atual é bem mais abrangente. Num *smartphone*, há diversos programas que facilitam a realização de atividades de cunho pessoal e profissional, ajudam a controlar os gastos e facilitam o acesso a serviços governamentais. [...]

GOVERNO do Estado do Espírito Santo. *O uso de aplicativos na sociedade*. Disponível em: https://tedit.net/pytzyf. Acesso em: 19 out. 2024.

Perceba que há aplicativos com muitas funcionalidades. Alguns podem ajudar na organização financeira, outros com estudos educativos, práticas de atividade física, meditação e relaxamento, etc.

Considerando as possibilidades de utilização das tecnologias digitais como ferramenta de inclusão social, reúna-se em grupo e, com os colegas, discutam, pesquisem projetos de inclusão que já existem, a fim de buscar uma inspiração, e pensem em uma ideia de aplicativo, de distribuição gratuita pela internet, que auxilie na inclusão social de um grupo ou de uma comunidade específica.

Planejem e esquematizem como o aplicativo funcionaria, que funções teria e como seria a interface dele. Vocês podem esquematizar com anotações em papéis, ou utilizar algum *software* gratuito. Sejam criativos e empáticos, identificando e buscando soluções para necessidades reais.

O objetivo é que os grupos apresentem ideias e uma estrutura por escrito ou esquematizada. O aplicativo não será produzido, mas vocês devem apresentar argumentos que justifiquem a existência dele e seu funcionamento.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi realizando esse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

Avaliando os estudos

Resposta pessoal.

Como você avalia sua percepção em relação às mudanças tecnológicas que ocorreram na história após os estudos desta unidade introdutória: o que mudou e o que permanece? Explique.

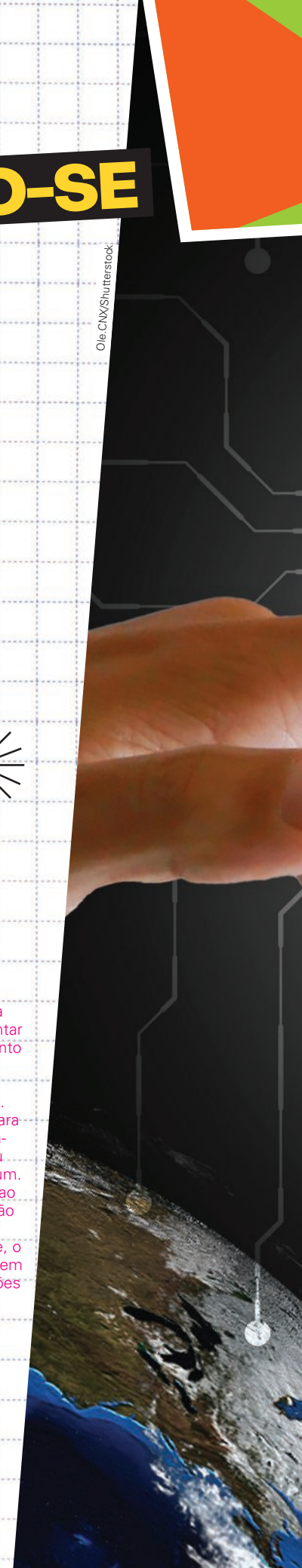


Owlie Productions/Shutterstock

Uma tempestade de ideias é uma ferramenta útil para desenvolver uma atividade em grupo.

unidade 1

RECONHECENDO-SE NO MUNDO DIGITAL



Ole.CNX/Shutterstock

Esta proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23.

Converse com a turma

Respostas pessoais.

- Que relação você identifica na imagem desta abertura?
- Você concorda que as tecnologias digitais podem transformar nossas relações? Apresente um exemplo dessa situação.
- Você considera que a tecnologia nos molda ou, na realidade, ela responde às nossas necessidades, nossas preferências e nossos desejos?
- Que aspectos você considera positivos e quais são negativos ao utilizar tecnologias digitais?

PROJETANDO

Ao final desta Unidade, você vai realizar um projeto envolvendo a produção de um vídeo. Será construída uma narrativa visual sobre um dos temas tratados nos capítulos, a fim de divulgar, em plataformas digitais, o conhecimento construído durante as aulas. Portanto, use seu caderno como um diário de bordo, anotando os principais conceitos, ideias e descobertas que surgirem nesta jornada; seus registros poderão ser muito úteis para auxiliá-lo a descobrir mais ainda o mundo digital.

As questões de abertura têm como objetivo levantar opiniões e o conhecimento prévio dos estudantes sobre a relação deles com tecnologias digitais. Aproveite o momento para verificar se eles apresentam dados científicos ou opiniões do senso comum. Pode-se comentar que, ao longo da Unidade 1, serão discutidos temas como: viver no mundo em rede, o que são e para que servem dados, a ética nas relações envolvendo tecnologias digitais, e segurança e privacidade em rede.



As tecnologias digitais permeiam nossa relação com o mundo. O contato com elas pode trazer transformações em nossas relações, em nossos hábitos e na maneira como compreendemos o mundo.

capítulo 1

Viver em um mundo em rede



Eric Pickersgill/Acervo do Fotografo

O fotógrafo estadunidense Eric Pickersgill (1986–), em seu projeto Removed (Removido), fotografa pessoas utilizando dispositivos digitais e posteriormente altera as fotografias, removendo os dispositivos.

Não escreva no livro

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que você deixaria de fazer caso não tivesse acesso a dispositivos digitais? E o que passaria a fazer mais vezes?
- Quais são as possibilidades de uso de um *smartphone*?
- Exclusão é o processo no qual um indivíduo ou um grupo pode não ter acesso a emprego, moradia, saúde e outros bens e serviços. Como você definiria o fenômeno da exclusão digital?

Neste capítulo você vai:

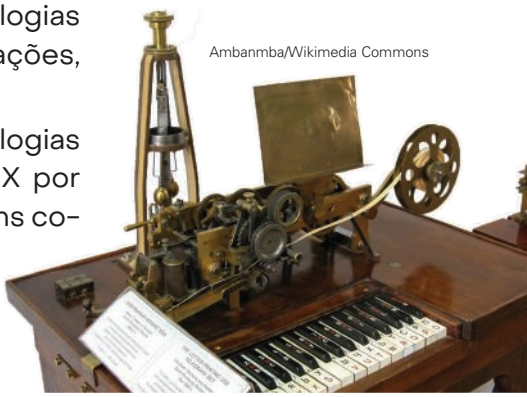
- Compreender como as tecnologias digitais de informação e comunicação vêm transformando as sociedades e identificar seu papel como usuário.
- Refletir sobre a exclusão digital para pensar em estratégias que possam ser elaboradas com o objetivo de promover a inclusão digital.
- Conhecer alguns dispositivos digitais e as competências necessárias para utilizá-los com segurança e responsabilidade.
- Compreender como os avanços tecnológicos têm mudado a maneira como interagimos com as pessoas.
- Refletir sobre diferentes formas de letramento, em especial o letramento midiático.
- Conhecer plataformas digitais diversas, identificando suas características e funcionalidades.

Introdução

Como as tecnologias transformam a sociedade

Desde a invenção da escrita até a era digital, diversas tecnologias mudaram a maneira como as pessoas interagem, trocam informações, expressam sentimentos e se conectam ao redor do mundo.

O telégrafo elétrico, por exemplo, uma das primeiras tecnologias de comunicação a distância, foi criado no início do século XIX por Samuel Morse (1791–1872) e permitia a transmissão de mensagens codificadas por meio de sinais elétricos que percorriam fios de uma estação para outra. Esses sinais representavam letras e números, que podiam ser decodificados na outra extremidade da linha para formar palavras e frases.



Ambanmba/Wikimedia Commons

Fotografia de um telégrafo de madeira construído na Rússia, nos anos 1900.

O telégrafo foi amplamente utilizado no comércio, nas áreas militares e na imprensa durante o século XIX e início do século XX, até ser gradualmente substituído pelo telefone que, por sua vez, foi **patenteado** por Alexander Graham Bell (1847–1922) em 1876. O telefone tornou a comunicação direta e em tempo real, diminuindo a sensação de distância física entre as pessoas.

Patentear significa que alguém inventou algo e registrou isso oficialmente, tendo direito sobre a invenção. Esse direito garante ao titular da patente o monopólio temporário sobre a exploração comercial de sua invenção, impedindo que outras pessoas fabriquem, usem, vendam ou distribuam a invenção sem a devida permissão.

Embora Bell seja amplamente creditado como o inventor do telefone, várias questões surgiram ao longo dos anos sobre quem realmente desenvolveu a ideia primeiro. Leia o texto a seguir.

> Historicamente, acreditava-se que a invenção do telefone teria acontecido de maneira acidental por Graham Bell na tentativa de aperfeiçoar as transmissões do telégrafo, que possui conceitos estruturais muito semelhantes.
>
> [...]
>
> Mas atualmente, sabe-se que o telefone, na verdade, foi pensado enquanto Meucci pesquisava os efeitos das descargas elétricas no corpo humano [...].
>
> O italiano pretendia utilizar a invenção como forma de tratamento à base de choques elétricos para curar doenças como o reumatismo, da qual sofria a esposa. Em Havana, ao preparar-se para aplicá-lo, ouviu a voz do paciente, em outro quarto, através de uma peça de fio de cobre que os conectava, quando, enfim, percebeu que tinha ali algo mais importante que qualquer descoberta anterior.
>
> O documento de 2002 expedido pelo Congresso dos Estados Unidos, além de reconhecer Antonio Meucci como o verdadeiro inventor do equipamento, se refere à patente depositada por Bell como "baseada em fraude e declarações falsas".
>
> [...]

ALVES, Maíra. Patente do telefone completa 145 anos; conheça história do aparelho controverso. *Correio Braziliense*, 7 mar. 2021. Disponível em: https://tedit.net/7kyjjx. Acesso em: 9 set. 2024.

CONECTE-SE!

Saiba mais do desenvolvimento das telecomunicações no Brasil acessando a linha do tempo indicada a seguir.

PEDROSA, Leyberson; FERREIRA Luiz Cláudio. De 1500 a 2021: veja como a comunicação evoluiu no Brasil. *Agência Brasil*, 3 maio 2021. Disponível em: https://tedit.net/oyinke. Acesso em: 22 set. 2024.

Entre as inovações tecnológicas que transformaram profundamente a maneira como nos comunicamos e interagimos com o mundo e com as outras pessoas, estão as tecnologias de informação e comunicação, como a internet, os computadores, os *smartphones* e as redes sociais digitais. Essas tecnologias impactam profundamente não só as relações humanas, mas também o modo como trabalhamos e como acessamos a cultura e o conhecimento.

Com a evolução das tecnologias de comunicação ao longo do tempo, as distâncias podem parecer mais evidentes. Aquilo que parece intuitivo para uma geração – como usar um *smartphone* – pode representar um desafio para aqueles acostumados a tecnologias anteriores. Por isso, criar pontes de entendimento e compartilhamento de habilidades e experiências, em especial as digitais, é importante para que todos possam se beneficiar das inovações tecnológicas.

Halfpoint/Shutterstock



Vídeo

Incluir todas as gerações no ambiente digital é essencial para garantir o acesso igualitário a serviços e possibilidades de comunicação, entre outros benefícios disponíveis nos meios digitais.

Esta atividade aborda o TCT Vida Familiar e Social. Além disso, colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12 e EM13CO15.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

1. Acompanhamos um pouco da história da evolução da telefonia. Para aprofundar o assunto, você vai realizar algumas entrevistas com familiares ou pessoas da sua comunidade, conforme as orientações a seguir. Respostas pessoais.

- Elabore um breve questionário para responder à seguinte questão: Como as pessoas se comunicavam antes do advento do telefone celular? Elabore as perguntas que constarão do questionário e decida se serão abertas (que permitem respostas mais amplas) ou fechadas (com respostas predefinidas).
- Realize as entrevistas anotando as respostas que os entrevistados deram às questões.
- Analise os resultados obtidos e escreva um pequeno texto sobre eles. Depois, compartilhe com a turma toda para identificar semelhanças e diferenças.

Mediação digital

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO15.

A mediação digital pode ser compreendida como a mediação das tecnologias nas interações sociais e na maneira como acessamos e consumimos informações. A mediação digital transforma as relações humanas e a forma como interagimos com o mundo. Com o avanço das tecnologias digitais e a expansão da conexão à internet, a mediação digital tem impactado a comunicação interpessoal e a organização do trabalho e da educação, entre outros setores.

A comunicação é um dos campos mais impactados pela mediação digital. A ascensão das redes sociais digitais, dos aplicativos de mensagens instantâneas e das plataformas digitais não apenas facilitou a comunicação global em tempo real, mas também introduziu novas dinâmicas na forma como interagimos com outras pessoas.

Por exemplo, imagine que você combinou, por aplicativo de mensagens instantâneas, de encontrar um amigo em frente ao cinema de um *shopping* para assistirem a um filme. O que você faria se chegasse no horário e local combinados e seu amigo não estivesse lá? Uma possibilidade, nos tempos atuais, seria rapidamente enviar uma mensagem para saber se houve algum imprevisto, se a pessoa está chegando ou se ela não virá.

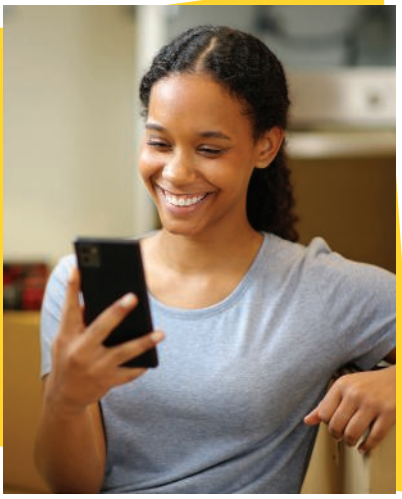
Se isso tivesse ocorrido nos anos 1990, a dinâmica seria diferente, pois tecnologias como os *smartphones* e a internet não estavam disponíveis na época.

O mundo do trabalho também é afetado pela mediação digital. O surgimento de plataformas digitais para trabalho remoto, muito utilizadas durante a pandemia da covid-19, mudou a forma como o trabalho é feito e supervisionado. Ferramentas de videoconferência, plataformas de colaboração *on-line* e aplicativos de produtividade foram importantes para a continuidade do trabalho em muitos setores e diversas delas continuaram sendo usadas após o período de isolamento social.

Kateryna Onyshchuk/Shutterstock



As videoconferências foram muito utilizadas durante o período de isolamento social decorrente da pandemia da covid-19 para a comunicação no trabalho, atividades educacionais e até mesmo para consumir e compartilhar conhecimento.



Antonio Guillem/Shutterstock

Atualmente, com o advento da internet e das demais tecnologias digitais, é possível utilizar o celular para entrar em contato com alguém a qualquer momento.

CONECTE-SE!



20th Century Fox Animation/Album/Fotoarena

Frame do filme *Ron Bugado*.

Essa animação fala sobre a relação de amizade entre o garoto Barney, de 11 anos, e Ron, um dispositivo integrado com inteligência artificial. A animação também trata de uma característica marcante do mundo contemporâneo, em que as relações humanas têm se tornado cada vez mais mediadas pela tecnologia, inclusive quando envolvem afetos e sentimentos.

RON Bugado. Direção: Sarah Smith, Jean-Philippe Vine, Octavio E. Rodriguez. 20th Century Studios, 2021.

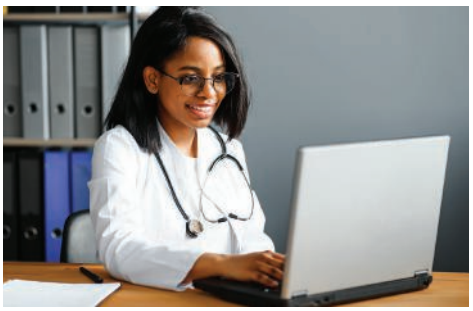
A mediação digital pode ser percebida também na mobilidade urbana. Hoje, o uso de aplicativos de localização em tempo real facilita a locomoção de motoristas, ciclistas e pedestres, por exemplo, e os aplicativos de transporte urbano conectam pessoas a motoristas que as levam até o local desejado.

Podemos ainda destacar a transformação proporcionada pelas tecnologias digitais no atendimento médico, com a possibilidade de realizar consultas à distância, no modelo chamado telemedicina, e com a criação de **dispositivos vestíveis**.

Dispositivos vestíveis são dispositivos que podem ser colocados em roupas ou no corpo, como fones de ouvido, relógios inteligentes, entre outros.

Dispositivo móvel é um aparelho eletrônico que permite aos usuários realizar uma variedade de tarefas. É construído com um conjunto de componentes físicos e lógicos que integram ou estão conectados a um computador, sendo capaz de transferir, armazenar ou processar dados (elementos que compõem uma informação). O uso do termo "móvel" indica que tem mobilidade, pode ser transportado com facilidade, é portátil. São exemplos: *smartphone*, *notebook* e *tablet*.

As fotografias a seguir ilustram algumas das situações em que as tecnologias digitais podem estar presentes. Analise-as e procure refletir sobre os impactos positivos e negativos dessas tecnologias na sociedade.



Hryshchyshen Serhii/Shutterstock

Médica realizando consulta por telemedicina.



fizkes/Shutterstock

A internet ampliou o acesso à educação ao permitir a criação de cursos *on-line*.



DC Studio/Shutterstock

É possível criar conteúdo e atingir um grande público por meio de *podcasts* ou vídeos para as redes sociais digitais.



Hadrian/Shutterstock

O uso de aplicativos de localização em tempo real tem transformado a maneira como as pessoas se locomovem.

A possibilidade de compartilhar e consumir informações e conteúdos por meio de **dispositivos móveis** conectados em rede fez com que o mundo digital se tornasse cada vez mais presente no cotidiano. A separação entre os mundos físico e digital é cada vez mais tênue.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO15, EM13CO12, EM13CO21 e EM13CO22.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

1. Faça um levantamento estatístico em relação ao tempo, em horas diárias, que você utiliza tecnologias digitais ao longo de uma semana. Utilize uma planilha eletrônica para organizar seus dados. Alguns exemplos de atividades que você pode analisar: estudos, leituras, jogos, atividades físicas e passeios. Decida o tipo de gráfico mais adequado para representar as informações: de barras, de setores ou de linha. Depois, gere os gráficos necessários para expressar seus dados.

Professor, caso tenha estudantes com algum tipo de deficiência, sugerimos que oriente a turma a promover a inclusão de acordo com a deficiência apresentada. Atividades que envolvem tecnologias podem ou não ter a acessibilidade necessária aos estudantes. Caso os *softwares* não apresentem os recursos de acessibilidade necessários, permita ao estudante usar um método próprio de registro ou que ele realize a atividade em dupla, como forma de promover a inclusão. Essa estratégia pode ser utilizada em atividades similares nesta unidade.

2. Coletivamente, reúnam os dados de todos e criem um gráfico da turma, fazendo os ajustes necessários.

3. Em uma roda de conversa, debatam: Como vocês avaliam o impacto do uso das tecnologias digitais em suas relações sociais e atividades cotidianas? Elaborem uma conclusão sobre a questão, produzam um material de divulgação sobre o assunto (incluam o gráfico da turma, se possível) e divulguem-no nas redes sociais digitais.

Um mundo cada vez mais acelerado

Alguma vez você já foi questionado por demorar para responder a uma mensagem que alguém lhe enviou? Por vezes, temos a sensação de que o tempo passa cada vez mais rápido. Diversos fatores contribuem para isso, entre eles a rapidez com que as informações trafegam nas redes e as diversas facilidades proporcionadas pelas tecnologias digitais, que aumentam a sensação de **imediatismo**.



Fotos: Krakenimages.com/Shutterstock

Alguns aplicativos de comunicação permitem que o usuário acelere a reprodução de mensagens de áudio, diminuindo o tempo necessário para ouvi-las.

Imediatismo é a busca de resultados, respostas ou soluções de forma rápida e instantânea. Atualmente, é associado ao uso das redes sociais digitais e dos aplicativos de comunicação, que incentivam respostas rápidas e interações instantâneas. Contudo, também afeta outras áreas da vida, como as decisões financeiras e até mesmo os relacionamentos.

É importante destacar que o imediatismo pode ter consequências negativas para o ser humano, como ansiedade, frustração com processos mais lentos, superficialidade nas decisões e falta de planejamento adequado para o futuro.

Acompanhe os depoimentos a seguir, extraídos da videorreportagem "Mundo em velocidade 2x: entenda quando a pressa vira patologia", indicada no boxe **Conecte-se!**.

Eu acelero tudo o que é referente a vídeo, tudo o que é possível acelerar eu coloco sempre na velocidade máxima.

Eu sempre fui uma pessoa muito tranquila, muito calma para fazer as coisas e tudo mais. Eu percebi que, com a pandemia, com as crianças em casa, com tudo tendo que resolver em casa, eu acelerei demais e não consegui voltar. Quando tem um momento em que eu poderia parar, eu não consigo. Fico pensando em tudo o que eu tenho que ver e o que eu posso adiantar. Não consigo desligar. A mente não para.

Basicamente, eu não consigo focar, fico muito disperso. O fato de o vídeo estar acelerado faz com que eu tenha de prestar mais atenção.

O que mais faz com que eu queira acelerar as coisas, no celular, no computador, é o fato de eu estar conversando com uma tela.

Isso influencia demais nas crianças, porque tem horas que eu olho e falo: por que estão fazendo isso? Quando vejo, estão repetindo igualzinho, até as falas, do jeito que eu faço.

Ilustrações: Banco de imagens/Arquivo da editora

CONECTE-SE!

Para compreender o impacto da rapidez no mundo contemporâneo, assista ao vídeo a seguir.

"Mundo em velocidade 2x: entenda quando a pressa vira patologia", reportagem produzida pela *Folha de S.Paulo*. Disponível em: https://tedit.net/bqclsp. Acesso em: 5 set. 2024.

Mapa clicável

Apesar da aparente vantagem de economizar tempo, podem escapar detalhes enquanto ouvimos uma mensagem ou assistimos a um vídeo com uma velocidade maior. É importante destacar que o ser humano não evolui na mesma rapidez que as tecnologias, por isso temos de reconhecer nossos limites em relação a elas.

Você precisa saber

Este conteúdo mobiliza os TCT Saúde e Trabalho.

As tecnologias digitais facilitam o trabalho de muitos profissionais ao permitir que realizem suas atividades de maneira mais ágil, otimizando o tempo gasto e aumentando a quantidade de tarefas que podem ser concluídas em um único dia. No entanto, esses avanços também trouxeram desafios aos trabalhadores, como a pressão para cumprir prazos cada vez menores e para se manter disponível em grande parte do tempo para novas demandas, o que pode gerar desgaste físico e emocional. A velocidade, embora benéfica em termos de produtividade, exige um equilíbrio entre eficiência e condições de trabalho justas.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24.

1. Você se identifica com os depoimentos relatados na reportagem? Reúna-se com um colega e conversem sobre o assunto: conte suas experiências e ouça as dele. Resposta pessoal.

2. O aumento da velocidade de reprodução de conteúdos propiciado pelos dispositivos também apresenta aspectos positivos? Quais são esses aspectos de acordo com seu ponto de vista?
Respostas pessoais.

3. De que modo a interação humana cada vez mais acelerada pode interferir na saúde física e mental das pessoas? Resposta pessoal.

Resposta pessoal.

4. Em casa, converse com seus familiares e pergunte o que eles acham do tema **produtividade no trabalho**. Depois, na sala de aula, converse com os colegas e compartilhem suas impressões.

O tempo que passamos diante das telas

Você já parou para pensar na variedade e quantidade de conteúdos que podemos consumir em um único dia? E como você avalia o tempo que passa diante das telas? Esse tempo, quando em excesso, é prejudicial para o ser humano, especialmente para quem ainda está em desenvolvimento, como bebês, crianças e jovens.

A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), em seu *Manual de orientação*, sugere que menores de 2 anos não devem ser expostos a telas; crianças com idades entre 2 e 5 anos devem ter no máximo uma hora por dia de exposição; crianças entre 6 e 10 anos devem ter duas horas por dia; e, por fim, pessoas com idades entre 11 e 18 anos não devem ultrapassar três horas diárias de interação ou exposição às telas.

Gorodenkoff/Shutterstock



Mídias sociais, músicas, vídeos, livros, jogos, séries, filmes e *shows* são algumas das ofertas de entretenimento que podem ser consumidas digitalmente.

A exposição excessiva às telas compromete o desenvolvimento neurológico, psíquico e motor principalmente das crianças, uma vez que o uso desses dispositivos limita estímulos que favorecem esse desenvolvimento, como brincar ao ar livre, interagir com outras crianças e explorar o ambiente físico.

Em relação ao desenvolvimento dos jovens, o excesso de estímulos visuais rápidos e a exposição contínua a conteúdos digitais podem interferir na atenção e na memória. Esses jovens podem, assim, apresentar dificuldades para se concentrar em tarefas que exigem maior foco e paciência, como leituras longas e resolução de problemas complexos.

Outro aspecto importante para o desenvolvimento e o bem-estar humano é a interação social direta. A substituição de interações presenciais por comunicações virtuais pode prejudicar o desenvolvimento da empatia, das habilidades de comunicação verbal e escrita e da capacidade de resolver conflitos interpessoais de forma eficaz e pacífica.

CONECTE-SE!

Para saber mais dos riscos da exposição excessiva às telas, consulte o *Manual de orientação,* elaborado pelo Grupo de Trabalho Saúde na Era Digital, da Sociedade Brasileira de Pediatria. Disponível em: https://tedit.net/1gozya. Acesso em: 5 set. 2024.



Jacob Lund/Shutterstock

A interação social direta é importante para a saúde humana, e não deve ser totalmente substituída por interações indiretas, como as mediadas por tecnologias digitais.

ATIVIDADE

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24.

Não escreva no livro

1. Você considera que o tempo que passa usando dispositivos eletrônicos que dispõem de telas, ou consumindo mídias digitais de outra maneira, impacta negativamente algum aspecto da sua vida? Se sim, quais e por quê? Respostas pessoais.

Desigualdade de acesso ao mundo digital

No Brasil, 95% das pessoas de 9 a 17 anos utilizam a internet. Segundo o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), cerca de 25% das pessoas entrevistadas na pesquisa TIC *Kids Online* 2023 afirmam que começaram a se conectar à rede na primeira infância, antes dos 7 anos.

Quando analisamos o acesso da população brasileira como um todo à internet, a situação é um pouco diferente. Em 2023, cerca de 15% da população do Brasil ainda não tinha acesso à internet, um problema relacionado à exclusão digital.

A exclusão digital refere-se à desigualdade no acesso e uso das tecnologias digitais, especialmente a internet e dispositivos como *smartphones* e computadores, e às habilidades necessárias para utilizar essas ferramentas. Ela ocorre quando indivíduos ou grupos não participam plenamente do mundo digital devido a barreiras econômicas, geográficas, educacionais ou culturais.

Fatores econômicos

A falta de recursos financeiros pode impedir que as pessoas adquiram dispositivos adequados, como computadores e *smartphones*, ou acessem serviços de internet de qualidade.

Fatores geográficos

Em áreas rurais ou remotas, a infraestrutura de internet pode ser limitada ou inexistente, dificultando o acesso à rede de computadores e dispositivos móveis.

Fatores educacionais

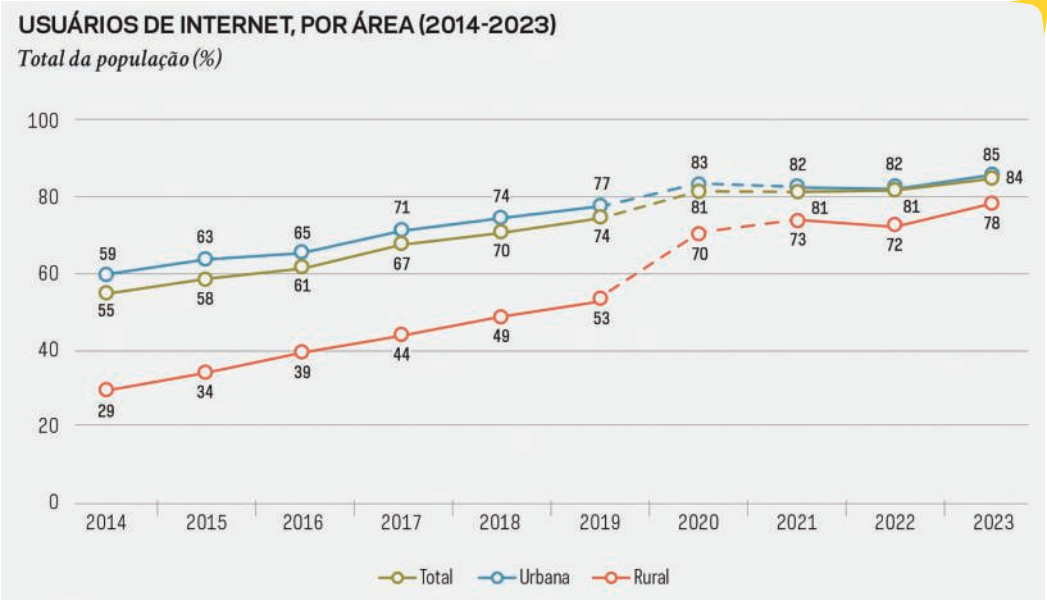
A falta de conhecimentos básicos sobre como usar as tecnologias pode excluir pessoas que não tiveram acesso a educação ou treinamento adequados.

Fatores culturais

Algumas pessoas podem ter dificuldade de encontrar conteúdos digitais em sua língua materna e tecnologias que considerem suas necessidades culturais.

Apesar disso, diversas iniciativas para aumentar a inclusão digital têm sido feitas no Brasil. Esse avanço se deve tanto a ações governamentais quanto a organizações privadas e da sociedade civil. Analise o gráfico a seguir, que mostra a quantidade de usuários da internet no Brasil, de 2014 a 2023.

Reprodução/NIC/CGI/Cetic



NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros*: TIC Domicílios 2023 [livro eletrônico]. 1. ed. São Paulo: Comitê Gestor da Internet do Brasil, 2024. Disponível em: https://tedit.net/8j2a3z. Acesso em: 10 set. 2024.

A exclusão digital também dificulta o acesso a serviços nas áreas da saúde e educação. Portanto, ela não apenas limita o acesso às tecnologias para entretenimento e interação social, mas também pode aprofundar desigualdades sociais e econômicas.

Além disso, no mundo contemporâneo estar excluído digitalmente também envolve ter dificuldades na obtenção de emprego e no pleno exercício da cidadania. Com acesso à internet, as pessoas podem consumir notícias, acessar serviços públicos, participar de debates e contribuir em decisões que afetam toda a sociedade, fortalecendo a participação cívica e a inclusão social. Sem essa inclusão, muitas pessoas permanecem à margem da sociedade, sem participar de processos decisórios importantes.

Adicionando informações

A plataforma *Gov.br* é um exemplo de ferramenta digital que oferece serviços públicos. Ao criar uma conta na plataforma, o usuário tem acesso a serviços importantes, como os relacionados a saúde, educação, carteira de trabalho e documentos militares. Essa iniciativa governamental faz parte da estratégia de transformação digital dos serviços públicos, que tem as finalidades de facilitar a solicitação e o acompanhamento de serviços de maneira remota e de difundir esses serviços e simplificá-los.

Iniciativas para combater a exclusão digital frequentemente envolvem esforços para melhorar a infraestrutura tecnológica, como instalar antenas de internet gratuita em espaços públicos, disponibilizar cursos e treinamentos digitais para o bom uso das tecnologias e fornecer dispositivos, como *smartphones* e computadores, a populações vulneráveis.

Chico Ferreira/Pulsar Imagem



Antena do projeto Piauí Conectado, implantado pelo governo do estado do Piauí, que disponibiliza internet gratuita em praças e espaços públicos. Água Branca (PI), 2022.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO12.

1. Analise novamente o gráfico "Usuários de internet, por área (2014-2023)".

a) Escreva uma hipótese para explicar os dados apresentados, relacionando os números indicados com os fatores de exclusão digital. Resposta pessoal.

b) Com base no gráfico, como você explicaria a tendência de crescimento do acesso à internet ao longo do tempo? Converse com um colega e levantem hipóteses para explicar esse crescimento. Resposta pessoal.



Luis Eva/Folhapress

Magda Becker Soares. Foto de 2017.

Magda Becker Soares (1932-2023) foi educadora, linguista, pesquisadora e professora universitária. Considerada uma das maiores referências em alfabetização no Brasil com reconhecimento internacional, foi uma das fundadoras da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), recebeu duas vezes a honraria da Ordem Nacional do Mérito Educativo, em 1972 e 2000, e venceu o prêmio Jabuti na categoria Educação e Pedagogia, em 2017.

Letramentos para um mundo em transformação

Você já percebeu como a leitura pode aprimorar seu pensamento crítico, ampliar seu vocabulário e ajudá-lo a compreender melhor o mundo?

Os conceitos sobre como lemos e escrevemos, e as habilidades relacionadas a esses processos, estão em constante evolução. Chamamos esses processos de letramento e alfabetização.

Atualmente, entendemos que o letramento vai além de apenas decifrar códigos, letras e sinais; essa decodificação está ligada a outro processo, a alfabetização. De maneira simplificada, a alfabetização refere-se à aquisição dos sistemas alfabéticos e ortográficos, ou seja, saber ler e escrever.

O letramento, por outro lado, está relacionado à construção de habilidades para os usos sociais dessa tecnologia: ser capaz de interpretar, analisar e questionar textos, identificando vieses e intenções, e também os produzir criticamente.

Essas habilidades são importantes para capacitar os indivíduos a analisar não apenas textos literários ou acadêmicos, mas também os discursos midiáticos, políticos e culturais que influenciam diretamente nossa percepção da realidade.

Na Roma do século XVI, por exemplo, havia estátuas em vias públicas com textos colados nelas. Esses textos, em geral, eram utilizados por algumas pessoas para criticar a Igreja.

Essa prática deu origem à designação "estátuas falantes". A mais famosa delas foi a de Pasquino (personagem cuja origem não é consensual entre pesquisadores). Por isso, esses escritos passaram a ser chamados de **pasquinadas**. O ato de refletir sobre as "pasquinadas" permitia que os cidadãos questionassem o poder vigente e formassem as próprias opiniões sobre a realidade em que viviam.

No Brasil, o termo serviu de inspiração para o título de um importante jornal semanal, *O Pasquim*, que foi editado entre 1969 e 1991. O jornal também utilizava o humor, a ironia e a crítica ácida para desafiar a censura e refazer críticas ao regime militar, servindo como uma plataforma para as pessoas que resistiam ao regime. O jornal exigia dos seus leitores uma capacidade de decodificar mensagens indiretas e metáforas, que, devido à censura, não podiam ser expressas de maneira aberta.



Saverio Maria Gallotti/Alamy/Fotoarena

Pasquino, a mais famosa das chamadas esculturas falantes de Roma. Foto de 2020.

Professor, caso tenha estudantes com algum tipo de deficiência, sugerimos que oriente a turma a promover a inclusão de acordo com a deficiência apresentada. A pesquisa proposta pode ser realizada em duplas, de modo a promover a inclusão na realização da atividade. Essa estratégia pode ser utilizada em outras pesquisas nesta unidade.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram com o desenvolvimento da habilidade EM13CO12.

1. Pesquise, em fontes confiáveis, dados da porcentagem de brasileiros alfabetizados. Depois, elabore um texto apresentando um resumo dos dados encontrados. Que medidas você imagina que possam ser tomadas para aumentar o percentual de alfabetização?

2. Com um colega, discuta a importância do letramento na formação de cidadãos capazes de participar ativamente da vida política e social.

Resposta pessoal.

1. Segundo dados do *Censo demográfico 2022*, divulgado pelo IBGE, a taxa de alfabetização chegou a 93% da população brasileira em 2022. Dados disponíveis em: https://tedit.net/821avl. Acesso em: 6 set. 2024.

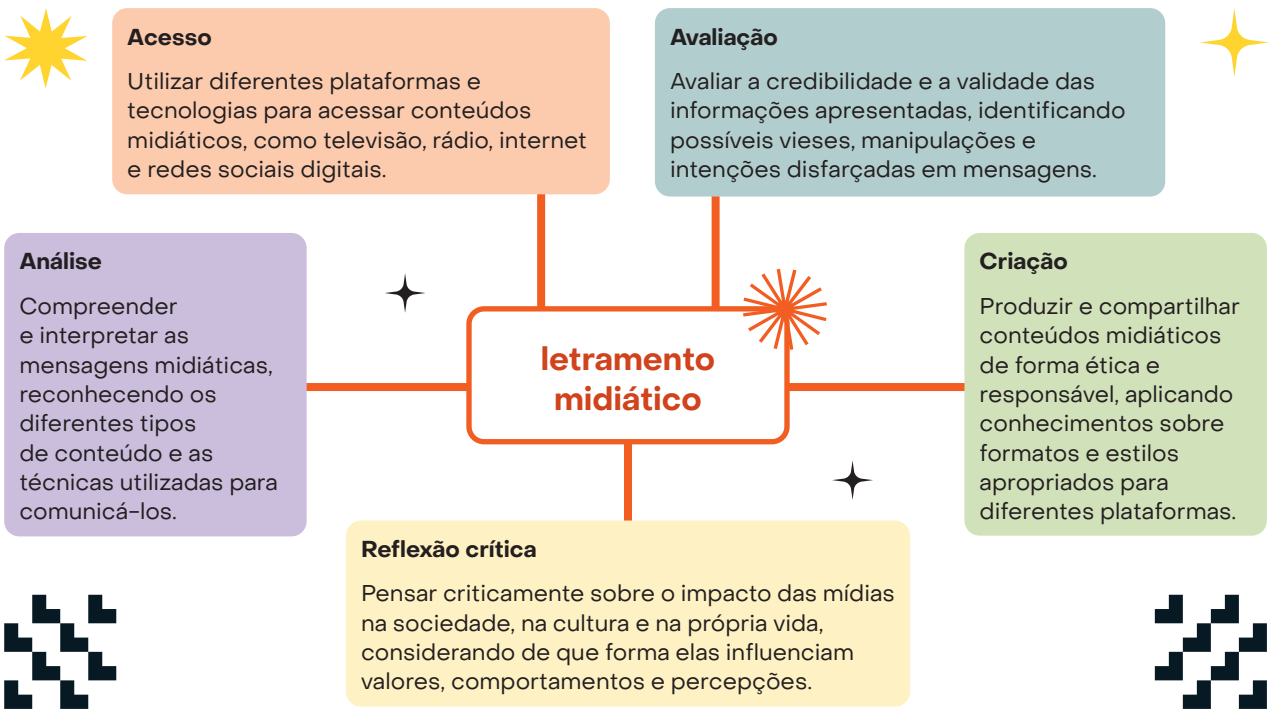
Letramento midiático

O letramento midiático é uma noção ampliada de letramento que considera nossa capacidade de acessar, compreender e avaliar criticamente diferentes aspectos da mídia e de seus conteúdos digitais, bem como de nos comunicarmos em uma variedade de contextos.

Esse processo envolve não apenas o domínio técnico das tecnologias digitais, mas também o desenvolvimento de uma postura reflexiva e crítica, o que inclui a habilidade de reconhecer vieses editoriais, distinguir entre fatos e opiniões, avaliar a credibilidade das fontes e entender como os interesses econômicos, políticos e culturais podem influenciar o conteúdo produzido e disseminado nos meios digitais.

Considerando o funcionamento da internet e das demais tecnologias digitais e sua participação na vida cotidiana, adquirir essas habilidades é essencial em um mundo onde as informações são abundantes, muitas vezes fragmentadas ou contraditórias e até mesmo manipuladas.

Além disso, adquirir essas habilidades pode ajudar os indivíduos a navegar de forma mais segura pelas mídias digitais, a distinguir informações verdadeiras de falsas e a participar ativamente e de forma crítica de debates públicos e políticos. Acompanhe, no esquema a seguir, as dimensões do letramento midiático.



Banco de imagens/Arquivo da editora

No mundo contemporâneo, a importância do letramento midiático está diretamente ligada à maneira como as mídias moldam a percepção das pessoas sobre a realidade.

No passado, os veículos de comunicação tradicionais, como jornais e emissoras de TV, já influenciavam a opinião pública. Entretanto, com o advento da internet e das redes sociais e plataformas de conteúdo digital, a informação circula de maneira muito mais rápida e em grande quantidade, facilitando a disseminação de notícias falsas, especialmente em contextos de polarização política ou em períodos eleitorais.

Além disso, o letramento midiático promove a responsabilidade na produção e no compartilhamento de informações, estimulando os cidadãos a participar de maneira ética do ambiente digital.

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14 e EM13CO23.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades são uma proposta de reflexão crítica, para introduzir os estudantes na lógica dos algoritmos, levando-os a perceber que os dados sobre o que gostamos, aquilo que desperta nosso interesse, os comentários e compartilhamentos que fazemos, tudo isso fornece informações aos algoritmos, que nos conduzem a mais conteúdos e produtos relacionados, similares e com mais chances de serem consumidos.

1. Os influenciadores digitais são uma tendência global e vêm transformando o modelo de comunicação tradicional. Entende-se como criador de conteúdo digital a pessoa que produz algum tipo de conteúdo, seja ele educacional, para entretenimento ou com outro objetivo, e o divulga pelo meio digital. Para refletir sobre sua relação com os conteúdos das redes sociais digitais, faça o que se pede. Respostas pessoais.

a) Liste três influenciadores ou produtores de conteúdo digital que você acompanha ou teria interesse em acompanhar nas redes sociais. Em seguida, escreva o tipo de conteúdo que cada um deles produz.

b) Visite os perfis desses influenciadores ou produtores de conteúdo digital e analise algumas postagens. Procure identificar vieses, visões de mundo e interesses pessoais apresentados por eles e anote suas impressões.

c) Liste os principais conteúdos que você posta em suas redes sociais. Se não posta nada ou não usa redes sociais, liste o tipo de conteúdo que gostaria de publicar.

2. Agora, responda: Qual é a relação entre o que você consome e o que você produz (ou gostaria de produzir) nas mídias sociais? Quando você compara os conteúdos que produz (ou quer produzir) com o que consome, o que você percebe? Converse com seus colegas e com o professor sobre suas impressões. Respostas pessoais.



marigis/Shutterstock

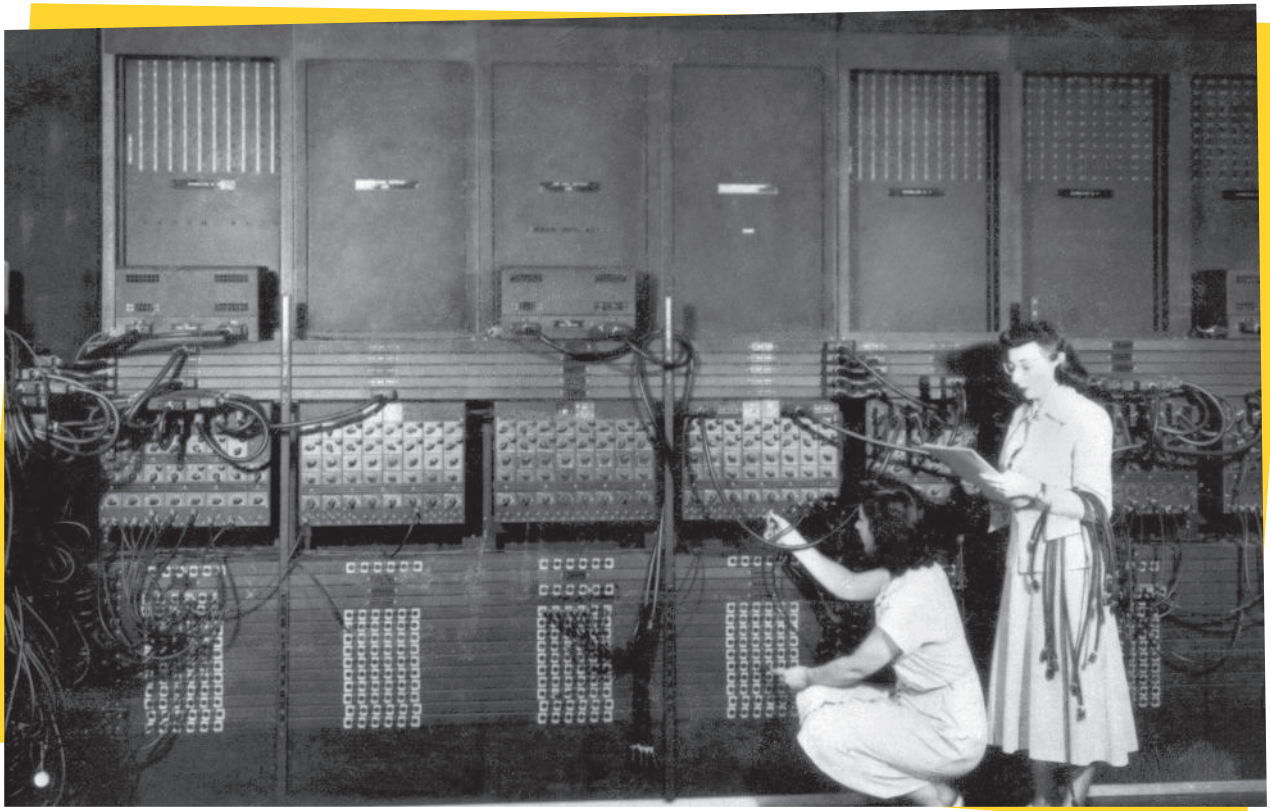
Internet e plataformas

Para entender o desenvolvimento da internet com maior profundidade, é essencial considerarmos o contexto histórico e político mundial que influenciou sua evolução. O crescimento da internet foi moldado por uma combinação de necessidades estratégicas, inovações tecnológicas e mudanças sociais. Seu desenvolvimento está interligado com a evolução da computação.

O avanço da tecnologia de computação edificou as bases para a criação e expansão da internet, ao passo que a evolução desta impulsionou inovações adicionais em computação e conectividade. Essa relação simbiótica continua a moldar a forma como interagimos com as tecnologias e com o mundo digital.

Os primeiros computadores

O desenvolvimento inicial dos computadores foi fortemente impulsionado pela necessidade de fazer cálculos rápidos e precisos para fins militares durante a Segunda Guerra Mundial.



U.s. Army/SPL/Fotoarena

O ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) foi o primeiro computador eletrônico de uso geral, criado inicialmente para realizar cálculos complexos.

Esses computadores estabeleceram a base para o desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação como as conhecemos hoje. As ideias e técnicas desenvolvidas para esses primeiros sistemas ajudaram a moldar os conceitos de redes e de processamento de dados que mais tarde influenciariam a criação da internet.

Nas décadas de 1950 e 1960, foram desenvolvidos os primeiros circuitos integrados e os transistores, que permitiram uma incrível miniaturização e um aumento significativo na capacidade dos computadores, possibilitando a criação de máquinas mais eficientes e acessíveis.

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07 e EM13CO09.

O mundo conectado em rede

A criação da *World Wide Web* transformou a internet, a geração de conteúdos e a interação *on-line*. O surgimento de navegadores gráficos, como o Mosaic e o Netscape Navigator, e a desregulamentação da internet em 1995 abriram espaço para as empresas comerciais explorarem o ciberespaço, facilitando o acesso e a popularização da *web* para o público em geral.



Reprodução/NCSA Mosaic

Navegador gráfico Mosaic com textos originalmente em inglês.

Você consegue pensar em outras tecnologias que transformaram o mundo de maneira tão profunda quanto a internet?

Nossas maneiras de negociar, fazer política e até mesmo socializar sofreram mudanças com o advento da internet. Reconhecendo essa relevância, em 2006 a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu o dia 17 de maio como o Dia Mundial das Telecomunicações e da Sociedade da Informação, também conhecido como Dia Mundial da Internet. Essa é uma data para a reflexão sobre a importância dessa tecnologia para o mundo e os desafios que ela nos impõe. Para tanto, é importante entender o que ela é, como funciona, como surgiu e quais são os projetos futuros possíveis.

CONECTE-SE!

O vídeo a seguir apresenta mais informações sobre o protocolo IP, que permite a comunicação entre dispositivos em rede. O canal NICbrvideos ainda apresenta outros vídeos sobre o funcionamento da internet.

Disponível em: https://tedit.net/scd6d2. Acesso em: 9 set. 2024.

A internet é uma rede mundial de computadores interligados, que se comunicam por meio de um conjunto de regras e parâmetros que determinam como a troca de dados deve acontecer entre os diferentes dispositivos conectados, os chamados **protocolos**. Os principais protocolos são o Transmission Control Protocol (TCP) e o Internet Protocol (IP).

O IP é uma representação numérica que funciona como um endereço na internet, garantindo que os dados cheguem ao destinatário correto.

O TCP é o responsável por garantir a integridade da mensagem enquanto ela trafega dividida em pequenos pacotes de dados pela rede.

Cada protocolo de internet rege uma situação específica. Por exemplo, para as trocas de *e-mail*, usa-se o Simple Mail Transfer Protocol (SMTP); para acessar um *site*, o HyperText Transfer Protocol (HTTP), que vem sendo substituído pelo HyperText Transfer Protocol Secure (HTTPS), que, de forma simplificada, é o HTTP com adicionais de segurança.

Em 1989, Tim Berners-Lee, um cientista da computação britânico, propôs a criação da World Wide Web (WWW) usando um sistema de **hipertexto** para permitir que documentos e recursos fossem acessados de maneira interconectada. Foi ele quem desenvolveu o HTML (Hypertext Markup Language), o HTTP (Hypertext Transfer Protocol) e o URI (Uniform Resource Identifier), que deu origem à URL (Uniform Resource Locator). Esse conjunto formou a base da *web*.

O hipertexto transformou a forma como interagimos com a informação, tornando a navegação, ou a leitura, mais intuitiva e dinâmica. Sua aplicação na *web* e em outros sistemas digitais demonstrou seu impacto profundo na organização e no acesso ao conhecimento.

O conceito de hipertexto foi fundamental para a criação da World Wide Web, em que o HTML é usado para criar e formatar documentos e o HTTP é usado para a comunicação entre navegadores e servidores.

Em 1995, a internet foi desregulamentada para uso comercial, permitindo que empresas e indivíduos a utilizassem para uma variedade de propósitos. Isso levou a um crescimento explosivo da rede e ao desenvolvimento de muitas das tecnologias e dos serviços que usamos hoje.

Hipertexto é um sistema de organização e apresentação de informações que permite a conexão entre diferentes documentos e dados por meio de *links*, proporcionando ao usuário uma navegação, ou uma leitura, não linear e a exploração de conteúdos relacionados. Em vez de ler um texto de forma linear, como em um livro tradicional, o hipertexto permite que o usuário salte para outros textos e diferentes recursos, como vídeos, áudios e imagens, clicando em *links* integrados.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07, EM13CO11 e EM13CO23.

1. Analise a imagem a seguir, que mostra alguns protocolos da internet.



Banco de imagens/Arquivo da editora

a) Em trios, escolham um dos protocolos e façam uma pesquisa para descobrir para que ele é usado e de que forma.

b) Elaborem *slides* para explicar, de maneira simples, o que descobriram ao restante da turma. Vocês podem usar *softwares* específicos para criar apresentações, ou criar esquemas explicativos, gravar com um celular, por exemplo, e editar para acrescentar som e legendas, gerando uma animação.

c) Depois das apresentações dos outros trios, sigam as orientações do professor para publicar, em uma plataforma digital, a sequência de apresentações com todos os protocolos pesquisados.



Rob Crandall/Alamy/Fotoarena

Tim Berners-Lee. Foto de 1997.

Tim Berners-Lee (1995-), cientista da computação e professor da Universidade de Oxford, criou a World Wide Web, a linguagem de marcação HTML, o sistema URL e o HTTP.

Plataformas digitais

Com o advento das plataformas digitais, em especial as redes sociais, o conteúdo produzido e compartilhado pelas pessoas se tornou mais dinâmico. Outra área que também sofreu transformações foi o comércio. Hoje, os usuários da internet têm acesso a plataformas tanto para compartilhar suas opiniões, como oferecer serviços e produtos.

Atualmente, as plataformas digitais se inserem em diferentes contextos da vida cotidiana. Acompanhe, a seguir, as características de algumas delas.

algoritmos: conjuntos de instruções que estabelecem a sequência de operações a serem realizadas para resolução de um problema. Na internet, os algoritmos são utilizados para processar uma enorme quantidade de dados, com o objetivo de classificar conteúdos na rede, para que os resultados das buscas sejam mais eficientes e as sugestões, personalizadas.

Comércio eletrônico (*e-commerce*)

Plataformas de comércio eletrônico são aquelas que conectam vendedores e compradores de maneira remota. Os vendedores podem ser grandes empresas, pequenos empreendedores ou indivíduos.

Esse tipo de plataforma facilita a compra e a venda de produtos e muitas plataformas oferecem sistemas de avaliações, permitindo aos consumidores expressar suas opiniões, o que pode influenciar decisões futuras de compra de outros usuários. Algumas plataformas utilizam **algoritmos** sofisticados para recomendar produtos com base no histórico de compras e nas preferências do usuário.



Gorodenkoff/Shutterstock

Segundo dados da Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (Abcomm), em 2023 o *e-commerce* faturou 185,7 bilhões de reais no país. A maioria dos consumidores brasileiros acessa as plataformas por meio do *smartphone*.

Hospedagem e compartilhamento de vídeos e de áudios

As plataformas de hospedagem e compartilhamento de vídeos e de áudios revolucionaram a maneira como consumimos conteúdo audiovisual. Nessas plataformas, os produtores, que podem ser desde grandes estúdios até criadores independentes, carregam seus vídeos ou músicas para que os consumidores possam assistir, ouvir, comentar e compartilhar.

Hoje, existem plataformas em que os criadores de conteúdo podem monetizar seus vídeos de diversas formas. O público, por sua vez, tem acesso a uma quantidade quase ilimitada de conteúdo em diversas categorias, como educação, entretenimento e notícias. Além disso, a interatividade é reforçada por meio de comentários, curtidas e compartilhamentos, criando uma comunidade em torno dos canais.

Adicionando informações

A monetização em plataformas digitais possibilita aos criadores de conteúdo obter renda, por exemplo, com seu trabalho, utilizando diversas estratégias.



BUNDITINAY/Shutterstock

Atualmente, algumas empresas investem em publicidade por meio de parcerias e patrocínios com influenciadores digitais para, por exemplo, expor seus produtos e aumentar as vendas.

A monetização de canais de vídeo pode ser realizada por meio de uma combinação de métodos, dependendo da plataforma e do público. Os criadores de conteúdo frequentemente diversificam suas fontes de receita para maximizar os ganhos e alcançar uma base de fãs mais ampla. A capacidade de gerar receita pode ser influenciada pela qualidade do conteúdo, pela popularidade do canal e pela eficácia das estratégias de monetização adotadas.

Plataformas de redes sociais

As redes sociais digitais conectam bilhões de pessoas ao redor do mundo. Essas plataformas interligam produtores (que podem ser indivíduos, empresas, celebridades, influenciadores, etc.), que postam conteúdos (fotos, vídeos, textos, etc.), e consumidores, usuários que visualizam, comentam e compartilham postagens.

Essas plataformas utilizam algoritmos para personalizar o conteúdo mostrado aos usuários, com base em interações anteriores, preferências e rede de contatos. Além disso, elas oferecem ferramentas de análise para produtores de conteúdo, ajudando-os a entender o engajamento e o alcance de suas postagens e adaptar seus conteúdos de acordo com a preferência do seu público.

Plataformas de serviços compartilhados

As plataformas de serviços compartilhados exemplificam como a *web* 2.0 facilitou a economia compartilhada. Algumas conectam pessoas que têm um espaço extra (um quarto, um apartamento, uma casa) com viajantes que procuram acomodações temporárias, outras conectam motoristas com pessoas que precisam de transporte ou dividir os custos de uma viagem de carro, por exemplo.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO15 e EM13CO23.

Leia a seguir alguns aspectos de plataformas como as redes sociais.



Andrei Krushko/Shutterstock

Acesso à informação: as plataformas permitem que as informações cheguem a mais pessoas. Contudo, ao aplicarem algoritmos de recomendação, elas expõem os usuários predominantemente a informações que confirmam suas opiniões preexistentes, limitando assim a diversidade de perspectivas.



apghedia/Shutterstock

Interatividade e engajamento: os usuários, antes consumidores de informação, passaram a interagir com ela por meio de comentários, *likes*, compartilhamentos e outros tipos de engajamento. O rastreamento constante de nossas atividades nas plataformas gera um banco de dados que pode ser usado por empresas para nos oferecer produtos e serviços. Além disso, nossa navegação passa a ser direcionada com base em nosso relacionamento com conteúdos semelhantes, exibidos em nossos *feeds*.

Qualidade da informação: a proliferação de informação nas plataformas digitais também pode gerar desinformação e *fake news*. Precisamos estar alertas e desenvolver habilidades de pensamento crítico para avaliar a veracidade e a qualidade das informações que chegam até nós.



BestForBest/Shutterstock

ATIVIDADE

Não escreva no livro

1. Faça uma análise do seu comportamento como usuário de plataformas digitais e reflita sobre o modo como você utiliza as informações a que tem acesso e a maneira como você costuma interagir com os conteúdos. Além disso, responda: Você tem o hábito de verificar a veracidade dessas informações? Depois, compartilhe suas impressões com os colegas em uma roda de conversa e compare sua experiência de usuário à experiência deles, identificando semelhanças e sugerindo soluções para possíveis desafios. Respostas pessoais.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26.

Criação de *podcast* sobre plataformas digitais

Nesta atividade, você e os colegas vão desenvolver um *podcast* em que poderão articular muitos dos conhecimentos estudados até aqui.

A criação do *podcast* será dividida em quatro etapas, com orientações práticas e sugestões para cada fase. Independentemente do tema escolhido, procurem se atentar aos seguintes tópicos:

- orientar os usuários sobre como fazer bom uso de alguma tecnologia digital escolhida por vocês;
- debater os desafios da inclusão digital, abordando os principais fatores de exclusão e as possibilidades de inclusão, bem como apresentando exemplos de práticas bem-sucedidas;
- apresentar as principais competências relacionadas aos dispositivos digitais necessárias para a comunicação no cotidiano e no mundo do trabalho.

Etapas

1. Planejamento

Objetivo: Definir o tema e o formato do *podcast*.

***Brainstorming*:** Discussão em grupo sobre possíveis tópicos.

Escolha do tema: Seleção do tema principal do episódio.

Divisão de tarefas: Distribuição de funções (roteirista, apresentador, editor, etc.).

2. Pesquisa e roteiro

Objetivo: Coletar informações sobre o tema escolhido e criar o roteiro do *podcast*.

Entrevistas: Preparação e realização de entrevistas, se aplicável.

Roteirização: Redação do roteiro do *podcast*, incluindo introdução, desenvolvimento e conclusão.

3. Gravação e edição

Objetivo: Gravar e editar o episódio do *podcast*.

Gravação: Utilização de ferramentas e equipamentos para gravar o *podcast*.

Edição: Edição do áudio para melhorar a qualidade e a fluidez do episódio.

4. Publicação e divulgação

Objetivo: Publicar e divulgar o *podcast*.

Plataformas de publicação: Escolha das plataformas de *podcast* para publicação. Considere o público-alvo na escolha.

Estratégia de divulgação: Planejamento e execução da divulgação do episódio nas redes sociais digitais e em outros canais.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi durante a elaboração desse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em uma próxima atividade desse tipo?

capítulo

2 Dados: o que são e para que servem



fizkes/Shutterstock



DC Studio/Shutterstock



Cesar Diniz/Pulsar Imagens



Ground Picture/Shutterstock

Quase tudo que fazemos no mundo digital, como estudar, ver vídeos, participar de videochamadas ou ouvir músicas, gera dados, que podem ser transformados em informação.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- De que maneira você acha que suas informações ficam armazenadas no mundo digital?
- Com base na sua rotina *on-line*, você acredita que suas informações pessoais estão protegidas? Explique.
- Na sua opinião, quais os riscos e os benefícios da produção massiva de dados no mundo digital?

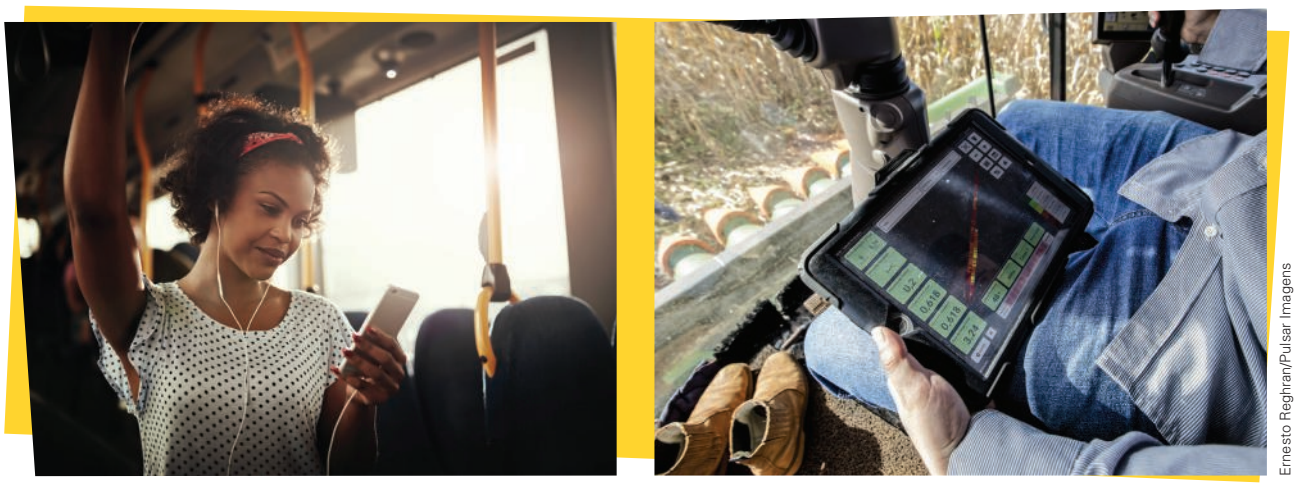
Neste capítulo você vai:

- Entender o que são dados e compreender como são produzidos, acessados e compartilhados para refletir sobre a utilização deles no seu dia a dia.
- Analisar as consequências da organização e do processamento de um imenso conjunto de dados em diferentes esferas da vida, para compreender como isso impacta sua realidade.
- Refletir sobre o direito de privacidade dos indivíduos frente ao uso massivo de dados por empresas e governos, para argumentar e tomar posicionamento sobre o tema.
- Avaliar criticamente as desigualdades de acesso ao mundo virtual, para pensar em soluções de inclusão digital.

Introdução

Uma rotina tecnológica

No dia a dia, quando lemos uma mensagem no celular, analisamos uma imagem em movimento em um painel eletrônico, ouvimos uma música em uma plataforma de *streaming* ou compartilhamos um documento *on-line* com um grupo de trabalho, geralmente não paramos para pensar como a mensagem chegou ao celular ou a imagem chegou ao painel, onde ficam armazenadas as músicas que ouvimos nem onde está gravado o arquivo no qual estamos trabalhando. Essas ações passaram a fazer parte da nossa rotina e, por vezes, as fazemos sem refletir sobre esses aspectos.



Ground Picture/Shutterstock

Ernesto Reghran/Pulsar Imagens

Seja na cidade ou no campo, a tecnologia faz parte da rotina de grande parte da população brasileira.

A seguir, vamos conhecer alguns processos envolvendo tecnologias de comunicação para entender seus diferentes aspectos: técnico, conceitual, ético e social.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Essas atividades colaboram com a retomada dos objetos de conhecimento Armazenamento e Transmissão de dados, estudados no Ensino Fundamental.

1. Converse com seus colegas e levante hipóteses sobre as seguintes questões.

a) Como as informações que produzimos e consumimos são "compreendidas" pelos sistemas computacionais?

b) De que forma elas trafegam pelas redes e chegam aos diferentes dispositivos?

c) Que riscos podem estar envolvidos nessas trocas de informações?

2. Escolha uma das situações listadas a seguir e represente o percurso realizado pelas informações e as transformações que elas sofrem para chegar de um ponto a outro.

Você pode fazer isso em um papel ou em um dispositivo digital, por meio de um programa gráfico. Se preferir, pode fazer um esquema, como um fluxograma ou um mapa mental.

As produções podem ser expostas na sala de aula ou organizadas em um mural digital.

- Da ponta de seus dedos à tela do celular de um amigo.
- Da ponta dos dedos de um músico ou da boca de um cantor até os ouvidos de um amigo.
- Do teclado ao documento digital impresso.
- Da cena de um filme gravado à tela de um computador.

Ao demandar a elaboração de um mapa mental/fluxograma para explicar o percurso do conteúdo do produtor até o consumidor, a atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO21.

Dados, códigos e informações

Analise as tapeçarias mostradas na fotografia a seguir, feitas em um projeto colaborativo. As cores utilizadas e a sequência em que elas aparecem não são aleatórias; na verdade, elas respeitam critérios previamente definidos com o propósito de transmitir uma informação. Que informações você imagina que essas peças transmitem?



Eric Lu/Museu de Design de Chicago, EUA.

Tapeçarias produzidas por voluntários do Tempestry Project.

As linhas coloridas poderiam assumir qualquer significado que atribuíssemos: representar letras, números, palavras, figuras, etc. Fora de contexto, elas não têm nenhum significado; por isso, são como os **dados**, isto é, elementos brutos ou isolados que podem ser armazenados, mas não têm significado em si.

Nas tapeçarias do Tempestry Project, cada cor foi associada a diferentes faixas de temperatura atmosférica. A posição de cada linha, por sua vez, foi associada aos dias do ano. Logo, à medida que as linhas coloridas foram organizadas em uma disposição, elas puderam ser analisadas, interpretadas e comparadas, ou seja, elas passaram a transmitir **informação**.

Portanto, para que o tecido ganhasse significado e fosse possível comparar dois períodos, foi preciso definir a cor que seria usada para representar cada faixa de temperatura e a posição em que estariam o primeiro e o último dia do ano. Ou seja, foi criado um código para garantir que todos produzissem as faixas corretamente, possibilitando a compreensão das informações apresentadas.

As instruções que permitiram aos artesãos ordenar as linhas e criar um tecido com significado seriam, na computação, códigos, ou seja, conjuntos de instruções ou regras que devem ser executados para realizar tarefas específicas.

A comunicação, em geral, é baseada na construção de códigos, algo que acompanha a humanidade há muito tempo: sinais de fumaça, sinais sonoros – como batidas ritmadas em tambores –, mensagens e textos escritos em diferentes alfabetos são exemplos da importância da criação de códigos para a humanidade. Codificar pressupõe estabelecer relações que possam ser compreendidas por um ser humano ou um grupo de pessoas. Para compreender mensagens codificadas, é necessário conhecer o código utilizado e seu contexto.



Reprodução/Centro Schuylkill, Filadélfia, EUA.

As faixas representam as temperaturas registradas na cidade da Filadélfia, no estado da Pensilvânia, Estados Unidos, nos anos de 1875 e 2018, respectivamente.

Ao abordar a codificação por meio das produções do Tempestry Project, que chamam a atenção para o aquecimento global, o conteúdo se relaciona com o TCT Educação Ambiental, além de desenvolver a habilidade EM13CO12, ao estabelecer uma analogia entre o método utilizado no projeto e a ciência de dados.

Código decimal e código binário

A codificação não serve apenas para transformar dados em informações; ela também nos permite operar informações e adaptá-las a diferentes contextos, como é o caso do sistema Braille.

Utilizamos os códigos, por exemplo, para realizar cálculos mentais, associando símbolos a quantidades para facilitar a resolução de problemas. Também podemos utilizar os dedos das mãos para realizar cálculos, associando quantidades a cada dedo e empregando um código que considera dez algarismos, chamado **sistema de base dez**.

Pense nas infinitas quantidades que conseguimos representar com dez algarismos (de 0 a 9). Ainda podemos realizar operações com elas atribuindo valores diferentes de acordo com a posição de um algarismo em relação a outro na representação. Por exemplo:

12 representa ■■■■■■■■■■■■.

Se o mesmo algarismo 2 estiver à esquerda do 1, será 21.

21 representa ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■.

O sistema de base dez não é o único que existe, apesar de encontrarmos registros de seu uso por diversos grupos ao longo da história. Para medir o tempo, usamos o sistema sexagesimal (base 60), já que consideramos 1 hora = 60 minutos, 1 minuto = 60 segundos, e assim por diante. Alguns sistemas se organizam de forma mais simples, como no **sistema binário**, isto é, de base dois, por meio do qual são produzidos códigos com apenas dois elementos: 0 e 1.

Em sistemas computacionais, o código binário é utilizado para processar diferentes tipos de dado, como números, letras e comandos. O sistema binário é altamente eficiente para o armazenamento e o processamento de dados. Um *bit* (dígito binário) pode representar 0 ou 1. Logo, há duas informações possíveis. Combinando múltiplos *bits*, é possível representar números, caracteres e dados mais complexos. Um conjunto de *bits* forma unidades maiores, como *bytes*, e essas combinações de zeros e uns permitem a codificação de todos os dados processados por um computador.

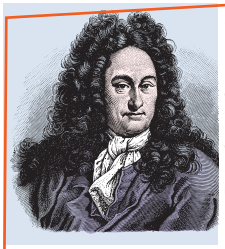
Infográfico clicável

Adicionando informações

Por vezes, a utilização do termo *bit* se confunde com o termo *byte*.

Enquanto *bit* é a unidade básica de informação, que pode ser 0 ou 1, *byte* é uma unidade de medida relacionada à quantidade de dados armazenados em um sistema digital. Cada *byte* equivale a 8 *bits* armazenados.

Por exemplo, um arquivo de texto pode ter 50 *bytes*, e um dispositivo pode ter 1 *gigabyte* (1 GB), equivalente a 1 bilhão de *bytes* de espaço para armazenamento.

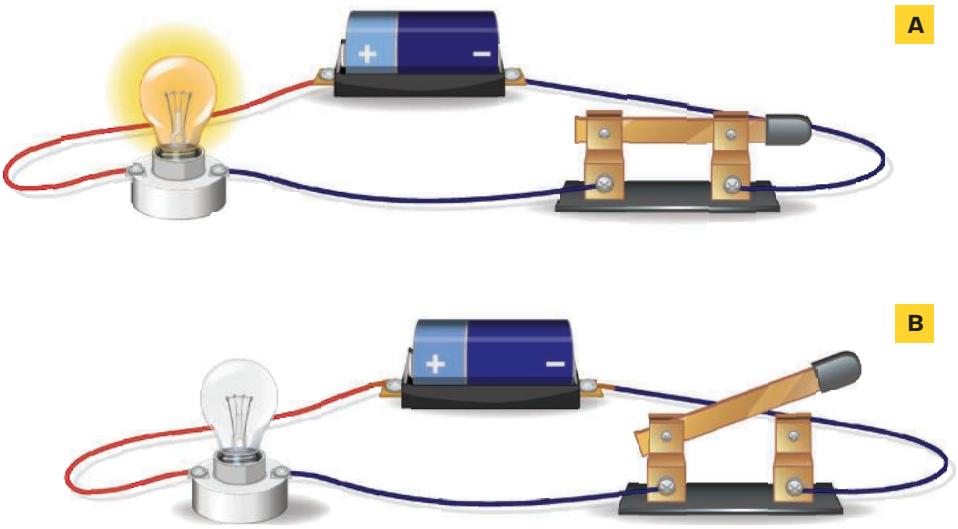


Zlatko Guzmic/Shutterstock

Gravura colorida do século XIX de Gottfried Wilhelm Leibniz.

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) é reconhecido por ter desenvolvido e popularizado o sistema binário, publicando-o em um livro em 1703. Seu trabalho lançou as bases teóricas para o sistema que se tornou fundamental no desenvolvimento da computação moderna.

No nível mais básico, sistemas computacionais e eletrônicos funcionam por meio de circuitos elétricos que reconhecem dois estados distintos: ligado (*on*) e desligado (*off*). Analise o exemplo a seguir.



Ilustrações: huntingSHARK/Shutterstock

Representação esquemática dos dois estados básicos dos sistemas eletrônicos: ligado (imagem **A**) e desligado (imagem **B**).

- Ligado: o circuito está fechado; portanto, a corrente elétrica flui, e a lâmpada acende. Esse estado é representado pelo dígito 1 no sistema binário.
- Desligado: o circuito está aberto, não há corrente elétrica, e a lâmpada não acende. Esse estado é representado pelo dígito 0 no sistema binário.

CONECTE-SE!

O vídeo indicado a seguir apresenta mais informações sobre o sistema binário.

"Por que celular tem memória de 16, 32, 64, 128?", *Canal Manual do Mundo*. Disponível em: https://tedit.net/e145mn. Acesso em: 9 set. 2024.

Portanto, por meio de combinações dos dígitos 0 e 1 codificados, as informações trafegam pelas redes. Mas como isso ocorre, por exemplo, quando recebemos uma mensagem de texto ou uma foto? Para que a informação seja codificada, utilizamos um dispositivo digital e damos "entrada" nos dados, o chamado ***input***, ou seja, transferimos uma informação para a máquina, o sistema ou o programa. Quando ocorre a "saída" das informações desses locais, chamamos de ***output***.

Realizamos essas tarefas por meio de interfaces, definidas como o ponto de interação entre dois sistemas, dispositivos, componentes ou usuários, o que possibilita a comunicação e a troca de informações entre eles.

Input é a entrada de dados ou comandos fornecidos ao computador.

Output é a saída de dados ou resultados gerados e exibidos pelo computador.

Interfaces

Existem diferentes interfaces de acordo o tipo de interação, como interfaces de toque, voz, gestos, entre outras. Nos concentraremos em quatro interfaces: de *hardware*, gráfica de usuário (UI), de toque e de voz. Acompanhe as características delas a seguir.

Interfaces de *hardware*: são as conexões físicas pelas quais transferimos as informações para os diferentes dispositivos e recebemos informações deles, como as portas USB.

Interfaces gráficas de usuário (UI): é a parte do *software* com a qual os usuários interagem. Inclui elementos como botões, menus e caixas de diálogo que permitem ao usuário controlar o *software* e receber uma resposta dele (*feedback*).

Interfaces de toque: permitem a interação direta com a tela por meio de toques, gestos (como deslizar) e toques múltiplos.



Geber86/Shutterstock

Interfaces de toque são muito utilizadas atualmente em telas de *smartphones* sensíveis ao toque.

Interfaces de voz: permitem que os usuários interajam com o sistema utilizando comandos de voz, ou seja, o sistema executa as tarefas sem a necessidade de digitação ou toque por parte do usuário.



alvarez/E+/Getty Images

As interfaces de voz podem ser encontradas em dispositivos de assistentes virtuais.

Por meio das interfaces, as informações que inserimos nos dispositivos são codificadas em sequências de dígitos 0 e 1, ou seja, são processadas pelo sistema. Do mesmo modo, as informações que chegam pelos dispositivos são decodificadas, o que nos permite ler um texto ou visualizar uma imagem enviada por um colega, por exemplo, ou ainda responder a questões em uma plataforma de aprendizagem e receber a correção.

Os equipamentos também evoluíram, se tornaram menores, mais potentes e mais baratos, disponibilizando um número cada vez maior de serviços ao usuário. As interfaces foram aperfeiçoadas, possibilitando a comunicação do usuário com máquinas por meio de voz, gestos e até pensamentos.

O desenvolvimento e aperfeiçoamento das interfaces são importantes para aumentar o acesso ao mundo digital, facilitando a interação de um público mais amplo com as tecnologias. Por exemplo, o desenvolvimento de interfaces gráficas intuitivas permite que pessoas com diferentes níveis de letramento midiático utilizem *softwares* de maneira eficaz, sem a necessidade de conhecimentos técnicos avançados. Elementos visuais, como ícones, menus e janelas, ajudam a simplificar tarefas complexas.

Além disso, esse aperfeiçoamento possibilita desenvolver ambientes colaborativos no mundo digital. Plataformas como redes sociais, editores de texto colaborativos e ferramentas de videoconferência dependem de interfaces gráficas que permitam a interação entre múltiplos usuários em tempo real.

CONECTE-SE!

Para saber mais sobre a relação entre cérebro humano e máquina, acesse os recursos a seguir.

Vídeo

- "Interface cérebro máquina", no canal do professor Miguel Nicolelis. Disponível em: https://tedit.net/rl7jbh. Acesso em: 10 set. 2024.

Texto

- Cientistas criam "controle" de *game* de corrida "instalado" no cérebro. *Correio Braziliense*, 8 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/qoat6e. Acesso em: 12 set. 2024.

O conteúdo desse boxe favorece o trabalho com o TCT Ciência e Tecnologia.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Essa atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO05, EM13CO16 e EM13CO18.

1. Leia o texto a seguir.

Prótese de perna pode ser controlada, pela primeira vez, com a mente

Pela primeira vez, uma prótese de perna pode ser controlada com a mente. Um grupo de pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e do Brigham and Women's Hospital é quem está por trás da tecnologia, que possibilita, a partir de sensores e controladores robóticos, que pessoas amputadas tenham maior liberdade de movimento e qualidade de vida. [...]

Em comunicado à imprensa, Hugh Herr, professor de artes e ciências da mídia e autor sênior do novo estudo, avaliou que, até então, "ninguém foi capaz de mostrar esse nível de controle cerebral que produz uma marcha natural, em que o sistema nervoso humano está controlando o movimento, não um algoritmo de controle robótico. Esse é o primeiro estudo protético na história que mostra uma prótese de perna sob modulação neural completa, onde uma marcha biomimética emerge".

Para tentar ajudar as pessoas a atingir uma marcha natural sob controle total do sistema nervoso, Herr e seus colegas começaram a desenvolver a cirurgia AMI [interface mioneural agonista-antagonista] há vários anos. Em vez de cortar as interações musculares agonistas-antagonistas naturais, a técnica consiste em reconectar as duas extremidades dos músculos para que eles ainda se comuniquem dinamicamente entre si dentro do membro residual. A cirurgia pode ser feita durante uma amputação primária, ou os músculos podem ser reconectados após a amputação inicial como parte de um procedimento de revisão.

[...]

Inovação

[...] Hyungeun Song, pós-doutoranda no *Media Lab* do MIT e a principal autora do artigo, detalha o funcionamento. "A perna mecânica recebe sinais neurais do usuário e decodifica as intenções do usuário para as posições desejadas da perna e a força de saída. Então, motores elétricos na perna mecânica realizam essas posições e forçam, permitindo que as pessoas andem de acordo com suas intenções", disse. "Uma das principais descobertas aqui é que um pequeno aumento no *feedback* neural do seu membro amputado pode restaurar uma controlabilidade neural biônica significativa, a um ponto em que você permite que as pessoas controlem pela mente a velocidade da caminhada, adaptem-se a diferentes terrenos e evitem obstáculos."

[...]

Estratégia

Roberto Alves, cirurgião vascular [...], reconhece que a grande vantagem da técnica AMI é facilitar o uso da prótese. "A partir do procedimento, o paciente tem os circuitos neurais aptos a serem estimulados pelo próprio dispositivo protético. A técnica é boa, sempre foi recomendada e agora ganha ênfase em função dos novos dispositivos", ressaltou.

"Quanto ao controle de marcha, é importante levar em consideração a idade do paciente, o nível da amputação e se há doenças concomitantes. A partir disso, vamos para as variantes de próteses, há diversas no mercado, variados preços e tecnologias. A tendência é facilitar a marcha do paciente a partir dos circuitos musculares preservados juntamente com o dispositivo adaptado."

MOITA, Júlia. Prótese de perna pode ser controlada, pela primeira vez, com a mente. *Correio Braziliense*, 12 ago. 2024. Disponível em: https://tedit.net/2ziadx. Acesso em: 12 set. 2024.

a) Qual é o principal benefício da prótese citada no texto? Em que ela se diferencia das próteses tradicionais?

b) Forme um grupo com os colegas para refletirem sobre mudanças que poderiam ser feitas em uma das diversas interfaces com as quais vocês têm contato no dia a dia para torná-las mais acessíveis a usuários com alguma dificuldade técnica ou limitação física. Elaborem, descrevam, desenhem ou produzam com objetos físicos ou em um simulador digital a nova interface proposta e expliquem como ela facilitaria o uso da interface e para que público seria indicada.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

Ciência de dados

Muito do que fazemos atualmente pode ser transformado em dados, que são codificados e armazenados em sistemas computacionais, e transmitidos para diferentes dispositivos conectados em rede, sendo posteriormente decodificados.

Por exemplo, quando procuramos a previsão do tempo em um *site*, pagamos a passagem no transporte público, usamos o cartão do banco para pagar uma compra, somos monitorados por câmeras de segurança, postamos ou lemos mensagens nas redes sociais digitais, entre diversas outras situações, estamos gerando dados.

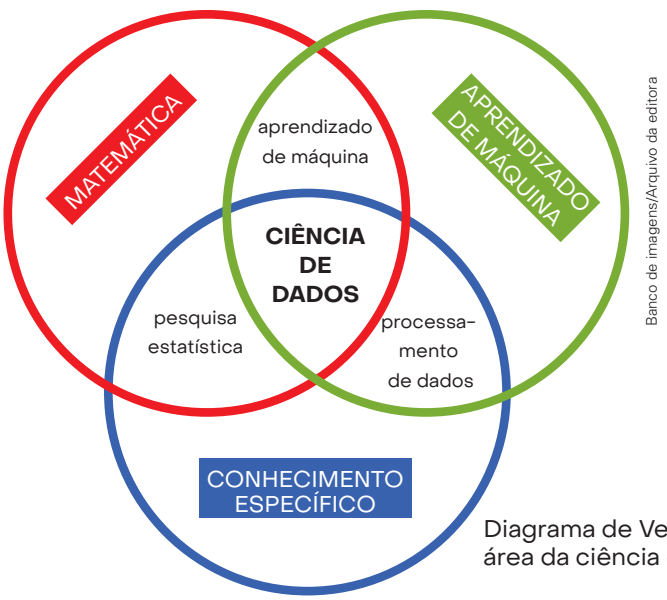
Existe uma ciência que trabalha com essa imensa quantidade de dados, que mescla métodos e conhecimentos de várias áreas e envolve coleta, análise e interpretação de dados. A **ciência de dados** utiliza métodos matemáticos e estatísticos de aprendizado de máquina e de análise de dados, com o objetivo de extrair ***insights*** e informações de um grande volume de dados, ou seja, a ciência de dados transforma esses dados em informações úteis, que podem ser utilizadas para apoiar tomadas de decisão, fazer previsões ou otimizar processos em diversas áreas.

Insights são a compreensão de algo que permite identificar padrões, estabelecer relações ou perceber tendências que não são óbvias no início.

O aprendizado de máquina é uma área que usa algoritmos para fazer com que os computadores aprendam a partir dos dados, façam previsões ou tomem decisões sem que tenham sido programados para isso. Por exemplo, um algoritmo de aprendizado de máquina pode sugerir filmes com base nos filmes mais pesquisados ou assistidos por um assinante de plataforma de *streaming*.

Na área da saúde, por exemplo, a análise de dados é usada para entender a frequência com que uma doença atinge determinada população, a fim de direcionar esforços para o desenvolvimento de vacinas, medicamentos ou medidas de saneamento básico.

Também é bastante utilizada no setor de varejo: as empresas analisam grandes volumes de dados de vendas e de comportamento dos clientes para melhorar suas estratégias de *marketing* e para otimizar suas operações.



Banco de imagens/Arquivo da editora

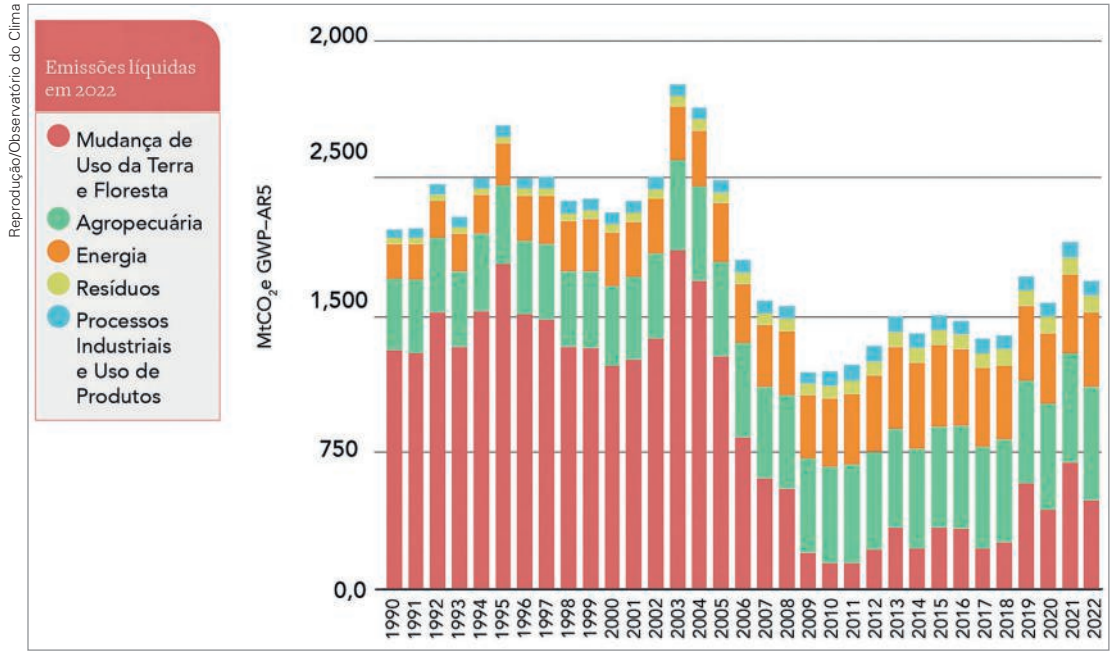
Diagrama de Venn da área da ciência de dados.

Visualização de dados

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13MAT101 da BNCC.

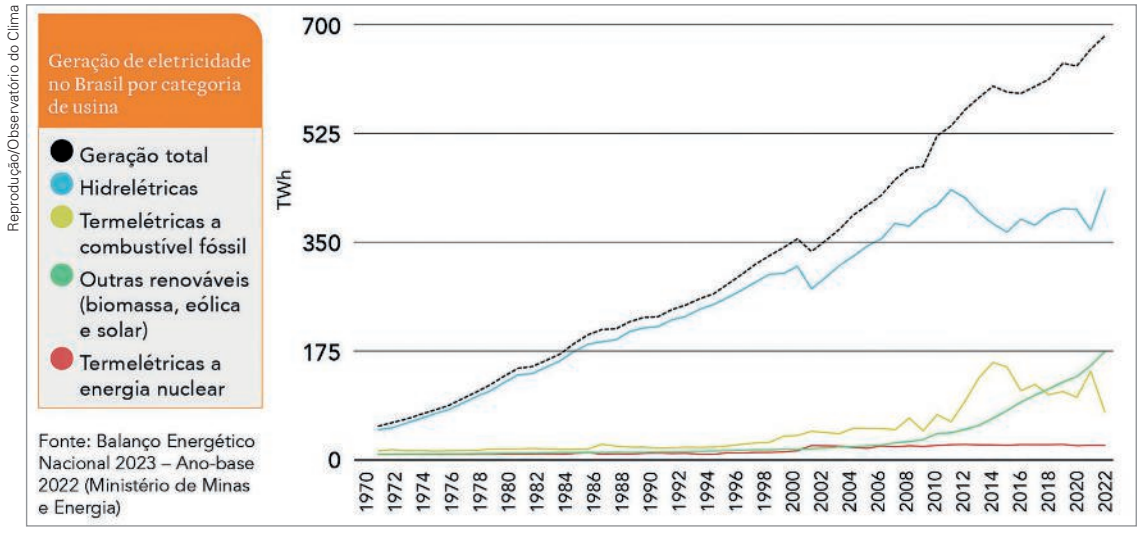
Tabelas e gráficos são formas de apresentar dados de maneira organizada. Dependendo das variáveis utilizadas, há tipos de tabela e de gráfico mais adequados. Em geral, costumamos usar tabelas simples e de dupla entrada. Em relação aos gráficos, vamos retomar alguns tipos.

- **Gráfico de barras**: pode ser vertical (também conhecido como gráfico de colunas) ou horizontal. É utilizado geralmente para comparar quantidades ou frequências, considerando diferentes categorias.



SEEG. *Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil*: 1970-2022. Disponível em: https://tedit.net/x7cxif. Acesso em: 13 set. 2024.

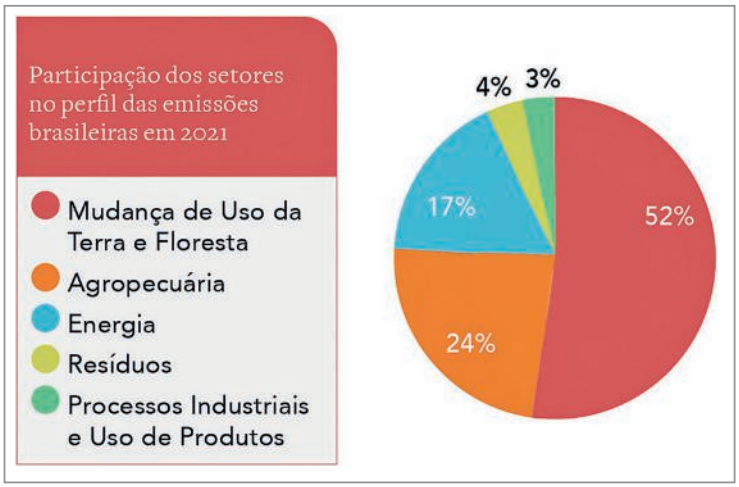
- **Gráfico de linha**: é usado em geral para mostrar tendências, variações ou mudanças ao longo do tempo. É adequado para ilustrar como uma variável se comporta em relação a outra, especialmente quando o objetivo é observar a evolução de valores em intervalos regulares, como dias, meses ou anos.



SEEG. *Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil*: 1970-2022. Disponível em: https://tedit.net/x7cxif. Acesso em: 13 set. 2024.

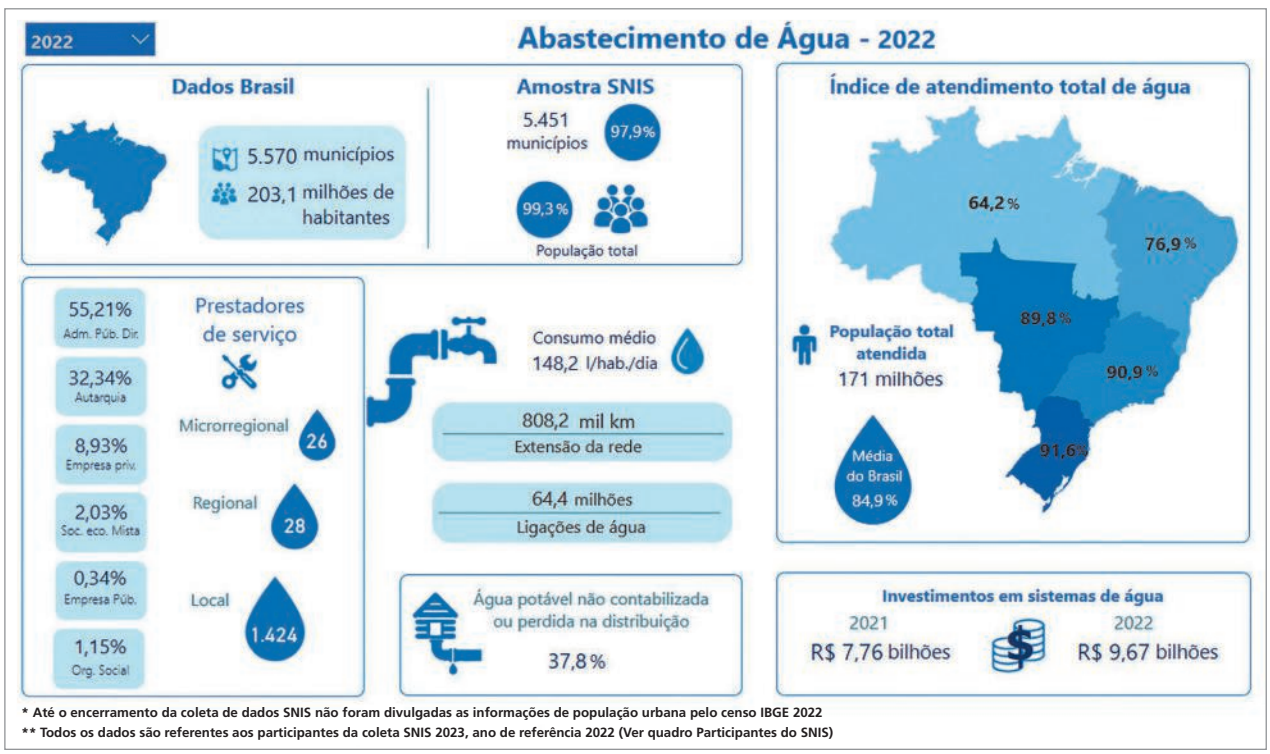
- **Gráfico de setores**: também conhecido como gráfico de *pizza*; nele, é possível comparar as partes com o todo (100%).

Reprodução/Observatório do Clima



SEEG. *Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil*: 1970-2022. Disponível em: https://tedit.net/x7cxif. Acesso em: 13 set. 2024.

Há muitos outros tipos de gráfico e de diagrama que podem ser usados de acordo com os dados com que estamos lidando e da informação que pretendemos extrair deles. Análises mais complexas podem requerer a criação de tabelas, mapas, infográficos e *dashboards*, que são painéis de controle que exibem diversas informações resultantes da análise de dados. Os *dashboards* juntam, de maneira resumida, gráficos, diagramas, relatórios e tabelas, dispostos de forma personalizada e de acordo com as necessidades do usuário ou de um grupo. Analise o exemplo de *dashboard* a seguir, com informações sobre o abastecimento de água no Brasil em 2022.



Reprodução/SNIS - Serviço Nacional de Informações sobre Saneamento

Elaborado com base em: SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Painel de indicadores*. Disponível em: https://tedit.net/weii9s. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Diagnóstico temático*: serviços de água e esgoto. Brasília, DF: SNIS, 2023. Disponível em: https://tedit.net/jyg9r1. Acesso em: 21 out. 2024.

Práticas de pesquisa

No ano 2000, os países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) propuseram os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que estabeleciam metas para o período entre 2000 e 2015. Divididos em oito prioridades, 21 metas e 60 indicadores, os ODM foram um passo fundamental para o combate à pobreza e à desigualdade. Quinze anos depois e já com dados coletados e analisados, os ODM foram repactuados durante a Cúpula do Milênio, realizada pela ONU em 2015. No encontro, 189 nações e 23 organizações internacionais assumiram um novo compromisso. Integrando a Agenda 2030, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) reúnem 169 metas. Mais amplos e inclusivos que os ODM, eles objetivam erradicar a pobreza em todas as suas formas até 2030, nas dimensões econômica, social e ambiental.



Reprodução/ONU

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das seguintes habilidades: EM13CO02, EM13CO09, EM13CO12, EM13CO14, EM13CO18, EM13CO19 e EM13CO21.

Reúna-se em grupos e, juntos, sigam os passos indicados a seguir para realizar a pesquisa.

1. Cada grupo deve escolher um dos 17 ODS, evitando repetição.
2. Acessem o *site* do Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades (IDSC-BR), do Instituto Cidades Sustentáveis, e busquem os dados sobre o município onde vocês moram. É possível encontrar dados em mapas e tabelas comparativas dos municípios.
3. Pesquisem os indicadores relativos ao ODS atribuído a seu grupo e coletem as informações que considerarem relevantes para trabalhar posteriormente.
4. Complementem o levantamento de informações acerca do ODS no município consultando *sites* da prefeitura, jornais e organizações conhecidas pelo trabalho que realizam. Se for possível, verifiquem páginas oficiais nas redes sociais da prefeitura e das secretarias. Utilizem apenas fontes confiáveis – de preferência, que tenham data de publicação.
5. Organizem os dados levantados e discutam propostas para enfrentar os desafios referentes ao ODS pesquisado: temas mais urgentes e ideias para resolução. Lembrem-se de que é fundamental apoiar cada proposta em dados e citar sempre as fontes dos dados.
6. Trabalhem a visualização dos dados que embasam as propostas. Vocês podem gerar tabelas, mapas, diagramas, gráficos e compor um *dashboard*.
7. Façam a apresentação dos trabalhos. Ao final, realizem uma roda de conversa para compartilhar impressões.
8. Organizem um documento final reunindo todas as propostas. Esse documento poderá ser disponibilizado à comunidade escolar.

CONECTE-SE!

- ONU. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)*. Disponível em: https://tedit.net/n70l3s. Acesso em: 13 set. 2024.
- BRASIL. *Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil (IDSC-BR)*. Disponível em: https://tedit.net/oo8wlk. Acesso em: 13 set. 2024.

Bases ou bancos de dados

Bancos ou bases de dados são conjuntos organizados de dados e de informações que são armazenados e gerenciados de forma eficiente. Podemos pensar em uma grande caixa de armazenamento digital, em que guardamos e organizamos diferentes tipos de dado para que estes sejam facilmente acessados, manipulados e atualizados.

Os bancos de dados podem ser basicamente de dois tipos: **relacional** e **não relacional**. O banco do tipo relacional é o mais comum; ele organiza os dados em tabelas que podem ser interligadas e usa a linguagem SQL para consultas. São usados, por exemplo, em bibliotecas para gerenciar informações sobre livros, autores, usuários e empréstimos.

O tipo não relacional é usado para dados que não se encaixam bem em tabelas, como documentos e gráficos; ele é mais flexível e pode lidar com grandes volumes de dados variados. É utilizado, por exemplo, para administrar redes sociais digitais e armazenar dados de usuários, postagens, comentários e interações.

CONECTE-SE!

Conheça algumas bases de dados que reúnem e organizam diferentes tipos de informação sobre o Brasil.

- *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)* – Apresenta estatísticas sobre o Brasil. Disponível em: https://tedit.net/5m9e72. Acesso em: 13 set. 2024.
- *Comitê de Estatísticas Sociais (CES)* – Contém bases de dados de vários ministérios do governo brasileiro. Disponível em: https://tedit.net/nklklc. Acesso em: 13 set. 2024.
- *Instituto Socioambiental (ISA)* – Apresenta acervo digital sobre povos indígenas, populações tradicionais e meio ambiente. Disponível em: https://tedit.net/si2ued. Acesso em: 13 set. 2024.

1. b) Alguns dados que podem ser encontrados são: renda das famílias brasileiras, nível de escolaridade, localização e número de populações indígenas e quilombolas, etc.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12 e EM13CO13.

1. Em grupos de três integrantes, escolham uma base pública de dados, como as indicadas no boxe **Conecte-se!** e a explorem fazendo consultas diversas para responder aos seguintes itens.

a) Qual é o órgão do governo ou a organização civil responsável pela coleta, organização e manutenção dos dados? Alguns exemplos de administrador de bases de dados são: IBGE, ISA, Inep, etc.

b) Que tipos de dados são disponibilizados?

c) Que tipos de pesquisa é possível fazer na base escolhida? Por localidade, por período ou data, por tipo de mídia, etc.

d) Que informações é possível encontrar utilizando os dados desse banco? Dependendo da base, é possível obter dados quantitativos, documentos, mapas, gráficos, vídeos, fotos, etc.

Avaliando os estudos

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09.

Você estudou o que são dados, como são gerados, a maneira de armazenamento, transmissão e acesso, e realizou tratamento e análise de dados, chegando até informações diversas.

Reflita e avalie sua trajetória de estudo neste capítulo até o momento, inclusive as possibilidades de aplicação desse conhecimento em uma carreira futura. Redija um texto breve sintetizando suas conclusões. Resposta pessoal.

Motores de busca são ferramentas *on-line* que facilitam a localização de informações na internet. Quando você digita uma palavra ou frase em um motor de busca, ele utiliza algoritmos avançados para vasculhar uma quantidade enorme de páginas *web* e apresentar os resultados mais relevantes em segundos.

Dataficação

O processo de transformar aspectos de nossas atividades cotidianas, de nossos comportamentos e nossas interações em dados digitais recebe o nome de **dataficação**. Isso ocorre quando algo que não era registrado ou medido começa a ser convertido em dados que podem ser coletados, analisados e utilizados com diferentes propósitos.

Atividades como usar redes sociais, fazer compras *on-line*, usar **motores de busca**, ler notícias, pesquisar a previsão do tempo, assistir a filmes ou ouvir músicas em plataformas de *streaming* geram informações que são convertidas em dados. Por exemplo: curtidas, comentários e compartilhamentos podem ser transformados em dados sobre seus interesses, suas tendências políticas e seu comportamento *on-line*; relógios e aplicativos de atividades físicas podem coletar dados sobre frequência cardíaca, passos dados e qualidade do sono; aplicativos de localização e de mobilidade podem geram dados sobre os lugares que você frequenta e os caminhos que percorre.

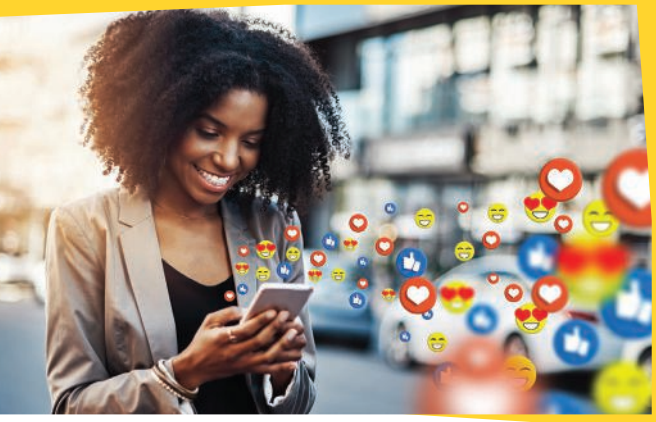
Os dados são armazenados e tratados com o uso de técnicas e ferramentas de análise em busca de padrões.

Acompanhe alguns usos de banco de dados.

- **Personalização**: empresas podem usar esses dados para personalizar experiências, como recomendar produtos com base em suas compras anteriores.
- **Otimização**: organizações podem melhorar seus processos produtivos e operações com base na análise de dados sobre seu desempenho e sua eficiência.
- **Previsões**: dados históricos podem ser usados para prever tendências futuras, como o comportamento do mercado ou necessidades dos consumidores.

A seguir apresentamos alguns aspectos sobre os impactos gerados pelo uso de bancos de dados.

PeopleImages.com - Yuri A/Shutterstock



As redes sociais digitais geram informações com base no comportamento das pessoas nesses espaços virtuais. Conhecer as configurações de privacidade é essencial para restringir a circulação de dados pessoais.

Aspectos positivos	Aspectos preocupantes
Pode melhorar a experiência do usuário por meio de recomendações personalizadas e serviços adaptados às suas preferências.	Falta de garantia quanto à segurança dos processos de armazenamento e de transmissão de dados para evitar vazamentos e abusos.
Pode proporcionar *insights* inovadores que embasarão o desenvolvimento de novos produtos e serviços.	A coleta e a análise de dados pessoais levantam sérias questões quanto à violação de privacidade e à maneira como essas informações são usadas e protegidas.

Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), em vigor desde setembro de 2020, é uma lei brasileira criada para proteger a privacidade e a segurança dos dados pessoais. Ela estabelece regras sobre como os dados pessoais devem ser coletados, usados, armazenados e compartilhados pelas empresas e organizações. Essa regulamentação é importante para resguardar a privacidade individual, garantindo que nossos dados pessoais, como nome, endereço, *e-mail* e dados financeiros, sejam tratados de forma segura e respeitosa, sem abusos de qualquer espécie.

Principais regras da LGPD

- **Consentimento:** as empresas precisam obter sua permissão antes de coletar e usar seus dados pessoais. Por exemplo: quando você se cadastra em um *site* ou baixa um aplicativo no celular, deve ser informado sobre quais dados serão coletados e como eles serão usados.
- **Transparência:** as empresas devem informar de que maneira e o motivo pelo qual seus dados estão sendo coletados e utilizados. Por exemplo: um aplicativo deve explicar como seus dados pessoais serão usados e se serão compartilhados com terceiros.
- **Segurança:** as empresas devem tomar medidas para proteger seus dados contra acessos não autorizados e vazamentos. Por exemplo: uso de senhas fortes e **criptografia** para proteger dados armazenados.

Criptografia se refere à prática e ao estudo de técnicas para garantir a segurança e a confidencialidade da comunicação e dos dados. Ela envolve a transformação de dados legíveis em um formato codificado que só pode ser acessado ou lido por alguém que tenha a chave apropriada para decodificar a mensagem. Trata-se de uma ferramenta essencial para garantir a segurança e a privacidade de dados.

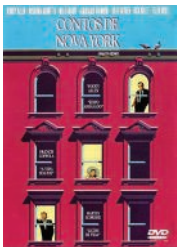
- **Direitos dos titulares de dados:** você é o proprietário de seus dados e tem direitos sobre eles. Por exemplo: você pode exigir que eles sejam excluídos da base de dados de determinada empresa.
- **Responsabilidade e penalidades:** se uma empresa descumprir alguma das regras definidas pela LGPD, estará sujeita a multas e sanções se ficar comprovado um vazamento de dados.

Apesar de estar em vigor desde 18 de setembro de 2020, a implementação de diversas sanções e penalidades previstas pela lei foi alvo de inúmeras discussões que levaram a seu adiamento. Por isso, as sanções só começaram a ser aplicadas em 1º de agosto de 2021.

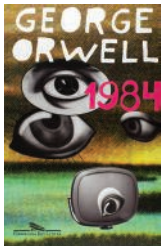
CONECTE-SE!

Conheça algumas obras de ficção que abordam a vigilância e a invasão da privacidade:

- Em *Édipo arrasado*, último curta-metragem de uma série de três curtas, denominada *Contos de Nova York*, de 1989, o protagonista é um homem que vive uma relação de vigilância sufocante com sua mãe dominante. Após um truque de mágica que dá errado, ela desaparece fisicamente, mas reaparece em um enorme holograma que comenta suas ações e o embaraça publicamente.



Touchstone Pictures/Buena Vista Pictures



Reprodução/Companhia das Letras

- No livro *1984*, escrito em 1949 pelo escritor britânico George Orwell, o autor descreve uma sociedade em que todos são vigiados o tempo todo. Orwell faz uma crítica poderosa aos perigos do totalitarismo, da censura e da perda das liberdades individuais. A obra explora temas como vigilância, manipulação da verdade e controle psicológico, criando uma atmosfera opressiva que permanece impactante até hoje.

Big data

O termo *big data* surgiu para definir o enorme volume de dados gerados, coletados e analisados com uma velocidade muito grande. Esses dados são coletados de diversas fontes, como redes sociais e transações comerciais. De maneira simplificada, *big data* é um conjunto de dados maior e mais complexo. Esse conjunto de dados é tão volumoso que um *software* tradicional de processamento simplesmente não consegue gerenciá-lo. No entanto, grandes volumes de dados têm alto valor se puderem ser usados para resolver problemas que antes não podiam ser solucionados.

Tommy Lee Walker/Shutterstock



Sala com sistemas computacionais de *big data*.

Adicionando informações

Leia a seguir um trecho de um artigo sobre a utilização de *big data* na área de saúde no Brasil.

O uso de *big data* tem crescido em todas as áreas da ciência nos últimos anos. Existem três áreas auspiciosas para o uso de *big data* em saúde: medicina de precisão (*precision medicine*); prontuários eletrônicos do paciente; e Internet das Coisas (*Internet of Things*). [...] Em relação às novas técnicas estatísticas, espera-se que técnicas de *machine learning* [...], metodologias para controlar por associações espúrias [...] e metodologias para a redução da dimensão dos dados [...] sejam cada vez mais utilizadas. A questão da privacidade será também cada vez mais importante na análise de dados. O uso de *big data* na área da saúde trará importantes ganhos em termos de dinheiro, tempo e vidas e precisa ser ativamente defendido por cientistas de dados e epidemiologistas.

[...] O texto mobiliza o TCT Ciência e Tecnologia.

Ao observar os avanços da ciência nos últimos anos, é possível encontrar fortes indícios de que a próxima grande fronteira da epidemiologia será a análise de grandes bancos de dados (*big data*). O crescimento do número de estudos multicêntricos e a pressão pela transparência dos gastos públicos têm aumentado a quantidade de dados disponíveis e criado uma demanda por novas formas de análise de dados complexos [...].

Essa demanda por especialistas da área de *big data* pode trazer enormes oportunidades para os epidemiologistas, os profissionais com experiência em análise de dados em saúde. Caso os epidemiologistas acolham de braços abertos essa oportunidade, estarão em uma posição privilegiada para liderarem projetos de pesquisa em todas as áreas da saúde e dominarem o debate sobre as políticas públicas em saúde – principalmente em questões puramente quantitativas, como análises de custo-benefício e de impacto dos programas de saúde. [...]

CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Uso de *big data* em saúde no Brasil: perspectivas para um futuro próximo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, DF, v. 24, n. 2, p. 325-332, abr./jun. 2015. Disponível em: https://tedit.net/1nbhqa. Acesso em: 13 set. 2024.

Internet das Coisas

Uma das aplicações do *big data* é a Internet das Coisas (ou IoT, do inglês *Internet of Things*). Trata-se de um conceito relacionado à conexão de objetos do nosso dia a dia à internet, permitindo que eles interajam entre si e conosco, ou seja, que eles coletem e troquem dados que são controlados remotamente. Isso torna os dispositivos capazes de automatizar tarefas, proporcionando maior conveniência e eficiência.

A ideia é que os aparelhos e dispositivos ao seu redor, como geladeira, lâmpadas e até uma bicicleta, possam ser conectados à internet e trocar informações.

Nesse cenário, os objetos são equipados com sensores que coletam dados e têm capacidade de se conectar à internet por meio de redes Wi-Fi ou outras tecnologias sem fio. Por exemplo, uma geladeira pode ter um sensor que coleta dados como a temperatura interna; esses dados são enviados para um dispositivo que os analisa para entender padrões e comportamentos. Com base na análise, a geladeira pode agir automaticamente, como ajustar a temperatura ou enviar um alerta para o *smartphone* do proprietário.

Esse conceito tem muitas aplicações, como a casa inteligente, equipada com termostatos automatizados, que ajustam a temperatura do ar-condicionado autonomamente com base nas preferências e nos hábitos do morador, ou ainda lâmpadas inteligentes, que podem ser controladas a distância por meio de um *smartphone* e programadas para acender ou apagar em horários específicos.

Além dos usos pessoais, têm sido desenvolvidas soluções para as cidades, como semáforos capazes de ajustar o tempo dos sinais de trânsito com base no fluxo de veículos, para melhorar o tráfego, e soluções para a agricultura, como sensores que monitoram a umidade e a qualidade do solo, acionando automaticamente sistemas de irrigação ou de dispersão de fertilizantes.

Apesar de ainda não ser uma realidade acessível à população em geral, a IoT pode proporcionar vários benefícios, facilitando a automação de tarefas e o controle de dispositivos a distância.



nullplus/Shutterstock

Atualmente, existem lâmpadas que se conectam à rede Wi-Fi e podem ser controladas por meio de um *smartphone*.

Desafios do *big data*

Apesar de novas tecnologias serem desenvolvidas continuamente para o armazenamento de dados, estima-se que o volume de dados esteja dobrando a cada dois anos. As empresas estão empenhadas em acompanhar a evolução de seus dados e encontrar maneiras de armazená-los com eficiência; mas não basta colecionar dados, é preciso torná-los úteis.

Dados relevantes para uma finalidade determinada e organizados de maneira que se possa analisá-los envolve muito trabalho. Cientistas, engenheiros e analistas de dados passam a maior parte de seu tempo preparando dados para uso.

Outro aspecto que não se pode ignorar é que a tecnologia de *big data* está mudando em ritmo acelerado, propondo um desafio contínuo para quem precisa se manter atualizado.

Conheça a seguir alguns dos principais desafios que envolvem o uso do *big data*.

Armazenamento de dados

O *big data* envolve o processamento de uma quantidade muito grande de dados e que está em constante crescimento, vindo de fontes variadas, como sensores de IoT, redes sociais e transações financeiras. Isso exige grande investimento em infraestruturas robustas e escaláveis para manter e gerenciar essa grande quantidade de dados.

Privacidade e segurança

Com o aumento da quantidade de dados coletados, surgem preocupações com a privacidade e a segurança das informações pessoais. Leis como a GDPR na Europa e a LGPD no Brasil exigem que as empresas protejam os dados sensíveis dos usuários e garantam seu direito à privacidade. Portanto, as organizações precisam investir em segurança de dados e em tecnologias de criptografia para proteger as informações.

Qualidade dos dados

Muitas vezes, os dados no *big data* vêm de fontes não estruturadas (como imagens, vídeos e documentos), o que torna difícil a sua organização e a extração de informações. Além disso, dados corrompidos, incompletos ou inconsistentes podem comprometer a análise e levar a decisões ou interpretações incorretas.

Desafios éticos

O uso de dados para criar perfis detalhados de indivíduos, direcionar anúncios personalizados ou utilizar esses dados para proveito próprio levanta questões éticas sobre a responsabilidade e a transparência no uso de dados pessoais pelas grandes empresas de tecnologia.

ATIVIDADE

Essa atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12 e EM13CO26.

Não escreva no livro

1. Espera-se que os estudantes percebam a importância dos projetos de inclusão digital, bem como identifiquem semelhanças e diferenças entre os projetos que serão apresentados.

1. Em grupos, busquem na internet, em fontes confiáveis, mais informações relacionadas aos principais usos e desafios do *big data*. Podem ser utilizadas as categorias apresentadas (armazenamento de dados, privacidade e segurança, qualidade dos dados e desafios éticos) ou outras, como: controle de informações; como as pessoas que não têm acesso ao mundo digital são pouco representadas pelos dados coletados; transparência dos sistemas que fazem a análise de dados, entre outros.

a) Escreva um relatório sobre as informações obtidas, incluindo, se necessário, tabelas e gráficos.

b) Utilizem *softwares* e aplicativos para produzir uma apresentação com os resultados e apresentá-la ao restante da turma.

O papel das *big techs*

O termo *big tech* se refere às grandes empresas de tecnologia e inovação que dominam o setor, concentrando grande poder econômico e até mesmo político.

O espaço virtual não pertence a um país, portanto as *big techs* não estão sujeitas a um único código, um conjunto de leis e regras locais, o que abre brechas nos limites de atuação e na regulação dessas empresas nos países. Atualmente, as *big techs* são as maiores coletoras de dados do mundo, abrangendo a coleta de informações pessoais, preferências, comportamentos *on-line*, entre outros.

Um dos principais desafios nesse meio diz respeito à regulação dessas empresas. Os defensores da regulação das plataformas das quais as *big techs* são donas chamam a atenção para a coleta massiva de dados pessoais, sendo necessário estabelecer limites entre o que pode ou não ser coletado. Além disso, é importante que as *big techs* sejam transparentes em seus processos de coleta, armazenamento e, principalmente, uso dos dados.

Outro aspecto importante da regulação diz respeito às notícias falsas que circulam nas plataformas de redes sociais e a necessidade de uma moderação de conteúdo mais rigorosa. De maneira geral, a regulação envolve principalmente responsabilizar as *big techs* por suas práticas.

O tema é complexo, e não é tarefa simples criar legislação sobre algo tão novo e que envolve tecnologias relativamente recentes. Há grupos que argumentam contra a regulação, alegando a preocupação com a ameaça à liberdade de expressão e temendo a censura.

Outros argumentam, ainda, que o fato de as tecnologias se transformarem com frequência poderia tornar as regras inadequadas ou ultrapassadas rapidamente.

Adicionando informações

No Brasil, a lei que trata de assuntos referentes à rede mundial de computadores é o Marco Civil da Internet, que estabelece diretos e deveres para o uso da internet no país. Seus princípios são a neutralidade da rede, a garantia da liberdade de expressão e a proteção de dados.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Essas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13LP05 e EM13CO08.

1. Tendo em vista a complexidade do tema, em grupo, façam uma pesquisa sobre "Regulamentação das plataformas digitais", identificando e anotando os principais argumentos a favor e contra, os viéses e a intenção das fontes encontradas.

2. Organizem-se em dois grupos: um contrário e outro favorável à regulamentação. Com base no que foi pesquisado, preparem argumentos para defender o posicionamento do grupo e realizem a simulação de um debate sobre a regulamentação das plataformas, como as redes sociais. Selecionem uma pessoa da turma para ser o mediador do debate. O mediador deve ter a postura o mais imparcial possível, prezando pelo respeito ao tempo de fala de cada grupo e para a resolução pacífica da situação conflituosa. Ao final do debate, a turma deve se reunir e destacar os principais argumentos de cada grupo. Quais argumentos foram mais convincentes? Por quê?

3. Assista ao vídeo "O que são os direitos humanos?", disponível em: https://tedit.net/ueytry (acesso em: 11 set. 2024). Depois, em grupos, reflitam sobre o conteúdo abordado no vídeo e pensem de que forma a internet poderia se tornar, de fato, um instrumento para a democratização da informação e a redução da desigualdade social. Professor, caso tenha estudantes com algum tipo de deficiência, sugerimos que oriente a turma a promover a inclusão de acordo com a deficiência apresentada. Atividades que envolvem tecnologia podem ou não ter a acessibilidade necessária aos estudantes. No caso do vídeo sugerido, há informações que aparecem apenas em texto na tela, e parte do áudio está em idioma estrangeiro com legenda. Então, proponha a realização da atividade em duplas, de modo a promover a inclusão. Além disso, é possível buscar, em outras fontes acessíveis, as informações que ficam indisponíveis aos estudantes com algum tipo de deficiência.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Neste capítulo, você estudou o que são dados, como são gerados, de que forma são codificados para o armazenamento e a transmissão, como as informações são extraídas deles, como visualizar e analisar essas informações e para que e de que forma elas são utilizadas. Analisou também aspectos benéficos e aspectos sensíveis desse processo sobre os quais precisamos estar informados para nos posicionarmos e para defendermos nosso direito à privacidade.

Reflita sobre as questões a seguir.

1. (Enem) Ao mesmo tempo que as novas tecnologias inseridas no universo do trabaho estão provocando profundas transformações nos modos de produção, tornam cada vez mais plausível a possibilidade de liberação do homem do trabalho mecânico e repetitivo.

JORGE, M. T. S. Será o ensino escolar supérfluo no mundo das novas tecnologias?. Educação e Sociedade, v. 19, n. 65, dez. 1998 (adaptado).

O paradoxo da relação entre as novas tecnologias e o mundo do trabalho, demonstrado no texto, pode ser exemplificado pelo(a): Alternativa correta: d.

a) utilização das redes sociais como ferramenta de recrutamento e seleção.

b) transferência de fábricas para locais onde estas desfrutem de benefícios fiscais.

c) necessidade de trabalhadores flexíveis para se adequarem ao mercado de trabalho.

d) fenômeno do desemprego que aflige milhões de pessoas no mundo contemporâneo.

e) conflito entre trabalhadores e empresários por conta da exigência de qualificação profissional.

2. (Enem)



Reprodução/Enem, 2013.

CURY, C. Disponível em: http://tirasnacionais.blogspot.com. Acesso em: 13 nov. 2011.

A tirinha denota a postura assumida por seu produtor frente ao uso social da tecnologia para fins de interação e de informação. Tal posicionamento é expresso, de forma argumentativa, por meio de uma atitude: Alternativa correta: a.

a) crítica, expressa pelas ironias.

b) resignada, expressa pelas enumerações.

c) indignada, expressa pelos discursos diretos.

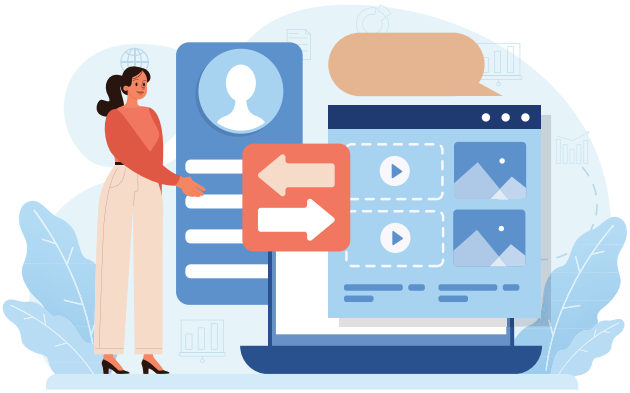
d) agressiva, expressa pela contra-argumentação.

e) alienada, expressa pela negação da realidade.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Elaboração de texto: Quanto valem seus dados pessoais?



inspiring.team/Shutterstock

Em grupo, com base nos estudos feitos ao longo deste capítulo, vocês vão refletir sobre a seguinte pergunta: Quanto valem seus dados pessoais?

Pensem nas propagandas que aparecem enquanto interagem nas redes sociais digitais e nos dados que as farmácias e os laboratórios recolhem quando você ou um familiar apresenta uma receita para comprar um medicamento. Imaginem quanto podem valer os dados reunidos por meio das receitas de todos os clientes das farmácias para uma empresa de plano de saúde, por exemplo, ou para a indústria farmacêutica. Esses são apenas dois exemplos de como os dados podem interessar às empresas.

A economista Marielza Oliveira, Diretora de Parcerias e Programas do Setor de Comunicação e Informação da Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), pesquisou sobre economia e governança de dados e apresentou considerações, como as do trecho a seguir, que ampliam nossas possibilidades de reflexão sobre o tema.

> [...]
>
> A analogia "dados-igual-a-petróleo" transmite sucintamente uma série de noções subjacentes. [...] A forma singular, "dado", é menos usada, pois o dado é percebido como útil apenas em quantidade: enquanto não se pode fazer muito com uma única unidade, ter múltiplas dessas, coletadas ao longo do tempo, entre entidades ou categorias, permite a aplicação de métodos analíticos para extrair *insights* entre dados individuais. Assim, embutida no conceito de dados, está uma suposição de que "mais é melhor".
>
> [...] Os usuários podem nem mesmo saber, no momento da coleta de dados, todas as maneiras que esses dados poderão ser usados no futuro. Empresas e governos estão cada vez mais dependentes de *big data* para obter *insights* que permitam respostas rápidas às mudanças nas condições socioeconômicas, políticas, culturais e ambientais, transformando as empresas que mais coletam e processam *big data* nas de maior valor.

OLIVEIRA, Marielza. Economia de dados: conceitos e desafios para a medição. *Panorama Setorial da Internet*, n. 3, set. 2023. Disponível em: https://tedit.net/itb7tu. Acesso em: 11 set. 2024.

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13LP33 da BNCC e EM13CO12 da BNCC Computação.

A tarefa do grupo será elaborar um texto respondendo à questão "Quanto valem seus dados pessoais?" de acordo com o ponto de vista de vocês, citando dados coletados em pesquisas, devidamente analisados e tratados.

Vocês poderão utilizar motores de busca na internet, formulando diferentes questões, e coletar as informações que considerarem mais relevantes, lembrando-se de citar as fontes. Em seguida, analisem e extraiam as informações que podem embasar a argumentação da resposta. Utilizem as ferramentas estudadas ao longo do capítulo.

- A intenção com esta proposta não é encontrar uma resposta correta, mas articular as ideias de forma coerente para formular uma resposta, utilizando os conhecimentos adquiridos ao longo do capítulo para a coleta e o tratamento de dados na elaboração do texto.

capítulo

3

Uso ético e responsável dos dados



Caco Galhardo/Acervo do cartunista

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que diferencia fatos de opiniões?
- Antes de realizar uma publicação em uma rede social digital, você pensa sobre o conteúdo que está sendo publicado?
- Como podemos nos certificar da veracidade de uma informação?

Neste capítulo você vai:

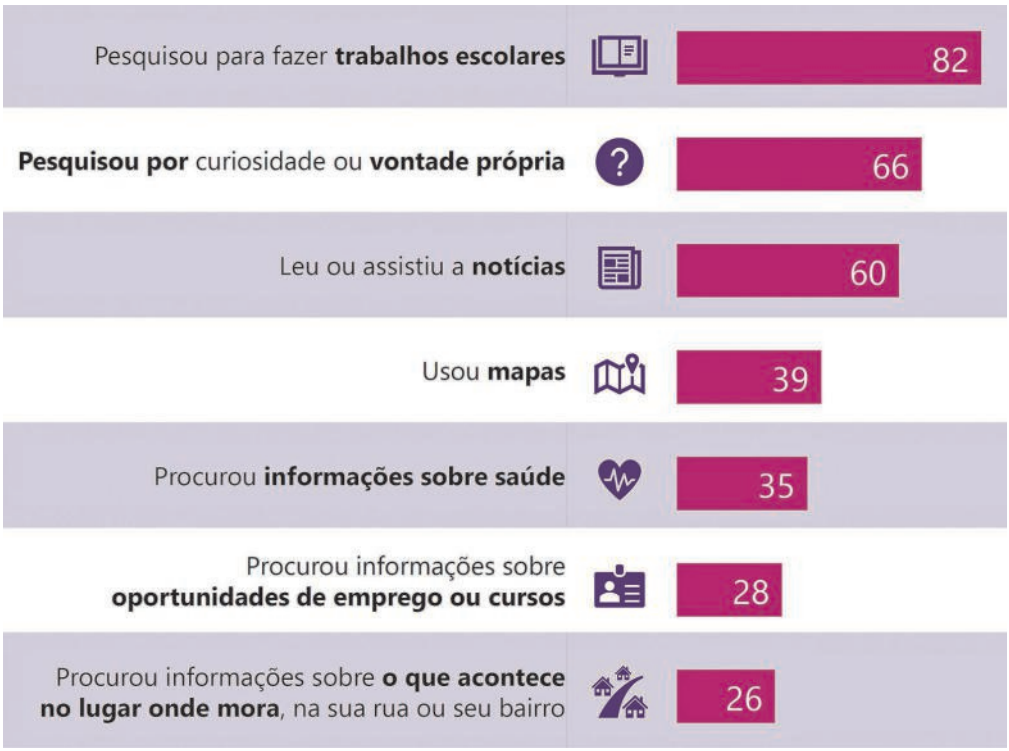
- Refletir sobre a importância de saber buscar as informações de que precisa para tomar decisões.
- Analisar a necessidade de agir de acordo com princípios éticos nos meios digitais, em especial no uso de informações de terceiros.
- Perceber de que modo dados numéricos podem ser utilizados para manipular informações.
- Refletir sobre as consequências que a propagação de notícias falsas pode causar, a fim de evitar essa prática.

Introdução

A internet como local de pesquisa

Você utiliza a internet para atividades educativas, como para realizar trabalhos escolares, buscar informações e curiosidades, entre outras finalidades? De acordo com a pesquisa *TIC Kids Online Brasil 2023*, as atividades *on-line* mais realizadas por crianças e adolescentes de 9 a 17 anos relacionadas à educação e à busca de informações em 2023 foram as apresentadas no gráfico ao a seguir.

Atividades realizadas na internet – Educação e busca de informações (2023)



Reprodução/CETIC

TIC Kids Online Brasil 2023. Disponível em: https://tedit.net/v6xaqg. Acesso em: 12 set. 2024.

Com relação a pesquisar na internet para fazer trabalhos escolares, 46% dos respondentes informaram realizar essa atividade todos os dias ou quase todos os dias.

Quando fazemos pesquisas na internet, sejam elas para trabalhos escolares ou para obter outro tipo de informação, precisamos de habilidades relacionadas à dimensão crítica do uso da internet, ou seja, devemos saber avaliar fontes e selecionar informações relevantes, por exemplo. Analise o quadro a seguir, também presente na pesquisa *TIC Kids Online Brasil 2023*.

50%	47%	40%
concordam que a primeira publicação que veem nas redes sociais é a última que foi postada por um dos seus contatos	concordam que todos encontram as mesmas informações quando pesquisam coisas na internet	concordam que o primeiro resultado de uma pesquisa na internet é sempre a melhor fonte de informação

Reprodução/CETIC

TIC Kids Online Brasil 2023. Disponível em: https://tedit.net/ch74a5. Acesso em: 17 set. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO14.

1. Pense em como você faz pesquisas na internet quando precisa realizar um trabalho escolar ou mesmo para obter outras informações de seu interesse e responda às questões propostas.

a) Quais são os critérios que você utiliza? Respostas pessoais.

b) Quando precisa realizar uma pesquisa em grupo, você acredita que todos os participantes vão encontrar as mesmas respostas?

c) Como você avalia se um resultado encontrado na pesquisa é ou não confiável?

d) Você considera que os jovens brasileiros estão bem informados? Por quê? Converse com os colegas, compartilhem suas opiniões e reflitam juntos.

Buscando informações

Considerando a dimensão da internet e suas características, principalmente a quantidade de informações compartilhadas diariamente, é de extrema importância que saibamos como encontrar dados e como usá-los, de modo a obter as informações para construir os conhecimentos que nos permitirão, por exemplo, tomar decisões para resolver problemas cotidianos.

O processo de tomada de decisões é algo que fazemos com muita frequência e, para muitas delas, baseamo-nos em dados, informações e conhecimentos que trazemos conosco ou coletamos por meio de pesquisas.



Pixel-Shot/Shutterstock

É possível encontrar muita informação na internet, o que a transformou em um recurso ideal para a realização de pesquisas. Entretanto, é preciso ficar atento à veracidade das informações encontradas.

É importante lembrar que pesquisar na internet requer não apenas ter conhecimento prévio de como funcionam seus sistemas de busca e certo domínio das técnicas de pesquisa, mas também saber escrever o tema a ser pesquisado, para direcionar as buscas, e estar atento à confiabilidade dos resultados.

Segurança epistêmica

A pesquisa está diretamente ligada ao processo de construção do conhecimento. Ela não serve apenas para novas descobertas, mas também para confirmar ou refutar os conhecimentos que já adquirimos. Quando pesquisamos, embarcamos em uma jornada de aprendizado que beneficia não só a nós mesmos, mas também a sociedade em que vivemos.

Antes de realizar uma pesquisa é importante que tenhamos conhecimento sobre o que não sabemos e sobre o que queremos saber. Além disso, é importante garantir que as fontes de conhecimentos e informações do que já sabemos são verdadeiras e, portanto, confiáveis. Isso se chama **segurança epistêmica**.

Adicionando informações

A matriz CSD (certezas-suposições-dúvidas) pode ser um instrumento muito útil nessa preparação para uma pesquisa, pois nela você deve colocar tudo de que tem certeza, ou seja, o que você já sabe a respeito e tem informações de fontes confiáveis; suposições, que são hipóteses ou informações que precisam ter suas fontes checadas; e dúvidas, que serão as perguntas norteadoras da sua pesquisa.



Representação da matriz CSD.

Banco de imagens/Arquivo da editora

CONECTE-SE!

Leia o texto *Ataque ao conhecimento é a maior ameaça global na era da pós-verdade*, da pesquisadora Elizabeth Seger, do Reino Unido, para saber mais sobre problemas que agravam a ameaça à segurança epistêmica.

Disponível em: https://tedit.net/78mwuo. Acesso em: 12 set. 2024.

Episteme é um termo grego que significa "conhecimento verdadeiro". Designa o conhecimento racional, científico, em oposição à opinião sem fundamento. Segurança epistêmica, portanto, tem relação com a segurança que se tem a respeito do que realmente se sabe e com a certeza de que é possível identificar informações e opiniões sem fundamento, propositadamente falsas ou que não são verdadeiras.

Ter segurança epistêmica ajuda a garantir que nossos sistemas de informação e nosso conhecimento são sólidos, bem estruturados, o que nos deixa, portanto, mais protegidos contra as ameaças epistêmicas, como as notícias falsas (*fake news*).

Roteiro de pesquisa

Há diferentes maneiras de realizar uma pesquisa na internet. Aqui, sugerimos uma possibilidade resumida de roteiro para realização de pesquisas e posterior apresentação de resultados, como em pesquisas escolares.

Preparação para a pesquisa

1. Definir o(a) assunto/questão/problema a ser pesquisado(a).
2. Estabelecer a pergunta norteadora.
3. Eleger um grupo de **palavras-chave** relacionadas ao assunto.
4. Localizar o tema no tempo e no espaço.
5. Fazer um levantamento prévio de fontes/recursos a serem utilizados.
6. Listar as etapas da pesquisa.
7. Fazer um cronograma da pesquisa.

Palavras-chave, conhecidas também como *keyword*, são os termos de busca ou termos buscados. Trata-se de uma palavra ou um conjunto de palavras mais importantes utilizadas para localizar ou indexar determinado conteúdo. As palavras-chave se constituem no núcleo da ideia tratada em determinado artigo, documento ou página. Elas permitem maior refinamento da busca na internet e maior precisão nos resultados, mais ainda quando se utiliza uma combinação delas.

Realização da pesquisa

1. Ler e anotar os dados encontrados.
2. Selecionar e organizar o que foi coletado (registrar as fontes para saber de onde vieram as informações).
3. Analisar o que foi coletado em relação ao planejamento inicial da pesquisa.
4. Fazer a seleção de todas as informações relevantes (sempre tendo em vista a pergunta norteadora.
5. Realizar o tratamento estatístico de dados numéricos, se tiver, elaborando tabelas e gráficos.
6. Registrar as conclusões da pesquisa, respondendo à pergunta norteadora.

Técnicas para o uso de ferramentas de busca

Para realizar buscas efetivas na internet, é importante conhecer algumas técnicas e práticas que podem ser úteis nesses processos. A seguir, listamos algumas dicas para refinar as buscas na internet, visando à localização de informações mais precisas e relevantes.

- **Frases exatas:** tenha clareza sobre o que você quer encontrar. Use termos específicos, evite palavras genéricas e tente elaborar uma pergunta ou frase bem definida.
- **Palavras-chave específicas:** use palavras-chave em vez de termos genéricos. Por exemplo, se você estiver buscando informações sobre impactos ambientais dos meios de transporte, as palavras-chave principais serão impactos ambientais e transporte.
- **Ferramentas e filtros:** lembre-se de utilizar as ferramentas e os filtros oferecidos pelos motores de busca, como categorias, regiões, períodos (intervalos de tempo) e tipos de conteúdo (imagens, notícias, vídeos).
- **Operadores de pesquisa:** alguns motores de busca permitem o uso de operadores que auxiliam a refinar os resultados. O uso de aspas (“ ”) permite localizar frases exatas, como em “mudanças climáticas globais”, enquanto o operador AND garante que todos os termos inseridos apareçam nos resultados, como em mudanças climáticas AND sustentabilidade. O operador OR possibilita incluir mais de uma opção de termos em uma busca, como energia solar OR eólica, e o operador NOT (ou o sinal de menos –) exclui palavras indesejadas dos resultados, como em energia – eólica, que fornece resultados sobre energia excluindo especificamente os que tratam de energia eólica.



alphaspirit.it/Shutterstock

Podemos imaginar a internet como um labirinto cheio de possibilidades. Para encontrar o que você precisa, é necessário conhecer os caminhos, ou seja, como ela funciona.

Apresentação da pesquisa e dos resultados

1. Definir os itens que farão parte da apresentação (tanto escrita quanto oral, se houver). Esses itens devem representar os aprendizados adquiridos ao longo da pesquisa, contar o percurso do conhecimento que você adquiriu.
2. Elaborar a apresentação dos resultados, contendo as suas conclusões e os dados que justificam e embasam esses conhecimentos.
3. Redigir o texto de acordo com um plano de abordagem do tema e do foco escolhido inicialmente.
4. Conectar-se com os espectadores e pensar em quem assistirá, quais informações essas pessoas precisam ter para compreender e também se beneficiar da sua pesquisa, afinal, ela é uma contribuição para a comunidade.



Kong Ding Chek/Getty Images

Fazer uma análise consistente dos resultados encontrados na pesquisa é importante para construir uma boa apresentação.

Avaliando os estudos

- Retome sua lista de temas sobre os quais tem um bom conhecimento. Depois de realizar a pesquisa aplicando as técnicas sugeridas, você diria que continua seguro de seus conhecimentos ou que precisaria investigar um pouco mais?
- Como você analisa a pesquisa que realizou? Construiu conhecimento com segurança epistêmica? De que forma as técnicas contribuíram nesse sentido?

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO13 e EM13CO14.

1. Você já parou para pensar nos temas/assuntos a respeito dos quais considera ter um bom conhecimento? Liste alguns tópicos sobre os quais você sente que pode falar com segurança epistêmica. Resposta pessoal.

2. Reflita agora sobre temas que você gostaria de saber mais a respeito. Liste pelo menos três assuntos. Resposta pessoal.

3. Escolha um dos assuntos que gostaria de explorar e coloque em prática as dicas para realizar uma pesquisa, fazendo o planejamento de seu percurso de pesquisa e explorando as ferramentas de busca para refinar os resultados. Elabore uma apresentação de sua pesquisa para a turma. Ao final das apresentações, participe de uma roda de conversa para compartilhar as impressões de como foi realizar a pesquisa empregando métodos de planejamento e organização e técnicas de busca. Resposta pessoal.

Sites de busca

Quando precisamos encontrar uma informação, podemos utilizar os *sites* de busca na internet, que processam a solicitação e retornam as páginas mais relevantes.

Em um primeiro momento, os *sites* de busca trabalhavam com a recuperação por palavras e, atualmente, trabalham também a partir de palavras-chave, que expressam conceitos. Essa mudança foi fundamental para melhorar a recuperação da informação, pois os mecanismos de busca conseguem identificar o assunto pesquisado, em vez de interpretar o significado de cada palavra inserida.

Adicionando informações

Em bibliotecas, bases de dados acadêmicos e sistemas de informação, os critérios de indexação são fundamentais para garantir que os documentos sejam facilmente localizáveis por meio de palavras-chave, categorias temáticas ou áreas de conhecimento. Por exemplo, ao indexar um artigo científico sobre "mudanças climáticas", os indexadores podem utilizar termos relacionados, como "aquecimento global", "efeito estufa" e "poluição", para garantir que o documento seja encontrado em diversas buscas.

Os diretórios são como catálogos de endereços e são produzidos com o auxílio de pessoas especialistas que fazem uma busca controlada nos documentos da internet, um a um, e os organizam por assunto. Ou seja, os diretórios têm um filtro humano que trata a informação, pessoas que selecionam e classificam os conteúdos, garantindo mais qualidade das respostas às buscas.

Já os *sites* de busca têm mecanismos para vasculhar a *web* em busca de documentos. Eles acessam um volume maior de informações que os diretórios e utilizam algoritmos para produzir um índice das páginas da rede, com base no qual apresentam resultados relevantes de acordo com os termos de busca fornecidos.

Para isso, os *sites* de busca fazem a pesquisa por meio de um *software* que visita todos os documentos que encontra. Esse processo é chamado de *crawling* que, neste contexto, traduzimos como rastreamento. Quando uma pessoa faz uma pesquisa, o *site* de busca utiliza algoritmos para encontrar e classificar as páginas mais relevantes para os termos utilizados.

Leia o seguinte texto sobre a diferença entre buscas em diretório e em *sites* de busca.

- **Catálogo ou diretório:** os *sites* da internet são visitados e cadastrados por pessoas e então organizados dentro de uma determinada classificação por assunto. A vantagem deste tipo de *site* é que a descrição do *site* é bem precisa, porque foi feita por uma pessoa que viu o conteúdo do *site*. A desvantagem é que como o processo é lento, o *site* pode ter sofrido muitas mudanças após o cadastramento e seu conteúdo não tem mais relação nenhuma com o que foi cadastrado, ou pior, o *site* não existe mais. Catálogos são úteis quando temos uma noção do tipo genérico de assunto que buscamos, por exemplo, finanças, turismo, informática, etc. [...]

- **Mecanismos de busca:** a indexação dos *sites* é feita por programas especiais chamados "*robots*" que varrem a internet e leem o cabeçalho e o texto das páginas do *site*, colocando estas informações num banco de dados. A vantagem deste método é a maior abrangência, ou seja, devido à rapidez, muito mais *sites* são cadastrados e além disso os "*robots*" eliminam automaticamente os *sites* que não existem mais, quando o *site* não responde. A desvantagem é que nem sempre o "*robot*" consegue obter de maneira precisa os dados de uma página, lendo a uma descrição errada ou, pior ainda, a linguagem de programação da página, que para um ser humano não faz nenhum sentido. Mecanismos de busca são úteis quando buscamos palavras-chave específicas. [...]

USP. *Como achar informações na Internet*. Disponível em: https://tedit.net/82yezf. Acesso em: 12 set. 2024.

O processo automático de classificação e armazenamento de informações é a **indexação da *web***. O banco de dados do buscador é chamado de **índice da *web***.

Esse processo é constantemente atualizado, dada a rapidez com que as informações circulam. O *software* guarda as informações recolhidas da página no índice da *web* e atribui informações àquela página relacionadas ao país e ao idioma, mapeia *links* que apontam para aquela página, associa informações escondidas (**metadados**) da página, identifica páginas de conteúdo adulto, identifica páginas de *spam,* etc.

metadados: são dados que fornecem informações sobre outros dados. De maneira simplificada, são informações que ajudam a descrever, gerenciar e encontrar conteúdos mais facilmente. Eles são inseridos nos documentos publicados na internet de maneira oculta, de modo que podem ser acessados pelas ferramentas de busca, mas não ficam visíveis para o público leitor.

Tendo essas informações, você pode decidir, dependendo do tema a ser pesquisado, qual é a melhor opção de busca. No entanto, algumas dicas gerais sobre a busca em internet devem ser observadas, antes de decidir por este ou aquele caminho. Lembre-se de dar preferência a resultados que tenham origem em *sites* conhecidos ou de confiança, ou seja, aqueles que pertencem a instituições reconhecidas, como universidades, governos, instituições ou ainda de especialistas naquela área. Estabeleça alguns parâmetros para atestar a confiabilidade das fontes, verificando a autoria do *site*, como o assunto é abordado, quais fontes foram utilizadas para construir o texto, etc.

Quando você realiza uma pesquisa em *sites* de busca, é essencial explorar além dos primeiros resultados listados. Muitas vezes, esses resultados iniciais aparecem no topo porque são anúncios pagos ou utilizam estratégias para melhorar sua posição, mas isso não garante que sejam as fontes mais confiáveis ou relevantes.

Outro ponto muito importante é não se limitar às prévias que aparecem nos resultados, pois elas são apenas resumos. Ao clicar nos *links* e ler o conteúdo completo, você obtém informações mais detalhadas e precisas.

Diversificar as fontes também é uma prática fundamental para garantir uma pesquisa confiável, já que consultar múltiplos *sites* permite comparar informações e verificar a consistência dos dados apresentados.

Leia o trecho de texto a seguir, que trata da representação da população indígena no *Censo Demográfico 2022*, e realize a pesquisa proposta.

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13LP16, EM13LP33, EM13CO12, EM13CO18, EM13CO21 e EM13CO22. Além disso, mobiliza os TCTs da macroárea Multiculturalismo.

Por que os indígenas são tão pouco representados pelo Censo?

Apesar de salto na pesquisa nacional, povos indígenas ainda sofrem com processo histórico de apagamento de sua identidade, aparecendo como menos de 1% da população

Hoje, 1,69 milhão de indígenas vivem no Brasil. Ao menos é o que diz a última pesquisa Censo, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) por todo o país em 2022. Apesar de representar somente 0,83% do total de habitantes em terras nacionais — cifra que pode parecer pequena para os povos originários, que já reinaram sozinhos no território —, o número foi parcialmente comemorado por instituições e lideranças indígenas. Afinal, ele representou um salto considerável em relação à pesquisa anterior, quando apenas 896 mil pessoas, quase metade do número atual, se declararam indígenas.

A representatividade em meio à população brasileira tem sido uma questão central no debate sobre povos indígenas nos últimos anos. Tanto que a realização do Censo foi precedida por um movimento como o "Não sou pardo, sou indígena", mobilização nacional para incentivar a autodeclaração indígena na pesquisa.

[...]

A palavra [pardo] foi usada a primeira vez por aqui pelo célebre escrivão de Cabral, Pero Vaz de Caminha, justamente para descrever os povos nativos, que ainda não tinham recebido nenhuma denominação. Séculos depois, no primeiro Censo feito em terras brasileiras, em 1872, a categoria indígena também não existia. Em vez disso, os povos originários foram encaixados nas categorias pardo e caboclo, termo que designa o mestiço de branco com indígena.

A omissão não foi um descuido. Historicamente, ela integrou uma estratégia que visava ao desaparecimento dos indígenas da população brasileira, aponta o historiador [...] Denis Moura dos Santos. Mesmo depois que a opção caboclo sumiu do Censo, os povos indígenas seguiram sem categoria própria, sendo quase sempre listados como pardos.

"A ideia era a população indígena diminuir a ponto de sumir", explica o estudioso do tema. "Em Alagoas, terra da minha mãe, por muito tempo se falou que não havia mais indígenas. A miscigenação era até estimulada para diminuir essa população."

Embora os povos originários do Brasil sigam de pé na luta por seus territórios e identidades, sua existência levou outro século para ser reconhecida pelo Censo. Foi na edição de 1991 da pesquisa, em parte pressionada pelos direitos conquistados na Constituição de 1988, que a categoria indígena foi incluída pela primeira vez na pesquisa.



O IBGE conta com o apoio da Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai) para recensear a população indígena do Brasil.

Reprodução/IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Hoje, o IBGE considera a categoria pardo como a miscigenação entre duas raças, levando em conta pretos, brancos e indígenas. No entanto, no Censo, essa definição parte de uma declaração pessoal. Ou seja, cada um identifica por si o grupo ao qual pertence.

A representação é importante não só por conta da visibilidade, mas também pelo peso que carrega. É ela que orienta a criação de políticas públicas voltadas para a população indígena, essenciais para suas vivências e sobrevivências num ambiente contemporâneo hostil tanto por entes políticos quanto pelo agronegócio que ameaça seus territórios. "O grande número é a visibilização, mas o importante mesmo é chegar até eles a política, a escola, as vacinas", resume a coordenadora do Grupo de Trabalho de Povos e Comunidades Tradicionais do IBGE, Marta de Oliveira Antunes.

NEIVA, Leonardo. Por que os indígenas são tão pouco representados pelo Censo? *Gama*, 14 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/0pwv6j. Acesso em: 12 set. 2024.

1. Converse com os colegas e o professor sobre o texto apresentado. Depois, em grupo, pensem em ações que possam ser realizadas para aumentar a representação indígena em pesquisas como a do Censo.
2. Aproveitem o mesmo grupo e o que estudaram sobre realizar uma pesquisa para levantar dados sobre outra parcela da população: os povos de comunidades quilombolas.
3. Organizem-se para distribuir as tarefas e planejar a pesquisa. Levantem o máximo de dados que conseguirem, tendo sempre o cuidado de checar a confiabilidade das fontes. O objetivo é elaborar uma apresentação multimídia que mostre um panorama dessas comunidades: quantos quilombos existem hoje, onde se localizam, como são retratados pelo Censo, como vive sua população, que dificuldades ela enfrenta, quais são suas tradições culturais e como é sua representatividade nas políticas públicas.
4. Combinem com o professor como e quando serão as apresentações. Se possível, compartilhem as apresentações em mídias digitais. Selecionem os recursos digitais necessários para tratar e dar visibilidade aos dados encontrados: planilhas para gerar gráficos, ferramentas de edição de vídeo, de áudio e de imagem, aplicativos para gerar infográficos e mapas mentais, etc.

Avaliando os estudos

Como você analisa a aplicação das técnicas em sua prática de pesquisa? Você considera que seu grupo teve êxito em dar visibilidade às comunidades quilombolas? Compartilhem suas experiências e impressões com relação à pesquisa realizada em uma roda de conversa.

Cesar Diniz/Pulsar Imagens



Apresentação de samba de roda na semana da consciência negra no Memorial Quilombo dos Palmares na Serra da Barriga, em União dos Palmares, Alagoas. Fotografia de novembro de 2022.

Os números podem enganar

Os dados e as informações que encontramos na internet nem sempre são íntegros. Eles podem ser manipulados, distorcidos e/ou adulterados, a depender do ponto de vista e dos interesses de quem os apresenta, sendo, portanto, tendenciosos.

Quando se trata da internet, onde muita informação é trocada em grande escala e velocidade, propagar dados falsos ou distorcidos pode causar complicações em diversas áreas: da saúde ao ambiente, das ciências à educação. Quando os dados são manipulados de forma inadequada ou tendenciosa, podem fomentar desinformação, polarização e até comportamentos violentos contra determinados grupos e instituições.

No Brasil, durante a pandemia da covid-19, houve uma ampla disseminação de notícias falsas por meio de aplicativos de mensagens instantâneas e plataformas de redes sociais. Esse tipo de conteúdo se espalhou rapidamente, uma vez que os usuários costumam reagir com conteúdos polêmicos, aumentando o alcance dessas publicações.

Notícias e informações foram manipuladas para gerar medo e confusão, apresentando dados falsos sobre vacinas e tratamentos não regulamentados. Com isso, muitas pessoas foram levadas a desacreditar na ciência, adotar comportamentos que colocaram suas vidas em risco e negar o número de óbitos provocados pelo vírus.



Reprodução/Secretaria de Saúde, DF.

Cartaz digital da secretaria de saúde do Distrito Federal alertando para a manipulação de dados que circulou nas redes sociais durante a pandemia da covid-19.

Esta seção colabora para o desenvolvimento do TCT Vida Familiar e Social.

Estudo aponta manipulação política pela internet em 70 países

Pesquisa foi conduzida por instituto da Universidade de Oxford

A pesquisa "Ordem Global de Desinformação-2019" identificou que as iniciativas de uso de redes sociais para manipulação de eleições chegaram a 70 países. Na edição de 2018, episódios deste tipo haviam sido mapeados em 48 nações em 2018, crescimento de mais de 45%. No levantamento de 2017, foram registrados casos em 28 locais, um aumento de 150%. As práticas do que os autores chamam de "propaganda computacional" se tornaram pervasivas e se transformaram em um fenômeno global, afetando democracias e processos deliberativos em todos os continentes.

O estudo foi conduzido pelo Instituto de Estudos sobre Internet da Universidade de Oxford, na Inglaterra (OII, na sigla em inglês), que publicou o primeiro monitoramento em 2017. O centro de pesquisa é um dos mais renomados na área de análises sobre o ambiente *online* do planeta e monitora campanhas de manipulação utilizando a *web* e serviços como redes sociais anualmente.

"Em cada país, há pelo menos um partido político ou agência de governo usando redes sociais para moldar atitudes públicas domesticamente", concluíram os autores. "Em um ambiente de informação caracterizado por altos volumes de informação e níveis limitados de atenção e confiança dos usuários, ferramentas e técnicas de propaganda computacional estão se tornando uma parte comum e essencial das campanhas digitais e da diplomacia pública".

[...]

Em muitas situações, tais partidos e governos se aliam a empresas, coletivos apoiadores e organizações da sociedade civil. A prática também se profissionalizou. Em pelo menos 25 países, as iniciativas foram realizadas por empresas cujo negócio trabalha a propaganda computacional como um serviço, ofertando estratégias e ferramentas complexas para a sua execução.

Nas estratégias, 80% das campanhas nos países utilizaram *bots*, jargão adotado no setor para denominar robôs que podem ser empregados para diversas tarefas, como replicar conteúdos ou como contas falsas para publicar mensagens automatizadas. Outra modalidade são as contas ciborgue, nas quais pessoas e *bots* operam de forma combinada. O Brasil foi indicado como local onde as duas estratégias ocorrem.

[...]

VALENTE, Jonas. Estudo aponta manipulação política pela internet em 70 países. *Agência Brasil*, 26 set. 2019. Disponível em: https://tedit.net/x9slr0. Acesso em: 17 set. 2024

CONECTE-SE!

Para saber mais sobre as consequências sociais da desinformação e da propagação de dados e informações falsos, leia o artigo *Fórum Econômico Mundial vê desinformação como maior risco global nos próximos anos*. Disponível em: https://tedit.net/p12swr. Acesso em: 16 set. 2024.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CO14.

1. Você já recebeu em aplicativos de mensagens instantâneas ou redes sociais digitais algum conteúdo do tipo apresentado no texto? Em caso afirmativo, como reagiu? Resposta pessoal.

2. Discuta com um colega quais são as consequências para a sociedade da disseminação de dados e informações falsos que interferem na opinião pública, especialmente no contexto de polarização política. Resposta pessoal.

Erros ao lidar com dados

Embora dados tragam muitas informações que ajudam na compreensão de diversos assuntos, eles não podem ser interpretados como uma verdade absoluta. É preciso considerar que eles são coletados e tratados por seres humanos com as ferramentas disponíveis; portanto, são uma interpretação humana da realidade.

É comum, no mundo do trabalho, ouvirmos a frase "O que dizem os dados sobre isso?". Na realidade, os dados não dizem nada, são os seres humanos que lhes dão significado quando os interpretam. Eles continuam sendo valiosos, mas a possibilidade de erro permanece. Alguns deles são:

- **Erros aleatórios**: registros errados, falhas de equipamento, falha humana na coleta, variações nas condições ambientais, etc. Esse tipo de erro é o que pode gerar, por exemplo, exames médicos que dão falso positivo ou falso negativo.
- **Erros sistemáticos**: são dados compilados de maneira incorreta e que podem levar a conclusões equivocadas. Por exemplo, durante a pandemia da covid-19, muitos dados sobre mortos e doentes continham esse tipo de erro, porque se baseavam nos atestados de óbito, que nem sempre apontavam o vírus como causa da morte, e nos registros de unidades de saúde, desconsiderando um número imenso de casos que não chegavam ao sistema, eram tratados em casa ou não eram diagnosticados por falta de acesso aos testes.
- **Erros na escolha do que medir**: muitas vezes, optamos por coletar dados que não são os mais adequados para determinada finalidade. Por exemplo, analisar as médias de notas de um grupo de estudantes para quantificar a capacitação para o mercado de trabalho: as notas obtidas em um ano estão sujeitas a muitas influências externas, como mudanças de escola, períodos de adoecimento, instabilidades familiares, entre outras; logo, não vão refletir necessariamente as habilidades desenvolvidas por esses estudantes.
- **Erros de exclusão**: acontecem quando parte da população é sistematicamente ignorada nos conjuntos de dados, o que pode abrir um precedente para outras exclusões. Um exemplo desse tipo de erro é o recenseamento de indígenas: como são as pessoas que se declaram ou não indígena, as chances de exclusão de dados são grandes, por motivações diversas.



Marcos Amend/Pulsar Imagens

Da coleta de dados ao relatório de uma pesquisa, os dados passam por muitas etapas. Na fotografia, pesquisadores utilizam aparelho para coletar dados relativos à velocidade do vento.

Esses erros não significam que devemos descartar todos os dados e que nada é confiável. Precisamos abordar a coleta de dados com ponderação, avaliar em que etapas da pesquisa podem estar ocorrendo erros, compreender as limitações do trabalho que estamos realizando, inclusive das tecnologias utilizadas, e identificar o que pode afetar a confiabilidade dos resultados obtidos. Para isso, faz-se importante o conhecimento tanto das ferramentas de pesquisa utilizadas, quanto do tema que está sendo pesquisado.

Durante uma pesquisa, é preciso se perguntar: O que pode estar faltando? Qual é outra maneira de considerar o que aconteceu? O que esse dado específico considera, descarta ou incentiva? Enfim, é necessário adotar uma série de cuidados em relação à coleta dos dados e a como eles são tratados.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

1. Em grupo, discutam situações cotidianas em que podem ocorrer os tipos de erro que acabamos de estudar e façam uma breve lista. Classifiquem os tipos de erro listados. Depois, reflitam e proponham formas de corrigir esses erros. Espera-se que os estudantes apontem situações como exames médicos (possíveis erros aleatórios), previsão do tempo (possíveis erros sistemáticos), pesquisas eleitorais (possíveis erros de exclusão), pesquisas sobre a qualidade de produtos (possíveis erros sistemáticos), pesquisas de classe socioeconômica (possíveis erros na escolha do que medir), entre outros.

Toda criação tem um autor

Quando consultamos um material, na internet ou fora dela, precisamos considerar que há uma autoria por trás daquele conteúdo. Por exemplo, em uma pesquisa sobre exclusão digital, podemos encontrar diferentes textos tratando do assunto. Entretanto, não podemos copiar e reproduzir um texto sem mencionar a autoria. Ao realizar isso, você estaria cometendo um **plágio**.

Plágio é a cópia integral ou parcial de uma ideia, de um texto, uma música (letra ou melodia) ou qualquer outra obra autoral. Ele pode ocorrer de diferentes maneiras, desde citações que não identifiquem quem é o autor original até a apropriação de conceitos desenvolvidos por outras pessoas como sendo de sua própria autoria ou, ainda, apresentadas como inéditas.

Plágio acadêmico: conhecer para combater

[...]

Quais são as principais modalidades de plágio acadêmico?

- Plágio direto: cópia literal do texto original, sem referência ao autor e sem indicar que é uma citação.
- Plágio indireto: reprodução, com as próprias palavras, das ideias de um texto original (paráfrase), sem indicação da fonte.
- Plágio de fontes: utilização das fontes de um autor consultado (fontes secundárias) como se tivessem sido consultadas em primeira mão.
- Plágio consentido: apresentação ou assinatura de trabalho alheio como de autoria própria, com anuência do verdadeiro autor.
- Autoplágio: reapresentação, como se fosse original, de trabalho de própria autoria (em todo ou em parte).

Plágio é crime?

SIM. A violação dos direitos aurorais é CRIME previsto no artigo 184 do Código Penal, com punição que vai desde o pagamento de multa até a reclusão de quatro anos, dependendo da extensão e da forma como o direito do autor foi violado. Além das penalidades citadas e da desmoralização acadêmica, o plagiário estará sujeito a sanções cíveis, como retratação pública e indenização pecuniária por dano moral e/ou patrimonial, e também a sanções administrativas, que podem chegar à reprovação/desligamento da instituição, no caso de estudantes, e demissão, no caso de professores/pesquisadores.

Citar corretamente é plágio?

NÃO. Toda pesquisa contém citações e o ato de citar corretamente não configura plágio. Contudo, não basta apenas citar a obra e o autor ao final do texto, é necessário dar o tratamento adequado à citação, segundo as normas NBR 10520:2002 e NBR 6023:2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Plágio acadêmico*: conhecer para combater. Disponível em: https://tedit.net/yhm3ud. Acesso em: 13 set. 2024.

CONECTE-SE!

Para saber mais sobre plágio, leia o artigo *A gravidade do plágio*. Disponível em: https://tedit.net/hnrj7g. Acesso em: 13 set. 2024.

Sendo assim, é muito importante que você saiba os riscos que corre ao usar as informações, as ideias e os textos de outra pessoa sem identificar corretamente a autoria. Além disso, dar o devido crédito a quem realizou o trabalho é uma questão de respeito e de valorização do trabalho do pesquisador.

Ética digital

Parece difícil regular o que acontece no mundo digital, dadas a condição de anonimato em que muitas vezes as pessoas operam nesse ambiente e a escala e a velocidade do compartilhamento de informações. Soma-se a isso o fato de que muitas vezes é difícil saber se o conteúdo com o qual temos contato é da fonte original ou se é confiável.

CONECTE-SE!

O texto que pode ser acessado no *link* a seguir traz reflexões sobre a importância do Marco Civil da internet, lei que se relaciona com a ética no mundo digital ao definir direitos e deveres dos usuários da internet no Brasil. Disponível em: https://tedit.net/syez06. Acesso em: 16 set. 2024.

Essas e diversas outras questões do mundo digital, como as relacionadas à coleta, ao armazenamento e ao processamento de dados que ocorrem em plataformas digitais, a maneira como interagimos, o que compartilhamos, entre outras, devem ser embasadas em princípios e diretrizes éticos.



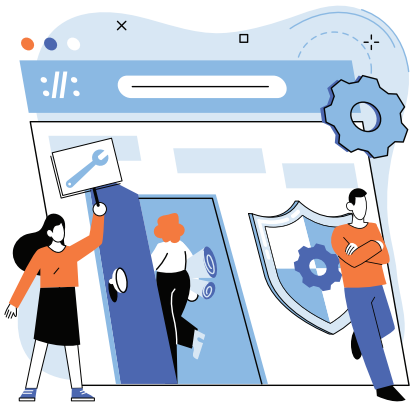
VZ_Art/Shutterstock

A ética é o conjunto de valores morais e princípios que norteiam o comportamento de um indivíduo ou grupo, determinando o que é moralmente certo ou errado. Ela não se refere apenas à conduta pessoal, mas também às normas que organizam a convivência social e garantem o respeito à dignidade humana.

No meio digital, a ética ganha um novo contorno à medida que as tecnologias digitais transformam a forma como interagimos, trabalhamos, consumimos informações e geramos dados. A ética digital envolve questões como a privacidade dos dados pessoais, a transparência no uso dos algoritmos pelas empresas, a moderação de conteúdo nas redes sociais, entre outras. Assim como na ética tradicional, a ética digital busca estabelecer parâmetros para assegurar que as tecnologias sejam usadas de maneira justa, responsável e segura, protegendo os direitos e a liberdade dos indivíduos.

A ética digital também se aplica à propriedade intelectual, à transparência das relações nesse âmbito e à responsabilidade de todos os envolvidos na geração e no compartilhamento de informações na internet.

Vamos retomar a questão da autoria das criações humanas e da importância de a respeitarmos, aplicando a ética digital a qualquer tipo de citação às obras de terceiros. É importante que o cidadão conheça os direitos que todos possuímos quando estamos navegando, consumindo e publicando conteúdos na internet. Acompanhe os principais.

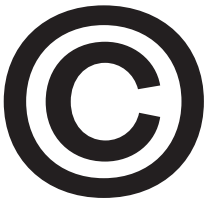


topvector/Shutterstock



Banco de imagens/ Arquivo da editora

- ***Copyleft***: é a garantia legal de que seja respeitado o desejo do autor de que sua obra possa ser acessada livremente (sem restrições de nenhuma ordem, seja criativa ou financeira). O *copyleft* permite que qualquer pessoa copie, modifique e distribua uma obra, desde que todas as versões criadas com base nela também sejam de livre acesso de criação e compartilhamento.



Banco de imagens/ Arquivo da editora

- ***Copyright***: são todos os direitos legais dos criadores de obras originais, como literatura, música, arte, *software* e outras formas de expressão, que lhes permitem autorizar e controlar como suas obras são usadas, distribuídas e reproduzidas. É uma forma de garantir que os criadores de conteúdos possam proteger a originalidade de seu trabalho e seus ganhos financeiros.
- ***Open source***: trata-se mais de um movimento coletivo do que propriamente uma lei. É um modelo de desenvolvimento de *software* em que o código-fonte (o código de criação) é aberto ao público e que permite a qualquer pessoa visualizar, alterar, adaptar, compartilhar e distribuir o *software*. Como o *open source* favorece o desenvolvimento do código por muitos usuários, há o aprimoramento dele à medida que é compartilhado.
- ***Creative Commons***: é uma organização sem fins lucrativos que oferece uma série de licenças de direitos autorais que permitem que autores e criadores compartilhem suas obras de maneira mais flexível e acessível. A ideia principal é facilitar a reutilização de trabalhos criativos enquanto garante que os autores recebam o reconhecimento devido. As licenças *Creative Commons* (CC) são instrumentos jurídicos gratuitos que permitem o compartilhamento e o uso da criatividade e do conhecimento. Quando os criadores de conteúdo resolvem usar o serviço da organização, encontram ali uma maneira simples e padronizada de dar permissão para o uso de obras protegidas por direitos autorais ou *copyright*.

Perceba que há muitas maneiras de produzir conteúdo na internet de maneira ética e responsável, respeitando os direitos de todos. Tanto para quem quer compartilhar suas criações como para quem quer garantir que elas não sejam violadas, há diversas leis e dispositivos que auxiliam a livre expressão, um dos direitos fundamentais do ser humano.

Para evitar problemas com uso de conteúdos de terceiros, busque informações sobre o autor e sobre as licenças atribuídas ao conteúdo. Para saber o significado e como funcionam as licenças de *Creative Commons*, consulte o quadro a seguir.

Licenças	Atribuição
	**BY** Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.
	**CompartilhaIgual** Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Esta licença costuma ser comparada com as licenças de *software* livre e de código aberto "*copyleft*". Todos os trabalhos novos baseados no seu terão a mesma licença, portanto quaisquer trabalhos derivados também permitirão o uso comercial. [...]
	**NãoComercial** Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.
	**SemDerivações** Esta licença permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado e no seu todo, com crédito atribuído a você.
	**NãoComercial-CompartilhaIgual** Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.
	**SemDerivações-SemDerivados** Esta é a mais restritiva das nossas seis licenças principais, só permitindo que outros façam *download* dos seus trabalhos e os compartilhem desde que atribuam crédito a você, mas sem que possam alterá-los de nenhuma forma ou utilizá-los para fins comerciais.

Reprodução/Creative Commons

SOBRE as licenças. *Creative Commons Brasil*, [201?]. Disponível em: https://tedit.net/ermli5. Acesso em: 6 out. 2024.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO23, EM13CO24 e EM13LGG303.

A morte contestada: narrativas negacionistas sobre o número de óbitos na pandemia

"Fizeram uma 'apavoração'. A covid não foi isso tudo que falaram" (Marques, 2022). Em outubro de 2022, quando o Brasil já registrava 687 527 óbitos decorrentes da covid-19, a opinião [de uma pessoa] era de que o número de mortos devido à pandemia foi menor do que o divulgado, um tipo de narrativa que foi amplamente compartilhada nas redes sociais por milhares de brasileiros durante a pandemia. Por outro lado, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que o número de óbitos oficialmente registrados como decorrentes de covid-19, por volta de 5,4 milhões até maio de 2022, estava subestimado. Para a OMS, a mortalidade por covid-19 seria quase três vezes maior (Grimley, Cornish e Stylianou, 2022). Ou seja, a discussão sobre os números da pandemia aconteceu tanto no âmbito especializado como em redes sociais entre não especialistas.

[...] Para além do questionamento dos números, a pandemia revelou-se um terreno fértil para a propagação, além do próprio vírus, de notícias falsas, desinformações, boatos, vídeos descontextualizados, etc., com a intenção de fortalecer uma narrativa que diminuísse o impacto e o alcance da doença. Estes seriam exemplos de negacionismos, que procuram influenciar a construção de uma narrativa sobre a pandemia e seu significado em um momento em que isto ainda está em disputa. [...]

Nas últimas décadas temos convivido com a ampliação de formas diversas de negacionismo, sendo os mais comuns o negacionismo científico, que tem o "caráter intencional e articulado para produzir e disseminar desinformações e dúvidas, por meio de estratégias organizadas com o objetivo de contrariar evidências e alegações consensualmente reconhecidas pela comunidade científica" (Kropf, 2022: 422), e o histórico, praticado por uma "fração da opinião pública, restrita a grupos diretamente envolvidos em temas sensíveis, que nega um fato histórico e suas evidências" (Napolitano, 2022: 458).

[...]

A negação dos números da pandemia pode ser analisada como uma aproximação entre o negacionismo científico e o histórico, pois ao mesmo tempo que dados produzidos por instituições de saúde e ciência nacionais e internacionais foram negados ou manipulados em prol de narrativas conspiratórias, a própria história de milhares de brasileiros adoecidos ou vitimados pela doença foi negada, assim como as diversas histórias de enfrentamento à pandemia.

[...]

CERQUEIRA, Ede. Especial História e Covid-19 | A morte contestada: narrativas negacionistas sobre o número de óbitos na pandemia. *Casa Oswaldo Cruz*, 13 abr. 2023. Disponível em: https://tedit.net/asbft3. Acesso em: 13 set. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Essa atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23.

1. Reflita sobre o texto apresentado e responda às questões a seguir. Respostas pessoais.

a) Como a negação da gravidade da covid-19 pode ter contribuído para o aumento das taxas de contágio e mortalidade no Brasil?

b) Com base no que você estudou nesse capítulo, como os critérios de busca e seleção de informações e as etapas de uma pesquisa podem ser utilizadas para encontrar informações confiáveis em situações como a da pandemia? Redija um pequeno texto argumentativo defendendo seu ponto de vista.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO19, EM13CO20 e EM13CO22.

Criação de folheto informativo sobre manipulação de dados

Neste capítulo você teve contato com diversos conceitos referentes ao uso de dados e informações de maneira ética, responsável e segura. Infelizmente, a manipulação de dados ocorre em diversas situações, até mesmo na pesquisa científica. Sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

Obsessão por quantidade incentiva fraude científica

Com mais de 10 mil artigos científicos retirados de circulação por causa de manipulação de dados, o ano de 2023 conquistou o vexatório recorde de maior número de retratações da história. Se por um lado é positiva a remoção de artigos fraudados, por outro é assustador constatar que um número expressivo de pesquisadores tente construir carreiras, reputações e patrimônios com desperdício de dinheiro público em pesquisa fraudada.

[...]

A identificação de fraudes não é um trabalho simples, e muitas vezes pode ser extremamente complexo: normalmente, o acesso aos dados brutos do experimento não está disponível – condição necessária para a reavaliação dos resultados e reprodução da análise estatística. No caso de artigos teóricos, com números provenientes de simulações ou algoritmos numéricos sofisticados, a reprodução dos resultados demandaria a reconstrução de programas complicados e até meses para a realização de cálculos computacionais.

É claro que tudo isso demanda tempo e dinheiro, fora o sem-número de especialistas que estariam dispostos a abdicar de suas próprias pesquisas somente para ficar reproduzindo resultados alheios. Esses motivos já seriam suficientes para se questionar a viabilidade da criação de um escritório de busca por fraudes em artigos científicos. [...]

O principal dano dos artigos falsos ou de má qualidade ocorre quando são utilizados como combustível para alimentar o debate político na arena pública, dando a impressão de que o consenso científico se dá de maneira democrática, com a simples contabilização de quantos artigos concordam com uma hipótese e quantos discordam: um caso recente disso aconteceu na pandemia, com a questão da hidroxicloroquina.

O ponto é que artigos de qualidade duvidosa nem sequer devem ser considerados numa análise séria: erros, mesmo se multiplicados, ainda são erros. Controvérsias científicas, quando de fato existirem, devem ser resolvidas pelos especialistas da área na Academia. Falsas equivalências, colocando no mesmo patamar bons e maus artigos, são catalisadas pelas redes sociais, mas, muitas vezes, originam-se na imprensa profissional. Apesar da gritaria irracional das redes ser de difícil solução, uma boa parte dos problemas do debate público já seria reduzida se a mídia profissional olhasse as coisas de maneira mais crítica e menos superficial.

[...]

YAMASHITA, M. T. Obsessão por quantidade incentiva fraude científica. *Jornal da Unesp*, 1º fev. 2024. Disponível em: https://tedit.net/ng8ndo. Acesso em: 23 set. 2024.

1. Reunindo os conteúdos estudados no capítulo e com base no texto dessa seção, reúna-se com mais quatro colegas e façam os itens a seguir realizando mais pesquisas sobre o tema. Durante as pesquisas e a troca de ideias, registrem suas ideias e anotem tópicos importantes. Respostas pessoais.

a) Quais são os riscos e desafios da manipulação de dados na área científica, conforme comentado no texto?

b) Como a manipulação de dados pode influenciar a percepção da realidade? Pesquisem situações reais que envolvam dados científicos manipulados ou fraude científica.

c) Citem impactos sociais da manipulação de dados em outras áreas que podem até mesmo incitar comportamentos violentos dentro e fora das redes sociais digitais.

2. Ainda em grupo, utilizem os resultados da atividade anterior para elaborar um folheto digital respondendo à questão:
Como a manipulação de dados impacta a sociedade?
Escolham uma das áreas pesquisadas para elaborar um folheto informativo com conhecimentos que podem ser úteis para auxiliar a população no enfrentamento da desinformação e na construção de uma sociedade mais justa.

Bruno Rocha/Fotoarena



Exemplo de folheto informativo.

Etapas

1. Planejamento

Objetivo: Definir o formato do folheto.

Atividades: Discussão em grupo sobre os formatos possíveis, como de página única, ou de duas ou quatro páginas, etc., e distribuição de funções (redator, *designer,* etc.).

2. Pesquisa e criação

Objetivo: Coletar mais informações para criar o folheto.

Atividades: Coleta de dados e informações adicionais sobre o tema, realizando também pesquisa de imagens para enriquecer a apresentação.

Escolha do tema: Filtrar as informações encontradas e selecionar as que aparecerão no folheto.

Divisão de tarefas: Criar o folheto utilizando *sites* ou programas para criação de *layouts*.

3. Publicação e divulgação

Objetivo: Publicar e divulgar o folheto.

Atividades: Escolher uma plataforma digital para divulgar o folheto, ou imprimi-lo e distribuí-lo para a comunidade escolar, ou afixá-lo na escola. Além disso, planejar e executar a divulgação do folheto nas redes sociais e em outros canais digitais ou planejar e realizar a divulgação física.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi com a elaboração desse folheto?

2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?

3. Como avalio minha contribuição para o grupo?

4. O que faria de diferente em uma próxima atividade em grupo?

capítulo

4

Segurança de dados e privacidade



Andrii Yalansky/Shutterstock

Em 2023, o Brasil registrou 3 253 casos de vazamento de dados, o maior número já registrado até então pelo Gabinete de Segurança Institucional.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que significa, no ambiente digital, ter os dados vazados?
- Quais riscos o vazamento de dados apresenta?
- Como podemos diminuir os riscos de ocorrer um vazamento de dados e o que podemos fazer se isso acontecer?

Neste capítulo você vai:

- Conhecer como *sites* se adequaram à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) para refletir sobre o cumprimento da lei.
- Analisar no que consiste a política de privacidade de *sites* para saber de que maneira seus dados são coletados.
- Conhecer algumas ferramentas de segurança de dados para utilizar em diferentes situações.
- Compreender o que é e para que é usada a mineração de dados, a fim de identificar estratégias utilizadas por empresas.
- Conhecer ferramentas que costumam ser utilizadas por criminosos para roubar dados, a fim de adotar estratégias de proteção no dia a dia.
- Produzir uma cartilha com dicas de segurança e privacidade na internet, a fim de conscientizar mais pessoas sobre esse tema.

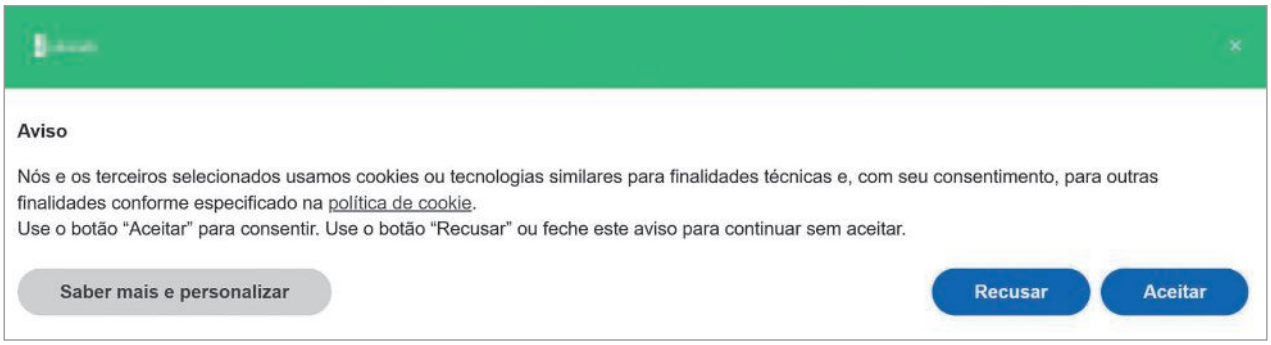
Introdução

Compartilhando dados e informações

Você já reparou que, quando acessa alguns *sites* ou aplicativos digitais, abre um aviso em que você precisa aceitar ou recusar os *cookies*? Você sabe o que é isso?

Analise a imagem a seguir.

Reprodução/Iubenda



Exemplo de aviso, exibido em *sites*, referente à coleta de dados.

Os *cookies* são pequenos arquivos de texto armazenados no dispositivo de um usuário quando ele visita uma página da internet. O servidor do *site* envia um *cookie* para o navegador, que o armazena e o envia de volta ao servidor em visitas subsequentes. Esses arquivos podem conter vários dados, desde preferências do cliente, informações de *login* para evitar que o usuário tenha que inserir seus dados toda vez que visitar o *site*, até o histórico de páginas visitadas, tempo de permanência na página, cliques em outros *links*, entre outras. Em outras palavras, os *cookies* são arquivos que o navegador guarda para "memorizar" a visita em páginas da internet.

Esse tipo de aviso tornou-se mais frequente no Brasil depois que a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) entrou em vigor. Essa lei prevê a possibilidade de multas para quem descumprir as regras de tratamento de dados, inspiradas no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GPDR), criado pela União Europeia em 2018.

A política de privacidade deve explicar ao usuário que tipos de *cookie* ele utiliza, qual a finalidade deles e como o usuário pode gerenciar ou desativar esses *cookies*. No caso de *cookies* de rastreamento ou de terceiros, que monitoram o comportamento do usuário para fins publicitários ou de *marketing*, a política de privacidade deve esclarecer se esses dados serão compartilhados com outras empresas ou anunciantes.

Em vários casos, antes de clicar em "Aceitar", é possível acionar botões como "Minhas opções" para selecionar a lista do que será armazenado. Você já fez isso alguma vez ou parou para ler a política de privacidade antes de concordar com o uso de seus dados?

Quando aceitamos esses termos, estamos concordando com as regras desses ambientes virtuais. Mesmo sem conhecê-las, seremos responsabilizados caso as infringirmos. Além disso, a empresa por trás da solução terá seus direitos preservados se houver algum descontentamento de nossa parte.

Política de privacidade

Leia a seguir um trecho simplificado da política de privacidade do *site* de uma empresa *on-line* fictícia.

Política de privacidade

Na Pijamas Soneca, privacidade e segurança são prioridades e nos comprometemos com a transparência do tratamento de dados pessoais dos nossos usuários/clientes. Por isso, esta Política de Privacidade estabelece como é feita a coleta, o uso e a transferência de informações e dados de clientes ou outras pessoas que acessam ou usam nosso *site*.

1. Coleta e uso de informações

Coletamos por meio de *cookies* alguns dados pessoais para diversos fins:

Dados para a criação da conta/perfil no *site*: *e-mail*, nome completo, cidade de residência, telefone.

Dados para otimização da navegação: acesso a páginas de produtos, palavras-chave utilizadas na busca, comentários deixados na página dos produtos, endereço de IP.

Dados para concretizar transações: dados referentes ao pagamento e às transações, tais como número do cartão de crédito e outras informações sobre o cartão, além dos pagamentos efetuados.

Boletim informativo: o *e-mail* cadastrado pelo visitante que optar por se inscrever nos boletins informativos será coletado e armazenado até que o usuário solicite o descadastro.

2. Consentimento

É a partir do seu consentimento que tratamos seus dados pessoais. O consentimento é a manifestação livre, informada e inequívoca pela qual você autoriza a Pijamas Soneca a tratar seus dados.

Assim, em consonância com a Lei Geral de Proteção de Dados, seus dados só serão coletados, tratados e armazenados mediante prévio e expresso consentimento.

Seu consentimento será obtido de forma específica para cada finalidade acima descrita, evidenciando o compromisso de transparência e boa-fé da Pijamas Soneca para com seus usuários/clientes, seguindo as regulações legislativas pertinentes.

Ao utilizar os serviços da Pijamas Soneca e fornecer seus dados pessoais, você está ciente e consentindo com as disposições desta Política de Privacidade, além de conhecer seus direitos e como exercê-los.

A qualquer tempo e sem nenhum custo, você poderá revogar seu consentimento.

É importante destacar que a revogação do consentimento para o tratamento dos dados pode implicar a impossibilidade da performance adequada de alguma funcionalidade do *site* que dependa da operação. Tais consequências serão informadas previamente.

3. Compartilhamento de dados

Tendo em vista a preservação de sua privacidade, a Pijamas Soneca não compartilhará seus dados pessoais com nenhum terceiro não autorizado. Seus dados poderão ser compartilhados com nossos parceiros comerciais.

Estes recebem seus dados apenas na medida do necessário para a prestação dos serviços contratados e nossos contratos são orientados pelas normas de proteção de dados do ordenamento jurídico brasileiro.

Todavia, nossos parceiros têm suas próprias Políticas de Privacidade, que podem divergir desta. Recomendamos a leitura da Política de Privacidade de nossos parceiros.

Além disso, também existem outras hipóteses em que seus dados poderão ser compartilhados, que são:

I – Determinação legal, requerimento, requisição ou ordem judicial, com autoridades judiciais, administrativas ou governamentais competentes.

II – Caso de movimentações societárias, como fusão, aquisição e incorporação, de forma automática.

III – Proteção dos direitos da (Pijamas Soneca) em qualquer tipo de conflito, inclusive os de teor judicial.

4. Segurança dos dados

Implementamos medidas de segurança rigorosas para proteger suas informações, incluindo:

Criptografia de dados: Utilizamos TLS para proteger suas informações durante a transmissão.

Acesso restrito: Apenas funcionários autorizados têm acesso aos seus dados pessoais.

Auditorias regulares: Realizamos auditorias para garantir a segurança de nossos sistemas.

5. Direitos dos titulares dos dados

A Pijamas Soneca assegura a seus usuários/clientes seus direitos de titular previstos no artigo 18 da Lei Geral de Proteção de Dados. Dessa forma, você pode, de maneira gratuita e a qualquer tempo:

I – Confirmar a existência de tratamento de dados, de maneira simplificada ou em formato claro e completo.

II – Acessar seus dados, podendo solicitá-los em uma cópia legível sob forma impressa ou por meio eletrônico, seguro e idôneo.

III – Corrigir seus dados, ao solicitar a edição, correção ou atualização destes.

IV – Limitar seus dados quando desnecessários, excessivos ou tratados em desconformidade com a legislação através da anonimização, bloqueio ou eliminação.

V – Solicitar a portabilidade de seus dados, através de um relatório de dados cadastrais que a Pijamas Soneca trata a seu respeito.

VI – Eliminar seus dados tratados a partir de seu consentimento, exceto nos casos previstos em lei.

VII – Poder obter informações sobre entidades públicas e privadas com as quais os dados foram compartilhados.

VIII – Informar-se sobre a possibilidade de não fornecer seu consentimento e sobre as consequências da negativa.

IX – Revogar seu consentimento, desautorizando o tratamento de seus dados.

Elaborado com base em: MODELO de Política de Privacidade na LGPD [Gratuito]. *Legalcloud*. Disponível em: https://tedit.net/bfjj8k; [MODELO] Política de privacidade. *Jusbrasil*. Disponível em: https://tedit.net/0jkjh2; BRASIL. Lei n. 13709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, p. 59, 15 ago. 2018. Disponível em: https://tedit.net/p0y65o. Acesso em: 9 out. 2024.

Criptografia refere-se à prática e ao estudo de técnicas para garantir a segurança e a confidencialidade da comunicação e dos dados. Ela envolve a transformação de informações legíveis em um formato codificado que só pode ser acessado ou lido por alguém que tenha a chave apropriada para decodificar a mensagem. Trata-se de uma ferramenta essencial para garantir a segurança e a privacidade das informações na era digital, protegendo dados e comunicações contra acessos não autorizados e garantindo a integridade e a autenticidade das transações e informações.

Alexandr Shatilov /Shutterstock



ATIVIDADE

Não escreva no livro

Essa atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO08.

1. Em duplas, respondam às questões a seguir com base no texto sobre a política de privacidade.

a) Quais usos a empresa fictícia faz dos dados que coleta?

b) O que é explicado sobre o compartilhamento de dados?

c) Depois da leitura e da análise das informações sobre a política de privacidade da empresa, você se sentiria completamente seguro para aceitá-la? Por quê?

1. a) Segundo o texto, os dados, são usados para: gerenciar e enviar seus pedidos; enviar *e-mails* de confirmação, atualizações e *marketing*, desde que tenha sido consentido; entender o comportamento dos usuários e melhorar a experiência de navegação; detectar e prevenir fraudes; e proteger a segurança dos usuários.

b) É explicado que não há compartilhamento de dados pessoais com terceiros, exceto quando necessário para: cumprimento de obrigações legais, fornecimento de serviços – parceiros que ajudam na operação do *site* e na entrega de produtos, e proteção dos direitos da empresa e da segurança dos usuários.

c) Resposta pessoal.

Dados são o novo petróleo?



Saulo Ferreira Angelo/Shutterstock

Do mesmo modo que o petróleo foi uma fonte de energia valiosa na era industrial (e continua sendo até os dias atuais), os dados se tornaram o combustível que movimenta a economia na era digital. Na foto, de 2023, plataforma de petróleo da Baía de Guanabara (RJ).

Atualmente, a economia global tem se tornado cada vez mais dependente dos dados. Assim como a energia produzida pelo combustível fóssil fez girar os motores na Revolução Industrial, a partir do século XVIII, os dados são a matéria-prima de uma complexa indústria que pode influenciar todas as esferas da sociedade, aprimorar processos produtivos, engajar as pessoas, impulsionar negócios e abrir novos mercados.

Atribui-se ao matemático britânico Clive Humby a expressão que sintetizou essa percepção e, por assim dizer, viralizou: "Os dados são o novo petróleo".

Há quem considere essa frase um exagero, pois não se pode comparar um produto escasso, finito e mineral a um bem imaterial, com um valor que potencialmente pode se multiplicar quanto mais conhecimento seja capaz de gerar. Mas, com essa ideia, Humby chamava a atenção para um segundo aspecto importante: os dados são o novo petróleo, pois, assim como ele, não têm valor em estado bruto, ou seja, refiná-los os tornam mais valiosos e úteis.

As plataformas digitais utilizam os dados coletados dos usuários para alimentar uma máquina virtual que gera engajamento dos consumidores. Entre as indústrias que mais ganharam com a **mineração de dados** está a da publicidade, na medida em que se tornou mais eficiente na conquista e retenção de clientes.

A retenção de consumidores está relacionada às estratégias e práticas que uma empresa utiliza para manter os clientes que ela já tem e incentivá-los a continuar comprando ou interagindo com a empresa ao longo do tempo; em vez de apenas conquistar novos, ela investe em transformar os que já tem em clientes fixos. Isso se tornou uma parte essencial da estratégia de *marketing* e de gerenciamento de negócios. Focar na retenção permite às empresas construir relacionamentos duradouros com seus clientes, maximizar a receita e reduzir os custos envolvidos na aquisição de novos clientes.

Adicionando informações

Mineração de dados ou *data mining*, em inglês, é o processo de encontrar padrões, tendências e informações que ainda não foram identificados ou previstos. Enquanto a análise de dados geralmente parte de uma pergunta específica, a mineração de dados é mais exploratória e automatizada, utilizando algoritmos de aprendizado de máquina e inteligência artificial para descobrir novas informações de forma não previamente definida. O objetivo é encontrar dados ou detectar correlações que não são evidentes. Embora ofereça muitas oportunidades, também exige uma abordagem cuidadosa com relação à privacidade e à qualidade das informações.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO08 e EM13CO09.

1. Reúna-se com um colega, pesquisem e registrem no caderno as principais técnicas de mineração de dados utilizadas e o que cada uma delas faz; as principais áreas de aplicação e como os dados são usados em cada uma. Depois, respondam: Apesar dos benefícios que podem advir da coleta massiva de dados, ela desperta preocupações com relação à segurança e à privacidade. Quais são os principais riscos associados à mineração de dados? Verifique a resposta no Manual do Professor.

CONECTE-SE!

Assista ao vídeo "O que é *Data Mining* e como funciona?", do canal *Brincando com Ideias*, para conhecer mais a fundo como a mineração de dados é usada.

Disponível em: https://tedit.net/5qz39o. Acesso em: 14 set. 2024.

Podcast

Transcrição de áudio

Vazamentos e roubos de dados

Devido ao imenso valor dos dados dos usuários da internet, lidar com eles traz uma série de desafios para as empresas. Levando em conta que a coleta e o armazenamento de informações pessoais só aumentam, cresce também a necessidade de garantir a segurança e a privacidade desses dados, o que pode ser um obstáculo para empresas menores ou com poucos recursos.

Assim, além do desafio de gerenciar grandes volumes de dados e garantir que eles sejam limpos, organizados e acessíveis para análises eficazes, é necessário garantir a segurança deles e evitar **incidentes** ou **vulnerabilidades** em sistemas computacionais, que resultam em acesso não autorizado de terceiros a esses dados, podendo causar a perda, a alteração, o vazamento e o roubo de informações, por exemplo. Quando ocorrem vazamentos de dados, podemos seguir alguns passos para minimizarmos as consequências.

incidentes: quaisquer eventos adversos relacionados à segurança de sistemas ou redes de computadores.
vulnerabilidades: fragilidades de sistemas ou redes de computadores que podem ser alvo de atividades maliciosas.

Adicionando informações

Em 2021, no Brasil, um grande vazamento de dados resultou na exposição de informações pessoais de mais de 223 milhões de brasileiros, incluindo CPF, nome, data de nascimento, entre outras. Essas informações, na época, foram expostas e colocadas à venda em fóruns usados por criminosos.

CONECTE-SE!

O que fazer em caso de vazamento de dados? Disponível em: https://tedit.net/5pxps1. Acesso em 25 set. 2024.

Leia a reportagem sobre o vazamento de dados ocorrido no Brasil em 2021. Disponível em: https://tedit.net/36jxot. Acesso em: 17 set. 2024.

As consequências para os indivíduos afetados por vazamentos de dados são diversas. Podem ocorrer tentativas de golpes, fraudes financeiras e furto de identidade, como a abertura de contas bancárias ou empréstimos no nome deles, gerando prejuízos econômicos e até afetando a vida pessoal dessas pessoas.

Essas consequências reforçam a importância da proteção adequada dos dados pessoais, tanto pelas instituições quanto pelos próprios usuários. Os vazamentos de dados podem ocorrer por diversos motivos, como erro humano, negligência na segurança dos dados, invasão de contas ou *sites*, entre outros. Por isso, é importante ficar atento às informações pessoais que compartilhamos em *sites* e aplicativos quando aceitamos as políticas de privacidade. Para saber mais sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

Permissões excessivas a aplicativos de celular podem expor dados a riscos

Segundo especialista, usuários costumam aceitar todos os termos e permitir acessos às vezes desnecessários a dados pessoais

Os sensores dos *smartphones*, como câmeras, microfones, localização e acesso ao armazenamento, são essenciais para muitas funcionalidades e, em alguns casos, são necessários para o funcionamento adequado dos aplicativos nos *smartphones*. No entanto, ao aceitar automaticamente todos os termos e condições e permitir acessos excessivos a essas funções, os usuários podem estar expondo a risco alguns dados sensíveis.

[...]



Nils Versemann/Shutterstock

Quando utilizamos um novo aplicativo ou navegamos em *sites*, é importante saber o que será feito com os nossos dados e quais deles concordamos em compartilhar.

De acordo com o professor Evandro Ruiz, do Departamento de Computação e Matemática (DCM) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP) da USP, "muitas vezes, quando instalamos um novo aplicativo no telefone, logo aceitamos todos os termos e condições impostas pelo aplicativo sem nos atentarmos para as consequências. Algumas delas envolvem o aumento de ofertas comerciais indesejadas e uma maior exposição de informações pessoais", alerta o especialista.

[...]

Para Ruiz, os maiores problemas não estão nos aplicativos disponíveis nas lojas oficiais dos sistemas, [...] que "fazem um verdadeiro pente fino" nos aplicativos disponibilizados para *download*. "O que pode ocorrer é o usuário permitir a instalação de um *software* malicioso em seu aparelho por clicar num *link* ou por ser induzido a compartilhar um aplicativo", alerta.

A instalação desses *malwares*, como são chamados, geralmente ocorre quando o usuário é induzido a clicar em *links* suspeitos ou a compartilhar um aplicativo fraudulento. "Essa situação pode acarretar roubo de senhas, fotos, vídeos e áudios, que poderão ser usados para obter vantagens ou praticar outros crimes", exemplifica o professor. [...]

FAUSTINO, Felipe. Permissões excessivas a aplicativos de celular podem expor dados a riscos. *Jornal da USP*, 6 jun. 2024. Disponível em: https://tedit.net/kdgjbb. Acesso em: 17 set. 2024.

Além de fraudes financeiras e roubos de identidade, quando o incidente causa o roubo de fotos, vídeos e áudios, podem ocorrer também outros prejuízos, como danos à reputação, impactos emocionais e psicológicos, entre outros. Portanto, além de atentarmos a políticas de privacidade, é importante verificarmos quais dados estamos compartilhando e quais permissões estamos dando aos aplicativos instalados.

Você já pensou em quais das suas informações tornaram-se públicas e podem ser usadas por criminosos ou pessoas mal-intencionadas? De que maneiras os dados pessoais são roubados? Existem diversas técnicas utilizadas em crimes virtuais relacionados a roubo de dados. Acompanhe a seguir as características de algumas delas e maneiras de se proteger.

O ***ransomware*** consiste no sequestro de dados e restituição mediante o pagamento de um resgate. O criminoso invade o computador ou o sistema, impede o acesso às informações e, para devolvê-lo ao dono, exige uma compensação. Esse é um tipo de golpe que atinge principalmente empresas, as quais armazenam dados de interesse comercial e estratégico. Uma forma de defesa nesse caso é investir em sistemas robustos de antivírus, manter os *softwares* dos dispositivos sempre atualizados, não clicar em *links* suspeitos e adicionar seguranças extras em contas com dados sensíveis, como a autenticação de dois fatores.

Spoofing é uma técnica em que é enviada uma mensagem falsa por *e-mail*, em nome de uma empresa, muitas vezes de um banco, na qual é inserido um *link* clicável e/ou anexos. Algumas vezes basta abrir o *e-mail* para se tornar vítima, já que a simples abertura abre as portas do sistema para que seja invadido. Por isso, é preciso desconfiar de *e-mails* de instituições e empresas dos quais não se estava esperando receber mensagem e prestar muita atenção aos endereços para os quais direcionam os *links*: é preciso conferir antes os dados que identificam a empresa, como logomarca, endereço, etc. Na dúvida, entre em contato telefônico para saber se, de fato, a instituição lhe enviou o *e-mail*. Em geral, o *spoofing* pode ser identificado quando se percebe o uso de estilos textuais muito diferentes dos que são usados pelas empresas.

Outra técnica muito utilizada é o ***phishing***, uma tentativa de enganar a vítima com um produto ou serviço atraente ou mesmo uma mensagem alarmista indicando a existência de uma dívida, o que a induz a informar dados pessoais.

No *phishing*, são enviadas mensagens falsas por aplicativos de mensagens instantâneas, redes sociais e *e-mail* com um aviso em tom alarmista sobre uma dívida inexistente ou, então, dizendo que o destinatário ganhou um prêmio, por exemplo. Essas mensagens geralmente contêm *links* que direcionam a formulários em *sites* falsos de empresas reais para que a vítima se sinta segura para enviar seus dados.

Os praticantes de ***phishing*** também podem enviar *links* que direcionam os usuários para *sites* falsos de bancos ou de operadoras de cartão de crédito, sob o pretexto de atualização de dados cadastrais. Uma vez que a vítima acessa esses *sites*, é solicitado que ela insira sua senha, que é roubada. Quem cair nesse golpe pode sofrer uma série de consequências, como ter o cartão de crédito clonado ou ter seus dados negociados com outros criminosos, que poderão abrir contas, fazer empréstimos ou fazer dívidas em nome da vítima.

Outra forma de atuação de criminosos virtuais é enviar ***malwares***, uma denominação genérica para *softwares* maliciosos, isto é, criados para causar danos, camuflados em arquivos de vídeo, texto, imagens ou na forma de programas executáveis. Uma vez que o dipositivo da vítima é infectado, os cibercriminosos podem ter acesso a ele e buscar dados sigilosos ou senhas.

Keyloggers (programas que registram as teclas digitadas) e ***spyware*** (programas que monitoram a atividade do usuário) são tipos de *malware* comumente usados para roubar dados pessoais, como senhas e informações de *login*.



Graphic_Gurus/Shutterstock

O ***sniffing*** é uma técnica que envolve interceptar dados transmitidos em redes, especialmente em conexões Wi-Fi públicas ou inseguras. Criminosos podem capturar informações pessoais, como senhas e dados bancários, enquanto a vítima navega na internet sem proteção. Por exemplo, quando um cidadão utiliza uma rede Wi-Fi pública para acessar seu banco *on-line*, pode ter suas credenciais bancárias interceptadas por criminosos que estão monitorando a rede.

Os **ataques de engenharia social** acontecem quando o criminoso manipula a vítima psicologicamente para que ela forneça informações pessoais ou execute ações que comprometam sua segurança. Em vez de utilizar a tecnologia, como nos casos citados anteriormente, o criminoso engana a pessoa para obter dados confidenciais diretamente.

Adicionando informações

Desconfie de mensagens contendo ameaças, oportunidades de ganho fácil de dinheiro, com forte apelo emocional ou com senso de urgência. Questione, também, se o conteúdo faz sentido. Caso receba a mensagem suspeita de uma dívida com um banco, por exemplo, pergunte-se se tem conta nesse banco, se o valor da dívida confere, entre outros. Uma maneira de verificar seus registros financeiros é por meio do serviço Registrato, do Banco Central. Disponível em: https://tedit.net/zh6knb. Acesso em: 17 set. 2024.

Pirâmides financeiras

Este tipo de crime já existia antes do advento da internet. Apesar de não envolver roubo de dados, é um golpe que tem trazido muitos prejuízos às vítimas. Trata-se de um esquema que atrai pessoas com a promessa de grandes lucros com o investimento de valores monetários que, inicialmente, podem ser pequenos.

Para que os integrantes da pirâmide recebam algum valor, precisam atrair outros "investidores" sob as mesmas regras. Conforme o número de participantes aumenta, os mais antigos recebem dinheiro proveniente dos mais recentes, o que dá a impressão de que, quanto mais pessoas entrarem no esquema, mais dinheiro vai entrar, fazendo todos receberem, o que não acontece.

O esquema de pirâmide é tipificado como crime contra a economia popular desde a década de 1950. Ele apenas se inseriu em um novo cenário, migrando para o mundo virtual, em que pode ser realizado em maior velocidade por meio de transferências bancárias, por exemplo.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23.

1. Leia o trecho a seguir sobre como identificar um esquema de pirâmide.

Resposta pessoal.

Normalmente, dois aspectos são os que primeiro chamam atenção em uma pirâmide financeira: a necessidade de recrutar sempre novos participantes e a promessa de lucro irreal e sem risco aparente.

Como o esquema precisa de pessoas entrando o tempo todo, o apelo é sempre com foco nos novos membros. Dessa forma, pouco (ou nada) se fala sobre o produto ou serviço oferecido. Ou, quando é abordado, o tema é sempre tratado de forma superficial ou com pouca transparência. Além disso, normalmente a pressão para recrutar familiares e amigos é algo constante nesses esquemas, que sempre tentam passar a ideia de urgência nesse processo.

Quanto aos ganhos, Picanço recomenda que se desconfie de qualquer rentabilidade fixa ou variável sempre positiva em um mercado de risco. E se mesmo assim restarem dúvidas, orienta para que se faça uma simulação com a taxa e prazo oferecidos.

[...]

O advogado também alerta para o fato de que praticamente toda pirâmide financeira tem um *marketing* bastante agressivo. "Chega a ser até trivial, mas sabe aquele *marketing* extremamente agressivo que você vê e acha que tem cara de golpe? Provavelmente seja golpe mesmo", diz.

PIRÂMIDE financeira: o que é e como evitar cair nesse tipo de golpe. *InfoMoney*, 19 set. 2023. Disponível em: https://tedit.net/oxifhk. Acesso em: 16 set. 2024.

Converse com os colegas e o professor sobre ações que podem ser tomadas para auxiliar as pessoas a não caírem nesse golpe.

Ferramentas para proteção de dados

Existem diversas ferramentas disponíveis para auxiliar na proteção de dados na internet, em especial das senhas de *logins* de *sites* e aplicativos.

Uma das formas mais eficazes de proteger contas *on-line* é utilizando um gerenciador de senhas. Muitas pessoas utilizam senhas fáceis de adivinhar, como sequências numéricas simples, como 123456, ou repetem a mesma senha em vários *sites*, o que aumenta o risco de invasão de contas.

Os gerenciadores de senhas são ferramentas que geram e armazenam senhas complexas e únicas para cada *login* diferente, garantindo uma camada extra de segurança. Eles permitem aos usuários não precisar memorizar diversas senhas complexas, o que torna possível o uso de combinações mais seguras, como sequências longas de letras maiúsculas e minúsculas, números e caracteres especiais.

Além disso, outra medida importante para proteger nossas contas *on-line* é a autenticação de dois fatores. Esse método adiciona uma segunda etapa de verificação ao *login*, garantindo que, mesmo que alguém descubra sua senha, não consiga acessar sua conta sem uma segunda forma de identificação.

Geralmente, essa verificação é feita por meio de um código enviado ao seu celular ou gerado por um aplicativo específico. Assim, mesmo que sua senha seja comprometida, a conta permanecerá protegida, pois o invasor não terá acesso ao código de autenticação.

ronstik/Shutterstock



Na autenticação de dois fatores feita por aplicativo, o usuário recebe um código de verificação para acessar sua conta pelo *notebook*, por exemplo.

CONECTE-SE!

Acesse a cartilha digital a seguir, do *Cetic.br*, sobre ações que podem ser adotadas para proteger contas. Disponível em: https://tedit.net/fk33e6. Acesso em: 17 set. 2024.

Outra ferramenta importante para garantir a segurança de dados é o uso de VPNs (Redes Privadas Virtuais). Uma VPN cria uma conexão segura e criptografada entre o dispositivo e a internet, ocultando a localização e protegendo as informações do usuário contra interceptações.

Práticas de pesquisa

Você já ouviu o ditado "prevenir é melhor do que remediar"? Esse ditado popular também pode ser empregado em tempos de conectividade. Cada cidadão pode trabalhar pela própria segurança tomando algumas providências simples. A primeira diz respeito a um item básico de proteção: a senha.

Entre as senhas mais utilizadas no mundo ainda está a sequência 123456. Da mesma forma, senhas com os números da data de aniversário e o nome do cantor preferido não são difíceis de serem descobertas. O nível de complexidade de uma senha pode ajudar a proteger os dados do usuário, por isso é fundamental que sejam utilizadas combinações com complexidade maior.



Tero Vesalainen/Shutterstock

Podemos utilizar o princípio fundamental da contagem para descobrir a quantidade de senhas possíveis de acordo com a quantidade de caracteres e as regras para definir senhas.

1. Em trios, façam uma pesquisa sobre as principais estratégias de que os usuários dispõem para proteger seus dados armazenados em dispositivos pessoais, como computadores, *tablets* e *smartphones*.
2. Listem os principais recursos, verifiquem para que servem e como devem ser usados.
3. Elaborem um material digital, como postagens curtas em alguma rede social digital, com essas explicações e dicas práticas para a população. Recomendamos os seguintes temas para as postagens:
   - sugestões para a criação de senhas fortes;
   - como armazená-las e trocá-las com frequência;
   - como fazer a verificação em duas etapas;
   - como e onde buscar ajuda em caso de roubo ou vazamento de senhas.

Combinem com o professor em que plataforma vão divulgar a pesquisa e quando deverão fazer as publicações.

Comportamentos seguros na internet

A proteção de dados pessoais na internet vai muito além do uso de ferramentas; envolve adotar comportamentos seguros, que previnem incidentes e vulnerabilidades. Evitar clicar em *links* suspeitos, verificar a segurança dos *sites* antes de fornecer dados pessoais e desconfiar de mensagens ou *e-mails* que pedem informações urgentes são práticas fundamentais para se manter seguro *on-line*.

Além disso, adotar esses comportamentos é importante para cuidar de si mesmo e da sua privacidade. Você já pensou no que poderia acontecer caso informações como mensagens de texto, vídeos e fotos suas fossem divulgadas na internet sem seu consentimento?

Violar a privacidade de alguém é crime, e pode provocar sérias consequências psicológicas e emocionais, e até mesmo físicas, dependendo da intenção do vazamento das informações. Algumas vezes, esses "vazamentos", que tornam públicas informações que deveriam ser privadas, são usados para desmoralizar pessoas públicas com o intuito de obter vantagens políticas, por exemplo.

Entre casos mais extremos de violação de privacidade, há aqueles em que uma pessoa próxima do seu círculo social divulga vídeos, fotografias ou áudios particulares, causando danos morais ao outro.

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07, EM13CO08, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22 e EM13CO26.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

1. Em duplas, pesquisem quais são os tipos mais comuns de *malware*, o que eles fazem e quais são os meios de defesa. Verifique a resposta no Manual do Professor.

2. Em duplas, elaborem um infográfico com as informações obtidas para postar em plataformas de compartilhamento. Atenção aos seguintes itens. Respostas pessoais.

- Cuidem da veracidade das informações que serão postadas e da qualidade gráfica do infográfico para facilitar a compreensão por um público diversificado.
- Lembrem-se: as informações devem ser sucintas, compreensíveis e adequadas ao público-alvo e à mídia em que serão publicadas.
- Explorem ferramentas digitais a que tenham acesso e que ofereçam recursos que facilitem a construção do infográfico.

3. Acesse sua conta em uma rede social, caso você tenha uma, e, em seu caderno, anote: Que informações estão disponíveis sobre você? Resposta pessoal.

4. Com as informações obtidas na atividade **3**, reflita: Respostas pessoais.

a) Foi possível obter informações sensíveis sobre você, como onde mora, que lugares mais frequenta, onde estuda, entre outros?

b) Que cuidados você poderia ter para que suas informações estivessem mais protegidas?

Vazamentos de dados sensíveis podem ter graves consequências, como o ***cyberbullying*** e o assédio. Se os riscos dos golpes e das fraudes digitais são de ordem material, o *cyberbullying*, o assédio e outras formas de violência trazem sofrimento psíquico e consequências de longa duração – muitas vezes oferecendo risco de vida.

Dados de estudos recentes apontam para um crescimento na percepção dos impactos psicológicos que afetam a saúde mental, produzindo ansiedade, depressão e diferentes tipos de transtorno.

A pesquisa TIC Kids Brasil 2023 revelou, entre outras informações, o aumento de fotos vazadas, do *cyberbullying*, da discriminação e do assédio nas redes sociais. A porcentagem de jovens que disseram ter fotos vazadas ou publicadas sem consentimento passou de 12% para 26%, entre 2021 e 2022. Os que se sentem vítimas do *cyberbullying* passaram de 22% a 34%.

Os riscos parecem crescer na medida em que as tecnologias ampliam as formas de agressão, inclusive com novos recursos. A manipulação de imagens e vídeos, o vazamento de imagens e a predominância de relações que são cada vez mais virtuais e menos presenciais entre crianças e adolescentes tornam o fenômeno ainda mais preocupante.

Assim, ao compartilhar informações pessoais com outras pessoas ou mesmo nas redes, é importante lembrarmos que os conteúdos são rapidamente compartilhados na internet, podendo não ser possível apagá-los definitivamente.

***cyberbullying*:** é, na definição da Unicef, o *bullying* realizado por meio das tecnologias digitais. Pode ocorrer nas mídias sociais, nas plataformas de mensagens, nas plataformas de jogos e nos aplicativos do *smartphone*. Tem como características o comportamento repetido, com intuito de assustar, enfurecer ou envergonhar aqueles que são vítimas.

Entre alguns cuidados que podem ser tomados para proteger a privacidade e evitar golpes, roubos de dados e outros crimes, está evitar a exposição excessiva na internet. Acompanhe algumas dicas de como evitar que essas situações ocorram.

Cuidado ao divulgar imagens suas, de seus familiares e amigos, especialmente imagens que identifiquem onde você está.

Não compartilhe informações pessoais nas redes sociais digitais, como: endereço, nome de escola, dia em que a família viajará, etc.

Não divulgue hábitos frequentes e compromissos.

Não use *webcam* para se comunicar com desconhecidos.

Não marque encontros pela internet com quem não conhece.

Não faça vídeos ou deixe que alguém o filme ou fotografe em situações íntimas.

Seja cuidadoso ao se associar a grupos, saiba antes quem são as pessoas que estão ali.

Denuncie caso identifique abusos como imagens indevidas e perfis falsos.

Elaborado com base em INTERNET com responsa: cuidados e responsabilidades no uso da internet. Disponível em: https://tedit.net/as7zjt. Acesso em: 17 set. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO08, EM13CO24 e EM13CO25.

1. Leia o texto a seguir, que trata de um caso grave de violação da privacidade, e faça o que se pede.

Pornografia *deepfake* se espalha por escolas da Coreia do Sul e vítimas são jovens estudantes

No último sábado (31/8), apareceu uma mensagem [...] no celular de Heejin, enviada por um remetente anônimo.

"Suas fotos e informações pessoais vazaram. Vamos conversar."

Quando a estudante universitária, da Coreia do Sul, entrou no bate-papo para ler a mensagem, recebeu uma foto sua tirada alguns anos atrás, enquanto ainda estava na escola, seguida por uma segunda imagem, usando a mesma foto, só que sexualmente explícita – e falsa.

Apavorada, Heejin, que não é seu nome verdadeiro, não respondeu, mas as imagens continuaram chegando.

Em todas elas, seu rosto havia sido anexado a um corpo realizando um ato sexual, usando a sofisticada tecnologia de *deepfake*.

A pornografia *deepfake* que combina, em sua maioria, o rosto de uma pessoa real com um corpo falso e sexualmente explícito – está sendo gerada cada vez mais por meio de ferramentas de inteligência artificial.

"Fiquei petrificada, me senti tão sozinha", contou Heejin [...]. Mas ela não estava sozinha.

Dois dias antes, a jornalista sul-coreana Ko Narin havia publicado o que se tornaria o maior furo de reportagem da sua carreira. Recentemente, tinha vindo à tona que a polícia estava investigando redes de pornografia *deepfake* em duas das principais universidades do país, e Ko estava convencida de que deveria haver mais.

Ela começou a pesquisar nas redes sociais, e descobriu dezenas de grupos de bate-papo [...], em que os usuários compartilhavam fotos de mulheres que conheciam, e usavam um *software* de inteligência artificial para convertê-las em imagens pornográficas falsas em segundos.

"A cada minuto, as pessoas estavam enviando fotos de garotas que conheciam, e pedindo que fossem transformadas em *deepfakes*", disse Ko [...].

Heejin disse que tomar conhecimento da dimensão da crise piorou sua ansiedade, porque ela passou a se preocupar com quantas pessoas poderiam ter visto seus *deepfakes*. Inicialmente, ela se culpou.

"Eu não conseguia parar de pensar que isso aconteceu porque postei minhas fotos nas redes sociais: será que eu deveria ter sido mais cuidadosa?"

Dezenas de mulheres e adolescentes em todo o país removeram suas fotos das redes sociais ou desativaram suas contas por completo, com medo de serem exploradas na sequência.

"Estamos frustradas e com raiva por termos que censurar nosso comportamento e nosso uso das redes sociais, quando não fizemos nada de errado", desabafou Ah-eun, uma estudante universitária cujas colegas foram alvo.

Ah-eun contou que uma vítima da sua universidade foi informada pela polícia para não se preocupar em levar o caso adiante, pois seria muito difícil pegar o perpetrador – e que "não era realmente um crime", uma vez que "as fotos eram falsas".

MACKENZIE, Jean; CHOI, Leehyun. Pornografia *deepfake* se espalha por escolas da Coreia do Sul e vítimas são jovens estudantes. *BBC News*, 3 set. 2024. Disponível em: https://tedit.net/ryqhgq. Acesso em: 16 set. 2024.

Em grupos de até cinco integrantes, conversem a respeito do que leram. Em seguida, realizem pesquisas e debatam para responder às questões a seguir. Por fim, em uma roda de conversa, debatam suas opiniões sobre os usos e as implicações da *deepfake*, considerando o caso ocorrido na Coreia do Sul. Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) O que é *deepfake*?

b) Qual é o dever das plataformas digitais na fiscalização dos conteúdos que são postados?

c) Quais são os mecanismos de combate ao tipo de crime apresentado na matéria?

Avaliando os estudos

Neste capítulo, tratamos de alguns conceitos importantes que envolvem os diversos e, por vezes, complexos aspectos da questão da segurança no mundo digital.

Esses conhecimentos que você adquiriu e as reflexões que realizou ao longo do estudo mudaram de alguma forma a maneira como você navega no mundo digital?

Explique resumidamente em um texto argumentativo e bem fundamentado.

Resposta pessoal.

PENSANDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO20, EM13CO23, EM13CO25 e EM13LP42.

O mundo social baseia-se em uma questão importante: a divisão entre o público e o privado. Muitas regras que regem nossa vida em sociedade e as instituições que a administram pressupõem essa divisão, inclusive nosso ordenamento jurídico, pois as leis são pensadas considerando a existência dessa divisão.

Entretanto, a fronteira que separa essas duas esferas nem sempre é nítida e bem definida. Trata-se de uma fronteira culturalmente formada, sensível ao contexto histórico e que se transforma de acordo com os discursos, as intenções e o meio.

Quando nos referimos aos meios digitais, estamos tratando do que fica escondido e do que se encontra aberto, revelado ou acessível; o que é individual e o que é coletivo, ou afeta o interesse de uma coletividade; aquilo que diz respeito a um indivíduo ou a um grupo definido de pessoas e o que pode ganhar publicidade, visibilidade de um número indefinido, indistinto e incontrolável de pessoas. Leia o texto a seguir e realize as atividades propostas.

Gurza/Shutterstock

Nova *trend* nas redes sociais pode comprometer a segurança dos usuários

Uma nova "*trend*" que viralizou [em uma rede social], em que os usuários respondem sobre informações pessoais com detalhes de suas preferências, aparentemente inocente, pode gerar riscos para segurança pessoal e cibernética dos usuários, como alertou presidente da Comissão de Direito Digital da Ordem dos Advogados do Brasil no Estado (OAB-RN) e especialista em Direito Digital Beatriz Torquato, ao Diário do RN, nesta quarta-feira (6).

"Corriqueiramente, estamos diante de *trends* [em] redes sociais. Também chamadas de 'modinhas', são conteúdos que viralizam na internet e nos acompanham há anos. Essas tendências geralmente envolvem a superexposição de informações pessoais, seja por meio de desafios, correntes ou testes", explicou.

Na publicação em questão, cada usuário preenche informações como idade, signo, bebida favorita, local favorito, fobia, dentre outros itens. Para a especialista, esse tipo de comportamento pode ser usado como uma forma de banco de dados.

"Na nova *trend* [...], os usuários compartilham voluntariamente informações pessoais como idade, altura, número do sapato, signo, local e bebida favorita e outras preferências. Esse comportamento suscita preocupações sobre privacidade e segurança de dados, lembrando o caso [...], onde dados de usuários [de uma rede social digital] foram utilizados para influenciar o cenário político".

A advogada relembrou que, neste caso, ocorrido nos Estados Unidos, milhares de pessoas que tiveram seus dados compartilhados, favoreceram e influenciaram nas campanhas políticas locais.

"Nesse episódio, informações de milhares de pessoas foram coletadas através de um teste de personalidade foram utilizadas em prol de um dos candidatos em uma disputada eleição presidencial nos Estados Unidos, evidenciando a importância de regulamentações rigorosas sobre proteção de dados e do necessário cuidado que devemos ter nas redes".

[...]

NOVA *trend* nas redes sociais pode comprometer a segurança dos usuários. *Diário do RN*, 7 dez. 2023. Disponível em: https://tedit.net/gcophl. Acesso em: 7 out. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

1. Reúna-se em grupo para refletir sobre as seguintes questões. Respostas pessoais.

- Quando vocês publicam em plataformas ou trocam mensagens nas redes sociais, lembram que estão se comunicando em um espaço virtual público?
- Vocês tomam alguns cuidados a esse respeito? Se sim, quais?
- Como são as configurações de privacidade nos seus dispositivos?
- Quando vocês utilizam as redes sociais digitais, se preocupam com a exposição de dados ou de informações pessoais?
- Já aconteceu de uma publicação de algum de vocês causar mal-estar ou ser mal interpretada por alguém? Em caso afirmativo, o que você ou a pessoa que gerou a publicação fez ao saber disso?

Abram um tópico em uma plataforma com ferramenta de fórum digital e troquem suas impressões a respeito, interagindo com os demais grupos da turma.



Gurza/Shutterstock

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO22 e EM13CO26. Também é uma oportunidade de trabalhar o TCT Educação em Direitos Humanos.



Gurza/Shutterstock

Produção de cartilha digital sobre práticas de segurança e privacidade na internet

Como todo espaço público, há lugares mais seguros do que outros, e é sempre prudente estar atento a quem está à volta e ao que podemos encontrar. Da mesma maneira, podemos levar isso para nosso comportamento na internet.

Para ajudar outras pessoas a ter mais cuidado e estar alerta para seus comportamentos no mundo digital, vamos produzir, em grupo, uma cartilha com o seguinte tema:

Boas práticas de segurança e privacidade na internet.

Para auxiliar na elaboração da cartilha, ouça o *podcast* indicado no boxe **Conecte-se!** que traz uma entrevista com Rodrigo Nejm, diretor de Educação da Safernet Brasil, ONG que atua na promoção e defesa dos direitos humanos na internet no Brasil. No *podcast*, ele aborda pontos bem importantes que poderão ajudá-lo a estruturar a cartilha.

A seguir estão alguns temas que podem ser utilizados para as seções da cartilha.

CONECTE-SE!

EBC. *Especialista alerta sobre cuidados com superexposição em redes sociais*. Disponível em: https://tedit.net/9nemg5. Acesso em: 16 set. 2024.

1. Proteger os dados pessoais com senhas fortes.
2. Armazenar senhas e dicas de senhas em locais seguros.
3. Não compartilhar dados pessoais, como senhas, na internet.
4. Criar proteções extras, como verificação em duas etapas.
5. Evitar conectar-se em Wi-Fi público.
6. Evitar baixar arquivos de *sites* que você não confia.
7. Manter o antivírus atualizado.
8. Ficar atento a lojas falsas *on-line* para evitar sofrer golpes financeiros.

Em grupos, escolham alguns temas apresentados no quadro anterior ou outros temas de interesse do grupo.

Para a construção da cartilha, considerem que ela deve ter linguagem acessível, adequada ao público-alvo, visual atraente e informações corretas. Uma cartilha é um material educativo que transmite informações de maneira objetiva.



Gurza/Shutterstock

- Debatam quais serão as seções da cartilha e se organizem para produzir a que couber a seu grupo.
- Realizem pesquisas em *sites* confiáveis sobre o tema escolhido pelo grupo para reunir informações para a produção da cartilha.
- Estejam atentos à correção, à precisão e à veracidade das informações que serão compartilhadas; vocês serão os responsáveis pela publicação.
- Lembrem-se de, sempre que citarem algum conteúdo na íntegra ou adaptado, atribuir crédito à fonte.
- Para tornar a cartilha ainda mais visualmente chamativa, elaborem gráficos e tabelas relacionados aos temas das seções.
- Utilizem um programa de edição que lhes permita incluir texto, imagem e *links* clicáveis para sugerir outros conteúdos mais detalhados.
- Mantenham o foco no público-alvo para usar a linguagem mais adequada.
- Depois, com a ajuda do professor, vocês deverão reunir tudo em uma única publicação. O produto será um PDF (Portable Document Format) para ser compartilhado nas redes sociais e nas plataformas.
- Caprichem no visual e no modo como será apresentado o conteúdo para facilitar a compreensão. Lembrem-se de que será um documento que ficará no mundo virtual e poderá ser compartilhado.



Reprodução/CERT.br

Os documentos da série Cartilha de Segurança para Internet, com recomendações e dicas para aumentar a segurança na internet, são um exemplo de divulgação de informações relevantes de maneira leve e descontraída.

PROJETANDO

Criação e compartilhamento de uma narrativa visual

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO18, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO26 e EM13LP33.

Introdução ao projeto

Ao longo dos quatro capítulos, exploramos diversos aspectos da vida digital.

- No Capítulo 1, refletimos como é e quais são as implicações de viver em um mundo conectado em rede, o que é e quais são os impactos da exclusão digital, o que significa ser multiletrado no mundo digital e como as plataformas digitais mudaram a maneira como interagimos na internet.

- No Capítulo 2, analisamos como as informações se transformam em dados e trafegam pelas redes e de que modo os dados são decodificados, conhecemos o fenômeno da dataficação da vida e as implicações de se lidar com massas gigantescas de dados e entendemos como extrair informação dos dados e construir conhecimento com base neles.

- No Capítulo 3, refletimos sobre o uso responsável das informações, estudamos métodos de busca de dados, avaliamos os impactos sociais do uso de dados e como a manipulação de dados pode influenciar a percepção da realidade, compreendemos o valor dos dados nas mais diversas áreas do conhecimento e avaliamos a importância da ética, da legislação e da regulação da forma como os dados são tratados.

- No Capítulo 4, analisamos a questão da segurança, privacidade e proteção dos dados, conhecemos os riscos e as ameaças envolvendo o vazamento de dados e as consequências individuais e institucionais da falta de proteção, e refletimos sobre maneiras de nos protegermos digitalmente.

Vamos retomar as anotações do diário de bordo da nossa jornada, escolher um ou alguns dos aspectos da vida digital que exploramos, e construir, em grupo, um roteiro para a criação de um vídeo com uma narrativa visual, com o objetivo de compartilhar o conhecimento construído ao longo desta unidade.

Narrativa visual

A narrativa visual é uma maneira de contar uma história ou transmitir informações e explicar conceitos, usando áudio, imagens, gráficos e outros elementos visuais. Em vez de depender exclusivamente de texto ou fala, ela utiliza a combinação de imagens e outros recursos visuais para comunicar uma mensagem de forma eficiente e envolvente. Aqui estão alguns aspectos principais da narrativa visual.

- **Imagens e ilustrações:** usadas para criar cenários, personagens e situações que ajudam a ilustrar a história ou mensagem, podem incluir fotografias, desenhos, gráficos, diagramas, mapas conceituais ou infográficos. Elas ajudam a visualizar e dar contexto ao conteúdo, facilitando a compreensão de informações complexas, e colaboram para a retenção da informação, destacando relações e padrões.
- **Textos:** são usados textos curtos e direcionados, que complementam as imagens e fornecem detalhes adicionais. Eles fornecem contexto e explicações que ajudam a interpretar os elementos visuais.
- ***Design* e *layout*:** referem-se à forma como as imagens, os gráficos e os textos são organizados e dispostos na página ou na tela. Servem para criar uma hierarquia visual que guia o espectador pela narrativa e destaca as partes mais importantes.

Produção

Etapa 1

Decidam o tema e organizem as informações, as etapas e o fluxo da produção do projeto do grupo. Para isso, criem um espaço virtual colaborativo que possa oferecer ferramentas adequadas para vocês distribuírem funções, trocarem ideias, controlarem as etapas e o cronograma e estabelecerem o fluxo de produção.

Etapa 2

Com a ajuda de um *software* de edição de vídeo, trabalhem colaborativamente na produção, reunindo texto, imagens, gráficos e áudio. Façam a seleção do que vai entrar no projeto de vocês.

Etapa 3

Realizem apresentações de teste, para afinar a edição, que podem ser compartilhadas com o professor e outros grupos para que deem palpites e façam sugestões, críticas, etc.

Concluída essa etapa de testes, façam os ajustes necessários e finalizem a produção.

Combinem com o professor o dia da apresentação da versão final para a turma, antes da publicação na plataforma de compartilhamento escolhida. Lembrem-se de que todas as imagens e os textos utilizados de outras fontes precisam ter crédito e permissão de uso. Vocês são os responsáveis pelo conteúdo da publicação.

Etapa 4

O produto será avaliado pelos professores envolvidos. Se necessário, será recomendado algum ajuste. Uma vez validada a produção, é momento de publicar na plataforma digital e preparar a divulgação nas redes sociais.



Buravleva stock/Shutterstock

unidade 2

DESENVOLVENDO-SE NO MUNDO DIGITAL



Converse com a turma

Respostas pessoais.

- Quais tecnologias digitais você mais utiliza no seu cotidiano? Quais benefícios ela lhe traz?
- Com qual frequência você acessa redes sociais digitais? Você acha que elas afetam seu comportamento e suas opiniões de alguma maneira?
- Você acredita que o modo como usamos as tecnologias digitais pode nos prejudicar? Por quê?

As questões desta abertura têm como objetivo provocar uma reflexão sobre os modos de interagir com as tecnologias digitais, já integradas ao nosso modo de ser no mundo, e seus potenciais efeitos sobre os usuários e a organização da sociedade. Pode-se destacar que, ao longo desta unidade, os estudantes terão a oportunidade de analisar como o pensamento computacional pode ser útil nas soluções de problemas cotidianos, mesmo sem o uso do computador; refletir como o mundo das redes sociais digitais pode limitar nossa experiência, manipular nossas opiniões e conduzir nossas tomadas de decisão; analisar como as redes sociais digitais podem interferir em nossa saúde mental e minar nosso bem-estar.

PROJETANDO

No final desta unidade, você e sua turma farão o bom uso das tecnologias digitais e dos recursos que o pensamento computacional oferece para criar uma intervenção positiva na comunidade, alertando sobre os riscos do mau uso das redes sociais digitais e os perigos da desinformação, para que possam atuar contra impactos sociais negativos do mundo digital.



Mauricio Santana/Getty Images

As tecnologias digitais de informação e comunicação, como as redes sociais, estão presentes em diversos momentos, como para registrar um *show* e compartilhar fotos e vídeos nas redes. Entretanto, para que façamos bom uso desses recursos, precisamos compreender como funcionam e qual é o impacto na nossa vida e no nosso comportamento, a fim de nos tornarmos mais críticos e responsáveis no mundo digital.

capítulo

1

Introdução ao pensamento computacional



Monster Ztudio/Shutterstock

O pensamento computacional pode ser comparado com um sistema de engrenagens: cada parte contribui para uma solução lógica e eficaz.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que é um problema? Dê exemplos e comente como você faria para resolver um problema.
- O que você entende por pensamento computacional?
- Quais são as etapas que um sistema computacional utiliza para resolver problemas?

Neste capítulo você vai:

- Reconhecer características das etapas do pensamento computacional e suas aplicações em problemas do cotidiano.
- Realizar atividades práticas que permitam a aplicação do pensamento computacional.
- Refletir sobre questões éticas, potencialidades e limites do pensamento computacional para avaliar situações em que é melhor aplicar outros métodos de resolução.

Introdução

Diferentes modos de pensar

Para a geração que nasceu nos anos 2010, as tecnologias digitais e a conectividade se tornaram parte do cotidiano. *Smartphones*, redes sociais digitais e internet estão presentes desde a infância.

Apesar de o ambiente altamente tecnológico parecer já estar completamente estabelecido, ainda testemunhamos mudanças constantes. Novos aplicativos surgem, tendências nas redes sociais mudam rapidamente e a forma como nos comunicamos e aprendemos está sempre evoluindo. As inovações tecnológicas aparecem a todo momento, e recebemos uma quantidade enorme de informações em pouco tempo.

No entanto, essa sensação de mudança contínua não é novidade. Ao longo da história, diferentes grupos também experimentaram transformações significativas em suas vidas. O que torna o atual momento especial é a velocidade com que essas mudanças acontecem, influenciando o dia a dia de maneiras que antes eram inimagináveis.

No filme *Tempos modernos*, o protagonista se perde no ritmo acelerado das máquinas. A rotina mecânica e automatizada que o personagem enfrenta nos faz refletir sobre como, à medida que o mundo se torna mais tecnológico, nós também somos levados a pensar de maneira mais estruturada e organizada para lidar com diversos desafios do dia a dia.

Todos os dias, somos desafiados a resolver problemas. Desde questões simples, como encontrar o caminho mais rápido para chegar a um compromisso, até as mais complexas, como otimizar o tempo de estudo ou gerenciar as finanças pessoais. E, para tomar decisões de maneira eficaz na resolução dos problemas, nós podemos fazer uso de processos estruturados.

American Stock/Getty Images



Cena do filme *Tempos modernos*, do ator e diretor britânico Charles Chaplin (1889–1977), lançado em 1936. Na cena, o protagonista é "engolido" pelas engrenagens da máquina em uma fábrica. Ela pode ser interpretada como o tempo passando a ser ditado pela velocidade das máquinas.

Esses problemas podem, ou não, ser resolvidos com o auxílio das tecnologias digitais. As soluções tecnológicas são como a resolução de um quebra-cabeça: é necessário seguir uma sequência de passos, analisar as peças disponíveis e pensar de maneira organizada sobre onde cada uma se encaixa. Do mesmo modo, quando enfrentamos problemas do dia a dia, na escola, no trabalho ou em casa, frequentemente seguimos esse padrão: identificar o problema, entender suas partes e buscar uma solução. Planejando uma viagem, organizando a rotina ou resolvendo uma questão de Matemática, as abordagens envolvem essa decomposição e análise das situações.

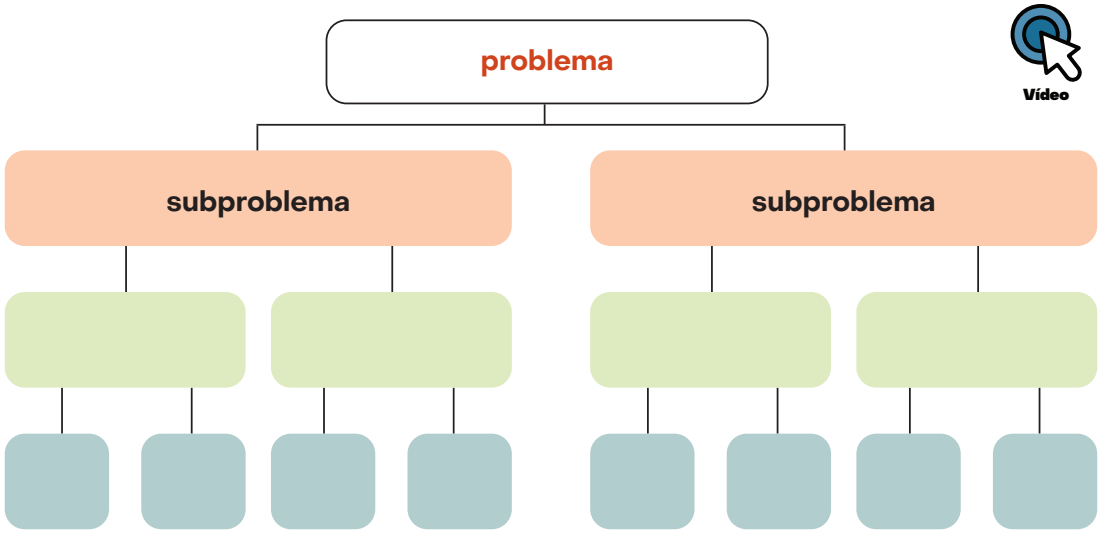
Essa maneira de lidar com problemas do cotidiano utiliza o **pensamento computacional**, com base no modo de pensar e de resolver problemas de forma lógica e organizada por etapas, como um computador faria, sem necessariamente precisar de alguma tecnologia digital.

Etapas do pensamento computacional

O pensamento computacional é formado por etapas. Ao construir uma lista de etapas, nosso problema pode ser mais bem analisado. Vamos acompanhar, a seguir, algumas etapas que podem ser aplicadas em situações do cotidiano.

Decomposição

A ideia é analisar um problema e dividi-lo em partes menores, que sejam mais fáceis de resolver individualmente e que levem à resolução do problema como um todo. O esquema a seguir representa essa estratégia.



Vídeo

Banco de imagens/Arquivo da editora

Imagine, por exemplo, que você vai com seus amigos a um *show* em outra cidade, a quilômetros de distância. Para isso, terá de se ausentar por um final de semana. Por onde começar a organizar a viagem?

Uma maneira de começar a resolver esse problema é dividi-lo em partes menores, por exemplo:

a) Como chegar à cidade.
b) Decidir onde se hospedar.
c) Organizar a mala.
d) Organizar as tarefas que devem ser feitas em sua casa durante sua ausência.

Perceba como dividir um problema em problemas menores torna mais fácil a visualização dos componentes do problema. Isso pode nos auxiliar a analisar cada etapa que deve ser resolvida individualmente.



Riska/Getty Images

A organização de uma viagem (problema) pode ser dividida em partes menores, que são mais fáceis de gerenciar, viabilizando a resolução do problema.

Abstração

Na abstração, o processo de tomada de decisão é simplificado ao focarmos nas informações mais relevantes ou essenciais de cada situação, deixando de lado detalhes irrelevantes no momento. Dessa forma, a resolução do problema fica mais eficiente. Ainda utilizando o exemplo da viagem, acompanhe a abstração de cada uma das partes menores que foram listadas.

a) A abstração envolve focar nas principais opções de transporte e nos critérios importantes, como custo, tempo e proximidade do local de hospedagem. Detalhes como a empresa específica do meio de transporte podem ser deixados para depois, já que o mais relevante inicialmente é definir o meio de transporte ideal.

b) Diversas características podem ser consideradas, como localização, preço, conforto e segurança. Como a viagem será feita para ir a um *show*, uma prioridade poderia ser escolher hospedagens próximas do local desse *show*.

c) Você pode focar apenas nos tipos de itens necessários, como roupas para o clima da cidade e itens essenciais de higiene, deixando para depois itens com menor importância.

d) A abstração pode ser usada ao identificar as principais tarefas que precisam ser realizadas, por exemplo os cuidados com seu animal de estimação, e delegá-las a pessoas de confiança. Detalhes como a frequência para passear com o animal podem ser ajustados posteriormente, uma vez que as responsabilidades essenciais estejam atribuídas.

Identificação de padrões

A identificação de padrões no pensamento computacional é a habilidade de reconhecer semelhanças, regularidades ou tendências em um conjunto de dados ou situações.

No exemplo da viagem, esses padrões poderiam ser representados por outras viagens que você já fez ou outras situações parecidas cujas soluções possam ser aplicadas no caso atual ou lhe permitam excluir algumas opções, direcionando suas escolhas. A seguir apresentamos algumas possibilidades.

a) Se você já percebeu que, em viagens anteriores, o transporte de ônibus foi mais barato, mas levou mais tempo, e o avião foi mais rápido, mas mais caro, você pode aplicar esses padrões para tomar a decisão com base nas suas prioridades de tempo e de orçamento para essa viagem.

b) Ao escolher a hospedagem, você pode usar padrões de preferências anteriores, como a satisfação com uma pousada que oferece café da manhã incluso ou a localização central que facilitou o deslocamento para onde você queria ir. Além disso, padrões podem ser reconhecidos ao ler avaliações *on-line*: verificar se várias pessoas mencionam a qualidade do café da manhã, por exemplo.

c) O reconhecimento de padrões também pode ser usado ao considerar, por exemplo, o tipo de roupa necessário com base no clima e na duração da estadia. Se, em outras ocasiões, você notou que sempre usa roupas mais leves em destinos mais quentes, pode reconhecer esses padrões e planejar melhor o que levar.

d) Padrões podem ser reconhecidos também ao pensar nas necessidades regulares do seu animal de estimação. Por exemplo, se você sabe que ele precisa ser alimentado duas vezes por dia, pode identificar essa rotina e padronizar as tarefas para quem ficará responsável durante sua ausência.

No contexto do pensamento computacional, a identificação de padrões é importante porque permite explorar generalizações, ou seja, aplicar soluções existentes para problemas semelhantes. Por exemplo, se um programador já criou um algoritmo para ordenar uma lista de números, ele pode aplicar essa mesma lógica sempre que precisar ordenar outros tipos de dado, como uma lista de nomes ou datas. Isso significa que ele não precisa criar um novo algoritmo cada vez que precisa realizar uma ordenação, basta apenas ajustar o código para o novo contexto.

Da mesma forma, na vida cotidiana, reconhecer padrões, como notar que determinados hábitos levam a melhores resultados nos estudos, no trabalho ou na vida pessoal, permite tomar decisões mais eficazes. Assim, por exemplo, ao perceber que se tem melhores resultados em provas estudando com o auxílio de mapas mentais, pode-se passar a utilizá-los como meio de estudo.

Pensamento algorítmico

O pensamento algorítmico refere-se à habilidade de desenvolver sequências de instruções ou passos claros, ordenados e lógicos, necessários para resolver um problema ou atingir uma meta.

Essa habilidade é aplicada ao descrever instruções, verbalmente, por escrito ou por meio de códigos e programas, tanto para outras pessoas quanto para dispositivos computacionais.

Em outras palavras, o conceito envolve a criação de um passo a passo, uma sequência lógica a ser seguida na ordem estabelecida. O algoritmo precisa ter instruções claras que não deixem margem para ambiguidade.

No exemplo da viagem, o algoritmo pode ser feito por escrito, como uma lista para fazer o que é preciso na ordem adequada. Analise a lista representada a seguir.

Megavectors/Shutterstock

1º) Estabelecer o orçamento.

2º) Escolher o meio de transporte.

3º) Reservar a hospedagem.

4º) Comprar as passagens.

5º) Fazer a mala.

6º) Combinar os cuidados com o familiar ou o amigo.

Algoritmos mais complexos podem requerer a utilização de ferramentas mais apropriadas, como *softwares*.

Independentemente de quão complexo um problema se apresente, o fundamental é a maneira como refletimos sobre ele e propomos caminhos para organizar a resolução.

O pensamento computacional é uma estratégia que não serve apenas para programadores ou cientistas da Computação; ela pode ser aplicada em diversas áreas e situações para nos ajudar a entender problemas e encontrar soluções eficazes.

Cristiane Mota/Fotoarena



Ana Carolina da Hora. Foto de 2023.

Ana Carolina Neves da Hora (1995-), conhecida como Nina da Hora, é formada em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) e é mestranda em Inteligência Artificial na Universidade Estadual de Campinas, dedicando-se à pesquisa sobre justiça algorítmica. Tem implementado diversos projetos envolvendo aplicações éticas e responsáveis das tecnologias, inclusive como consultora na Organização das Nações Unidas (ONU).

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO02.

1. Imagine que a turma vai organizar uma mostra de filmes na escola. Com os colegas, utilizem o pensamento computacional para planejar esse evento, descrevendo cada uma das etapas.

Verifique as orientações no Manual do Professor.

Decompor para quê?

Quando temos um problema grande e complexo, dividi-lo em subproblemas nos permite examinar cada um deles em detalhe, possibilitando melhor visualização das partes que o compõem. De maneira geral, por meio da decomposição, podemos:

- **facilitar o entendimento:** dividir um problema em partes menores torna mais fácil entender e analisar individualmente cada uma delas, o que nos ajuda a identificar quais são os componentes críticos do problema e em que focar os esforços para a solução;
- **reduzir a complexidade:** ao lidar com partes menores, o problema original se torna mais gerenciável, o que nos permite trabalhar de maneira mais organizada;
- **promover o trabalho em equipe:** quando um problema é decomposto, pessoas ou equipes diferentes podem se encarregar cada uma de uma parte, o que promove a colaboração e possibilita que várias soluções sejam trabalhadas simultaneamente, dando maior agilidade.

Por exemplo, ao decidir fazer um bolo, você pode decompor o problema (fazer o bolo) em partes menores, facilitando seu entendimento de como o processo deve ser realizado. Você poderia decompor o problema em: escolher a receita, reunir os ingredientes, separar os utensílios, preaquecer o forno, entre outras etapas.



Dean Drobot/Shutterstock

Para fazer um bolo (problema), você pode identificar todas as etapas necessárias e decompô-las em partes menores, mais facilmente gerenciáveis.

Biomimética

Esta proposta proporciona uma oportunidade de trabalho em parceria com o componente Biologia, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para trabalhar os TCTs Educação Ambiental e Ciência e Tecnologia.

A identificação de semelhanças ou padrões dentro de um conjunto de dados ou de situações é uma habilidade fundamental para o pensamento computacional por auxiliar na aplicação de soluções conhecidas a problemas novos. Quando estamos lidando com problemas complexos, isso se traduz em maior eficiência.

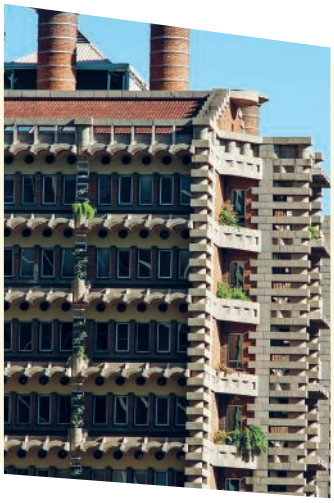
Esses padrões podem ser observados em diversas situações, até mesmo na natureza: desde as formas geométricas das plantas até os movimentos dos animais e os ciclos da vida. A ciência frequentemente estuda esses padrões para entender melhor os processos biológicos, físicos e químicos que os formam, além de inspirar soluções tecnológicas, como acontece na Biomimética.

A Biomimética é a área de estudo e aplicação de princípios e soluções para resolver problemas humanos e criar tecnologias inspiradas em soluções existentes na natureza. A ideia central é compreender como os organismos e os sistemas funcionam na natureza, e, em seguida, inspirar-se nesse funcionamento para desenvolver produtos em Engenharia, *Design*, entre outros.



Oleg Znamenskiy/Alamy/Fotoarena

As aberturas do cupinzeiro criam correntes internas de ar, ajudando a adequar a temperatura interna às variações térmicas externas que ocorrem ao longo do dia.



Thomas Cockrem/Alamy/Fotoarena

Edifício Eastgate Centre, no Zimbábue, cuja estrutura de ventilação é inspirada nos cupinzeiros.

O processo de desenvolvimento de soluções biomiméticas pode ser sistematizado em etapas, sendo a primeira, em geral, **definir** o que você deseja produzir ou melhorar, estabelecendo critérios bem definidos. Em seguida, realiza-se a **observação**: como diferentes organismos e ecossistemas resolvem problemas, por exemplo, a construção de abrigos, a captura de alimentos ou a proteção contra predadores. Um exemplo é observar o formato das teias de aranha, cuja construção pode inspirar novos materiais com alta flexibilidade.

Em seguida, vem a etapa de **abstração**: devem ser estudados os mecanismos, processos e estruturas que funcionam no mundo natural, e por que eles são bem-sucedidos. Depois, deve-se procurar por **padrões** nesses resultados encontrados, que permitam extrair ideias que irão compor a solução final.

Por fim, chega-se à etapa de **aplicação dos princípios**: as soluções e os princípios observados na natureza são aplicados a problemas tecnológicos, de Engenharia ou de *Design,* para criar produtos, processos ou materiais. Por exemplo, o Edifício Eastgate Centre, localizado em Harare, no Zimbábue, foi projetado com um sistema de ventilação passiva que dispensa o uso do ar-condicionado tradicional. Para isso, o edifício utiliza uma série de chaminés e aberturas laterais que permitem a circulação do ar de forma semelhante ao que ocorre nos cupinzeiros africanos.

Há diversas outras aplicações da Biomimética, como na área de Saúde, com o desenvolvimento de próteses e implantes inspirados na estrutura das presas ou dos cascos de animais.

Outros exemplos de aplicação podem ser encontrados na busca por soluções sustentáveis e menos agressivas ao ambiente, como a criação de materiais biodegradáveis inspirados em processos naturais para reduzir o impacto ambiental, ou no aperfeiçoamento de sistemas energéticos, como placas para dispositivos de captação de energia solar inspiradas na forma como as plantas capturam a luz solar.



Ekaterina43/Shutterstock

Gheorghe Mindru/Shutterstock

Inspirado no carrapicho, cujas pontas dos espinhos são em formato de gancho, permitindo que grudem com facilidade nos tecidos, o engenheiro suíço Georges de Mestral (1907-1990) criou o velcro seguindo o mesmo princípio.

Os padrões naturais refletem as estratégias evolutivas de adaptação a um meio promovidas por espécies e ambientes. Essas adaptações, sobretudo para seres vivos, são cruciais para a sobrevivência a longo prazo.

Uma boa compreensão dos padrões naturais permite melhor organização e eficiência energética do ambiente planejado, por exemplo, uma vez que eles otimizam os fluxos de energia e de matéria, bem como aumentam as interconexões no planejamento, tornando a vida mais fácil e o manejo mais eficiente.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

A atividade a seguir colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO18, EM13CO19 e EM13CO21.
Verifique as respostas no Manual do Professor.

1. Reúna-se com alguns colegas e realizem as atividades propostas.

a) Com base no texto, sistematizem em um mapa mental as etapas do pensamento computacional no processo de Biomimética e expliquem como cada etapa contribui para o desenvolvimento de soluções inspiradas na natureza.

b) Identifiquem um problema atual (por exemplo, algum problema relacionado à sustentabilidade) e elaborem uma solução inspirada em um organismo ou sistema da natureza, seguindo os princípios e passos da Biomimética destacados no texto. A solução pode ser elaborada no formato de infográfico, de desenho, em um *software*, entre outros.

c) Apresentem para o restante da turma a solução elaborada no item anterior e troquem ideias a respeito das perguntas a seguir.

- O que poderia ser melhorado na solução apresentada?
- Partes da solução poderiam ser replicadas para resolver problemas em outro contexto? Quais?

Adicionando informações

O *design thinking* é uma metodologia usada para resolução de problemas de uma maneira inovadora, focada em compreender profundamente as necessidades do usuário. Tem como etapas a empatia (entender as necessidades do usuário), a definição do problema, a proposição de ideias, e a construção e o teste de protótipos.

Essa metodologia é conhecida por sua abordagem criativa e intuitiva, o que pode parecer, num primeiro momento, contrário ao pensamento computacional.

No entanto, essas duas abordagens são complementares para a resolução de problemas, como na criação de um novo aplicativo de *smartphone*. Nesse sentido, pode-se utilizar a estrutura do pensamento computacional para entender e organizar o problema em partes menores, compreendendo e solucionando cada etapa do problema, e também aplicar os princípios do *design thinking*, como a empatia, para garantir que a solução final criada tenha relevância e seja centrada no usuário.

A habilidade de combinar as duas abordagens é importante para atuar num mundo em constante transformação, que requer soluções inovadoras, práticas e mais focadas nos seres humanos.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CO02.

1. Considere as seguintes notas de alguns estudantes ao longo de um ano letivo.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

Conjunto de dados: notas escolares ao longo do ano letivo 2024				
Nome do estudante	**1º bimestre**	**2º bimestre**	**3º bimestre**	**4º bimestre**
Ana	7,5	8,0	8,5	9,0
Bruno	6,0	6,5	7,0	7,5
Carla	9,0	8,5	8,0	7,5
Daniel	5,0	5,5	4,5	6,5
Eduardo	8,6	8,9	9,2	9,5

a) Analise as notas dos estudantes ao longo dos bimestres em busca de padrões individuais. Determine o padrão de evolução das notas de cada um.

b) Com base na análise do padrão de cada estudante (decomposição), é possível identificar um padrão geral de notas para a turma (abstração)?

c) Na prática, o que foi feito na etapa de abstração para identificar um padrão geral para a turma?

d) Com base nos padrões identificados, que previsões podem ser feitas em relação às notas do próximo ano?

2. De que forma o reconhecimento de padrões nas notas pode ser uma ferramenta útil para o professor e para os próprios estudantes? Resposta pessoal.

3. Organize uma roda de conversa com a turma toda. Discutam: Como o reconhecimento de padrões pode ser útil em outras situações da vida cotidiana? Deem exemplos. Respostas pessoais.

Selecionar o mais importante

Selecionar as características mais importantes de um problema, deixando de lado detalhes que não são essenciais para a solução, nos ajuda a focar os aspectos fundamentais, facilitando a resolução do problema.

Mapas, esboços de planos arquitetônicos e plantas baixas são exemplos do uso da abstração, pois são representações de elementos importantes para determinado objetivo.

Alguns mapas, por exemplo, em especial os interativos de aplicativos digitais, contêm representações de ruas, avenidas e pontos de interesse, sem incluir todas as edificações, postes ou árvores encontrados na região. O objetivo do uso do mapa, nesse caso, é planejar uma rota, portanto ele contém as informações necessárias para isso.

Já os esboços são representações simplificadas de ideias, portanto alguns detalhes específicos do projeto final não são o foco. Nesse estágio, o arquiteto utiliza a abstração para capturar a essência do projeto, como forma, espaço e *layout*, preocupando-se menos com questões técnicas.

As plantas baixas, por sua vez, são representações da construção vistas de cima, mostrando a disposição de ambientes, paredes, portas e janelas, bem como permitindo visualizar o fluxo de circulação. A abstração nas plantas baixas permite que elementos tridimensionais do local sejam transformados em representações bidimensionais, removendo detalhes, como a altura dos elementos, e focando apenas a disposição dos espaços e a funcionalidade do ambiente.

Agora, imagine uma competição de remo por equipes: é preciso percorrer uma rota determinada, contornar pontos estabelecidos ao longo do percurso, evitar ser ultrapassado por outras equipes, vencer a resistência da água e remar em sincronia com os remadores da equipe para chegar à linha de chegada. Se cada remador focar um aspecto distinto, há um forte risco de o barco acabar não chegando à linha de chegada. Focar o que realmente importa é fundamental para obter um bom resultado: alcançar o ponto de chegada antes dos demais competidores.

Andrey_Popov/Shutterstock



A planta baixa de um apartamento pode apresentar a disposição dos móveis. Pela vista superior, nota-se a proporção entre os cômodos e entre os móveis.

Eliza Snow/Getty Images



Um objetivo comum e sincronicidade, alinhados à força e à técnica, são elementos importantes para atingir o objetivo final de uma competição esportiva com remo.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO06 e EM13CO09 e da habilidade EM13CNT303 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

1. Leia o trecho de texto a seguir e responda às questões propostas.

Tecnologia de aprendizado de máquina prevê eventos climáticos extremos

A previsão de eventos extremos é essencial para a preparação e proteção de regiões vulneráveis – especialmente no atual contexto de mudança climática. No Brasil, a cidade de Santos, no litoral paulista, tem proporcionado estudos de caso relevantes, pois enfrenta marés de tempestade, popularmente conhecidas por "ressacas", que ameaçam tanto a infraestrutura quanto os ecossistemas locais.

Uma pesquisa, que utilizou como espaço amostral a realidade de Santos, empregou ferramentas avançadas de aprendizado de máquina para otimizar os sistemas atuais de previsão de eventos extremos.

Os modelos utilizados atualmente para realizar previsões da altura da maré e da altura média das ondas são baseados no equacionamento físico dos fenômenos envolvidos. São compostos por sistemas de equações diferenciais que contemplam variáveis como relevo, maré astronômica (determinada pela posição relativa de três corpos: Sol, Terra, Lua), regime de ventos, velocidade de correntes, índice de salinização da água, por exemplo.

Complexidade

Embora bem-sucedida em diversas áreas, essa modelagem é bastante complexa e depende de uma série de hipóteses simplificadoras. Além disso, é muitas vezes inviável integrar a ela novas fontes de dados medidos que poderiam contribuir para previsões melhores.

Por outro lado, estão em alta os métodos de aprendizado de máquina capazes de identificar padrões em dados e realizar extrapolações para situações novas. Mas tais métodos, em geral, precisam de um grande número de exemplos para serem treinados em tarefas complexas como as demandadas por esse tipo de previsão.

"O nosso estudo une os dois mundos ao desenvolver um modelo baseado em aprendizado de máquina que utiliza os modelos físicos como ponto de partida, mas que consegue refiná-los agregando dados medidos. [...]", diz [Marcel] Barros [pesquisador do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP)].

O pesquisador sublinha que a capacidade de harmonizar essas duas fontes de informação é fundamental para desenvolver previsões mais precisas e confiáveis. Porém, a utilização de dados de sensores impõe desafios técnicos significativos, especialmente devido à natureza irregular desses dados, que podem apresentar problemas como lacunas de informações, deslocamentos temporais e variações nas frequências de amostragem. [...]

[...]

ARANTES, José Tadeu. Modelo combina parâmetros físicos e aprendizado de máquina para prever marés de tempestade. *Agência Fapesp*, 7 maio 2024. Disponível em: https://tedit.net/nih457. Acesso em: 22 set. 2024.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) De acordo com o texto, quais são as potencialidades e os limites da tecnologia apresentada?

b) Que variáveis são consideradas importantes na coleta de dados? Como a capacidade de abstração auxilia na análise de grandes volumes de dados para prever eventos climáticos extremos?

c) Reúna-se com um colega e discutam: Como a coleta de dados e o reconhecimento de padrões climáticos podem ser usados para prever tendências futuras relacionadas às mudanças climáticas?

Mapas felizes

O italiano Daniele Quercia, engenheiro de Computação, desenvolveu uma solução para um problema comum na vida das pessoas, a qual exigiu abstração, e pode ter outros desdobramentos.

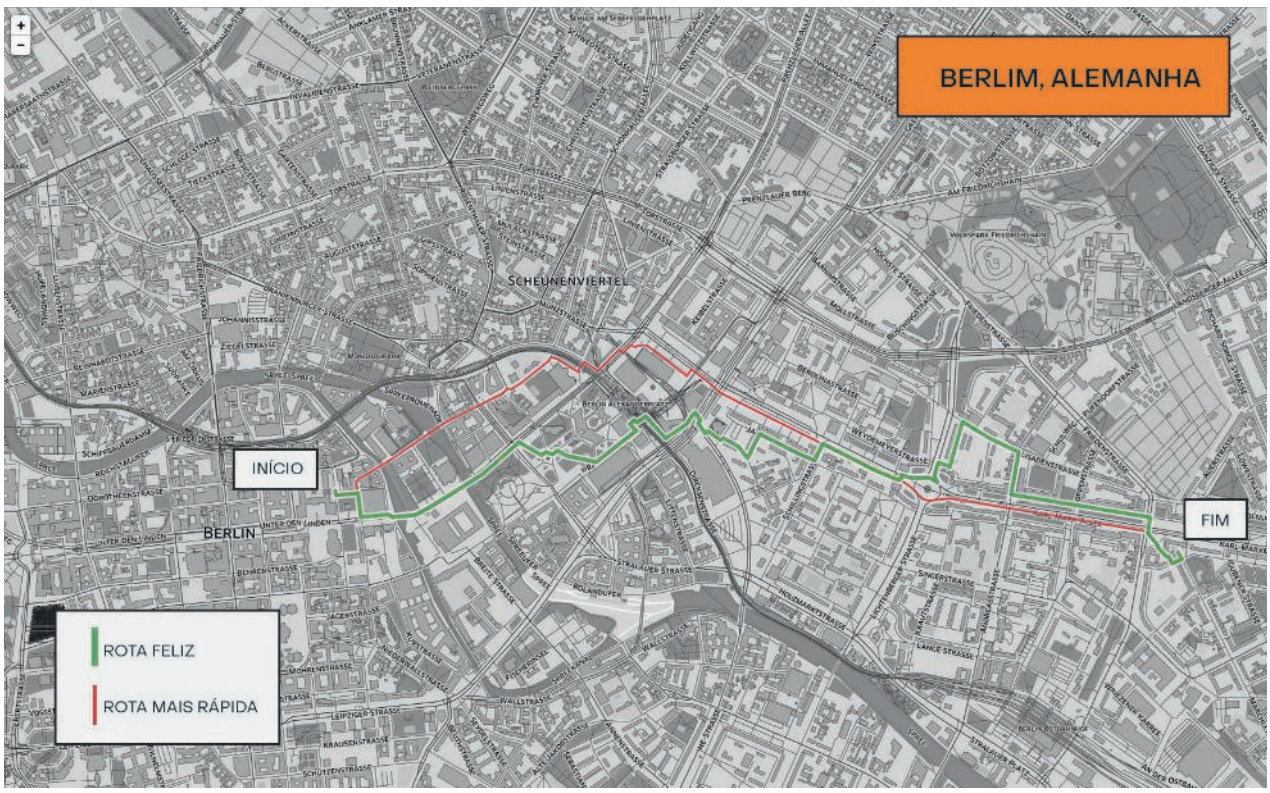
Ele fazia pós-doutorado nos Estados Unidos e utilizava diariamente um aplicativo para encontrar o caminho mais curto para chegar com sua bicicleta ao *campus* da universidade. O trajeto rápido era sempre o mesmo, mas passava pelo meio do trânsito e havia muita poluição. Um dia ele optou por um desvio e descobriu um caminho agradável, arborizado, por ruas tranquilas, o qual ainda não havia visualizado, apesar de estar próximo a ele. Daniele constatou que, embora tivesse gastado alguns minutos a mais que no trajeto de costume, havia ganhado em bem-estar.

Assim, com o propósito de desenvolver um aplicativo que indicasse não necessariamente as rotas mais curtas, mas as que deixassem as pessoas que se deslocam mais contentes, nasceu o projeto "Mapas felizes".

Para descobrir o que as pessoas gostam de encontrar pelo caminho, uma equipe de especialistas em tecnologia da informação criou um *game* com vários tipos de paisagens urbanas reais e assim conseguiu levantar dados em várias grandes cidades sobre o que agrada e o que desagrada as pessoas em seus deslocamentos diários: a maioria prefere ruas menores, mais tranquilas, com muito verde e construções históricas, e se sente menos feliz em ruas e avenidas com muito trânsito de veículos, bem como com prédios isolados sem relação com os arredores e com poluição.

O jogo incentivava o compartilhamento das imagens nas redes sociais digitais; assim, com o volume de dados gerados com essas interações, foi possível criar um algoritmo para definir rotas mais prazerosas, ainda que mais longas, o que gerou aplicativos com mapas felizes para diversas metrópoles do mundo, como Berlim (Alemanha), Boston (Estados Unidos), Barcelona (Espanha) e Turim (Itália).

Reprodução/Yahoo! Labs



Exemplo de um "Mapa feliz".

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO12, EM13CO18 e EM13CO20.

1. Analisando o projeto "Mapas felizes", é possível perceber como a abstração ajuda a identificar a essência de um problema e permite a criação de soluções eficientes e reutilizáveis em diferentes contextos. Inspirados nessa ideia, você e os colegas, em grupo, vão elaborar um mapa do entorno da escola com foco nos pontos que mais agradam a comunidade escolar. Para isso, vocês devem levantar os itens a seguir. Respostas pessoais.

a) Coleta de dados (decomposição): Elaborem uma enquete para que a comunidade escolar (estudantes, professores, funcionários, colaboradores) possa apontar quais são os locais de que mais gosta no entorno. Pode ser uma enquete digital, por meio de aplicativos de mensagens, ou no papel. Notem a seguir algumas opções de locais.

- ☐ Praça
- ☐ Lanchonete mais próxima
- ☐ Biblioteca pública
- ☐ Pista de *skate*
- ☐ Parque municipal
- ☐ Ciclovia
- ☐ Quiosque de alimentação
- ☐ Outro: _____

b) Simplificação e generalização (reconhecimento de padrões): Analisem o conjunto de dados coletados e identifiquem quais foram os pontos mais mencionados pelos entrevistados.

c) Criação do mapa (abstração): Com base na depuração dos dados levantados, delimitem a área que será mapeada, destacando os pontos mais interessantes para a comunidade escolar e mostrando apenas as informações essenciais para permitir a compreensão geral do ambiente e a localização.

d) Definição dos elementos que compõem o mapa (pensamento algorítmico): Façam uma relação de itens para nortear a realização do mapa. Por exemplo:

I. obter um recorte da região a partir de um mapa de ruas (copiado com um papel vegetal ou capturado por um *software*);

II. definir cores e símbolos que serão usados;

III. criar uma legenda;

IV. inserir a indicação de pontos cardeais (norte, sul, leste e oeste) para facilitar a localização;

V. finalizar o mapa (desenhado no papel ou feito no computador e impresso).

e) Comparação e reflexão: Organizem um painel com os mapas gerados pela turma e comparem os resultados para identificar se surgiram pontos diferentes em alguns dos mapas. Em uma roda de conversa, troquem impressões sobre a experiência.

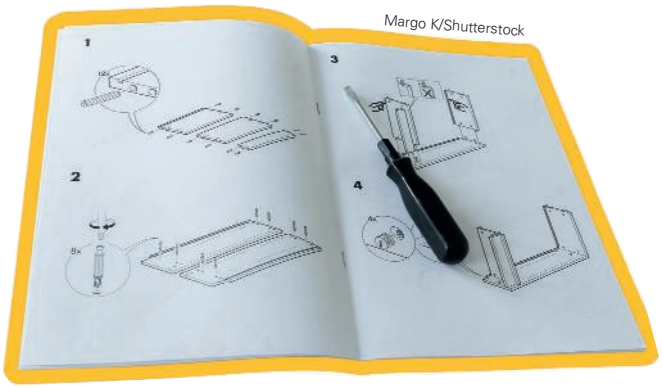
- Vocês descobriram lugares no entorno que não conheciam ou pelos quais passavam sem dar muita atenção?
- Vocês sentiram-se estimulados a explorar mais o entorno?
- Algum dado entre os que foram levantados com a enquete causou surpresa?
- Vocês consideram que as pessoas da comunidade escolar poderão se beneficiar de algum modo do mapa que criaram?
- Vocês descobriram lugares que, se fossem mais bem cuidados, poderiam se tornar pontos interessantes?

f) Compartilhamento: Caso tenham surgido novos pontos que mereçam destaque nos mapas de outros grupos, complementem a versão de vocês e, depois, com autorização da direção/coordenação, escolham diferentes pontos da escola para afixar o mapa (se tiverem criado uma versão digital, ela também poderá ser compartilhada em redes sociais digitais).

O pensamento algorítmico no dia a dia

O *design* de algoritmos é fundamental para resolver problemas complexos de forma sistemática e eficiente. Um algoritmo bem projetado torna a implementação da solução mais simples e direta, reduz a probabilidade de erros durante o desenvolvimento e economiza recursos, sejam computacionais, como tempo de processamento e memória, sejam físicos, como materiais e tempo humano.

Esses benefícios têm aplicação em diversas situações cotidianas. Um exemplo são as receitas culinárias, em que há a indicação de cada passo a ser seguido, já que existe uma ordem para que as ações sejam realizadas de maneira que não haja erro no preparo. Outro exemplo são os manuais de instrução, como os de montagem de móveis, que fornecem um conjunto sequencial de instruções detalhadas para garantir que todas as peças sejam usadas corretamente e na ordem certa. Imagine um móvel com muitas partes para serem montadas, seria muito difícil montá-lo corretamente sem saber qual peça deve vir após a outra. O algoritmo, nesse caso, economiza muito tempo de quem vai montar.



Margo K/Shutterstock

Um manual de montagem pode conter texto com orientações, acompanhado de ilustrações, ou apenas imagens com os passos na ordem correta de execução.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02 e EM13CO05.

1. Reúna-se com mais colegas e suponha que vocês façam parte da equipe de organização do festival de música da sua escola. O evento está programado para ocorrer no próximo mês e contará com a presença da comunidade escolar e de convidados externos à escola.
A tarefa de vocês será desenvolver um algoritmo para gerenciar um possível problema que pode surgir durante o festival, por exemplo, se faltar energia elétrica durante uma das apresentações.

No exemplo apresentado, o problema poderia ser decomposto em partes como:

- Quais áreas seriam afetadas pelo problema?
- Quais equipamentos dependem da energia elétrica (sistema de som, iluminação)?
- Quais ações imediatas devem ser tomadas para minimizar o impacto?

A partir da análise desses aspectos, um possível algoritmo de resposta à falta de energia elétrica no evento poderia conter os passos listados a seguir.

1. Verificar a origem da falha.
2. Acionar o gerador de emergência.
3. Notificar os coordenadores de cada área sobre a falha.
4. Priorizar o restabelecimento de energia nas áreas críticas (palco e sistemas de iluminação).
5. Caso o gerador não funcione, evacuar as áreas afetadas de forma segura.
6. Reorganizar o cronograma do evento, priorizando atividades que não dependam de energia elétrica.

Com base no que foi apresentado, elaborem um algoritmo de resposta a um possível problema no festival. A seguir são apresentadas algumas sugestões de problemas, mas outros podem ser considerados: problema de comunicação entre os organizadores; condições climáticas adversas; emergência médica; superlotação em uma área específica do festival; cancelamento de última hora de uma atração. Respostas pessoais.

Você precisa saber

Podcast

Transcrição de áudio

Os algoritmos desempenham um papel fundamental no trabalho dos desenvolvedores de um *software* e têm várias aplicações práticas em diferentes etapas do desenvolvimento. Eles são a base sobre a qual muitos aspectos do desenvolvimento de um *software* são construídos. Além disso, ajudam os desenvolvedores a resolver problemas de maneira eficiente, a otimizar o desempenho dos sistemas e a criar soluções inovadoras.

Enquanto os algoritmos representam as instruções, a lógica de programação é a forma pela qual essas instruções são emitidas. A lógica de programação contém as regras e os conceitos que embasam os códigos que o computador deve ler, interpretar e executar. É a partir dessa sequência estruturada logicamente que se desenvolvem as linguagens de programação, por exemplo C, JavaScript e Python.

Um algoritmo usado na programação se parece com uma lista de comandos. Como exemplo, note a seguir os comandos para encontrar o maior número em uma lista não ordenada de números.

- Entrada: uma lista de números.
- Saída: o maior número da lista.
- Passos:
  1. Definir o primeiro número da lista como o maior número.
  2. Percorrer a lista.
  3. Comparar cada número com o maior número atual: se o número comparado for maior, atualizar o maior número.
  4. **Retornar** o maior número.

retornar: fornecer ou enviar de volta ao usuário o valor calculado ao final de um processo.

Aprender a lógica de programação facilita não apenas organizar os processos com comandos que funcionem, mas resolver problemas e entender trechos de códigos que possam estar causando problemas para a execução do comando pelo computador. Isso viabiliza a detecção e reparação pontual das falhas identificadas.

Conhecendo a lógica de programação, é possível compreender como as tecnologias digitais atuais e os códigos sustentam o funcionamento de equipamentos de Tecnologia da Informação (TI). A lógica de programação também ajuda a desenvolver a concentração e influencia o jeito de pensar e de executar atividades do programador, permitindo a análise dos detalhes da composição dos códigos.

As linguagens de programação têm diversas aplicações. Para seguir uma carreira na área, é importante aprender mais de uma linguagem. Muitas delas são ensinadas em cursos superiores e cursos técnicos. Além disso, um bom ponto de partida para aprender lógica de programação são as comunidades e os fóruns de desenvolvedores, em que se pode conversar com pessoas de níveis de conhecimento variados para tirar dúvidas, trocar experiências, acompanhar as tendências dessa área, além de construir uma rede de relações que poderá ser uma porta de entrada para o mercado de trabalho.

DC Studio/Shutterstock



Um programador pode trabalhar em diferentes funções, como no desenvolvimento de aplicativos e *sites*.

[...]

Um dos grandes objetivos da computação é "raciocinar sobre o raciocínio". Porém, diferentemente do que faz a filosofia, aqui não se está pensando de forma mais ampla sobre o raciocínio, e sim no processo de racionalização do raciocínio, ou seja, na sua formalização, o que permite a sua automação e análise matemática.

A questão da formalização do raciocínio está intimamente relacionada com a resolução de problemas. Para entender isso, tomemos como exemplo o raciocínio lógico. O objetivo do raciocínio lógico é basicamente encontrar (ou deduzir) verdades. Partindo de premissas, que são fatos aceitos como verdades, utilizam-se regras bem-definidas (do sistema lógico que se está usando) para encontrar novas verdades (conclusões). A dedução em si, que é a sequência de regras utilizadas, é chamada de prova (de que a conclusão é verdadeira). O problema que está sendo resolvido é se uma sentença é ou não verdadeira: se encontrarmos uma prova a partir de sentenças que já sabemos que são verdadeiras, confirmando a veracidade de uma nova sentença, ela será aceita como verdadeira. Podemos enxergar o raciocínio ou pensamento computacional como uma generalização do raciocínio lógico: um processo de transformação de entradas em saída, no qual as entradas e a saída não são necessariamente sentenças verdadeiras, mas qualquer objeto (elementos de um conjunto qualquer). As entradas e a saída nem precisam ser do mesmo tipo, e as regras que podem ser utilizadas não são necessariamente as da lógica, mas um conjunto qualquer de regras ou instruções bem-definidas. Da mesma forma que o produto do raciocínio lógico é a prova, o produto do raciocínio computacional é a sequência de regras que define a transformação, que comumente se chama de algoritmo. O problema que está sendo resolvido é como transformar a entrada na saída. Exemplos concretos seriam: dado um número, como encontrar seus fatores primos? Dada uma pilha de provas de alunos, como ordenar essas provas? Dado um mapa rodoviário, como encontrar uma rota? Dados os ingredientes, como fazer um bolo?

Como o resultado do processo de raciocínio computacional deve ser uma descrição clara e não ambígua de um processo, a computação está fortemente baseada na Matemática, que prove uma linguagem precisa para descrição de modelos. Porém, diferentemente da Matemática, o objeto da computação são os processos, ou seja, em computação se constroem modelos de processos. Esses modelos, chamados de algoritmos, podem ser bastante abstratos, descritos em linguagem natural ou linguagens de especificação, ou programas em uma linguagem de programação.

[...]

RIBEIRO, Leila *et al*. Entendendo o pensamento computacional. *In*: RAABE, André; ZORZO, Avelino F.; BLIKSTEIN, Paulo (org.). *Computação na educação básica*: fundamentos e experiencias [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 37-39.

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO12.
Verifique orientações no Manual do Professor.

1. Reúna-se em grupo. Escolham uma das linguagens de programação atuais e façam uma pesquisa destacando os itens a seguir: Quais são suas características, para que é usada, por que se tornou popular e quais *softwares* foram desenvolvidos com essa linguagem. Exemplos de linguagens: Python, JavaScript, C, C++, PHP e Swift.
Ao final da pesquisa, realizem uma oficina para compartilhar os resultados com a turma.

Resposta pessoal.

PENSANDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO03, EM13CO05 e EM13CO09.

Neste capítulo, exploramos as principais potencialidades do pensamento computacional como um recurso para resolver problemas diversos e questões do cotidiano. O pensamento computacional funciona bem com problemas que podem ser bem definidos e estruturados, contudo, tem algumas limitações e não é a solução ideal para todos os problemas.

Problemas complexos e abstratos, como quando lidamos com questões filosóficas ou morais, em que não se pode definir uma estrutura, podem ser difíceis de solucionar usando apenas essa abordagem.

Outra limitação diz respeito aos dados. Soluções baseadas em pensamento computacional dependem de dados precisos e completos e, a depender da situação, uma enorme quantidade de dados. As soluções podem ser comprometidas se os dados de que dispomos são incompletos ou imprecisos, bem como se temos poucos dados ou se são difíceis de obter.

Problemas que exigem processamento intenso de dados muitas vezes podem ser difíceis de resolver em razão das limitações de tempo e de recursos; algoritmos complexos podem requerer enorme capacidade de processamento e de memória dos computadores, que podem não estar disponíveis ou ter alto custo financeiro para as empresas.

Um exemplo de situação difícil de resolver utilizando apenas o pensamento computacional está relacionada ao trânsito em grandes metrópoles. O problema, por si só, não é simples. Além de questões relacionadas à quantidade e à qualidade dos dados, como já exposto, e outras questões tecnológicas, há diversos problemas a serem solucionados. O trânsito é dinâmico e, muitas vezes, imprevisível, ou seja, difícil de prever e modelar. Situações como formação de congestionamento incomum em determinado ponto das vias, alagamentos e até mesmo o comportamento dos motoristas podem fazer com que a solução computacional não seja totalmente adequada.

Apesar de os semáforos controlarem o fluxo de carros, resolver o problema do trânsito em grandes metrópoles envolve fatores que extrapolam o pensamento computacional.

Tales Azzi/Pulsar Imagens



Sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

A inteligência artificial pode acabar com os engarrafamentos?

Embora nossos meios de locomoção tenham evoluído bastante nos últimos anos, nossos sistemas de gerenciamento de tráfego vêm tendo dificuldade para acompanhar o crescimento do número de veículos.

[...] Mesmo com novas vias, esse volume cada vez maior de tráfego poderia rapidamente exceder a capacidade de nossas redes rodoviárias, especialmente nas cidades.

Mas a combinação das novas tecnologias de comunicação com o poder da inteligência artificial (IA), que permite processar grandes quantidades de dados em tempo real, poderia ser a solução para esse problema?

[...]

Em Bengaluru (novo nome oficial de Bangalore), na Índia, cidade que registra com frequência longos engarrafamentos e onde a velocidade média em algumas vias nas horas de pico é de apenas 4 km/h, [uma empresa de tecnologia] criou um protótipo de um sistema de monitoramento que usa IA através de câmeras de segurança espalhadas ao longo das vias.

Câmeras identificam o número de veículos em tempo real e transmitem as informações a um centro de controle, onde algoritmos calculam a densidade do tráfego. A partir desses dados, o sistema altera a cadência dos semáforos. [...] Os motoristas podem enviar atualizações instantâneas sobre atrasos graças ao *software* de navegação que usam em seus *smartphones* e em seus carros.

[...]

Recentemente, pesquisadores [...] lançaram um projeto conjunto que busca aprimorar os sistemas de gerenciamento de tráfego por meio do uso da inteligência artificial.

Os cientistas simulam cenários que se tornam cada vez mais complexos, ajudando os algoritmos a aprender como prever mudanças no tráfego. Embora o sistema ainda esteja em fase de testes, a expectativa é que possa ser usado em breve no mundo real.

A inteligência artificial pode acabar com os engarrafamentos? *BBC*, 5 fev. 2019. Disponível em: https://tedit.net/owqws7. Acesso em: 10 out. 2024.

ATIVIDADE

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO05.

1. Discuta com os colegas e listem outras situações cotidianas ou problemas para os quais o pensamento computacional teria limitações, não sendo a ferramenta mais adequada ou, pelo menos, não podendo ser a única forma de abordagem. Resposta pessoal.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO02.

Produção de jogo

Tim Noack/timtrevlig/Getty Images



Diversos tipos de jogo exigem dos participantes habilidades do pensamento computacional.

Aplicando o pensamento computacional, você e os colegas vão criar, em grupo, um jogo de cartas, um de tabuleiro, uma mistura desses dois ou um jogo digital, a depender dos recursos que tiverem à disposição e da criatividade de vocês.

Caso optem por um jogo digital, poderão utilizar plataformas que oferecem mecanismos prontos que vocês adaptarão à proposta imaginada. Se a opção for um jogo analógico, poderão usar o mecanismo e as peças de um jogo existente, adaptando à proposta concebida por vocês.

Elaborem um **protótipo** do jogo, testem a **jogabilidade** dele e escrevam as regras, de modo que outras pessoas possam jogar sem que vocês precisem explicar.

O resultado será apresentado no dia combinado com o professor e vocês vão trocar os jogos com outro grupo. Cada grupo deve preencher uma ficha de avaliação do jogo ao final da partida.

Ao professor, vocês deverão entregar um relatório de desenvolvimento, demonstrando como aplicaram as etapas do pensamento computacional para a criação do jogo.

Para sistematizar a produção do jogo, considerem seguir os passos apresentados.

protótipo: primeira versão de um produto, fabricado industrialmente ou de modo artesanal, segundo as especificações de um projeto, em geral usado para testes ou como modelo de desenvolvimento.

jogabilidade: qualidade ou condição de um jogo (especialmente jogo eletrônico) que o torna fácil de ser jogado (no controle de suas funções, na rapidez de suas respostas à ação do jogador, na clareza de seus objetivos e métodos, etc.).

Etapas

1. Decomposição

Objetivo do jogo: Definir qual será o objetivo final que os jogadores devem atingir.

Regras principais: Definir as regras do jogo (por exemplo, como os jogadores se movem, como ganham ou perdem pontos, quais são as restrições).

Estrutura do tabuleiro: Desenhar o *layout* do tabuleiro, incluindo as áreas de jogo e os caminhos que os jogadores podem seguir.

Desafios ou obstáculos: Incluir desafios ou missões que os jogadores devem enfrentar. Esses desafios podem ter níveis de dificuldade e exigirão que os participantes criem algoritmos de solução (passos que os jogadores devem seguir para resolver o desafio).

Recursos: Decidir se haverá recursos limitados que os jogadores podem utilizar (exemplo: moedas, tempo ou vidas), e como esses recursos serão distribuídos ao longo do jogo.

2. Abstração

A criação entra em cena! Selecionem os detalhes mais complexos do jogo, mantendo apenas o essencial para que ele funcione. Essa etapa é onde vocês devem simplificar as mecânicas complexas para que as regras possam ser compreendidas pelos jogadores.

Criem uma narrativa ou um contexto para o jogo (por exemplo, "um grupo de exploradores tentando encontrar um tesouro"). No caso de um jogo físico, desenhem o tabuleiro e os componentes (fichas, cartas de desafio, etc.).

Façam a abstração dos processos e das interações para que o jogo seja acessível e divertido.

3. Reconhecimento de padrões

Enquanto desenvolvem as regras e os desafios do jogo, identifiquem padrões que podem ser aplicados em diferentes situações do jogo. Por exemplo:

- se o jogo envolve desafios de lógica, os jogadores podem perceber que certos tipos de obstáculo sempre seguem padrões previsíveis (exemplo: desafios de percurso, como em um labirinto, onde padrões podem surgir);
- se o jogo envolve algum tipo de combate ou disputa, padrões de vitória ou derrota podem surgir dependendo das decisões dos jogadores.

4. Criação de algoritmos

Dentro do jogo, vocês devem definir algoritmos (sequências lógicas de ações) que os jogadores devem seguir para avançar no tabuleiro ou resolver desafios. Por exemplo:

- se um jogador enfrentar um desafio de lógica, como um enigma, deve haver uma sequência de passos que ele pode seguir para solucioná-lo;
- nos combates ou disputas, deve haver regras claras que definam as interações entre os jogadores ou com o ambiente (exemplo: se **X** ocorrer, então **Y** deve acontecer).

Esses algoritmos podem ser simples, mas devem ser lógicos e facilmente seguidos dentro do contexto do jogo.

Por fim, procurem realizar testes dos jogos, trocando os protótipos entre os grupos e recebendo *feedbacks* para melhorias e outros ajustes. O objetivo é testar as mecânicas e analisar se os algoritmos funcionam corretamente e se os desafios são justos e divertidos.

CONECTE-SE!

Open Maker. Oficina de programação de *game* com Scratch. Disponível em: https://tedit.net/tdb51i. Acesso em: 22 set. 2024.

Fábrica de jogos. Criando ideias no processo de criar jogos. Disponível em: https://tedit.net/kuarmu. Acesso em: 23 set. 2024.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi com a criação do jogo?

2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?

3. Como avalio minha contribuição para o grupo?

4. O que faria de diferente em um próximo projeto desse tipo?

capítulo

2

Como as redes sociais conectam as pessoas



New Africa/Shutterstock

As redes sociais digitais foram criadas para conectar as pessoas, promovendo interações sociais. Com o tempo, elas se tornaram também um lugar em que são gerados muitos dados, além de uma ferramenta que influencia a opinião e o comportamento humano.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- De que modo as redes sociais digitais transformaram a maneira como as pessoas se relacionam?
- Quais aspectos positivos e quais aspectos negativos você percebe ao conviver em redes sociais digitais?
- Você identifica algum padrão no seu ciclo de relacionamento nas redes sociais digitais?

Neste capítulo você vai:

- Analisar os impactos da utilização de redes sociais digitais na formação da personalidade das pessoas, bem como da opinião pública, para compreender como isso interfere em sua vida.
- Conhecer formas de usufruir dos benefícios de estar conectado a redes sociais digitais para vislumbrar possibilidades de aplicá-los em sua vida.
- Analisar como as redes sociais digitais podem ser monetizadas para compreender de que modo esse modelo de negócios capta a atenção do usuário.
- Refletir sobre o papel do influenciador digital nos tempos atuais para reconhecer como você se relaciona com conteúdos gerados por influenciadores.

Introdução

Oportunidades e riscos das redes sociais digitais

O fenômeno das redes sociais digitais modificou muito os padrões de sociabilidade, isto é, a forma como nos relacionamos com as outras pessoas.

As redes sociais digitais trouxeram muitos impactos positivos para a sociedade, como aumentar a conectividade global, facilitar a comunicação, ampliar o acesso à informação, fomentar o compartilhamento de experiências e, em alguns aspectos, promover a inclusão social. As redes sociais digitais também possibilitaram novos canais de comércio e maneiras de obtenção de renda; para muitos, a presença e a produção de conteúdo nas redes sociais digitais passaram a ser atribuições da profissão.

Além disso, as redes sociais digitais são espaços importantes de construção da própria identidade e do senso de pertencimento. Quando acompanhamos um influenciador digital, ou uma personalidade que admiramos, por exemplo, temos contato com conteúdos e comportamentos que impactam a maneira como nos sentimos e agimos no mundo.

Contudo, as redes sociais digitais precisam ser utilizadas de maneira crítica e responsável, uma vez que o uso inadequado pode ter impactos negativos, como o isolamento social, os efeitos do uso excessivo de dispositivos eletrônicos sobre a saúde física e mental, a dependência tecnológica (o vício nas redes) e a comparação entre padrões estéticos e socioeconômicos. É também no ambiente virtual que identificamos cada vez mais problemas com a disseminação de conteúdos ofensivos, violentos e desinformativos.

Como encontrar um caminho para usufruir o lado bom das redes sociais digitais e evitar conteúdos e comportamentos que nos fazem mal e que podem prejudicar os outros? Para isso, é importante nos conscientizar de como as redes sociais funcionam e como nos influenciam, desenvolvendo o pensamento crítico, além de estarmos alertas para perceber e analisar os interesses que nos movem e impulsionam no mundo digital.



IKO-studio/Shutterstock

Criadas com o intuito de facilitar a interação entre pessoas de diversos lugares, as redes sociais digitais também podem provocar o esvaziamento das relações próximas, dependendo da maneira e frequência com que são utilizadas.

O que são redes sociais?

Na visão de alguns cientistas sociais, como os antropólogos britânicos Daniel Miller e Heather Horst, a divisão que nos acostumamos a fazer entre digital e analógico já deixou de ter sentido em alguns aspectos. Segundo eles, o digital não é apenas um meio, pois faz parte do que somos, daquilo que nos faz humanos e de como nos relacionamos na atualidade. Isso nos faz pensar em que tipo de sociedade estamos construindo com os recursos tecnológicos de que dispomos e que já estão se integrando ao nosso modo de ser e de estar no mundo.

O conceito de redes sociais é bastante anterior ao surgimento da internet e refere-se a um conjunto de pessoas, com algum tipo de contato ou interação, entre as quais se estabelecem diferentes tipos de relação e circulam diversos fluxos de informação, além de haver compartilhamento de ideias, valores e culturas entre os membros. Essas relações podem ser baseadas em laços de amizade, parentesco, interesses em comum, relações profissionais, crenças religiosas, entre outros. Nesse sentido, as redes sociais representam a teia de relacionamentos que formam a base do que chamamos de sociedade.

As redes sociais também são importantes para a integração dos indivíduos na sociedade, trazendo alguns benefícios além de questões de relacionadas à saúde, em especial a saúde mental, como formação de uma identidade coletiva, maior coesão social e maior facilidade em organizar grupos com objetivos em comum.

Mas, com as tecnologias que viabilizaram a criação das plataformas e dos aplicativos de relacionamento, a expressão "redes sociais" passou a ser associada às tecnologias da informação e comunicação. Essa associação desenvolveu características muito particulares a ponto de as tecnologias se tornarem parte inseparável da realidade social.

Carrossel de imagens



Rogério Reis/Pulsar Imagens

Ter momentos de lazer presenciais com grupos dos quais você faz parte é importante para o bem-estar físico e mental.



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Grupos e comunidades interagindo por meio da troca de experiência culturais, por exemplo, também constituem redes sociais.

Quando convivemos com pessoas via redes sociais, sejam elas digitais ou não, passamos a nos relacionar por meio de uma realidade que vai sendo construída e alterada constantemente, gerando novas formas de nos relacionarmos. A dinâmica das relações faz parte da evolução e a maneira como os seres humanos se relacionam sempre esteve em transformação, especialmente com o advento das tecnologias de comunicação.

A criação das redes sociais em meio digital permitiu a quebra das barreiras geográficas da comunicação e facilitou a formação de grupos cada vez maiores, que compartilham interesses e valores, uma vez que a informação se propaga rapidamente, permitindo que mais indivíduos encontrem ou sejam encontrados por esses grupos. Surgem também características específicas das redes sociais digitais, como a disponibilidade constante dos usuários, as comunicações síncrona e assíncrona, a diversidade de formatos de mensagem (texto, vídeo, áudio, imagem), o *feedback* imediato (interações como curtir, comentar e compartilhar), entre outras, que impactam diretamente na maneira como nos relacionamos, impondo novas dinâmicas de trocas entre os indivíduos.

Análise de Redes Sociais (ARS)

Nas redes sociais digitais, influenciamos e somos influenciados pelos conteúdos que consumimos e pelas conexões que fazemos com outras pessoas. Essas plataformas utilizam ferramentas para mapear e analisar essas conexões e esferas de influência.

Uma dessas ferramentas é a Análise de Redes Sociais (ARS), uma ferramenta metodológica que mapeia e investiga os padrões de relacionamento de diferentes atores sociais com base em suas interações e, dessa forma, procura identificar, por meio de indicadores, os efeitos dessas interações nos próprios atores e nas organizações em que eles se inserem.

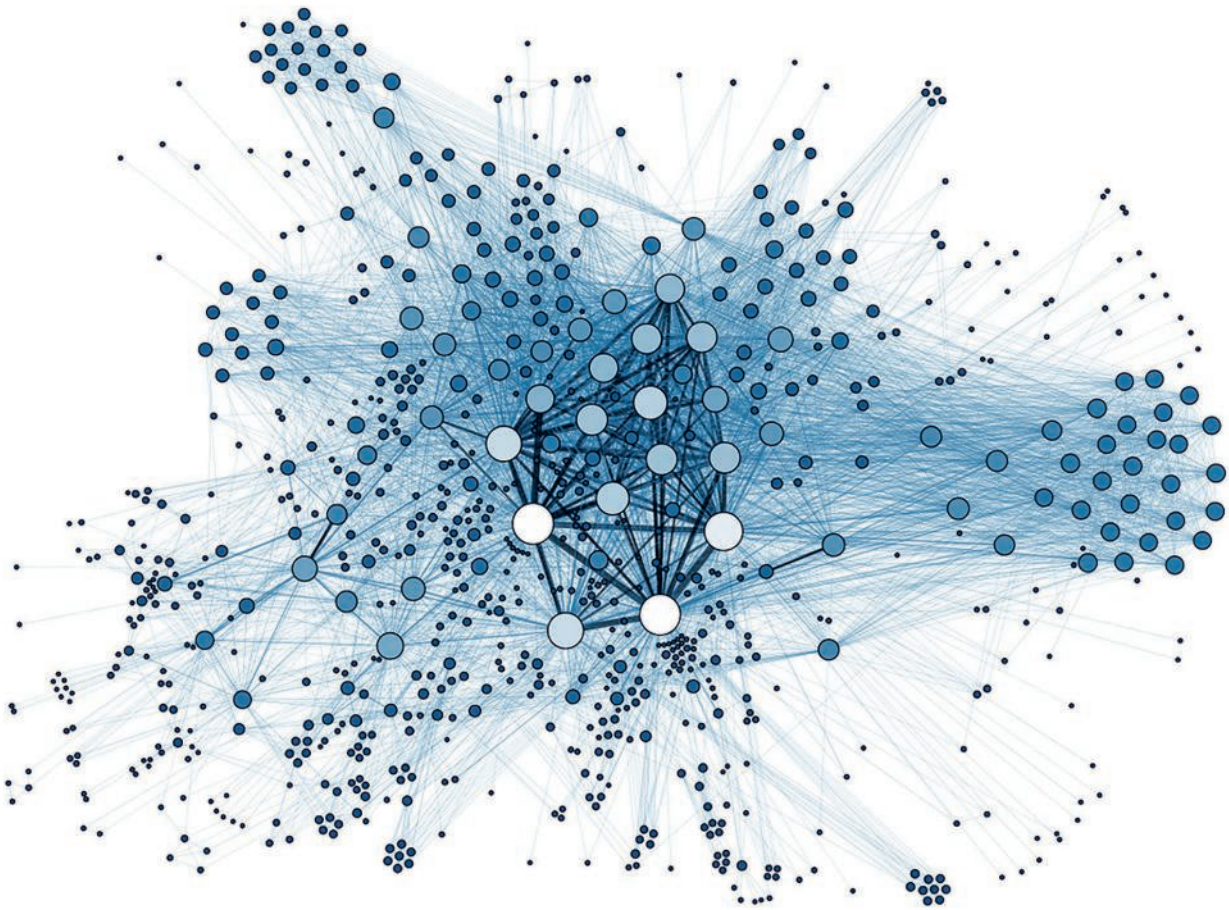
CONECTE-SE!

Assista ao vídeo do projeto educativo PUC Ensina e conheça o processo de formação de territórios no espaço virtual.

Territórios virtuais, do canal *PUC Ensina*. Disponível em: https://tedit.net/pbsj0u. Acesso em: 19 set. 2024.

A ARS permite que seja delineada e estudada a estrutura de grupos sociais, bem como as relações e as posições que os indivíduos ocupam dentro das redes, por meio de imagens gráficas, em que esses indivíduos são representados por pontos, e suas relações, por linhas. Os diagramas formados são chamados **grafos**.

Um grafo é uma estrutura de dados usada para modelar conexões entre elementos. Ele é composto de vértices (ou nós), que são pontos que podem representar qualquer elemento, como pessoas ou cidades em um mapa ou assuntos comentados nas redes sociais digitais; e de as arestas (ou arcos), que representam as conexões ou relações entre os vértices. Cada aresta é uma linha que conecta dois vértices e pode indicar um relacionamento ou caminho entre eles. Nós maiores, mais destacados, indicam elementos com mais conexões ou influência e, portanto, são mais relevantes.



Martin Grandjean/Wikipedia/Wikimedia Commons

Estrutura genérica de um grafo.

Desse modo, pessoas que trabalham com essa ferramenta conseguem avaliar a posição e o poder relativo dos atores sociais, bem como os fluxos de informações trocadas entre eles, o que torna o grafo um importante instrumento para compreender a estrutura geral das redes, obtendo informações sobre a quem os indivíduos se conectam, quem são as personalidades mais influentes, quais são os assuntos do momento, entre outros.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO23 e EM13CO24.

1. Os trechos a seguir foram extraídos de entrevistas realizadas em escolas públicas e escolas privadas em um projeto que pretendia investigar como os jovens estudantes se veem nas mídias sociais digitais. Leia cada depoimento.

I.

[...] todas as coisas que apareceram no vídeo eram as coisas que eu mais gostava de fazer. Eu percebo que a cada dia isso é mais evidente, como se fosse diminuindo tudo que eu gosto mais, sabe? Como se fosse compactando as coisas que eu mais gosto.

II.

Rede social, assim, pra gente virou um vício. É um negócio que a gente fica ali com um vício e é meio que a nossa opção pra se distrair. É o que gente tem durante o dia pra entrar ali [...]. Como virou um vício, acaba sendo um negócio meio descontrolado.

III.

Você vai ficando meio que preso ali mesmo a esse algoritmo que te prende. Você vai gostando do que você está fazendo e algo que começa a se tornar compulsivo, é uma coisa meio viciosa [...]. Parece que já faz parte do meu dia [...]. Agora... eu acho que faz uma semana eu tô me policiando um pouco mais com isso...

NETO, Agenor *et al. Curti, e daí:* trilhas pedagógicas. Rio de Janeiro: Instituto Vero, 2024. Disponível em: https://tedit.net/cb7031. Acesso em: 19 set. 2024.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) Você se identifica com algum desses depoimentos? Comente com os colegas.

b) Com base nesses depoimentos, escreva no caderno um parágrafo contando uma experiência que você já teve em alguma rede social digital que chamou a sua atenção sobre seu comportamento ou o de outra pessoa.

c) No depoimento I, o entrevistado revela a sensação de que os algoritmos registram os assuntos que lhe são mostrados em torno de seus gostos, fazendo com que ele deixe de descobrir novos interesses. Reúna-se com os colegas em uma roda de conversa e discutam esta questão: Você considera que os algoritmos condicionam nossos interesses e limitam nossa exposição a novos assuntos? Compartilhe suas experiências pessoais a esse respeito.

d) Os depoimentos II e III mencionam termos como "vício", "viciosa" e "compulsivo". Em dupla, façam uma pesquisa sobre o tema vício em redes sociais digitais e descrevam em um relatório os casos reais e as principais estratégias que têm sido empregadas com sucesso para enfrentar esse problema. Fiquem atentos à confiabilidade das fontes de informação que vão usar para a consulta, e procurem fundamentar seus argumentos com pareceres de profissionais capacitados, como psicólogos, terapeutas e pesquisadores. Ao final do relatório, citem as fontes de pesquisa utilizadas.

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO15, EM13CO19, EM13CO21, EM13CO23 e EM13CO24.

Práticas de pesquisa

Com a popularização das redes sociais em meio digital, as pessoas passaram a ficar conectadas por mais tempo. Entretanto, as tecnologias que foram criadas com o propósito de auxiliar na comunicação, diminuindo diferenças, aproximando as pessoas no tempo e no espaço, também têm promovido o distanciamento de quem está perto fisicamente.

As relações virtuais, por vezes, têm substituído as interações presenciais e, como consequência, um sentimento de solidão pode surgir.

Pesquisadores alertam para o fato de que a conexão digital exagerada está aumentando o sentimento de solidão. Paradoxalmente, pessoas estão cada vez mais conectadas e mais solitárias, pois podem sentir a perda das relações sociais reais, o que pode ter consequências para a saúde mental, com reflexos na saúde física.

Sobre esse assunto, leia o trecho a seguir, de uma entrevista realizada com o professor e historiador Yuri Sócrates.

Paradoxo: hiperconectividade e solidão na Era Digital

[...]

Yuri iniciou a entrevista refletindo sobre como a internet trouxe inegáveis benefícios, como o amplo acesso à cultura e à informação. No entanto, ele alertou para os impactos negativos dessa conexão virtual nas relações humanas. Segundo ele, a sociedade atual tem uma "ilusão de conexão", onde valorizamos números – seguidores, curtidas e comentários – em vez de relações genuínas. "A internet mascara a realidade", afirma, sugerindo que as redes sociais, ao focarem apenas nos melhores momentos, criam uma visão distorcida da vida e das relações humanas.

Outro ponto levantado por Yuri foi a ideia de que vivemos na chamada "modernidade líquida", conceito do sociólogo Zygmunt Bauman. Nesse contexto, as relações são voláteis e descartáveis, o que intensifica o sentimento de solidão. Embora estejamos cercados de pessoas virtualmente, as conexões são superficiais e, quando enfrentamos a realidade do outro, muitas vezes nos sentimos decepcionados. "As relações humanas são mais complexas", destaca o filósofo, sugerindo que a verdadeira conexão implica em reconhecer e aceitar as imperfeições dos outros.

[...]

PARADOXO: hiperconectividade e solidão na Era Digital. *A rede*, 20 set. 2024. Disponível em: https://tedit.net/0dazk2. Acesso em: 22 set. 2024.

- Em grupo, façam uma pesquisa sobre o paradoxo da solidão em uma sociedade hiperconectada, buscando suas causas e seus efeitos.

Resposta pessoal.

a) Discutam as informações que encontraram e tentem responder à seguinte questão: As tecnologias de comunicação, como as redes sociais digitais, podem promover o isolamento e o individualismo que geram solidão?

b) Elaborem uma apresentação do ponto de vista de vocês e com argumentos consistentes, pautados nos dados que levantaram na pesquisa; não se esqueçam de citar as fontes de consulta.

c) Conforme orientações do professor, apresentem ao restante da turma as conclusões a que chegaram.



Vitalii Stock/Shutterstock

Mesmo hiperconectados, é possível que nos sintamos sozinhos.

Monetização e engajamento

Grande parte dos serviços das plataformas de redes sociais é gratuita para os usuários, então como essas empresas ganham dinheiro para manter a estrutura necessária e fazer a rede funcionar? Existem diversas maneiras pelas quais as redes sociais digitais lucram. A principal fonte de receita é a publicidade digital: empresas e anunciantes interessados em vender seus produtos e serviços pagam às plataformas para exibir seus anúncios aos usuários com perfis específicos, com base em interesses, comportamentos, localização geográfica, entre outras informações.

Para esse modelo funcionar, as plataformas coletam dados das interações dos usuários — como cliques, curtidas, compartilhamentos e visualizações – e utilizam essas informações para segmentar anúncios de maneira precisa, ou seja, eles são direcionados a um público-alvo específico, que tem maior probabilidade de se interessar pelos produtos ou serviços oferecidos pelo anunciante e efetuar a compra. Esse modelo amplifica o alcance e a eficácia das campanhas publicitárias, aumentando o lucro das empresas anunciantes e, consequentemente, das plataformas, que passam a cobrar mais pelo espaço cedido.

A coleta de dados dos usuários é aprimorada nas redes sociais pelo **engajamento**. Quanto mais tempo um usuário permanece conectado, interagindo ou criando conteúdos nas redes, maior é a probabilidade de anúncios serem exibidos. Para que isso aconteça, o algoritmo das plataformas é treinado para personalizar o conteúdo exibido aos usuários, direcionando a ele conteúdos com maior probabilidade de interação, ou seja, que potencialmente são de seu interesse. Esse processo aumenta o engajamento dos conteúdos, que serão exibidos para mais pessoas possivelmente interessadas, maximizando o tempo de permanência dos usuários na plataforma.



Addictive Creative/Shutterstock

Os usuários também encontram conteúdos criados por influenciadores digitais e até mesmo por pessoas próximas do seu ciclo, que compartilham informações de produtos e serviços que consumiram, podendo ou não ter recebido algo para fazer essa propaganda.

Adicionando informações

Mais recentemente, algumas plataformas digitais passaram a lucrar também com a promoção, ou impulsionamento, de conteúdo. Com isso, passaram a ser exibidos, além dos anúncios publicitários em meio às postagens dos perfis que o usuário segue, conteúdos que não necessariamente seriam de seu interesse, mas que alguém está pagando para que seja veiculado.

CONECTE-SE!

Documentário com a participação de ex-funcionários e executivos de empresas de tecnologia que expõe os perigos das redes sociais usadas para influenciar a maneira como pensamos, agimos e vivemos, alertando para a necessidade de ficarmos atentos ao nosso comportamento no mundo digital.

O dilema das redes. Direção: Jeff Orlowski. EUA, 2020.

Impactos na formação da personalidade

A **adolescência** é, de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente, a fase entre os 12 e os 18 anos de idade.

A **adolescência** é um período do desenvolvimento humano de transição da infância para a fase adulta marcado por transformações biológicas, psicológicas e sociais importantes. É nesse período que ocorrem transformações no corpo causadas por alterações hormonais, características da puberdade.

Além disso, é durante a adolescência que ocorre a formação da identidade, marcada por mudanças comportamentais que envolvem o aumento das interações sociais, a busca por novas experiências e a formação de grupos com base em interesses em comum, por exemplo. Nessa fase, ao mesmo tempo em que buscamos nos expressar e nos diferenciar, também buscamos nos encaixar na sociedade.

Por ser um período de transformações profundas, é normal haver sentimentos de insegurança, incertezas e questionamentos sobre si e sobre o mundo.

Nesse contexto, as redes sociais, sejam elas digitais ou não, oferecem espaços para o indivíduo se conhecer, se expressar e interagir. Ao mesmo tempo que elas ampliam os horizontes, permitindo explorar interesses e participar de comunidades em que pessoas com interesses e objetivos semelhantes se encontram, o uso inadequado ou excessivo das redes sociais digitais pode interferir na autoestima e na saúde mental como um todo, influenciando o modo como nos enxergamos e como enxergamos o mundo.

O grande volume de conteúdo publicado nas redes sociais digitais oportuniza termos contato com diferentes realidades vividas pelas pessoas. Apesar de ser um aspecto positivo, é comum que comparemos constantemente nossas vidas com a vida das pessoas que vemos nas redes. Nas redes sociais, as pessoas comumente projetam uma vida aparentemente feliz e perfeita e, nesse sentido, elas se tornaram um terreno fértil para o que chamamos de **cultura da comparação**.



leungchopan/Shutterstock

Ao utilizar as redes sociais digitais, devemos sempre nos lembrar de que os conteúdos compartilhados são recortes da vida real, não representando a totalidade da realidade vivida.

Diversas pesquisas atualmente indicam que as redes sociais digitais afetam a saúde mental da população jovem. Um dos principais aspectos negativos do impacto das redes sociais é o "padrão inalcançável" promovido nas plataformas. É importante reforçar que o que as pessoas mostram nas redes sociais é um recorte cuidadosamente selecionado, afinal, é comum que as pessoas não queiram mostrar seus problemas pessoais ou suas dificuldades da vida, por exemplo. O fato de podermos fazer uma curadoria do que compartilhar nas plataformas abre espaço para essa seleção cuidadosa de conteúdos, geralmente mais focados em aspectos positivos da vida. Isso exerce uma pressão constante para buscar se encaixar: atender aos padrões de beleza, alcançar sucesso acadêmico e profissional, entre outros "sucessos" que muitos aparentam ter nas redes, em especial os criadores de conteúdo focados em mostrar o estilo de vida, o que cria uma sobrecarga emocional aos usuários, à medida que pode provocar insatisfação, frustração e ansiedade.

Essa dinâmica das redes pode nos influenciar na medida em que passamos a desejar que nossas vidas sejam parecidas com os recortes da vida mostrados por outras pessoas. E, dependendo dessa influência, podemos passar a ter a vontade ou a necessidade de compartilhar os pontos mais positivos da nossa vida nas redes sociais digitais, o que também pode gerar um conflito interno entre quem somos e a imagem de nós mesmos que projetamos para o mundo.

O modelo de funcionamento das redes sociais digitais também impacta a saúde mental de outras maneiras. O uso constante e a sensação de precisar estar sempre conectado pode gerar dependência e sintomas associados, como estresse, ansiedade e depressão.

Esse uso excessivo pode fazer surgir um outro sentimento, conhecido como FOMO (*fear of missing out*), que pode ser entendido como "medo de estar perdendo algo". Esse sentimento se manifesta quando não conseguimos ficar muito tempo sem checar as notificações do celular ou sem acessar a rede social digital preferida, pois temos a sensação de que estamos "de fora" de alguma novidade ou de um assunto que todos estão acompanhando ou falando sobre, aumentando o sentimento de isolamento social.



AnnaStills/Shutterstock

O uso exagerado das redes sociais digitais, influenciado pelo modelo baseado no engajamento, que busca prender a atenção do usuário, pode gerar um quadro de vício, com consequências negativas para a saúde mental.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO24.

1. Reúna-se com um colega e discutam: De que maneira o modelo de negócios das redes sociais digitais, baseado no engajamento e na exibição de anúncios, pode aumentar o fenômeno de comparações e influenciar a maneira como nós nos percebemos e percebemos o mundo? Resposta pessoal.

2. As redes sociais digitais podem nos expor a riscos, como o *cyberbullying* e a desinformação, que interferem em nossa percepção de nós mesmos e do mundo. Sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

A epidemia silenciosa: como as redes sociais afetam a saúde mental dos jovens

As redes sociais têm efeitos negativos sobre a saúde mental dos jovens. Comparações sociais, *cyberbullying*, superexposição e desinformação são quatro das causas pelas quais as plataformas podem gerar depressão, insegurança, reduzir a autoestima, incitar a violência, e, em alguns casos extremos, contribuir para que tirem a própria vida.

[...]

Segundo Elaine Pires, psicóloga clínica, por meio da mídia há uma pressão sobre como se vestir, falar, se comportar, beber e comer. Os jovens se comparam e começam a acreditar que não possuem beleza, capacidades, qualidades e se tornam reféns de uma realidade criada.

A mídia social pode criar uma cultura de expectativas irreais, no qual jovens sentem uma pressão constante para se encaixar, atender aos padrões de beleza e alcançar o sucesso acadêmico e profissional, o que pode sobrecarregá-los emocionalmente e aumentar o risco de problemas da saúde mental. "As redes sociais podem se tornar um ambiente completamente tóxico", conclui.

Paula Ganzella, psicóloga comportamental infantil, afirma que as redes sociais têm um impacto muito grande nas atitudes dos jovens brasileiros, tornando-os mais insatisfeitos e ansiosos. A pressão social exacerbada é um dos principais fatores que contribuem para esse fenômeno perturbador.

[...]

O psiquiatra do corpo clínico do Hospital Israelita Albert Einstein, Felipe Benatti De Cillo, confirma que é comum jovens se compararem nas redes sociais. "A rede social é uma grande vitrine e o que ela vende é um mundo perfeito. A pessoa que está olhando enxerga as redes sociais e pensa que a vida dela não é boa o suficiente".

Jovens vulneráveis podem encontrar nesses materiais uma justificativa para seus sentimentos de desesperança, tornando-se ainda mais suscetíveis a comportamentos autodestrutivos.

O psiquiatra explica o quão perigoso pode ser o mundo virtual, e afirma que este exemplo é um dos principais motivos que pode levar um jovem chegar a um extremo, por não se sentir-se parte de um grupo.

[...]

Cyberbullying: a violência digital

O *cyberbullying* ocorre quando uma pessoa é alvo de ataques, humilhação ou ameaças *on-line*. Esse tipo de prática nas redes sociais pode ter um impacto devastador na autoestima e na saúde mental dos jovens, levando a sentimentos de desesperança, isolamento e até mesmo pensamentos suicidas.

Uma das características do *cyberbullying* é a facilidade de disseminação das mensagens ofensivas e difamatórias. O anonimato proporcionado pela internet muitas vezes encoraja os agressores a agirem sem pensar nas consequências.

As redes sociais desempenham um papel significativo no aumento do *cyberbullying*. Isso torna ainda mais difícil para as vítimas escaparem do assédio, já que o tormento pode seguir para além do ambiente físico.

Segundo a psicóloga infantil Vanessa Erzinger, é importante promover uma cultura de apoio e empatia entre os jovens, tanto no mundo *on-line* quanto *off-line*. "Os jovens precisam ser educados sobre os riscos e as consequências dos comportamentos autodestrutivos, bem como sobre a importância do apoio mútuo e do respeito nas interações sociais".

[...]

Desinformação

[...]

"As mídias sociais hoje têm um impacto muito grande na formação de opinião pública. A mídia afeta a saúde mental por meio de comparação, o que colabora para a fragilidade emocional. Quando olhamos para as *fake news*, ela gera mais um linchamento das pessoas", explica a psicóloga clínica Elaine Pires.

Vivemos em um mundo cada vez mais digitalizado, as redes sociais se tornaram uma plataforma essencial para a comunicação e compartilhamento de informações. No entanto, um perigo silencioso surge neste cenário: as *fake news*.

Esse fenômeno é perigoso quando se trata de assuntos sensíveis, como a saúde mental, no qual a sua disseminação pode levar os jovens a tomar decisões prejudiciais para si mesmos.

Uma instituição de saúde pública do Reino Unido, a Royal Society for Public Health (RSPH), em parceria com o Movimento de Saúde Jovem realizou um estudo onde foi apontado que as redes sociais provocam efeitos positivos ou negativos à saúde, dependendo de como são utilizadas.

No estudo, cerca de 70% dos jovens revelaram que a mesma rede social fez com que eles se sentissem pior em relação à própria autoimagem.

[...]

As *fake news* têm grande impacto na saúde mental dos usuários das redes sociais. Essas notícias falsas, muitas vezes apresentadas de forma sensacionalista, exploram as emoções dos usuários e os levam a acreditar em informações enganosas sobre suas vidas.

[...]

NARDI, Giuliana; NUNES, Vitória. A epidemia silenciosa: como as redes sociais afetam a saúde mental dos jovens. *Contraponto Digital*, São Paulo, 7 jul. 2023. Disponível em: https://tedit.net/ltghb8. Acesso em: 22 set. 2024.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) Que aspectos das redes sociais digitais facilitam a ocorrência de casos de *cyberbullying* e de propagação de desinformação?

b) Converse com um colega e discutam o que poderia ser feito individual e coletivamente para diminuir a ocorrência de casos de *cyberbullying* e de propagação de desinformação nas redes sociais.

3. Forme um grupo com alguns colegas e escolham um dos temas a seguir para pesquisar, reunir dados e elaborar uma pequena apresentação em cartaz, de formato físico ou digital, a ser exibido para a turma. Resposta pessoal.

- Saúde mental de adolescentes: consequências das redes sociais digitais.
- *Cyberbullying*: como combater a violência digital.
- Discursos de ódio e intolerância nas redes: os limites da liberdade de expressão.
- Os perigos da desinformação: como identificar e evitar a disseminação das *fake news*.

Lembrem-se de buscar informações em fontes confiáveis e registrá-las no cartaz.

CONECTE-SE!

O livro aborda, entre outros assuntos, aspectos relacionados ao comportamento do consumidor e das campanhas publicitárias nas mídias digitais.

RODRIGUES NETO, Miguel (org.). *Comunicação*: Mídias, temporalidade e processos sociais. Ponta Grossa: Atena, 2021.



Reprodução/Editora Atena

Avaliando os estudos

Elabore um mapa mental sintetizando as principais informações relacionadas ao modelo de negócios das redes sociais digitais.

Os influenciadores digitais

Além dos ganhos que as plataformas de redes sociais têm, elas também abriram oportunidades para que os usuários trabalhassem nas redes. Compartilhar fotos e vídeos, que antes era um passatempo, pôde se tornar um meio de obtenção de renda para muitas pessoas. Algumas delas se tornaram influenciadores digitais, indivíduos que são pagos por empresas para fazer propaganda de seus produtos e serviços.

Devido ao grande número de seguidores, seus perfis nas redes sociais digitais são ideais para a publicidade, alcançando um grande número de pessoas.



Xavier Lorenzo/Shutterstock

Uma pesquisa realizada em 2022 pela *startup* INFLR – especializada em trabalhar com influenciadores digitais – revelou que 75% dos jovens brasileiros sonham em ser influenciadores digitais.

Os influenciadores digitais podem estar relacionados a diversos nichos, como esportes, beleza, cuidado e bem-estar. Com seu grande número de seguidores nas redes, conseguem influenciar comportamentos, desejos e visão de mundo.

Você precisa saber

Com a monetização das redes sociais digitais, alguns produtores de conteúdo com muitos seguidores se tornaram influenciadores digitais, uma figura importante para os propósitos das plataformas de atrair e manter a atenção dos usuários. Essa dinâmica tornou-se meio de obtenção de renda para muitas pessoas, que foram se especializando em aumentar seu número de seguidores. Para atrair mais pessoas, alguns realizam distribuição de prêmios, sorteios e fazem interações mais pessoais, o que leva os seguidores a sentirem uma conexão mais próxima, como se fizessem parte do cotidiano desses influenciadores.

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO23.

Há influenciadores de diversas áreas e que atingem públicos diversificados. Podem-se encontrar conteúdos como: jogos, religião, dicas para mães e pais que estão tendo o primeiro filho, conselhos para ascender na carreira, acompanhamento de treinos de academia e dicas de alimentação. Com todo esse conteúdo, os influenciadores aprimoram estratégias com o objetivo de impactar o crescimento do número de seguidores; quanto mais pessoas acessam, comentam e compartilham suas publicações, maior o engajamento.

Um influenciador é alguém que pode inspirar os outros, ou seja, dependendo de como conduz o ambiente virtual, pode inspirar pessoas a terem um estilo de vida mais saudável, por exemplo. Alguns seguem esse caminho por gostar de influenciar pessoas a melhorarem a vida. No entanto, há aqueles que seguem esse caminho somente pela questão financeira.

Em uma pesquisa realizada em 2022 pela *startup* INFLR, 64% dos entrevistados são atraídos pela "carreira de influenciador" por interesse financeiro.

Será que produzir conteúdos e compartilhar informações e, muitas vezes, detalhes particulares da própria vida não envolve muita responsabilidade?

A professora de Direito, especialista em direitos da criança e do adolescente, Elisabeth Milovidov, faz um alerta na página da ONG Internet Matters, que oferece suporte a pais e professores, sobre a responsabilidade que envolve a atividade; segundo ela, um bom influenciador é alguém que compartilha bons valores e garante que todos se sintam bem ao terminar de assistir a seu conteúdo. Eles podem trazer entusiasmo e inspiração para a vida de adolescentes ao compartilhar suas experiências com espontaneidade; influenciadores, como as celebridades, podem influenciar positiva ou negativamente os adolescentes, e é muito importante que estes pensem criticamente a respeito dos conteúdos que consomem.

A carreira pode ser muito atrativa, mas requer preparo para ser levada a sério. E você, o que pensa sobre a atividade de influenciador? Converse com os colegas e o professor sobre isso.



Tanoy1412/Shutterstock

Você já acompanhou um influenciador de que gosta e comentou com algum colega que foi conferir o perfil dele? O aumento do engajamento também ocorre por indicação de colegas com similaridades de gostos.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23.

1. Em uma entrevista à revista *Gama*, uma influenciadora digital disse o seguinte:

> O mundo está muito extremo, e as pessoas precisam saber mais ou menos onde estão pisando. Quando você consome qualquer coisa, segue, ou dá um *like* – você tem noção do peso de um *like*? É como se você fosse sócia daquele *post*.

LIMA, Isabelle Moreira. Tem noção do peso de um *like*? *Gama*, São Paulo, 23 ago. 2020. Disponível em: https://tedit.net/yz9tvi. Acesso em: 30 ago. 2024.

a) Explique o que você entendeu dessa fala. Você concorda com esse ponto de vista? Discuta com um colega e responda. Resposta pessoal.

b) Compartilhe sua resposta com a turma em uma roda de conversa, exemplificando com situações que justifiquem sua opinião. Resposta pessoal.

CONECTE-SE!

- *INFLUENCER* digital na real: guia para criadores de conteúdo infantojuvenil. Redes cordiais. 29 nov. 2021. Disponível em: https://tedit.net/c3sj5f. Acesso em: 20 set. 2024.
- ANDRADE, Vinícius de. Para que estudar? 75% dos jovens brasileiros sonham em virar "influencers". *Deutsche Welle*, 4 jul. 2024. Disponível em: https://tedit.net/14e35q. Acesso em: 20 set. 2024.
- LINDER, Larissa. R$ 150 mil pela sua atenção. *Gama*, São Paulo, 15 ago. 2021. Disponível em: https://tedit.net/3z2d4b. Acesso em: 20 set. 2024.

A economia da atenção

Além de contratar os influenciadores para promover e divulgar seus produtos, empresas passaram a incorporar a suas equipes de *marketing* um novo perfil de profissional: os analistas e editores de conteúdo, profissionais de comunicação especializados em produzir conteúdo promovido e interagir com as postagens de outros usuários.

Os influenciadores digitais, por sua vez, têm vários meios de monetizar o conteúdo que produzem; cada plataforma tem seus próprios critérios de remuneração: por quantidade mínima de seguidores inscritos, pelo tempo de exibição de vídeos durante um ano, pela exibição de anúncios, por uma quantidade mínima de *likes*, pela intensidade de engajamento, entre outros.



Sutthiphong Chandaeng/Shutterstock

Quando interagimos com as postagens nas redes sociais digitais, como vídeos e fotografias, estamos fazendo mais do que curtir, compartilhar ou comentar; estamos contribuindo para que seja atribuído àquele conteúdo um valor financeiro, ou seja, estamos engrossando as linhas e aumentando os pontos dos grafos.

Além da remuneração da plataforma, os produtores de conteúdo dispõem de outros recursos, como vender produtos *on-line*, obter patrocínios, angariar doações, divulgar conteúdo de marcas parceiras de negócio e realizar *marketing* de afiliados, que são *links* para lojas *on-line* que eles recomendam; cada vez que um comprador acessa a loja pelo *link*, o afiliado ganha uma comissão sobre a venda.

Como se pode perceber, nossa atenção é valiosa e impulsiona a economia. Isso interessa aos anunciantes, às plataformas e aos produtores de conteúdo. No meio digital, a atenção se tornou uma mercadoria que é medida, quantificada e disputada por diversos atores sociais.

Nesse contexto, estruturou-se um mercado em constante crescimento, denominado **economia da atenção**. Fatores como a abundância de informação nos meios digitais, somada à falta de tempo das pessoas de consumir a quantidade massiva de conteúdos disponíveis, tornou a atenção um recurso escasso e, portanto, valioso. Podemos dizer, então, que a atenção tornou-se uma mercadoria.

Nesse mercado, como o objetivo é captar e manter a atenção do usuário o maior tempo possível – pois isso resulta em maiores ganhos econômicos, seja pelas publicidades e vendas de produtos e serviços, seja pela coleta de dados dos usuários –, as plataformas de redes sociais utilizam diversos mecanismos para prender a atenção.

Essa sofisticação dos métodos de exploração tem dado outros contornos a esse mercado, que tem sido chamado de **economia extrativista da atenção**. Essa denominação se refere a um passo além da monetização; ela diz respeito à criação de dependência, à manipulação da realidade e de comportamentos e à influência na formação de opiniões.

As técnicas utilizadas para esse fim são muitas, como mecanismos para fisgar a atenção, por meio de notificações constantes, recompensas variáveis (*likes*, comentários, novos seguidores), conteúdo com tempo limitado de visualização, entre outros.

Para reter o usuário, além do conteúdo personalizado por meio dos dados gerados nas interações, fatores como cores, sons e luzes são utilizados para prender a atenção.

Além disso, outro fator determinante nesse processo é o chamado "*scroll* infinito", presente em muitas plataformas. O termo se refere à possibilidade de "rolar infinitamente" a página inicial de conteúdos. Como não há pausa entre um conteúdo e outro, o usuário acaba passando mais tempo na plataforma.

O universo das redes sociais digitais envolve muitas pessoas movidas por interesses diversos, o que pode nos colocar, como usuários, em uma posição de vulnerabilidade se não utilizarmos nosso pensamento e nossa análise crítica, pois estamos imersos em algo que foi pensado para atrair nossa atenção e nos fazer passar mais tempo diante das telas.

Para desfrutar o lado positivo das redes sociais digitais, é preciso ter atenção e cuidado, reconhecer nosso comportamento no mundo digital, pensar criticamente para entender como os interesses se articulam e, sobretudo, perceber onde estão nossos próprios limites, para deduzir o momento de desconectar, de reavaliar nossas relações virtuais e buscar equilíbrio.

CONECTE-SE!

Para conhecer mais sobre a economia da atenção, assista ao vídeo "O que é economia da atenção?", do canal **desinformante*. Disponível em: https://tedit.net/mwklsk. Acesso em: 20 set. 2024.



tartila/Freepik

Adicionando informações

Cada pessoa pode pensar em estratégias que ajudem a diminuir os efeitos negativos que as redes sociais digitais podem causar. A seguir, sugerimos algumas dicas.

- Desative as notificações; assim, você acessa a rede social quando quiser, e não quando ela chama sua atenção por notificação.
- Não aceite recomendações de vídeos ou conteúdos sem refletir; procure fazer você mesmo as buscas pelos assuntos de seu interesse. As indicações, por vezes, se baseiam nos interesses dos anunciantes.
- Siga pessoas ou perfis que expressam ideias diferentes das suas; esse é um modo de "furar a bolha" e levá-lo a se questionar a respeito de suas certezas, abrindo-se para a oportunidade de aprender com as diferenças e de aprofundar conhecimentos.
- Desconecte-se antes de se preparar para dormir; deixe celular, *tablet* e *notebook* em outro cômodo e em modo avião.
- Valorize seus cliques e seu tempo; lembre-se de que é assim que as redes ganham dinheiro, portanto reflita antes de clicar em um anúncio ou em uma publicação indicada.
- Seja questionador e pense de forma crítica sem se deixar levar inconscientemente.



tartila/Freepik

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO19, EM13CO23 e EM13CO24.

Ao longo deste capítulo, refletimos e discutimos como as redes sociais digitais podem afetar a saúde mental dos usuários e influenciar a opinião pública. Para ampliar nossa reflexão, leia a seguir o trecho de uma reportagem que explora as redes sociais digitais no contexto das eleições e da propagação de notícias falsas.

Eleições × Redes Sociais: uma mistura que merece cautela

A propaganda eleitoral no rádio e na TV tem suas definições específicas em relação ao tempo disponível para cada candidato, porém, em uma outra plataforma de comunicação, todos correm em pé de igualdade na busca pela proximidade com o eleitorado. Ainda que nos meios de comunicação tradicionais o tempo de propaganda política seja um fator poderoso na hora de definir o voto do brasileiro, as mídias sociais têm sido uma crescente fonte de informação para o eleitor, e muito do que gera atenção no meio virtual acaba virando notícia nos meios de comunicação tradicional. Dessa forma, as campanhas têm usado as mídias sociais como ferramenta estratégica para chamar a atenção dos eleitores.

De acordo com uma pesquisa divulgada em 2019 pela Agência Senado, do Instituto DataSenado, 45% dos brasileiros afirmaram ter levado em conta as redes sociais para decidirem o seu voto e 80% dos participantes do levantamento afirmaram ver grande influência das redes na opinião política das pessoas. Nas últimas eleições, foi facilitado o compartilhamento de notícias através das redes sociais. Por conta do olhar não regulamentado no Brasil, o que facilitou ainda mais o processo de pulverização de informações de interesse de grupos articulados e financiados para uso de *fake news*. [...]

Brasil em 3º lugar no uso de redes sociais no mundo

Nesse sentido, cabe a pergunta: as mídias sociais são um ambiente representativo da população brasileira? De acordo com um estudo que reuniu dados da Hootsuite e WeAreSocial, o Brasil ocupa o 3º lugar dos países que mais usam as redes sociais, com uma média de 3 horas e 42 minutos por dia. [...] Dos que acessam a rede, uma grande maioria são homens, e, em boa parte nos grandes centros urbanos do país – principalmente da região Sudeste. Se considerarmos somente esses critérios, podemos afirmar que não é um ambiente representativo do eleitor médio brasileiro. Para além disso, muito do que acontece na internet demanda um olhar mais apurado, além de não representativo, pois muitas vezes o debate tem a influência de usuários falsos.

Tradicionalmente, uma boa campanha política é eficaz quando consegue chamar a atenção. Por isso, no Brasil, o tempo disponibilizado na televisão é um fator-chave para eleger um candidato. Em tempos de mídias sociais, a atenção não é uma variável tão linear como na televisão. Ela é gerada pelo alcance e pelas reações dos usuários aos *posts*, seja por *likes*

ou compartilhamentos, e pode vir de usuários reais ou falsos. Perfis falsos — sejam eles operados por pessoas ou de forma automática (**bots**) — ou a automatização de mensagens de perfis verdadeiros são estratégias cada vez mais usadas para gerar essa atenção de forma artificial.

[...]

As plataformas das redes sociais têm colocado mecanismos de denúncias e bloqueios de campanhas eleitorais patrocinadas, mas temos um longo caminho ainda no combate às *fakes news*. Não há uma legislação que possa inibir os autores e ainda, de certa forma, a política de privacidade protege algumas ações fazendo com que o discurso sobre o sigilo seja mais forte que o próprio crime. As empresas [...] filtram alguns padrões e comportamentos ofensivos, mas ainda muita coisa pode ser feita somente com um trabalho manual do time de revisores, "assim chamados na equipe de suporte de denúncias". É possível deletar conteúdos, punir contas com exclusão e chegar com muita sorte a rastrear a origem.

Usuários de Redes Sociais mais atentos

Apesar de tais esforços, todo cuidado nessas plataformas é válido, sempre é bom checar as informações através das pesquisas ao receber conteúdos de fontes duvidosas e, principalmente, a busca por informações em canais de boa procedência. Apenas com conteúdo de qualidade e verídico é possível formar a opinião de uma forma realmente livre. Apesar de ser difícil saber o limite das redes, cabe a cada um ter a coerência de como dedicar melhor o seu tempo e sua atenção na internet, é preciso medir e avaliar sempre com olhar crítico aquilo que parece ser sensacionalista.

DAVID, Norma. Eleições × Rede Sociais: uma mistura que merece cautela. *Meio e Mensagem*, 11 maio 2022. Disponível em: https://tedit.net/t7xdnz. Acesso em: 19 set. 2024.

Bot, ou *software* robô, é um programa projetado para automatizar tarefas repetitivas ou interagir com usuários em diferentes plataformas. Podem ser programas simples, que realizam tarefas básicas, ou mais complexos, que utilizam inteligência artificial para simular conversas mais naturais e entender contextos. Existem vários tipos de *bots*.

- *Chatbots*: usados em atendimento ao cliente; eles respondem a perguntas e ajudam usuários em tempo real.
- *Bots* de busca: ajudam a indexar conteúdos na *web*, como os usados pelos motores de busca.
- *Bots* de redes sociais: interagem com usuários, publicam conteúdo e monitoram atividades nas plataformas.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Verifique as respostas no Manual do Professor.

1. Com base na leitura do texto, em grupo, discutam quais são as implicações das redes sociais digitais influenciarem a opinião das pessoas.

2. Reflitam e proponham ações pontuais que poderiam minimizar esses efeitos, apontando quais seriam as medidas cabíveis aos órgãos do governo, quais caberiam aos proprietários das plataformas e quais poderiam partir dos cidadãos, dentro e fora das redes.

3. Apresentem suas propostas à turma e discutam coletivamente as soluções apresentadas. Depois, organizem um resumo das propostas em meios que possam ser divulgados para a comunidade escolar.

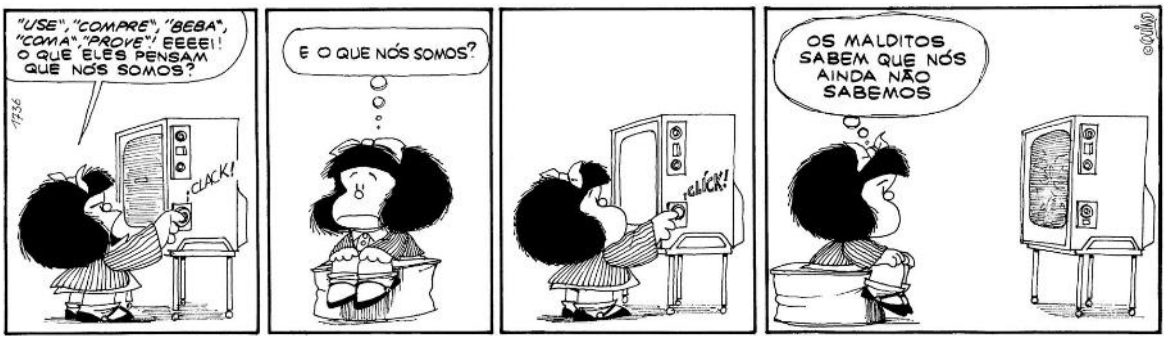
PRODUZINDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO18, EM13CO22 e EM13CO26.

Produção de folheto digital sobre a influência das redes sociais digitais

Você e os colegas vão produzir um folheto digital sobre a influência das redes sociais digitais na sociedade, para ampliar a análise dos assuntos apresentados no capítulo.

Na tirinha a seguir, do cartunista Quino, a personagem Mafalda reflete sobre o poder e a influência das mídias na formação da nossa identidade. Analise-a e reflita sobre as informações que ela apresenta.



© Sucesores de Joaquín S. Lavado Tejón (QUINO), TODA MAFALDA/Fotoarena

Mafalda, número 1 735, Edições Martins Fontes.

Etapas

1. Planejamento

Objetivo: Discutir em grupo sobre possíveis tópicos.

Divisão de tarefas: Distribuição de funções (redator, *designer*, etc.).

2. Pesquisa e criação

Objetivo: Coletar dados e informações sobre o tema.

Atividades: Filtrar as informações encontradas e selecionar as que aparecerão no folheto.

Divisão de tarefas: Elaboração do folheto utilizando *sites* ou programas para criação de *layouts*.

3. Publicação e divulgação

Objetivo: Publicar e divulgar o folheto.

Atividades: Escolher uma plataforma digital para divulgar o folheto, imprimi-lo e distribuí-lo para a comunidade escolar, ou afixá-lo na escola.

Estratégia de divulgação: Planejamento e execução da divulgação do folheto nas redes sociais digitais e em outros canais, ou divulgação física.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi com esse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

capítulo

3

Bem-estar e saúde mental

Xavier Lorenzo/Getty Images



Diversas atividades do cotidiano contribuem para a saúde mental, como conversar com amigos, dormir bem, se alimentar adequadamente, ter momentos de lazer e se exercitar. As tecnologias digitais, no entanto, vêm impactando algumas dessas atividades.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que você entende por bem-estar e por saúde mental? Explique.
- Que tipos de sentimento você percebe que tem quando usa as redes sociais digitais?
- O que pode ser feito para melhorar o bem-estar da população que utiliza as redes sociais digitais?

Neste capítulo você vai:

- Analisar como o bem-estar e a saúde mental se relacionam com as tecnologias digitais nas relações humanas no século XXI para refletir sobre esse impacto na sua vida.
- Refletir a respeito do *cyberbullying*, identificar suas consequências individuais e coletivas e conhecer maneiras de combatê-lo.
- Compreender as consequências do isolamento familiar e social para a saúde mental.
- Discutir a importância da vida fora das redes sociais digitais e das relações humanas não mediadas pelas tecnologias para pensar em situações que possam ser aplicadas no cotidiano.

Introdução

Saúde mental como direito

Desde 1992, no dia 10 de outubro é comemorado o Dia Mundial da Saúde Mental. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), uma em cada oito pessoas em todo o mundo atualmente sofre com problemas relacionados à saúde mental, atingindo especialmente mulheres e jovens.

A escalada do problema, especialmente após a pandemia da covid-19, que levou a um aumento de 25% de casos de ansiedade e depressão na população mundial, fez com que o tema ganhasse cada vez mais importância para as autoridades globais. Em 2023, o tema da data foi a defesa da saúde mental como um **direito humano**.

Os **direitos humanos** são universais, portanto, devem ser aplicados de forma igual a todas as pessoas, independentemente de raça, gênero, nacionalidade, etnia, religião, entre outros. Além disso, ninguém pode ser privado deles.

Sobre esse assunto, leia o trecho de texto a seguir.

> [...] A Saúde Mental pode ser considerada um estado de bem-estar vivido pelo indivíduo, que possibilita o desenvolvimento de suas habilidades pessoais para responder aos desafios da vida e contribuir com a comunidade.
>
> O bem-estar de uma pessoa não depende apenas do aspecto psicológico e emocional, mas também de condições fundamentais, como saúde física, apoio social, condições de vida. Além dos aspectos individuais, a saúde mental é também determinada pelos aspectos sociais, ambientais e econômicos.
>
> [...]
>
> Entender a saúde mental como algo que envolve o corpo, as emoções e a forma como interagimos ajuda a ver que todos têm um papel importante em cuidar do bem-estar de todos, cuidando de nós mesmos e apoiando uns aos outros.
>
> [...]

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde mental. Portal *gov.br*, [*s. l.*]. Disponível em: https://tedit.net/wc90ln. Acesso em: 24 set. 2024.



Reprodução/© Organização Pan-Americana da Saúde

Pôster da campanha de 2023 pela saúde mental, divulgado pela Organização Pan-Americana da Saúde (Opas).

A atividade 1 procura sensibilizar os estudantes em relação ao tema, colaborando para o desenvolvimento da competência geral 8. A atividade 2 contribui para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24.

1. O texto aborda a ideia de que cuidar de nós mesmos e apoiar os outros é fundamental para promover a saúde mental de todos. Como você acredita que poderia apoiar colegas, amigos ou familiares, de maneira a impactar positivamente a saúde mental deles? Resposta pessoal.

2. Debata com um colega de que modo você acha que o uso excessivo das redes sociais digitais e das tecnologias pode afetar a saúde mental de uma pessoa. Resposta pessoal.

CONECTE-SE!

O *site* a seguir faz parte da Rede Pode Falar, uma iniciativa do Unicef, e apresenta um canal de escuta acolhedora para adolescentes e jovens, por meio de um *chatbot*. Além disso, também indica diversos conteúdos digitais relacionados à saúde mental.

Pode Falar. Disponível em: https://tedit.net/mdl6od. Acesso em: 28 set. 2024.

Novas tecnologias e adoecimento mental

Uma pesquisa realizada em 2023 pela empresa francesa Ipsos, denominada Global Health Service Monitor (Monitor Global dos Serviços de Saúde), entrevistou adultos em 31 países e mostrou que, para 44% dos entrevistados, a saúde mental era o maior problema enfrentado pela população de seu país. No Brasil, o resultado foi de 52%.

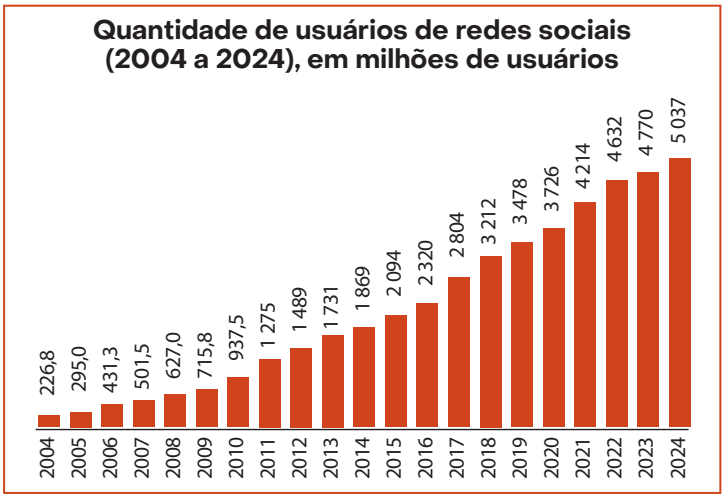
Considerando todos os países pesquisados, 56% das mulheres jovens da chamada geração Z (indivíduos nascidos aproximadamente entre 1995 e 2010, na transição entre os séculos XX e XXI) consideram a saúde mental como o maior problema enfrentado pelo país.

A geração Z se desenvolveu em uma época que coincide com a popularização da internet e, a partir de 2004, das redes sociais digitais. Portanto, é geralmente caracterizada por indivíduos hiperconectados, quando comparados com as gerações anteriores, habituados a realizar várias tarefas ao mesmo tempo, participar de diversos grupos, além de estar disponíveis para aprender e acessar diferentes tecnologias.

Como estudamos no Capítulo 2, aspectos como a constante comparação promovida pelas redes sociais digitais, a superexposição, a desinformação e o *cyberbullying* são fatores que afetam a saúde mental e o bem-estar dos jovens.

Banco de imagens/Arquivo da editora

Quantidade de usuários de redes sociais (2004 a 2024), em milhões de usuários



Esses aspectos têm relação direta com sentimentos de desesperança, isolamento social e até mesmo pensamentos suicidas, uma vez que eles reforçam sentimentos de ansiedade, frustração, impotência e incapacidade.

Elaborado com base em: DIGITAL 2024: Global Overview Report. *DataReportal*, 2024. Disponível em: https://tedit.net/aqrup1. Acesso em: 28 set. 2024.

CONECTANDO SABERES

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

O assunto desta seção aborda o TCT Saúde.

Um dos fatores que mais contribui para o adoecimento mental da população jovem é o tempo excessivo passado em frente às telas, em especial utilizando as redes sociais. O vício nas redes, por exemplo, já é reconhecido como um problema de saúde.

Por meio de interações como curtidas, comentários e visualizações recebidas nas redes, o sistema de recompensa do cérebro é ativado, liberando dopamina, hormônio responsável pela sensação de prazer, o que leva o usuário ao impulso de continuar conectado.

Sobre esse assunto, leia o texto a seguir e faça a atividade proposta.

Gratificação rápida é um dos fatores que podem explicar a dependência das redes sociais

[...]

A dopamina é um neurotransmissor que, como qualquer outro, é responsável por transmitir as informações de um neurônio para o próximo, isto é, são os mensageiros do cérebro. Mas, de forma singular, ela está associada aos hormônios da felicidade, provocando sensações de prazer, satisfação, motivação e, também, atuando nos processos cognitivos.

"Ela é sintetizada em alguns neurônios de grupamentos celulares diferentes no nosso cérebro. Cada um deles tem uma responsabilidade funcional, a partir da Área Tegmental Ventral, que produz neurônios dopaminérgicos e se projeta para o córtex cerebral, onde damos conta das coisas gratificantes", explica o especialista [Jackson Bittencourt].

Segundo um estudo, publicado na revista científica *NeuroImage*, existem áreas do cérebro humano que são ligadas a um sistema de recompensa. Nesse sentido, aplicativos [de redes sociais] são responsáveis por ativar esse conjunto por meio dos seus vídeos e produzem uma sensação de satisfação momentânea.

Conforme Bittencourt, essas imagens gratificantes remetem o indivíduo a alguma relação com memórias afetivas, podendo ser cor, movimento ou som. Ele compara com a situação de quando uma pessoa entra em determinado lugar, sente o cheiro de algum alimento que fez parte da sua infância e fica com vontade de consumi-lo, muitas vezes por conta de momentos felizes com sua família ou amigos.

Em especial, esses programas de celulares possuem vídeos curtos, com edições aceleradas e músicas populares e um algoritmo pessoal, ou seja, são personalizadas com base em antigas interações do usuário. Dessa forma, o professor explica que essa gratificação rápida deixa o indivíduo mais tempo ligado no aplicativo por conta da facilidade no prazer: "O elemento físico depende de atenção, raciocínio, julgamento e abstração, é algo mais demorado. Esse prazer vai ser consolidado posteriormente e não imediatamente como nos aplicativos". [...]

BUENO, Felipe. Gratificação rápida é um dos fatores que podem explicar a dependência das redes sociais. *Jornal da USP*, São Paulo, 24 jan. 2024. Disponível em: https://tedit.net/9asyjm. Acesso em: 29 set. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24.

1. O texto menciona que a dopamina provoca sensações de prazer, satisfação e motivação de maneira rápida. Discuta com um colega como o uso contínuo de aplicativos pode levar à redução da motivação para atividades que envolvem recompensas mais demoradas. Você já experimentou essa sensação? Se sim, como lidou com ela?

Verifique as orientações no Manual do Professor.

Adoecimento mental no trabalho

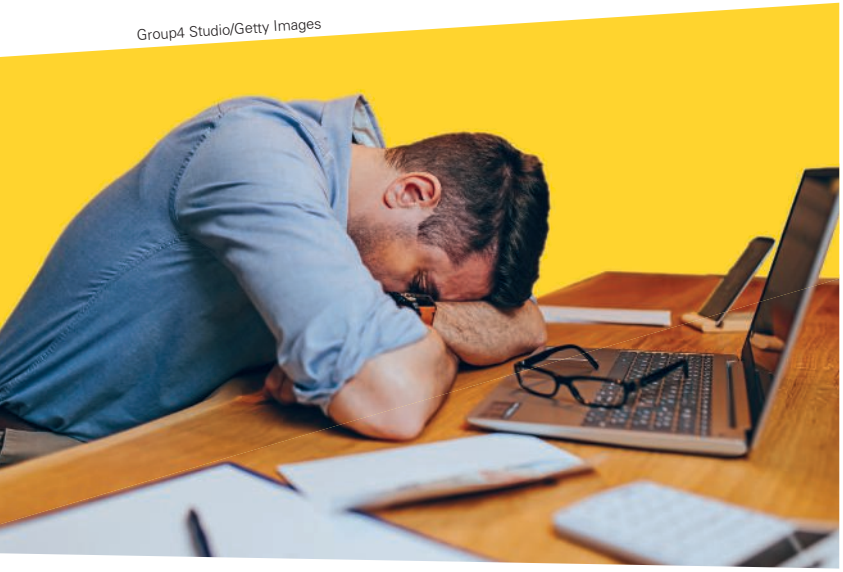
A pandemia da covid-19 transformou significativamente as dinâmicas do mundo do trabalho, em especial o trabalho corporativo, com destaque para a aumento do uso de tecnologias e ferramentas digitais e o crescimento da frequência do trabalho remoto.

No entanto, ao passo que as tecnologias digitais possibilitaram maior flexibilidade e conectividade em tempos de isolamento social, surgiram também novos desafios, principalmente no que diz respeito à saúde mental dos trabalhadores.

Durante esse período, a linha entre a vida pessoal e a vida profissional tornou-se mais tênue, uma vez que o ambiente doméstico passou a ser também o espaço de trabalho para diversas pessoas. Essa alteração provocou um aumento da quantidade de atividades realizadas em casa, gerando sobrecarga física e emocional, especialmente entre as mulheres.

A junção desses dois ambientes, aliada à necessidade de estar *on-line* constantemente, a falta de pausas e a pressão por alta produtividade impostas em um cenário de crise global contribuíram para o adoecimento mental da população, em especial para o aumento de casos de depressão e ansiedade.

Group4 Studio/Getty Images



O estresse contínuo do trabalho fez aumentar os casos de uma síndrome denominada *burnout*, definida como um estado de exaustão física, emocional e mental causado por estresse crônico relacionado ao trabalho. Os sintomas incluem fadiga extrema, desmotivação, diminuição da produtividade e uma sensação de impotência, que afeta tanto a saúde mental quanto física.

As incertezas sobre o futuro e o isolamento social, aliados à dinâmica de trabalho imposta durante a pandemia da covid-19, contribuíram para o aumento de 25% no número de diagnósticos de depressão e ansiedade durante o período.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO21, EM13CO23 e EM13CO24.

O objetivo da proposta é provocar a reflexão sobre os efeitos do uso das mídias sociais e desenvolver a habilidade de processar e analisar dados, praticando métodos de coleta e de visualização, próprios da ciência de dados.

1. Em grupo, sigam o roteiro para refletir sobre situações vivenciadas por vocês em redes sociais digitais.

Respostas pessoais.

a) Comentem situações vividas por vocês no ambiente das mídias digitais que lhes trouxeram sensações desagradáveis ou lhes fizeram sentir mal. Façam uma lista das principais causas.

b) Compartilhem situações em que a interação nas mídias sociais foi positiva, trouxe prazer ou benefícios que lhes fizeram sentir bem, algo que não ocorreria da mesma forma fora das redes sociais digitais. Façam uma nova lista com as principais causas.

c) Em uma roda de conversa com toda a turma, compartilhem as listas criadas, elaborando listas gerais, e sinalizem as causas recorrentes que foram citadas por outros grupos.

d) Leiam coletivamente as listas gerais e votem, individualmente, em causas citadas com as quais concordem, pessoalmente, sinalizando ao lado do item. Copiem no caderno ou fotografem o resultado da lista depois da votação.

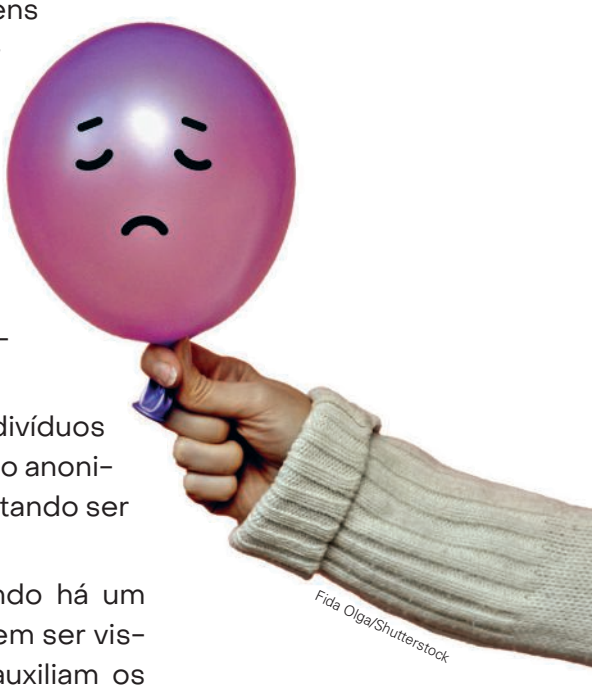
e) Usando um *software* de planilha eletrônica, em grupo, insiram os dados levantados e gerem dois gráficos que representem a impressão da turma a respeito dos aspectos positivos e dos negativos das interações nas mídias sociais. Pode ser um gráfico de barras ou de setores.

f) Montem um painel na sala com todos os gráficos gerados, comparem as diferenças e semelhanças entre as representações e discutam: Houve muitas diferenças? O que chamou a atenção na comparação? Por quê?

Bullying e cyberbullying

A palavra *bullying* deriva do termo em inglês "*bully*", que significa "valentão". O *bullying* é caracterizado por uma relação de intimidação sistemática, que envolve o poder e o controle de uma pessoa ou um grupo sobre um indivíduo ou outro grupo. Essa relação inclui situações como humilhação, ameaça, agressão verbal ou física, roubo de objetos, uso de apelidos, isolamento do indivíduo e discriminação. É importante reforçar que uma das principais diferenças entre o *bullying* e uma agressão pontual é a **repetição**.

Já o *cyberbullying* é a intimidação sistemática que ocorre nos meios digitais, como redes sociais, aplicativos de mensagens instantâneas, entre outros. Pode incluir envio de mensagens violentas e ofensivas, disseminação de boatos que humilham e constrangem, compartilhamento de fotos ou vídeos sem consentimento, além dos comportamentos hostis também presentes no *bullying*.


Fida Olga/Shutterstock

Um fator que pode ser agravante para o *cyberbullying* é a questão do compartilhamento rápido de fotos, vídeos e mensagens, inclusive adulterados, tornando a situação difícil de controlar ou reverter.

Além disso, no *bullying* o agressor é visível para os indivíduos presentes, enquanto no *cyberbullying* ele pode se ocultar no anonimato proporcionado pelas redes, usando perfis falsos e evitando ser identificado.

A intimidação sistemática pode ser identificada quando há um agressor, uma vítima e até mesmo espectadores, que podem ser vistos como ativos ou passivos. No caso dos ativos, eles auxiliam os agressores para que a intimidação continue acontecendo. No outro caso, há mediadores que defendem a vítima, procurando ajudá-la.

Se a situação não tem começo, meio e fim, se nem todos os envolvidos estão se divertindo e gostando, se há alguém sendo humilhado ou se sentindo desconfortável, se não há regras e há pessoas que estão sendo obrigadas a participar, então deixa de ser uma brincadeira e torna-se violência.

De acordo com a lei n. 13.185, que institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (*Bullying*), as ações praticadas no *bullying* podem ser de caráter:

> I – verbal: insultar, xingar e apelidar pejorativamente;
>
> II – moral: difamar, caluniar, disseminar rumores;
>
> III – sexual: assediar, induzir e/ou abusar;
>
> IV – social: ignorar, isolar e excluir;
>
> V – psicológica: perseguir, amedrontar, aterrorizar, intimidar, dominar, manipular, chantagear e infernizar;
>
> VI – físico: socar, chutar, bater;
>
> VII – material: furtar, roubar, destruir pertences de outrem;
>
> VIII – virtual: depreciar, enviar mensagens intrusivas da intimidade, enviar ou adulterar fotos e dados pessoais que resultem em sofrimento ou com o intuito de criar meios de constrangimento psicológico e social.
>
> BRASIL. Lei n. 13.185, de 6 de novembro de 2015. Institui o Programa de Combate à Intimidação Sistemática (*Bullying*). Brasília, DF: Secretaria-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2015. Disponível em: https://tedit.net/53xc5l. Acesso em: 20 out. 2024.

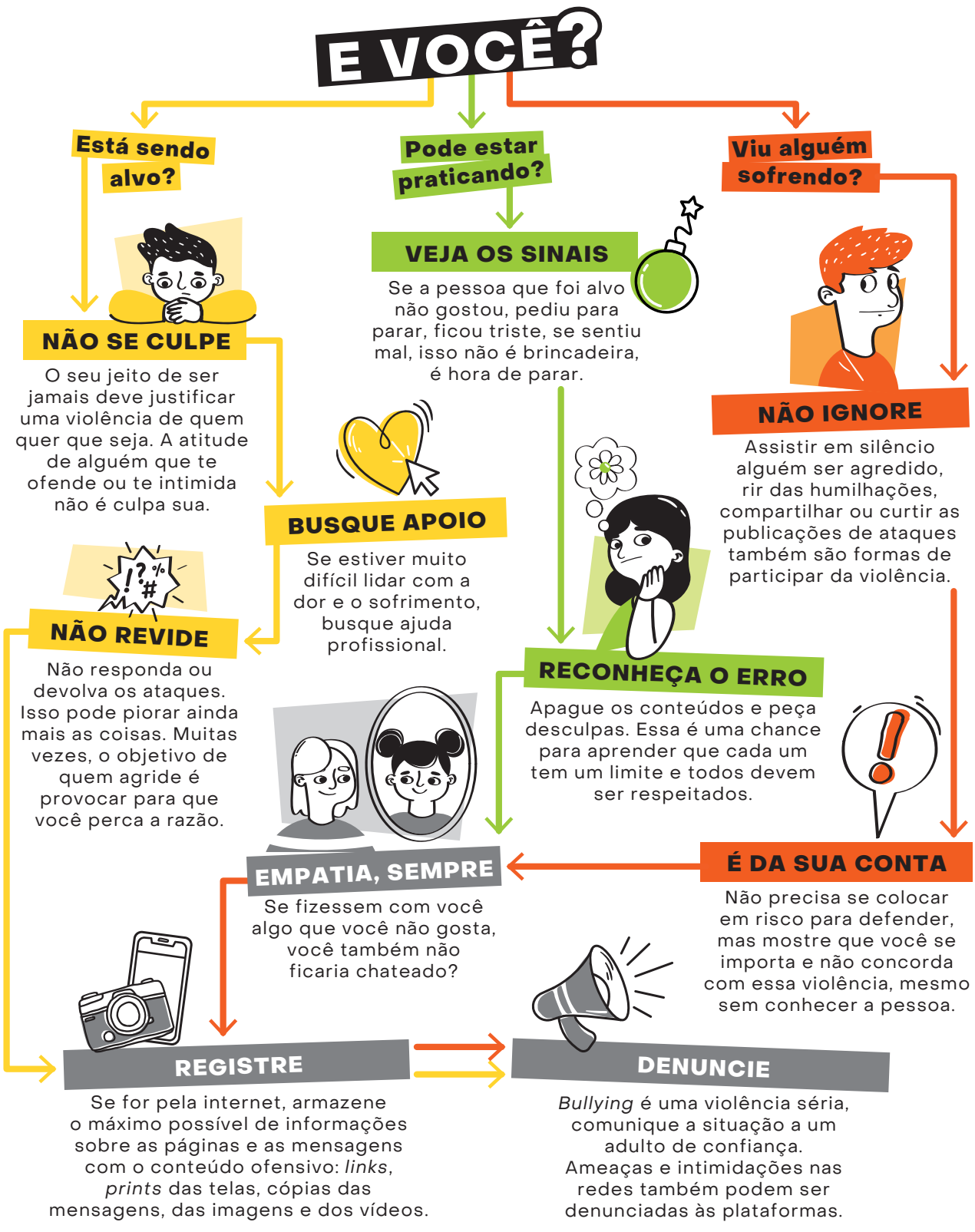
Adicionando informações

As redes sociais digitais abriram um novo espaço de expressão, um ambiente em que é possível compartilhar emoções, encontrar apoio entre pessoas, divulgar ideias, defender causas, buscar conhecimento, entre outros. Também pode ser um lugar onde os jovens buscam ser ouvidos e conseguem entrar em contato com a diversidade, o que é positivo em diversos aspectos, sobretudo para a construção da autoimagem.

Assim, as redes sociais digitais podem trazer benefícios para a saúde mental e o bem-estar, dependendo de como elas são utilizadas. Por esse motivo, é importante compreender como utilizar as redes de maneira responsável, exercitando a empatia e a cooperação. Todos devem ser respeitados igualmente em suas diversidades em relação a corpo, raça, local de nascimento, orientação sexual, entre outros aspectos.

A pessoa que sofre *cyberbullying* pode começar a se sentir envergonhada, nervosa, ansiosa e insegura sobre o que as pessoas dizem ou pensam a seu respeito. Isso pode levar ao isolamento social, ou seja, afastar-se de amigos e familiares. Esse quadro pode gerar pensamentos negativos, sentimento de culpa, entre outros aspectos que pioram a saúde mental.

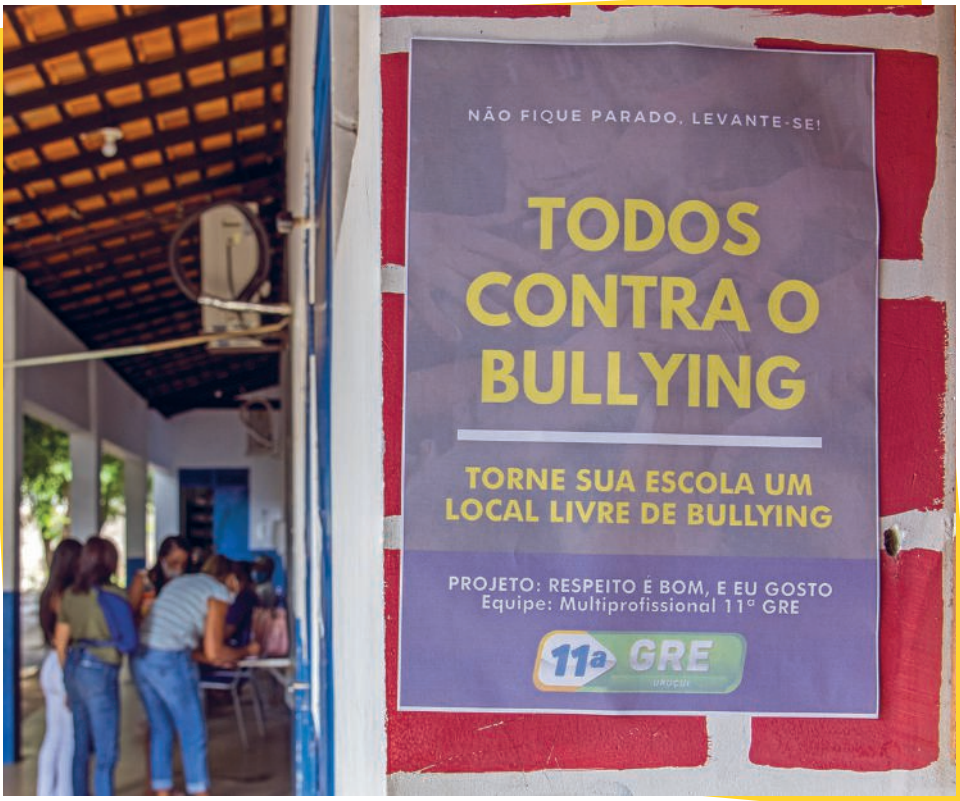
É importante destacar que os papéis também podem ser trocados, ou seja, uma pessoa vítima de *bullying* ou *cyberbullying* também pode praticá-lo em outra situação, e vice-versa. Acompanhe o infográfico a seguir que auxilia a identificar essas situações e como agir.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em: SAFERNET Brasil. Disponível em: https://tedit.net/eip2ay. Acesso em: 29 set. 2024.

Além de reconhecer situações de *bullying* ou *cyberbullying* na escola, é fundamental relatar o caso a quem possa tomar providências – responsáveis, professores, diretores ou outros funcionários da escola.



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Cartaz de campanha *antibullying* afixado em escola.

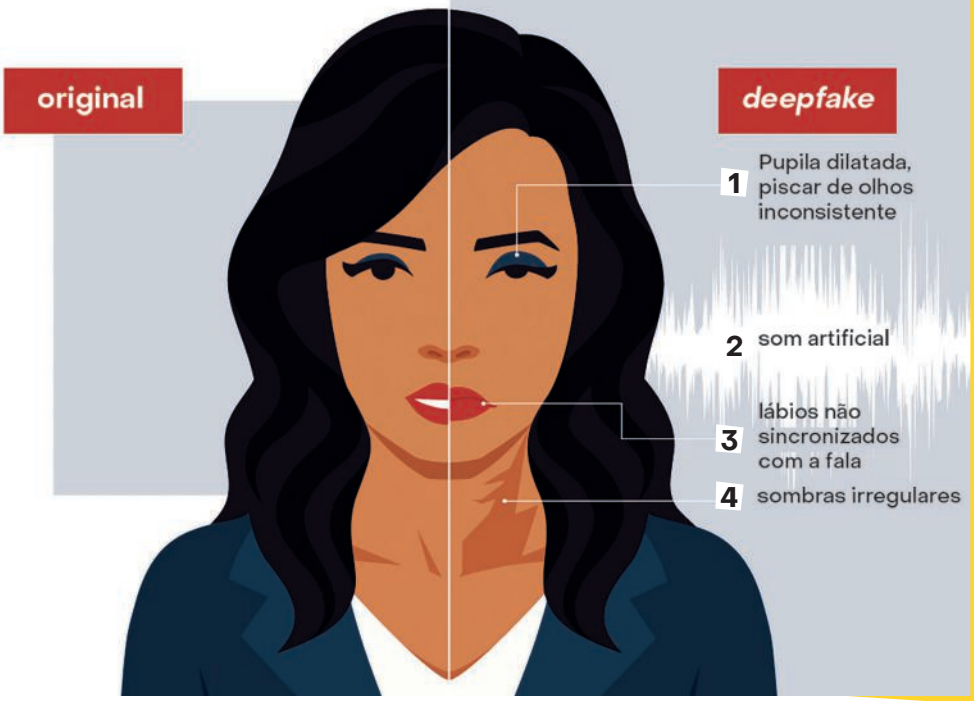
Adicionando informações

O *bullying* e o *cyberbullying* são crimes reconhecidos e têm penas previstas em lei. No caso de *bullying,* multas podem ser aplicadas. Para o *cyberbullying* também há multas e possibilidade de até 4 anos de prisão ou de retenção (no caso de menores de 18 anos), a se considerar a gravidade do caso.

A disseminação das ferramentas de inteligência artificial, como o *deepfake*, acrescentou outra camada de problema ao *cyberbullying*, uma vez que permite a criação de vídeos, imagens ou áudios falsos. O termo "*deepfake*" vem da combinação de "***deep learning***" e "*fake*" (falso).

O *deepfake* usa algoritmos para analisar e replicar características faciais, vozes e movimentos corporais de uma pessoa real, e aplicá-los em outro vídeo ou áudio. Isso cria uma manipulação bastante realista, dificultando a detecção de que o conteúdo é falso. Para se proteger, é importante reconhecer algumas características de conteúdos criados com essa tecnologia. Confira a seguir algumas dicas para reconhecê-las.

Deep learning, ou "aprendizado profundo", é uma área da inteligência artificial que usa redes neurais artificiais com várias camadas para analisar e entender dados complexos. Essas redes são inspiradas no funcionamento do cérebro humano, permitindo que os computadores "aprendam" a reconhecer padrões e informações em diferentes níveis de detalhe.



Reprodução/© 2024 TechTarget

1. A IA não consegue reproduzir com precisão o piscar de olhos do ser humano. Em geral, prestar atenção em padrões inconsistentes de piscar de olhos, como piscar rápido demais, pode indicar um vídeo fabricado.
2. Excesso de barulho artificial de fundo é adicionado ao vídeo para neutralizar eventuais problemas no conteúdo falado.
3. A voz e o movimento dos lábios não coincidem, causando estranheza ao vídeo.
4. Outra característica que se destaca é a diferença visível no tom de pele entre o rosto e outras partes do corpo. Outra forma de análise é verificar possíveis falhas na iluminação, como sombras e reflexos que comprometam a qualidade do vídeo.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

As atividades a seguir colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO20, EM13CO21, EM13CO23, EM13CO24 e EM13CO25.

1. Leia o texto a seguir e realize as atividades propostas.

[...]

Do ponto de vista da psicologia moral, é a "escolha" o que na verdade diferencia o *bullying* de uma brincadeira qualquer entre os alunos: há a intenção do autor em causar um sofrimento a um alvo "escolhido a dedo" para receber as agressões que se repetem no cotidiano, a ponto de fazer a vida deste último um inferno. As agressões

1. a) Espera-se que sejam mencionadas características como: presença de um agressor, presença de uma vítima específica, presença de uma plateia, recorrência da perseguição, inexistência de relação hierárquica.

com o mesmo alvo acontecem por um longo período de tempo e, necessariamente, há um desequilíbrio de poder físico e psicológico, que faz o escolhido permanecer nesta condição.

Contudo, há outra característica interessante quanto à questão do poder: as agressões repetidas são realizadas entre pares que se mantêm num mesmo nível hierárquico, ou seja, sem diferença de autoridade. Sendo assim, o *bullying* é uma forma de violência entre crianças, entre adolescentes, entre adultos ou entre jovens, mas nunca entre professores e alunos, ou entre pais e filhos, ou vice-versa. [...] Tal é a crueldade do fenômeno, que é diante dos iguais [...] e pelos iguais que meninos e meninas são estigmatizados como diferentes. Exatamente diante daqueles que mais se quer ser igual, mais se quer pertencer a um mesmo grupo.

Há ainda outra condição necessária para que haja *bullying*: há sempre um público que assiste ou que sabe das cenas em que meninos e meninas são vitimizados, visto que, mesmo não estando presentes na ação violenta, são coniventes com a situação e haverá sempre a necessidade, para o agressor, de contar com a admiração de um público que o faz manter a fama e a imagem que ele deseja diante dos outros.

TOGNETTA, Luciene R. P.; VINHA, Telma Pilleggi (org.). *É possível superar a violência na escola? Construindo caminhos pela formação moral*. São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

a) Analise o texto e identifique cinco características que definem o *bullying*.

b) Em duplas, elaborem uma lista dos principais pontos que tornam o *cyberbullying* potencialmente ainda mais prejudicial do que *bullying*, considerando as características do item anterior.

2. Durante a apresentação dos infográficos, aproveite para avaliar os conteúdos gráfico e teórico apresentados pelos estudantes.

2. Reunindo as informações levantadas na atividade anterior, em grupos, realizem mais pesquisas na internet e construam um infográfico com o objetivo de alertar aqueles que são alvo especificamente do *cyberbullying*, oferecendo orientações sobre como identificar os casos, buscar ajuda nessas situações, entre outras informações relevantes. Para isso, sigam os passos indicados.

Resposta pessoal.

- Discutam o tema principal do infográfico, quais serão os textos e as imagens que serão usados e como serão dispostos graficamente. Em seguida, dividam as tarefas e utilizem os recursos digitais mais adequados para auxiliar na construção do infográfico.
- Escolham um dia para apresentar o infográfico, levem para a turma uma cópia impressa do infográfico do grupo e, ao final das apresentações, exponham o conjunto dos infográficos criados na sala e debatam a relevância das informações apresentadas, o que poderia ser melhorado no infográfico, entre outros.
- Se necessário, façam ajustes no infográfico de acordo com os comentários do professor e dos colegas. Os infográficos serão retomados em um projeto mais amplo ao final deste capítulo.

Discursos de ódio



Governo Federal/Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania

Em junho de 2024, o Governo Federal criou o portal "Ódio ou Opinião?" para orientar a população quanto ao combate ao discurso de ódio e ao extremismo.

1. b) Espera-se que os estudantes mencionem a dimensão amplificada da plateia, a possibilidade de o agressor se manter oculto, o fato de as agressões permanecerem no tempo e no espaço, ou seja, parecerem não ter fim, a possibilidade de o agressor se fazer passar por vítima, etc.

As mídias sociais, embora sejam um espaço de expressão e divulgação de ideias, têm sido frequentemente utilizadas para difundir conteúdos que incitam a violência, o preconceito, a perseguição política e a intolerância.

Discurso de ódio se refere a qualquer ataque, falado, escrito, de comportamento, entre outros, que utilize palavras pejorativas ou discriminatórias, símbolos, gestos, atitudes para incitar ódio e comportamentos violentos contra indivíduos ou grupos com base em características como etnia, religião, gênero, orientação sexual ou condição social.

São exemplos de discurso de ódio postagens na internet contra muçulmanos, judeus, pessoas negras, mulheres, pessoas da comunidade LGBTQIA+, imigrantes, entre outros.

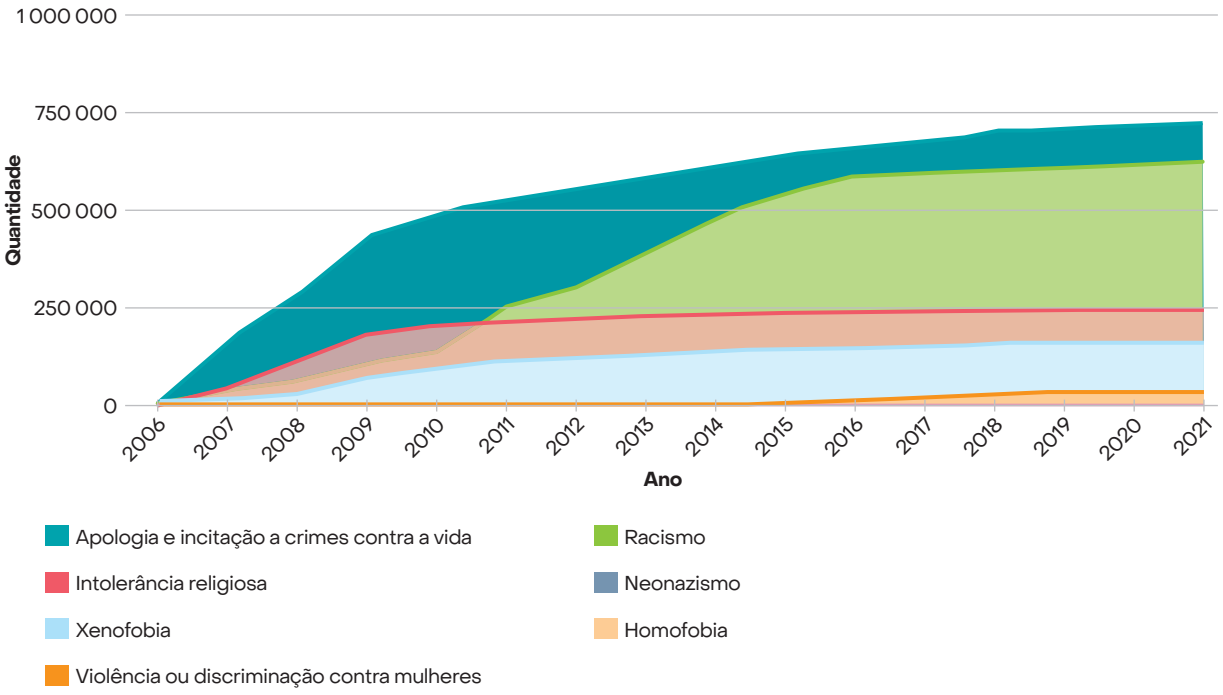
Esses ataques vão além do discurso, pois incitam, de fato, a violência contra esses grupos e transcendem o mundo virtual, colocando efetivamente em risco partes da população.

O discurso de ódio também pode ser expressado na forma de notícias falsas, dados manipulados ou divulgados fora de contexto. Seu objetivo é sempre o mesmo: dividir, polarizar, perseguir, causar medo e fomentar menosprezo contra determinados segmentos da população. Com isso, gera-se uma sensação de tensão, de um mundo em conflito, que mina a coesão social e o sentimento comunitário e coletivo.

Discursos de ódio são, por definição, excludentes. Contudo, paradoxalmente, eles têm também um efeito inverso, de agrupar pessoas com pensamento semelhante, ou que passam a pensar da mesma maneira, especialmente nas redes sociais digitais. Com base na velocidade de disseminação desses discursos formam-se grupos, que geram mais engajamento e compartilhamentos.

A associação SaferNet Brasil, que possui um canal de denúncia de conteúdos de ódio, já recebeu, desde 2006, mais de 2 milhões de denúncias. Analise o gráfico a seguir, que apresenta a quantidade acumulada de denúncias recebidas, separadas por tipo de conteúdo.

Quantidade de denúncias de conteúdo de ódio (total acumulativo por ano)



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em: O QUE é discurso de ódio. *Saferlab*, [*s. l.*], [*s. n.*]. Disponível em: https://tedit.net/av3cy6. Acesso em: 29 set. 2024.

Uma das maneiras de controlar a disseminação do discurso de ódio nas redes sociais digitais passa pela regulação das plataformas. Nos últimos anos, governos de diferentes países vêm buscando criar mecanismos legais para responsabilizar as empresas sobre o que é publicado e compartilhado nas plataformas.

Outras iniciativas de controle mais rigoroso dos conteúdos nas plataformas correm o risco de, muitas vezes, limitar a liberdade de expressão, já que poderiam levar a uma patrulha excessiva, sem que ocorressem violações de direitos humanos.

O que fica evidente é a urgência de discutir os limites entre liberdade de expressão, desinformação, **teorias conspiratórias** e discursos de ódio para que as sociedades avancem nessa questão no mundo todo.

Adicionando informações

Durante a pandemia da covid-19, foram disseminadas nas mídias sociais teorias da conspiração relacionadas à origem do vírus, apontando que ele teria sido fabricado em laboratório com o objetivo de prejudicar a população. As teorias conspiratórias são explicações que atribuem eventos ou situações a conspirações secretas, geralmente envolvendo grupos detentores de poder que se supõe agir de forma oculta. Essas teorias frequentemente rejeitam explicações oficiais ou evidências científicas e são caracterizadas por uma desconfiança generalizada nas instituições, que pode se espalhar rapidamente por meio de conteúdos apelativos, especialmente nas redes sociais digitais, abrangendo diferentes temas, desde política até saúde pública.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO25.

1. Em grupo, pesquisem situações reais em que discursos de ódio tenham prejudicado uma pessoa ou um grupo específico. Selecionem um caso que lhes parece impactante e reflitam sobre as seguintes questões: O que na pessoa ou no grupo alvo causa incômodo nas pessoas que compartilham esse discurso? O que poderia impedir esse tipo de atitude agressiva e prejudicial? Resposta pessoal.

2. Ainda em grupo, criem um material de alerta e com sugestões de como combater a disseminação de discursos de ódio. Pode ser uma música, uma imagem, uma animação, um vídeo curto, etc. Apliquem as etapas do pensamento computacional para o desenvolvimento do material. Depois de apresentar ao professor e à turma, realizem uma roda de conversa para fazer sugestões de melhoria aos grupos. Ao final, façam os ajustes necessários e compartilhem o material em uma rede social digital, ou presencialmente para a comunidade escolar, em um dia definido por vocês em conjunto com o professor. Resposta pessoal.

1. O objetivo da atividade é levar os estudantes a identificar exemplos de discurso de ódio e fazer uma análise em grupo para perceberem que, independentemente do exemplo, pode-se encontrar semelhanças nos casos.

2. Durante a apresentação dos estudantes, aproveite para avaliar a forma como apresentam o alerta a discursos de ódio, bem como as sugestões que propõem.

O assunto desta seção aborda o TCT Educação em Direitos Humanos.

Quais as fronteiras entre liberdade de expressão e discurso de ódio?

Imagine viver em um mundo em que cada pensamento seu é controlado. Cada ideia que passa pela sua mente é monitorada e tudo aquilo que não estiver de acordo com o que os governos aprovam é considerado como um crime.

Não é a restrição à liberdade de expressão, de expor sua opinião, mas ao próprio ato de pensar.

Agora, imagine viver em um mundo em que as pessoas falam tudo o que pensam, sem limites ou qualquer preocupação ética com o outro. Pessoas que exprimem seus preconceitos e ódio, incitando a violência e o ataque a grupos sociais como se fosse um direito absoluto. O direito a expressar opiniões sem repercussões ou consequências.

A primeira cena está presente no livro *1984*, de George Orwell (Ed. Secker and Warburg, Londres, 1949), na qual o autor criou a categoria de "crimes de pensamento" para representar os governos que impedem a livre manifestação do pensamento ou da divergência de opiniões. Já a segunda cena representa a realidade atual do Brasil e do mundo. Em que indivíduos confundem qual o limite entre a liberdade de expressão e o discurso de ódio.

De acordo com o advogado João Capelotti, especialista em Direito Digital, a liberdade de expressão pode ser entendida como a liberdade de publicar opiniões e fatos de relevância social, englobando a liberdade de manifestação artística, política, científica e de informação, sendo um direito fundamental para exercício da democracia.

No entanto, na dinâmica das plataformas digitais, os indivíduos se esquecem de que são cidadãos com responsabilidades perante a lei. Presos em seus estigmas, isolados no ódio e se sentindo inalcançáveis pela invisibilidade que as telas escuras dos aparelhos digitais oferecem, eles criam conteúdos maliciosos e põem em risco o bem-estar social do outro.

Segundo a advogada Milena Baker, pesquisadora de minorias na área de Direitos Humanos, o discurso de ódio tem uma intenção clara: "é o ataque a determinados grupos de pessoas que têm características que não se pode mudar: a cor, a religião, orientação sexual, nacionalidade." É a intolerância ao diferente que encoraja atos de ódio e violência contra essas minorias.

Essa intolerância veste a capa de liberdade de expressão para desqualificar e agredir as pessoas buscando ocupar o espaço das plataformas digitais no sentido de dar voz às ideias radicais.

Nas eleições presidenciais de 2022, Raian Sena sofreu ataques de ódio de um grupo neonazista por ter discordado dos comentários desses indivíduos em uma publicação jornalística [...]. "Eles acessaram meu [perfil em uma rede social], pegaram fotos minhas, começaram a expor [...], a fazer chacota. Eu percebi que esse grupo tinha muita ligação com neonazistas porque no perfil deles dava para ver esse tipo de conteúdo e eu logo entendi do que se tratava", conta Raian.



Reprodução/Arquivo pessoal

Raian Sena.

Ele denunciou as contas para a plataforma. Esperou durante um mês, mas não houve banimento ou consequências para o grupo extremista.

[...]

Aqueles que cometem o discurso de ódio não aceitam que suas palavras sejam monitoradas e até mesmo devidamente punidas, valendo-se de uma retórica que deixa as plataformas e governos diante de um quê de autoritarismo quando buscam limitar conteúdos insidiosos das ambiências digitais.

Ainda que o Artigo Terceiro, inciso quatro da Constituição Brasileira, afirme que é garantida a manifestação de pensamento, há também uma contrapartida. O inciso cinco esclarece a garantia do direito de resposta. O direito que cada indivíduo tem de ser indenizado seja por dano moral ou material sofrido nesses espaços digitais.

O dito popular de que a Internet é uma terra sem lei, não se aplica. Inclusive, remover conteúdos violentos das mídias digitais não se caracteriza como censura, como alegam os usuários que cometem discurso de ódio no ambiente *on-line*. A remoção desses conteúdos não se configura como um crime de pensamento, um ataque à liberdade de pensar, mas aponta "a responsabilidade como o outro lado de uma moeda do exercício de uma liberdade", explica João Capelotti. Ou seja, conteúdo com teor violento publicado nas plataformas tem consequências civis e/ou criminais.

[...]

PEREIRA, Jônatas. Quais as fronteiras entre liberdade de expressão e discurso de ódio? *Marco Zero*, [*s. l.*], 20 maio 2024. Disponível em: https://tedit.net/rinsop. Acesso em: 29 set. 2024.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Verifique as respostas no Manual do Professor.

1. Qual é a diferença entre a censura e a responsabilidade no controle de conteúdo nas plataformas digitais, segundo o texto?

2. O avanço da inteligência artificial e dos algoritmos tem permitido identificar conteúdos ofensivos *on-line* de forma mais rápida. Como você avalia o uso da IA na moderação de conteúdo? Converse com um colega.

Bolhas informacionais

Outro efeito das tecnologias de comunicação que ameaça o bem-estar e, por vezes, induz o comportamento violento e agressivo é a formação das **bolhas informacionais**.

Os algoritmos das grandes plataformas de redes sociais e os compartilhamentos nos levam constantemente a perfis e conteúdos que apresentam temas e valores que nos agradam de alguma maneira.

É um processo cotidiano e veloz, que tem dois efeitos muito evidentes: como primeiro efeito, podemos dizer que permite customizar produtos, serviços, notícias e ideias que nos são oferecidos. Isso torna o ambiente mais confortável para nós.

O segundo efeito é indissociável: isso reduz nosso campo de experiências, podendo criar a ilusão de que todos pensam como nós. Esse tipo de conclusão é equivocado, pois não conseguimos dimensionar as diferenças de ideias se nos limitamos a um contexto.

Dentro de ambientes de alta identificação, é mais difícil reconhecer e valorizar o diferente. Quando a diversidade de pessoas, culturas, ideias e experiências diminui, cria-se uma espécie de identidade coletiva que se explica em oposição a outras. Então crescem as polarizações, em que as ideias não são discutidas e logo explodem as divergências e a intolerância.

Adicionando informações

Um dos principais efeitos das bolhas informacionais é o estímulo ao **viés de confirmação**, que se refere ao fato de os algoritmos explorarem uma característica humana que nos leva, inconscientemente, a procurar, escolher e preferir aquilo que confirma o que já pensamos ou em que acreditamos. É preciso tomar cuidado, pois você pode estar apenas procurando aquilo em que já acreditava, reforçando ideias preconcebidas e estereótipos.

Práticas de pesquisa

Como furar a bolha?

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07 e EM13CO15.

O primeiro passo para evitar as bolhas informacionais é reconhecer que elas existem e como são formadas pelos algoritmos de modo que possamos identificar quando estamos imersos em uma bolha, para então buscar mecanismos para contornar os algoritmos com o propósito de ampliar nosso campo e nos expor a novas ideias e a diferentes pontos de vista sobre a mesma questão, o que implica sair de nossa zona de conforto.

- Em grupo, realizem uma pesquisa para identificar formas de contornar os mecanismos de ação dos algoritmos das plataformas e comportamentos que podem evitar a imersão nas bolhas. Elaborem um relatório com uma lista de sugestões que podem ser colocadas em prática para minimizar os efeitos nocivos da formação das bolhas. Resposta pessoal.

Estamos sozinhos na multidão?

Em 2022, um exame do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), organizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), questionou estudantes de 15 anos sobre o sentido de pertencimento à escola, ou seja, o quanto eles se sentiam parte do lugar onde passam muitas horas do dia. Mais de um quarto dos estudantes afirmou se sentir sozinhos na escola, um aumento significativo em relação ao dado obtido em 2018.

E por que um exame que avalia a aprendizagem se preocupa com esse tema? Porque a escola não é um lugar apenas de estudo, de aprendizagem, ela deve ser um lugar de bem-estar e de acolhimento, em que os estudantes encontrem subsídios para seu desenvolvimento integral, para sua formação como cidadãos que vão atuar no mundo. Além disso, os resultados do exame mostraram que, quando não se sentem parte da escola e da sociedade, os estudantes aprendem menos.

Os dados obtidos pelo Pisa se encaixam em uma série de pesquisas que vêm sendo feitas, em todo o mundo, sobre o bem-estar emocional de crianças e jovens, especialmente para o contexto das redes sociais digitais. Trazemos a seguinte reflexão: Por que os jovens se sentem sós, entre tantos amigos virtuais? Segundo a mesma pesquisa, jovens que passam mais tempo diante da tela são os que expressaram o maior sentimento de solidão. Embora o dado seja sugestivo, não é possível provar uma relação de causa e efeito. Pode ser que dediquem mais tempo porque se sentem mais solitários, por exemplo. Mas o contexto precisa ser compreendido.



gremlin/Getty Images

Podemos nos sentir sozinhos mesmo em meio a muitas pessoas.

Sabe-se que a qualidade do uso importa, ou seja, há diferença entre usar a internet, as redes sociais digitais e os dispositivos eletrônicos de forma criativa, interessante, autoral e crítica, e usar apenas de forma automática, sem objetivos, consumindo conteúdos repetitivamente.

Outro aspecto a ser considerado são as atividades que crianças e jovens deixam de fazer quando estão diante da tela. Há atividades desplugadas que são essenciais ao desenvolvimento do ser humano, como interagir presencialmente com pessoas, exercitar o corpo e a mente em jogos coletivos ou individuais, estar em contato com a natureza, conviver com a família, trocar ideias e refletir sobre o cotidiano. São fatores, comprovadamente, indutores de boa saúde mental.

Sem experiências de vida real, crianças e jovens podem ficar mais vulneráveis aos riscos da internet, como a pressão da comparação, a discriminação, a humilhação e os golpes emocionais.



PeopleImages.com - Yuri A/Shutterstock

Ter contato com natureza, arte e cultura são fatores que ajudam a melhorar a saúde mental.

Carrossel de imagens

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24.

1. Sobre os assuntos estudados neste tópico, reflita:

a) Você prefere ficar sozinho ou acompanhado de seus colegas? Por quê? Resposta pessoal.

b) O uso do celular e das redes sociais digitais faz você se sentir mais conectado ou mais isolado? Por quê? Resposta pessoal.

É importante conseguirmos identificar a diferença entre querer estar sozinho temporariamente e se isolar socialmente.



Alfredo Lopez/Shutterstock

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Neste capítulo, você analisou como saúde e bem-estar mental podem se relacionar com os meios digitais. Reflita sobre o que estudou e faça as questões a seguir.

1. (Enem) Alternativa correta: b.

O que é *bullying* virtual ou *cyberbullying*?

É o *bullying* que ocorre em meios eletrônicos, com mensagens difamatórias ou ameaçadoras circulando por *e-mails*, *sites*, *blogs* (os diários virtuais), redes sociais e celulares. É quase uma extensão do que dizem e fazem na escola, mas com o agravante de que as pessoas envolvidas não estão cara a cara.

Dessa forma, o anonimato pode aumentar a crueldade dos comentários e das ameaças e os efeitos podem ser tão graves ou piores. "O autor, assim como o alvo, tem dificuldade de sair de seu papel e retomar valores esquecidos ou formar novos", explica Luciene Tognetta, doutora em Psicologia Escolar e pesquisadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Disponível em: http://revistaescola.abril.com.br. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Segundo o texto, com as tecnologias de informação e comunicação, a prática do *bullying* ganha novas nuances de perversidade e é potencializada pelo fato de

a) atingir um grupo maior de espectadores.

b) dificultar a identificação do agressor incógnito.

c) impedir a retomada de valores consolidados pela vítima.

d) possibilitar a participação de um número maior de autores.

e) proporcionar o uso de uma variedade de ferramentas da internet.

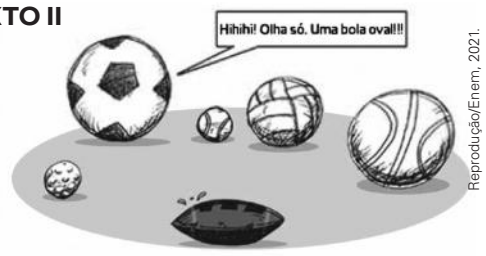
2. (Enem) Alternativa correta: a.

TEXTO I

Para que seja caracterizada como *bullying* e não como uma agressão ocasional, a ação praticada e sofrida pela vítima deve responder a alguns critérios: a agressividade (física, verbal, social) e a intencionalidade do ato, ou seja, o desejo de causar dor e constrangimento; a frequência da agressão, uma vez que o *bullying* é um ato repetitivo; e a desigualdade na relação de poder, manifestada pela diferença de força física ou social entre o agressor e a vítima.

ABDALLA, S. *Bullying na escola*: uma ameaça que não é brincadeira. Disponível em: www.gazetadopovo.com.br. Acesso em: 9 ago. 2017 (adaptado).

TEXTO II



Reprodução/Enem, 2021.

NANQUIM. Disponível em: http://nanquim.com.br. Acesso em: 9 ago. 2017.

De acordo com as características apresentadas no texto, depreende-se que o *bullying* nas aulas de educação física escolar tem sido resultante das:

a) atitudes constantes de desrespeito à diversidade nas práticas corporais.

b) lesões provocadas durante jogos de contato por estudantes agressivos.

c) disputas entre os alunos para ocuparem posições de destaque nas equipes.

d) assimetrias entre meninos e meninas durante a vivência das atividades propostas.

e) práticas de inclusão de alunos com menos habilidade motora nos jogos coletivos.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Este conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24 e EM13CO25.

Produção de campanha *antibullying*

Em grupo, com os mesmos participantes da atividade de elaboração do infográfico, vocês deverão desenvolver uma campanha *antibullying* na escola, envolvendo familiares, responsáveis e toda a comunidade escolar. Sigam as orientações a seguir.

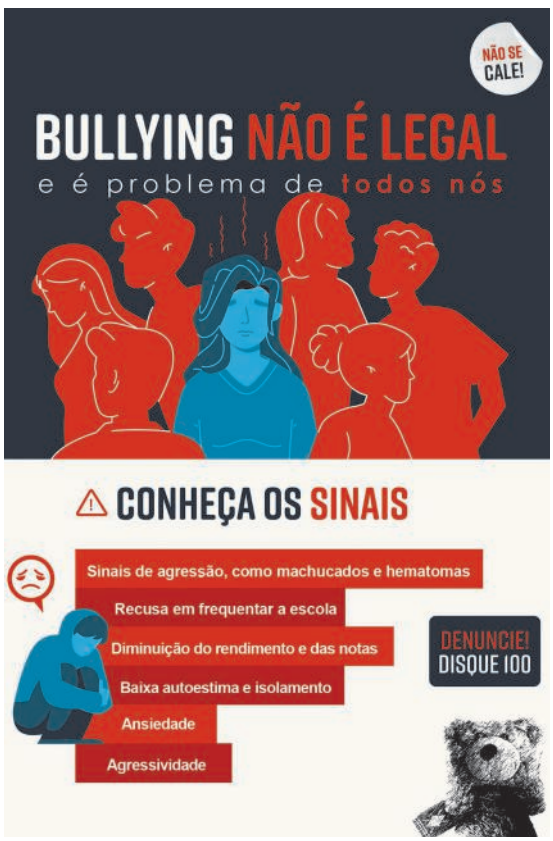
a) A turma deverá discutir e planejar uma campanha para levantar fundos para a impressão dos cartazes com os infográficos criados pelos grupos, utilizando uma plataforma de ***crowdfunding***, estipulando uma meta de valor, de acordo com o valor das impressões e considerando a quantidade necessária para divulgação na escola. Divulguem nas redes da escola, entre os grupos de familiares e amigos, explicando do que se trata e por que é importante a colaboração de todos.

Crowdfunding é um tipo de financiamento coletivo em que um grupo de pessoas reúne recursos, por meio de uma plataforma *on-line*, para financiar um projeto ou uma iniciativa.

b) Organizem-se dividindo as tarefas para que cada grupo fique responsável por uma das seguintes funções: se encarregar de escolher os lugares onde serão afixados os cartazes e pedir autorização à direção; se encarregar de orçar e imprimir todos os cartazes; adequar os arquivos criados às necessidades para impressão; se encarregar de gerar imagens a partir dos infográficos que possam ser compartilhadas nas mídias sociais e em grupos de mensagens.

c) Estabeleçam um cronograma para a campanha, que pode ser de um mês, por exemplo, e deem início à campanha *antibullying* na escola: imprimam e afixem os cartazes em lugares bem visíveis, comecem as postagens pelas redes, de acordo com o cronograma, de maneira a manter o assunto em pauta durante o período da campanha.

d) Recolham o material, procurando guardar os que estiverem em bom estado para serem usados em outro momento, em um projeto mais amplo.



Reprodução/Tribunal de Justiça de São Paulo

Exemplo de cartaz de campanha *antibullying* do Tribunal de Justiça de São Paulo.

Autoavaliação

Resposta pessoal.

1. O que aprendi realizando essa campanha?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

capítulo

4

Como lidar com a desinformação

Sean Gladwell/Getty Images



Na internet, as informações se propagam de maneira rápida e, muitas vezes, sem controle de qualidade, abrindo espaço para notícias falsas, teorias da conspiração e manipulação de dados.

O objetivo dessas questões é levantar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o que é desinformação e verificar se eles associam esse fenômeno a uma série de problemas que enfrentam no cotidiano, especialmente na tomada de decisões. Também é importante investigar como eles têm lidado com isso, se costumam checar informações para verificar se são confiáveis ou não antes de repassarem, mapeando seus hábitos e atitudes quando se deparam com conteúdos duvidosos.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que você entende por desinformação?
- O que você pode fazer para confirmar se uma informação é verdadeira ou falsa?
- Quais são os prejuízos que a desinformação pode causar no dia a dia?

Neste capítulo você vai:

- Compreender os malefícios da desinformação para a sociedade.
- Refletir sobre estratégias para combater a desinformação.
- Conhecer estratégias utilizadas pela indústria da desinformação para poder analisar e compreender a realidade.
- Analisar como a desinformação colabora para as disputas internacionais e a guerra cibernética, percebendo também as consequências dessas disputas.

Introdução

A era da pós-verdade

Leia a tirinha a seguir.



BECK, Alexandre. Armandinho. *Diário de Santa Maria*, 2020.

O diálogo apresentado trata, de forma humorística, de uma situação que tem ocorrido com frequência nos últimos tempos: a verdade muitas vezes é distorcida para se alinhar com crenças pessoais ou com o que as pessoas querem acreditar, em vez de ser baseada em fatos objetivos.

Ele reflete a situação atual em que a internet e as mídias digitais, por serem meios de compartilhamento de um grande volume de informações, permitem a qualquer um disseminar informações, independentemente de serem verdadeiras ou não.

A produção e o compartilhamento massivo de informações falsas criam um problema social, na medida em que confundem a população e dificultam a distinção entre informações verdadeiras e falsas. Isso favorece a manipulação de opiniões públicas, gera polarização social e comportamentos agressivos e pode interferir em eleições e debates políticos.

Muitas vezes, as informações falsas são propagadas por meio de mensagens com forte apelo emocional, baseadas em crenças pessoais, o que pode levar à formação de grupos que reforçam essas ideias, tratando-as como verdade. Nesse cenário, a verdade passa a ter um papel secundário para os indivíduos e para o grupo, o que levou alguns pesquisadores a utilizarem o termo **pós-verdade** para se referirem a esse cenário.

De tão utilizado, o termo entrou para os dicionários, o que diz muito sobre o cenário atual em que estamos inseridos.

O *Dicionário Oxford* considerou pós-verdade a palavra do ano de 2016, quando teria ocorrido um aumento da frequência de uso em decorrência das eleições presidenciais dos Estados Unidos que aconteceram naquele ano, mas que foram prejudicadas pela disseminação de informações falsas.

O que é desinformação?

A desinformação é definida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como "conteúdo falso ou enganoso que pode causar danos específicos, independentemente de motivações, consciência ou comportamentos". Assim, o que diferencia a desinformação do conteúdo falso é a intenção de quem a divulga.

A desinformação não é apenas uma informação falsa, trata-se de uma imprecisão ou falácia elaborada com a intenção de enganar e é espalhada com o propósito de causar danos. Contudo, essa distinção nem sempre é evidente. Muitas vezes, a desinformação pode estar embutida em informações falsas, como mentiras e narrativas enganosas, que são transmitidas involuntariamente pelas pessoas ao longo do tempo.

É nesse contexto que costuma surgir o discurso de ódio direcionado a uma pessoa ou a grupos. São, portanto, fenômenos distintos, mas que estão intimamente relacionados e em diversos momentos eles se sobrepõem. Tanto a desinformação quanto o discurso de ódio são prejudiciais, podendo "afetar todas as áreas do desenvolvimento, desde paz e segurança até direitos humanos, saúde pública, ajuda humanitária e ação climática", como alerta a ONU.

O Relatório de Riscos Globais de 2024, elaborado pelo Fórum Econômico Mundial, indicou a desinformação como o risco global mais grave a ser enfrentado pela humanidade. Analise a lista a seguir com os riscos globais mais proeminentes entre 2024 e 2026.



Banco de imagens/Arquivo da editora

WORLD ECONOMIC FORUM. *The global risks report 2024*. 19. ed. Genebra: World Economic Forum, 2024. Disponível em: https://tedit.net/3hydbi. Acesso em: 20 out. 2024.

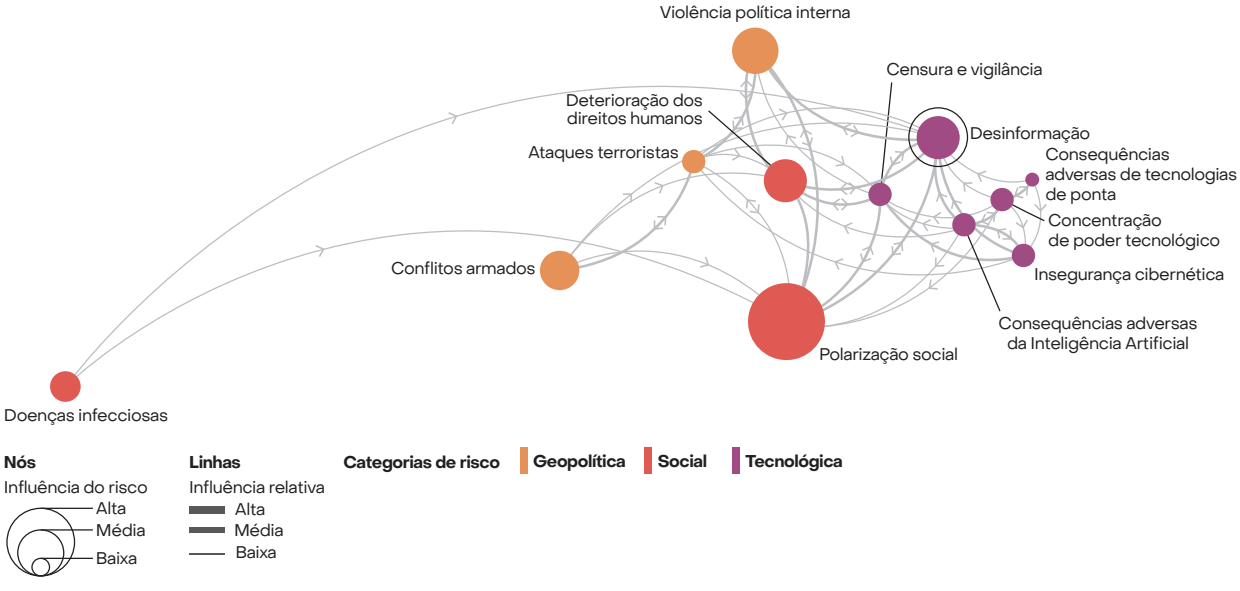
andreas_naegeli/Shutterstock

De acordo com o relatório, a desinformação tem influência direta com o fenômeno da polarização social, que pode ser compreendido como divisões ideológicas que ocorrem dentro de uma sociedade ou entre sociedades que levam ao enfraquecimento da **coesão social**.

Quando uma sociedade está polarizada, podem ocorrer conflitos e diversos outros problemas, como a dificuldade de diálogo entre diferentes grupos, a fragmentação da opinião pública, a radicalização de opiniões políticas e até mesmo a formação de grupos extremistas, uma vez que uma sociedade polarizada cria um ambiente propício para a radicalização, no qual certos grupos passam a desvalorizar ou até atacar os direitos de outros grupos.

Analise o esquema a seguir, que mostra as principais conexões entre a desinformação e outros problemas sociais que trazem graves consequências para as sociedades. As setas representam o fluxo de influência de um risco sobre o outro.

Coesão social é um conceito que se refere ao grau de consenso entre sujeitos e ao senso de união de uma comunidade. Uma sociedade coesa é caracterizada por uma convivência pacífica entre os indivíduos, independentemente de suas diferenças culturais, econômicas ou ideológicas.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em: WORLD ECONOMIC FORUM. *The global risks report 2024*. 19. ed. Genebra: World Economic Forum, 2024. Disponível em: https://tedit.net/wty6cd. Acesso em: 9 out. 2024.

Centro de Congressos de Davos, na Suíça, sede das reuniões do Fórum Econômico Mundial desde 1971.

CONECTE-SE!

Leia a reportagem a seguir sobre algumas cidades que não têm imprensa local, o que dificulta o acesso da população à informação de qualidade, fragilizando o debate político e o exercício da democracia.

- FAUSTINO, Felipe; FERRAZ JUNIOR. Cidades sem imprensa local sofrem com desinformação e insegurança. *Jornal da USP*, 11 jul. 2024. Disponível em: https://tedit.net/y4bdw4. Acesso em: 29 set. 2024.

O passo a passo para denunciar publicações falsas em diversas redes sociais digitais pode ser consultado no *link* a seguir, da Secretaria de Comunicação Social do Governo Federal.

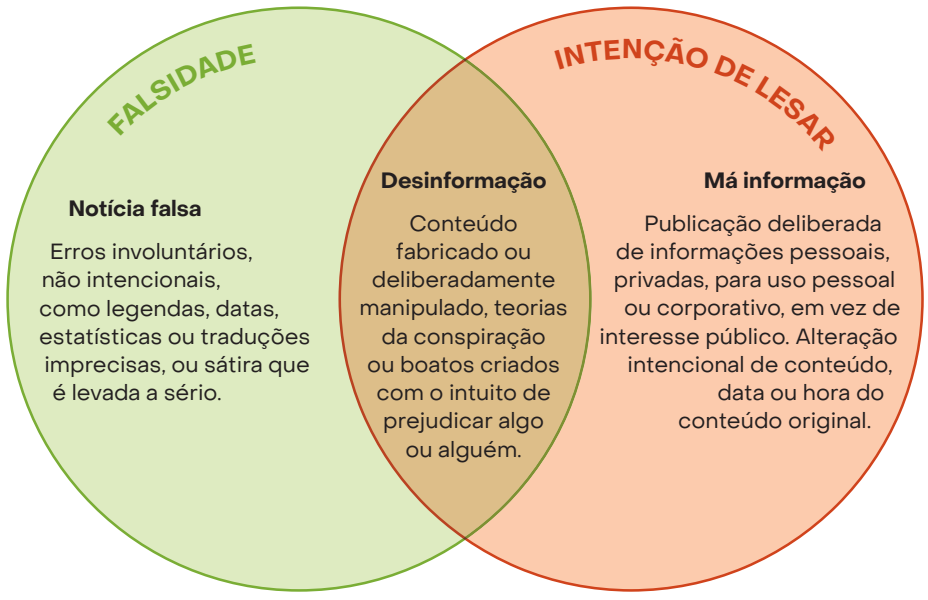
- COMO denunciar *fake news* em redes sociais. Secretaria de Comunicação Social, 5 abr. 2023. Disponível em: https://tedit.net/ghxoac. Acesso em: 29 set. 2024.

Desordem informacional

Frequentemente as pessoas identificam apenas as *fake news* (notícias falsas) como sinônimo de desinformação, porém, elas são apenas uma parte de algo maior e mais complexo, que inclui a má informação. As notícias falsas, a desinformação e a má informação são um conjunto de fenômenos inter-relacionados e que se sobrepõem chamado **desordem informacional**.

A desinformação tem características próprias e muitas especificidades que são importantes de serem identificadas, especialmente quando se pensa em construir ferramentas que facilitem a sua identificação. Analise o seguinte esquema.

CATEGORIAS DA DESORDEM INFORMACIONAL



Elaborado com base em: *Scientific American Brasil*, Edição Especial, ano 18, n. 201, 2019. p. 48.

É cada vez mais importante entender as diferentes formas da desordem informacional para que possamos dimensionar o problema em toda a sua complexidade, o que nos ajuda a pensar em estratégias para mitigá-lo.

O problema da desinformação vai muito além das *fake news* – que são associadas ao papel desempenhado pela imprensa, causando descrédito e desinteresse nas notícias e no jornalismo profissional, por exemplo – e seu objetivo principal é causar confusão e minar a confiança nas instituições democráticas, além de desviar a atenção da população dos problemas que devem ser resolvidos para a construção de uma sociedade justa e democrática.

Infográfico clicável

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23.

1. Leia o trecho a seguir e faça as questões propostas.

[...]

Grande parte do discurso sobre *fake news* confunde duas noções: informação incorreta e desinformação. Pode ser útil, no entanto, propor que a informação incorreta seja informação falsa que a pessoa que está divulgando acredita ser verdadeira. Desinformação é uma informação falsa e a pessoa que a divulga sabe que é falsa. É uma mentira intencional e deliberada, e resulta em usuários sendo ativamente desinformados por pessoas maliciosas.

Uma terceira categoria poderia ser denominada má informação; informação que é baseada na realidade, mas usada para causar danos a uma pessoa, organização ou país. Um exemplo é um relatório que revela a orientação sexual de uma pessoa sem justificativa de interesse público. É importante distinguir mensagens que são verdadeiras daquelas que são falsas, mas também aquelas que são verdadeiras (e aquelas com alguma verdade), mas que são criadas, produzidas ou distribuídas por "agentes" que pretendem prejudicar em vez de servir ao interesse público. [...]

Não obstante as distinções acima, as consequências no ambiente da informação e na sociedade podem ser semelhantes (por exemplo, corrompendo a integridade do processo democrático, reduzindo as taxas de vacinação). Além disso, casos particulares podem exibir combinações desses três conceitos, e há evidências de que exemplos individuais de um são frequentemente acompanhados pelos outros (por exemplo, em plataformas diferentes ou em sequência) como parte de uma estratégia mais ampla de informação por atores específicos.

[...]

UNESCO. *Jornalismo, fake news e desinformação*: manual para educação e treinamento em jornalismo. Tradução de Sarah Rebouças Reedman. Paris: Unesco, 2019. p. 47-48. Disponível em: https://tedit.net/9eetyo. Acesso em: 22 set. 2024.

a) Em grupo, com base nas definições do texto para informação incorreta, desinformação e má informação, pesquisem na internet e em mídias sociais exemplos de casos ou acontecimentos que envolvem cada um dos conceitos apresentados. Analisem aspectos como: do que se trata a informação, onde ela foi veiculada, qual foi o alcance e quais são os possíveis impactos negativos que pode ter causado.

Resposta pessoal.

b) Com a pesquisa finalizada, elaborem uma apresentação em *slides* para divulgar o trabalho do grupo para a turma ou para a comunidade escolar, destacando os conceitos, a informação em questão e por quais motivos ela é falsa ou maliciosa, bem como apresentando argumentos baseados em informações confiáveis. Resposta pessoal.

A indústria da desinformação

Embora a difusão da desinformação não se restrinja às redes sociais digitais, estas se tornaram um local propício para divulgação e compartilhamento de conteúdos falsos que servem a interesses de determinados grupos, inclusive grupos organizados que fazem parte da indústria da desinformação, atuando na disseminação de informações falsas com o propósito de promover ideologias, influenciar eleições ou opiniões e distorcer a realidade.

Essa indústria envolve a criação de conteúdo manipulador distribuído em massa no meio digital. Utilizando táticas como *bots*, notícias falsas e teorias da conspiração, ela espalha desinformação.

Esse contexto tem permitido, por exemplo, o fortalecimento de grupos xenofóbicos, preconceituosos e discriminatórios no meio digital. Isso se deve em parte à homofilia, que é a tendência a se conectar, interagir ou formar grupos com indivíduos que têm características semelhantes, como interesses, valores, crenças, origem étnica, idade e preferências.

O ambiente digital, que facilita a conexão entre as pessoas e a formação de comunidades, se tornou, portanto, um terreno propício para a formação desses grupos. A troca de informações que se alinham às suas crenças reforça as características que as uniram, o que facilita a aceitação de informações, incluindo as falsas.

Campanhas de desinformação

Em 2016, uma centena de adolescentes moradores de Veles, uma pequena cidade da Macedônia, criou uma série de notícias falsas sobre as eleições americanas daquele ano, favorecendo um dos candidatos da disputa.

Um dos jovens que participou dessa ação afirmou, em uma entrevista, que eles não tinham nenhum objetivo político por trás da ação.

No entanto, campanhas de desinformação são utilizadas por grupos ou indivíduos durante períodos eleitorais para prejudicar candidatos e até mesmo, em alguns casos, o processo eleitoral.

Essas campanhas utilizam diversos meios, como notícias falsas, teorias da conspiração, manipulação de imagens e vídeos (incluindo *deepfakes*) e a amplificação de mensagens através de redes sociais digitais e *bots* automatizados. O objetivo é confundir o eleitorado, polarizar debates e minar a confiança nas instituições democráticas. A desinformação pode ser propagada por indivíduos, grupos organizados, partidos políticos ou até mesmo por agentes estrangeiros interessados em influenciar o cenário político de outro país.

Campanhas de desinformação podem confundir a população e dificultar a distinção entre informações falsas e verdadeiras.



Yeti studio/Shutterstock

INTRODUÇÃO À DESINFORMAÇÃO

O aquecimento global, a eficácia das vacinas e os riscos à saúde causados pela poluição dos carros têm uma coisa em comum: suas bases científicas são frequentemente distorcidas em debates políticos.

Para o público leigo, os truques retóricos usados para manipular a opinião pública são difíceis de serem identificados.

Este pôster esclarece as estratégias mais comuns usadas pela máquina de fumaça da desinformação.

ESPECIALISTAS FALSOS

→ Apresenta indivíduos ou instituições desqualificadas como fontes de informação de credibilidade.

Falsos especialistas aos montes
→ Cita um grande número de supostos especialistas para argumentar que não há consenso científico sobre determinado assunto.

Amplificador de minoria
→ Exagera a importância de um número limitado de cientistas que pensam diferente para disseminar dúvidas sobre um consenso científico amplamente estabelecido.

Falso debate
→ Contrapõe ciência e pseudociência para dar a impressão de que existe um debate científico sobre o assunto.

FALÁCIAS LÓGICAS

→ Usa argumentos para chegar a conclusões que não obedecem a um pensamento lógico. São falácias lógicas, também conhecidas como "*non sequitur*".

Falsa analogia
→ Presume que duas coisas parecidas em alguns aspectos também serão em outros.

Ambiguidade
→ Usa linguagem ambígua para chegar a uma conclusão enganosa.

Conclusões precipitadas
→ Ignora informações relevantes para fazer um argumento errado parecer lógico.

Falsa escolha
→ Falsa dicotomia
Apresenta duas opções como as únicas possibilidades mesmo que existam outras.

→ Causa única
Presume que haja apenas uma causa ou motivo quando podem haver várias.

Ataque pessoal
→ Ataca uma pessoa ou grupo em vez de debater com argumentos. Também conhecido como *argumentum ad hominem*.

Cortina de fumaça
→ Inventa factoides para desviar a atenção, tentando tirar o foco de uma questão mais importante.

Distorção
→ Deturpa uma situação ou um ponto de vista oposto para distorcer a compreensão de um assunto.

Falácia do espantalho
→ Distorce ou exagera uma visão contrária para facilitar as críticas a um adversário.

EXPECTATIVAS IRREAIS

Demandar padrões impossíveis de certeza antes de agir com base na ciência.

Mudar o gol de lugar
→ Exige mais evidências depois de receber as evidências solicitadas.

SÓ OUVE O QUE QUER

Seleciona os dados que parecem confirmar uma posição e ignora o que disser o contrário.

Raciocínio preguiçoso
→ Ignora evidências relevantes quando chega a uma determinada conclusão.

Evidência anedótica
→ Usa experiências pessoais ou exemplos isolados em vez de argumentos sólidos ou evidências convincentes.

TEORIAS DA CONSPIRAÇÃO

Sugere a existência de uma conspiração secreta para implementar um plano maligno e esconder a verdade.

Agência Lupa de Notícias.

Marie-Pascale Gafinen/Skeptical Science/Klimafakten

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26.

1. O pôster apresentado evidencia as características da indústria da desinformação.

a) Em grupo, reorganizem em uma tabela as informações mostradas colocando em uma coluna a estratégia e, na outra, como ela é usada.

b) Reflitam sobre atitudes que podem ser adotadas pelos indivíduos e pela sociedade como um todo para evitar a manipulação causada pela desinformação e o modo de operar dessa indústria. Elaborem uma lista com essas informações. Façam pesquisas na internet, em *sites* confiáveis, se necessário.

c) Discutam, pesquisem em fontes confiáveis e acrescentem à lista alguma(s) estratégia(s) de combate à desinformação que vocês não tenham contemplado no item anterior.

d) Compartilhem a lista criada com os demais grupos em uma roda de conversa e elaborem uma lista coletiva utilizando uma ferramenta digital de criação de *layout* no formato escolhido por vocês. O material também pode ser impresso e afixado na escola ou na sala da turma. Respostas pessoais.

2. Em grupo, criem uma postagem ou uma série delas, no formato de imagem. Para isso, baseiem-se no pôster analisado e na lista criada coletivamente. Certifiquem-se da correção ortográfica do texto e procurem empregar uma linguagem leve e humorada para que a mensagem seja bem-recebida e sirva de alerta sobre os riscos da desinformação. Depois, compartilhem nas redes sociais digitais de sua escolha. Resposta pessoal.

Estratégias de desinformação

Em 2016, *bots*, chamados também de *trolls*, foram usados para orquestrar uma manifestação política na cidade estadunidense de Houston, no Texas, e criaram duas páginas em uma plataforma de rede social que pareciam estadunidenses. Uma delas, batizada de "Coração do Texas", chamava para um evento intitulado "Parem a islamização do Texas", e a outra, a "Muçulmanos unidos da América", também convidava para uma manifestação intitulada "Salvem o conhecimento islâmico", ambas para o mesmo local e horário. Resultado: membros dos dois grupos foram à manifestação e protestaram uns contra os outros, criando uma violenta confusão, que foi comemorada pelos criadores dos *bots*: eles atingiram o objetivo de acirrar as tensões que já existiam naquele estado.

Em um cenário de guerra, como Ucrânia contra Rússia, e de conflito entre Israel e Palestinos, na Faixa de Gaza, as redes sociais digitais estão cheias de informações falsas, teorias conspiratórias e imagens fictícias ou adulteradas.

Em meio à enxurrada de informações, tem sido frequente o compartilhamento de imagens e vídeos antigos e fora de contexto ou com a localização errada. Um exemplo que chamou atenção ocorreu em 22 de fevereiro de 2022, em que imagens tiradas de um jogo de computador viralizaram como se estivessem mostrando um ataque aéreo da Rússia contra a Ucrânia em uma zona portuária. Até o início da tarde do dia 24 de fevereiro, mais de 400 mil pessoas já tinham assistido ao falso ataque e, possivelmente, acreditado nele.

O combate à desinformação exige que se analise e reflita de maneira crítica sobre todo o contexto de circulação e produção de conteúdos, o que inclui notícias, artigos, campanhas, vídeos, comentários e outras tantas publicações.

Um estudo sobre *fake news*, realizado por pesquisadores do Massachusetts Institute of Technology (MIT), dos Estados Unidos, e publicado na revista científica *Science*, revelou que, além de se alastrarem em uma velocidade alta, as notícias falsas têm 70% mais chance de serem retransmitidas do que as notícias verdadeiras.

Com base nesse panorama, é importante estar atento às estratégias que funcionam para amplificar o poder da desinformação, como o uso de *bots* ou de perfis falsos, que são criados ou comprados para disseminar conteúdos enganosos, interagindo com usuários reais, para dar mais credibilidade ao conteúdo. Esses *bots* ou perfis falsos também podem se infiltrar em comunidades *on-line*, incentivando discussões e polêmicas, estimulando o discurso de ódio e criando campanhas falsas, estratégia chamada *astroturfing*.



NicoElNino/Shutterstock

O bom uso das tecnologias digitais colabora em atendimentos realizados por robôs digitais. O mal uso ocorre, por exemplo, no *astroturfing*.

Astroturfing é uma prática de *marketing* que busca criar uma aparência de apoio ao usuário ou um movimento popular genuíno, mas na realidade se trata de uma campanha orquestrada por organizações, empresas ou grupos com interesses específicos. O termo deriva de uma marca de grama sintética, em contraste com o termo em inglês *grassroots* (movimento popular), em referência ao que é natural e espontâneo.

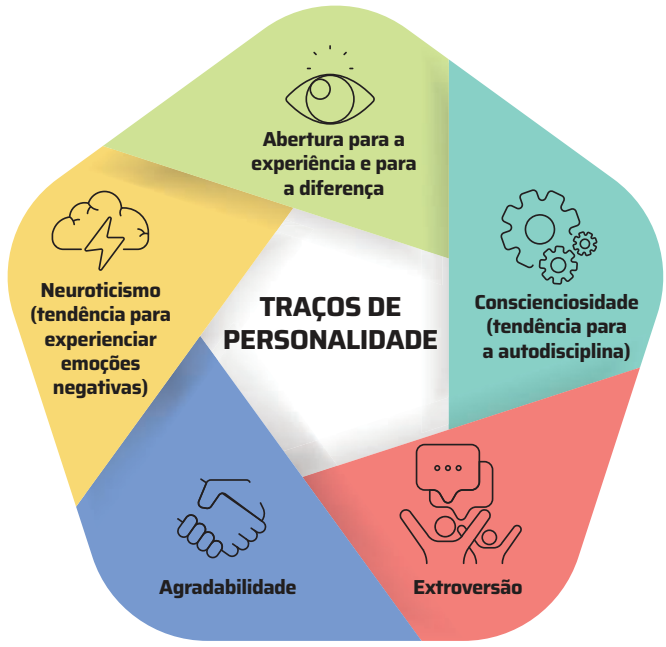
Essa técnica pode envolver a criação de contas falsas em redes sociais, a produção de comentários e postagens que parecem ser de cidadãos comuns ou a contratação de influenciadores para promover uma causa de forma disfarçada. O objetivo é manipular a opinião pública e passar a impressão de que há um apoio massivo para determinado ponto de vista ou produto, mesmo quando esse apoio é fabricado e, portanto, falso.

O fenômeno das câmaras de eco

Câmara de eco é um fenômeno social e de comunicação no qual opiniões, crenças e informações de um grupo são reforçadas e amplificadas por meio de interações entre seus membros, enquanto vozes divergentes são minimizadas ou excluídas. Esse ambiente cria uma percepção distorcida da realidade, pois os indivíduos são expostos principalmente a ideias que já possuem, o que fortalece suas crenças e promove a polarização.

Esse fenômeno tem se tornado comum nas redes sociais e plataformas *on-line* por causa dos algoritmos, que tendem a mostrar conteúdos que se alinham com as preferências dos usuários e levam à formação de bolhas informacionais, que dificultam a exposição a perspectivas diferentes e favorecem a desinformação. A câmara de eco tem sido bastante estudada em virtude de sua capacidade de influenciar campanhas políticas.

Um dos casos mais conhecidos de como as bolhas e as câmaras de eco influenciam processos, como os eleitorais, aconteceu logo após as eleições para a Presidência da República nos Estados Unidos, em 2016. Em 2014, uma consultoria especializada em pesquisa e *marketing* utilizou, sem o consentimento das pessoas pesquisadas, dados de cerca de 87 milhões de perfis em uma plataforma de rede social com o objetivo de direcionar propaganda política.



Whale Design/Shutterstock

Representação do *Big five*.

A empresa se valeu de um dos testes de personalidade mais estudados no mundo, o *Big five*, que analisa cinco características, conforme mostra o esquema. Esse teste foi criado e desenvolvido por psicólogos reconhecidos e trata-se do modelo mais amplamente utilizado para descrever como uma pessoa se envolve com o mundo em seus diferentes aspectos.

Com os dados obtidos na plataforma e o uso de inteligência artificial para analisá-los, a empresa conseguiu criar perfis psicológicos precisos; as informações dos usuários forneceram dados suficientes para mapear características pessoais e, assim, selecionar possíveis grupos de eleitores que estariam mais propensos ao recebimento de certos conteúdos, ainda que não fossem necessariamente verdadeiros.

Utilizando a estratégia de *microtargeting* (ou microdirecionamento), que personaliza abordagens de acordo com o perfil de cada pessoa, visando persuadir e convencer eleitores, foram enviadas milhares de mensagens que tocavam em pontos decisivos para cada indivíduo. O objetivo era conquistar seu voto e provocar o efeito da câmara de eco dentro do grupo ao qual ele pertencia.

Você precisa saber

Diversas empresas utilizam questionários baseados nos traços de personalidade do *Big five* em processos seletivos para avaliar o perfil comportamental de candidatos. Durante a contratação, testes baseados no *Big five* ajudam a identificar características, como abertura a novas experiências, conscienciosidade, extroversão, agradabilidade e neuroticismo. Essas informações permitem prever como um indivíduo pode se encaixar na dinâmica da empresa, interagir com a equipe e lidar com as exigências do cargo. Apesar dos benefícios desse tipo de teste, é importante que os candidatos não sejam avaliados somente por eles.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

1. Analise a imagem a seguir.

Essa atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10 e EM13CO14.



Reprodução/Corriere.it

Essa imagem foi publicada em um artigo do jornal italiano *Corriere della Sera* em março de 2023. O artigo explicava que se tratava de uma imagem criada por inteligência artificial e muitos usuários de redes sociais acreditaram que fosse um acontecimento real: o papa em uma moto. Resultado: houve grande número de compartilhamentos da imagem nas redes sociais.

Em uma roda de conversa, discuta com seus colegas de turma as seguintes questões. Respostas pessoais.

a) Como se explica o fato de uma imagem como essa ter enganado diversas pessoas que a compartilharam como verdadeira?

b) Para vocês, qual é o problema mais complexo de lidar (ou combater) sobre conteúdo desinformativo: o descrédito das pessoas nos veículos de notícias ou a confiança imediata e irrefletida em qualquer conteúdo que aparece nas redes sociais digitais?

c) Vocês se lembram de algum caso de desinformação que tenha enganado algum familiar, colega ou vocês mesmos? Compartilhem com os colegas.

O objetivo da atividade é provocar uma reflexão em grupo sobre como lidar e combater a desinformação e debater a questão da credibilidade da imprensa e o impacto da desinformação na confiança que as pessoas têm no trabalho jornalístico, que prevê a apuração e a checagem de notícias antes da publicação.

CONECTE-SE!

O documentário *Privacidade hackeada*, dirigido por Karim Amer e Jehane Noujaim (EUA, 2019, 114 min), baseou-se no escândalo envolvendo as eleições dos Estados Unidos de 2016 para abordar como funciona o modelo das plataformas digitais ao negociar os dados dos usuários na chamada economia da atenção.



Reprodução/Netflix

A guerra cibernética e as disputas internacionais

Os mecanismos de desinformação vêm se sofisticando, usando estratégias cada vez mais elaboradas, e se tornaram mais uma arma nas guerras cibernéticas quando envolvem disputas de poder entre países e governos.

A expressão "guerra cibernética" se refere ao emprego de ataques e intervenções digitais com o propósito de causar danos, desestabilizar ou comprometer sistemas de informação, infraestrutura ou operações de um adversário. Isso pode incluir atividades como as listadas a seguir.

Invasões a sistemas de computadores para roubar dados ou causar interrupções.

Difusão de notícias falsas ou propagandas para influenciar a opinião pública.

Disseminação de vírus e *malwares* para danificar ou controlar sistemas.

Espionagem digital, que é a coleta clandestina de informações sensíveis de governos, empresas ou indivíduos.

Essas ações podem ser realizadas por estados-nação, grupos terroristas, *hackers* ou outros agentes mal-intencionados, e têm como objetivo enfraquecer a segurança, a economia ou a estabilidade de um país ou organização.

Outra expressão que se tornou frequente na mídia é "guerra de narrativas" para se referir a disputas políticas e conflitos entre potências em que cada parte, a depender de seus interesses, conta uma história diferente, criando confusão entre o que realmente aconteceu e o que chega até nós, consumidores da informação.

Quando se trata de batalhas travadas no ciberespaço, a disseminação das notícias falsas é facilitada, aproveitando-se principalmente da dinâmica das redes sociais, em que qualquer pessoa pode postar qualquer conteúdo sem verificação, tornando ainda mais difícil de combater a guerra de narrativas, que é também uma guerra de desinformação.

As guerras cibernéticas estão se tornando muito comuns, com ataques sendo empregados para causar danos em larga escala, desestabilizar países e alcançar objetivos estratégicos sem a necessidade de usar força física.

Nessas guerras, mais uma vez, o elemento-chave para a disseminação da desinformação é a emoção. Como não se sabe ao certo o que de fato acontece em tempo real, abre-se espaço para suposições ou teorias conspiratórias, elaborando-se narrativas que parecem muito verossímeis e polarizam as populações em torno de posições antagônicas sem nenhuma fundamentação.

Acompanhe algumas estratégias que costumam ser utilizadas nessas guerras.

- **Desinformação tática**: informações falsas são "plantadas" no território inimigo, induzindo-o a tomar decisões ou definir estratégias que favorecerão o opositor.
- **Espionagem cibernética**: técnicas usadas para invadir sistemas e acessar informações confidenciais de governos, empresas ou pessoas públicas, roubando dados e informações com o objetivo de chantagear ou causar danos.
- **Ataques de negação de serviço (DDoS, sigla em inglês)**: o objetivo desse tipo de ataque é sobrecarregar o servidor, o serviço ou a rede, inundando esses sistemas com muitos dados até que os usuários não consigam mais acessá-los.
- **Ataques de *phishing* e promoção de fraudes**: trata-se da utilização de *e-mails* corporativos ou de instituições confiáveis para espalhar informações fraudulentas e, ao mesmo tempo, coletar dados como senhas, números de documentos, etc.
- ***Ransomware***: inserção de *software* malicioso que infecta todo o sistema e criptografa os dados encontrados de modo que não poderão mais ser acessados.
- **Saturação informacional**: sobrecarregar os sistemas do inimigo com informações falsas bem-estruturadas, de modo que não seja possível a verificação de suas fontes e da veracidade delas.



Jackie Niam/Shutterstock

Consequências da desinformação

A desinformação causa efeitos em todas as esferas da vida: transtornos na saúde mental, como depressão e diferentes quadros de ansiedade; amplificação de preconceitos; disseminação de discursos de ódio; riscos à democracia; impactos na saúde pública; destruição da confiança nas instituições; diversificação das táticas de guerra; destruição do próprio conceito de verdade, entre outras.

Segundo o *Digital News Report* de 2023, levantamento realizado anualmente pelo Instituto Reuters sobre o acesso a notícias, que conta com a participação de 47 países, ano a ano o interesse pelas notícias tem caído.

No Brasil, a quantidade de pessoas que alega não ler notícias subiu de 41% para 47% de 2021 a 2022; no mundo inteiro, a média geral também cresceu no mesmo período.

O estudo ainda identificou uma queda no índice de confiança dos brasileiros em notícias, de 2022 para 2023, sendo o mais baixo já identificado pelo levantamento.

Quando não consumimos informações corretas, veiculadas por meios de comunicação comprometidos com os fatos, podemos ficar expostos a informações falsas ou enganosas que podem nos levar a tomar decisões prejudiciais em áreas como saúde, finanças e educação. Por exemplo, a disseminação de teorias conspiratórias sobre vacinas tem levado algumas pessoas a recusarem imunizações importantes, resultando no ressurgimento de doenças anteriormente controladas.

Indivíduos também podem desenvolver ainda mais desconfiança em relação a fontes confiáveis de informação, como instituições científicas e meios de comunicação tradicionais, tornando-se mais suscetíveis a narrativas manipuladoras.

Combater a desinformação requer uma abordagem multifacetada, incluindo a promoção da alfabetização midiática, o fortalecimento de fontes confiáveis de informação e a implementação de leis que responsabilizem aqueles que deliberadamente difundem informações falsas visando prejudicar a sociedade ou os indivíduos.

A estreita relação entre a desinformação e o extremismo

Outra consequência social da desinformação é o aumento da violência e da intolerância entre as pessoas, em especial, com os grupos mais vulneráveis e as minorias. A manipulação deliberada de informações para incentivar o ódio, o medo e o preconceito pode levar à incitação de violência física, perseguição e retaliação.

A disseminação de notícias falsas que acusam determinado grupo de crimes ou comportamentos fora do padrão, espalhando boatos mentirosos sobre minorias cometendo atos de violência, por exemplo, pode levar a ataques de retaliação, especialmente entre aqueles que já têm predisposição para o extremismo.

Na Índia, em 2018, aconteceram vários linchamentos de supostos traficantes de crianças em razão de boatos espalhados por aplicativo de mensagens, o que resultou em mais de vinte mortos em todo o país.

No Brasil também ocorreram episódios desse tipo, como o caso de uma mulher, moradora da cidade litorânea do Guarujá, em São Paulo, que foi espancada pelos moradores locais, acusada de ter sequestrado uma criança supostamente para usá-la em rituais de magia. A investigação policial comprovou que ela era inocente e a reação violenta da população foi motivada por vídeos falsos que circularam nas redes sociais.

É importante nos conscientizarmos de que não se trata apenas de uma questão ligada a notícias falsas que podem ser desmentidas, mas sobretudo do uso da desinformação como uma arma poderosa que espalha o caos e enfraquece os princípios democráticos e os valores éticos, como a empatia e a solidariedade. Tudo isso facilita a corrosão das normas de convivência social, desumaniza populações inteiras, naturaliza a violência e as guerras, dificulta o entendimento entre nações e mina a paz entre elas, com consequências a longo prazo.

ATIVIDADE

Essa atividade colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO14.

Não escreva no livro

1. (Unicamp-SP)

Comvest/Vestibular Unicamp, 2024.



Imagem postada em março de 2023 [em] uma comunidade de fóruns, na página específica do *Midjourney*. Essa página reúne criações feitas na ferramenta de Inteligência Artificial, ferramenta que permite criar imagens hiper-realistas a partir de uma descrição em texto. A imagem viralizou [...]. O Papa nunca usou aquele casaco branco.

(Disponível em: https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2023/03/26/foto-do-papa-usando-casaco-estiloso-foi-criada-por-inteligencia-artificial.htm?cmpid=copiaecola. Acesso em 04/05/2023.)

Tradução da legenda: *Eu apenas respiro por você. Um beijo, meu belo anjo!* Panfleto anônimo produzido na França pré-revolucionária do final do século XVIII retratando a rainha Maria Antonieta em um romance com a sua amiga, a duquesa Yolande de Polignac.



(Biblioteca Nacional da França, sem data, RES 8-LB39-12153. Disponível em: https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b6942376r.item. Acesso em 04/05/2023.)

Comvest/Vestibular Unicamp, 2024.

Com propósitos diferentes, ambas as imagens promovem a desinformação. Comparando historicamente os dois exemplos de desinformação, é correto afirmar que: Alternativa correta: c.

a) as campanhas de desinformação podem ser encontradas em diferentes contextos, como visto no uso do panfleto da rainha pela coroa francesa – com o objetivo de defender a monarquia – e na imagem do Papa – que explora a contradição entre a riqueza do Vaticano e os excluídos defendidos por ele.

b) no século XVIII e no século XXI, a produção e a circulação de *fake news* e desinformação são controladas pelos aparelhos de censura que revisam conteúdos orais e impressos, ainda que estruturados a partir de tecnologias diferenciadas.

c) na era digital, a ruptura causada pelo uso da Inteligência Artificial e seu potencial na produção de desinformação está ao alcance do público, na instantaneidade e no realismo da imagem. No início da contemporaneidade, as manipulações em imagens e em notícias eram acessadas pelo público através de jornais e panfletos.

d) os dispositivos de Inteligência Artificial representam uma ruptura no combate à desinformação ao possibilitar o rastreio e a eliminação instantânea de *fake news*. No século XVIII, o público era refém de notícias falsas pela ausência desta tecnologia.

PENSANDO CRITICAMENTE

Neste capítulo, você estudou o que é desinformação e conheceu algumas estratégias da indústria da desinformação e as consequências dessa prática para os indivíduos e para a sociedade. A desinformação também se manifesta em questões relacionadas à negação das mudanças climáticas. Isso pode incluir negar a existência do aquecimento global, minimizar seus impactos, questionar a responsabilidade humana nas alterações climáticas ou distorcer dados científicos. Essa desinformação é frequentemente propagada por grupos ou indivíduos com interesses econômicos ou políticos que podem ser afetados por políticas ambientais mais rigorosas. A propagação dessas informações falsas pode criar confusão pública, diminuir a confiança na ciência e atrasar ações necessárias para mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

Sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

Desinformação climática é um dos motores da tragédia, diz pesquisadora

Notícias falsas envolvendo críticas ao governo, negacionismo em relações às mudanças climáticas e teorias da conspiração sobre a tragédia têm marcado as postagens, nas redes sociais, sobre a emergência climática que assola o Rio Grande do Sul, afirma a coordenadora de projetos do laboratório de pesquisa da Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o Netlab, Marina Loureiro.

De acordo com a pesquisadora, as narrativas difundidas pelos propagadores de *fake news*, neste desastre, se concentram em cinco eixos: afirmar que a resposta governamental tem sido insuficiente; negar a relação entre os eventos e as mudanças climáticas; inserir a tragédia nas pautas morais e em teorias da conspiração; inflar o papel de seus aliados na resposta à crise; e se beneficiar da tragédia por meio de autopromoção, pedidos de doação e fraudes.

"Tais conteúdos atrapalham trabalhos de assistência à população atingida pelas enchentes e são utilizados por personalidades que buscam lucrar com a tragédia, bem como obter engajamento ou apoio político. Ao influenciar a política nacional por meio da disseminação *on-line*, a desinformação climática se tornou um dos principais motores da tragédia", afirma Marina.

Segundo ela, reportagens e iniciativas de checagem de fatos têm apontado para ampla circulação de conteúdos desinformativos.

"A atuação desses grupos e indivíduos é multiplataforma, com conteúdos de uma rede sendo reproduzidos em outras. As narrativas se interligam entre as plataformas, construindo uma campanha orquestrada que atinge vários públicos. Os principais influenciadores são beneficiados por essa orquestração multiplataforma, que garante a amplificação de suas mensagens para um público maior", afirma Marina, acrescentando que as estratégias também incluem o pagamento de anúncio nessas redes.

Segundo ela, situação semelhante ocorreu em outras tragédias, devido à falta de regras para o ambiente *on-line*. "Plataformas são corresponsáveis pela falta de transparência, já que quando solicitadas a remover anúncios suspeitos, o fazem sem revelar os dados dos responsáveis pela veiculação às autoridades. Além disso, há também o papel das empresas internacionais que permitem o registro de *sites* anônimos que são utilizados como plataformas para fraudes", explica a pesquisadora.

Saiba como denunciar *fake news*

Em março, o Governo Federal lançou uma página de combate à desinformação.

O *site Brasil Contra Fake* é uma plataforma dedicada à divulgação de informações e esclarecimentos sobre desinformação relacionada às ações institucionais do Governo Federal, assim como às políticas públicas que estão sendo alvo de desinformação.

A plataforma conta ainda com um serviço de como denunciar *fake news* nas principais redes sociais.

ABDALA, Vitor. Desinformação climática é um dos motores da tragédia, diz pesquisadora. *Agência Brasil*, Rio de Janeiro, 14 maio 2024. Disponível em: https://tedit.net/8ihwdg. Acesso em: 26 set. 2024.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

1. Após a leitura do texto, reúna-se com mais colegas e façam as questões a seguir. Respostas pessoais.

a) Examinem os cinco eixos das narrativas de *fake news* mencionados no texto. Qual deles vocês consideram mais prejudicial ao enfrentamento das mudanças climáticas e por quê?

b) De acordo com o texto, quais são os desafios enfrentados pelas iniciativas de checagem de fatos na identificação e neutralização da desinformação? Como eles poderiam ser superados?

c) Como a participação da sociedade civil pode fortalecer as ações de combate às *fake news*?

2. (Enem) Alternativa correta: b.

Pode chamar de *fake news*, notícias falsas de internet, fraude informativa, informações falsas, ou até de *misinformation*, se prefere inglês, que você estará designando corretamente a mesma doença informacional que se disseminou como uma pandemia pela vida pública mundo afora nos últimos anos, e cujos principais sintomas nas pessoas infectadas consistem na perda da capacidade de distinguir a verdade, de lidar adequadamente com fatos e dados e de tomar decisões bem-informadas. Sabe-se que o portador do vírus se torna alérgico a fatos e evita a todo custo a dissonância cognitiva, isto é, entrar em contato com informações que não satisfaçam os seus desejos e com relatos que se choquem com as suas crenças.

DOURADO, T.; GOMES, W. O que são, afinal, *fake news*, enquanto fenômeno de comunicação política? In: *Anais do VIII Compolítica*, Brasília, 2019. Disponível em: http://compolitica.org. Acesso em: 7 out. 2021.

Qual é a consequência do fenômeno apresentado no texto para a vida democrática?

a) Prática de censura.

b) Distorção da realidade.

c) Manifestação de cidadania.

d) Regulamentação das condutas.

e) Fortalecimento das instituições.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26.

Produção de *videocast* sobre desordem informacional

De acordo com a ONU, a integridade de informação, que é um conceito relacionado à precisão, consistência e confiabilidade, está sendo seriamente ameaçada pela desinformação, pelas informações falsas e pelo discurso de ódio, que são problemas interligados e que afetam a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A ONU lançou um informe que relaciona a integridade da informação com os ODS. Apresentamos a seguir alguns deles.

Reprodução/ONU



Ameaças à integridade da informação podem agravar a fome, inclusive por exacerbar conflitos, inibir ações climáticas e de resposta à desastres, à pobreza e à desigualdade. A informação falsa pode desviar a atenção dos desafios criados pelos conflitos à segurança alimentar global.



A informação falsa, a desinformação e o discurso de ódio podem ter um impacto adverso no acesso à educação de qualidade, em particular para grupos marginalizados, incluindo mulheres e meninas. O acesso à informação e à alfabetização em mídias digitais pode aumentar a resiliência social e desempenhar um papel fundamental na limitação do impacto social dos danos da poluição da informação *on-line*.



O discurso de ódio e a informação falsa baseados em gênero buscam subjugar sistematicamente as mulheres, silenciando-as e expulsando-as da esfera pública. Isso pode ter consequências devastadoras, desde suprimir as vozes das mulheres e alimentar a autocensura até causar danos profissionais e à reputação, além de incitar a violência física.



A informação falsa e a desinformação sobre o clima, em grande parte semeada pela indústria de combustíveis fósseis, está prejudicando a transição urgente para formas mais limpas de produção de energia, estreitando a janela de oportunidade para oferecer um futuro sustentável para todas as pessoas em um planeta habitável.



A informação falsa, a desinformação e o discurso de ódio disseminados *on-line* estão polarizando as sociedades, mirando comunidades já marginalizadas e vulneráveis, resultando numa maior exclusão social, econômica e política.



Ativistas ambientais que trabalham para proteger a vida na Terra foram alvo de campanhas de ódio, da informação falsa e da desinformação *on-line*, com consequências na vida real. A desinformação está também prejudicando os esforços de ação climática.

ONU. *Informe de política para a nossa agenda comum: integridade da informação nas plataformas digitais*, out. 2023. p. 13. Disponível em: https://tedit.net/mq33df. Acesso em: 18 set. 2024.

CONECTE-SE!

ONU. *Informe de política para a nossa agenda comum*: integridade da informação nas plataformas digitais, out. 2023. p. 13.
Disponível em: https://tedit.net/mq33df. Acesso em: 18 set. 2024.

Em grupo, acessem o informe da ONU, que estabelece a relação entre a nossa agenda comum e a integridade da informação nas plataformas digitais, indicado no boxe **Conecte-se!**, escolham um ODS (cada grupo escolhe objetivos diferentes) e produzam um *videocast* retratando como a desordem informacional interfere negativamente na implementação deles. Para isso, sigam o roteiro a seguir.

a) Pesquisem fatos ou situações reais em que a desordem informacional interferiu de alguma forma em uma ação, uma iniciativa ou um projeto alinhado ao ODS escolhido; busquem as informações em fontes confiáveis. Organizem-se dividindo tarefas e funções, utilizem os recursos digitais disponíveis, como aplicativos de fluxo de trabalho, para planejar e coordenar o fluxo das etapas de produção e o cronograma dos vídeos.

b) Vocês poderão apresentar e comentar imagens, vídeos, textos e áudios selecionados durante a pesquisa (sempre tendo o cuidado de citar as fontes). Caso haja possibilidade, entrevistar pessoas direta ou indiretamente envolvidas também é uma opção, de maneira a enriquecer a pesquisa com relatos coletados diretamente com os envolvidos. Também poderão produzir gráficos ou infográficos com base nos dados levantados para embasar a argumentação a respeito da maneira como a desinformação agiu contrariamente àquela ação ou iniciativa, do ponto de vista de vocês.

c) Utilizem recursos de edição de imagem e vídeo para reunir elementos gráficos, de áudio, inserção de legendas, etc. Procurem também prever a acessibilidade do conteúdo para pessoas com algum tipo de deficiência.

d) Combinem com o professor quando e em qual plataforma vocês deverão publicar os vídeos, inicialmente com acesso restrito. Depois da primeira apresentação de todos os grupos, façam uma roda de conversa para comentar as produções e discutir que informações devem constar da apresentação da série de *videocasts*.

e) Façam eventuais ajustes, de acordo com os comentários da turma e do professor, e compartilhem as produções periodicamente. Divulguem o projeto para a comunidade escolar, a família e os amigos.

f) Ao longo das publicações, verifiquem também o alcance dos vídeos por meio do número de visualizações e da interação dos usuários da plataforma com o conteúdo postado. Se possível, interajam com os usuários, esclarecendo eventuais dúvidas e contribuindo para o debate sobre o assunto.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. Como foi a experiência de produzir um *videocast* com o objetivo de conscientizar as pessoas da dimensão dos problemas provocados pela desinformação?

2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?

3. Como avalio minha contribuição para o grupo?

4. O que faria de diferente em um próximo projeto?



iStockphoto/Getty Images

O *videocast* envolve, além da produção do áudio, como nos *podcasts*, a produção em vídeo.

PROJETANDO

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20 e EM13CO22.

Criação de uma campanha de conscientização

Introdução ao projeto

Ao longo dos quatro capítulos desta unidade, exploramos diversos aspectos da vida digital:

- No Capítulo 1, colocamos em prática as etapas que constituem o pensamento computacional e analisamos quais são suas potencialidades e seus limites.
- No Capítulo 2, refletimos como as plataformas de redes sociais monetizam os conteúdos compartilhados, discutimos o que é a economia da atenção e como isso pode afetar as pessoas, e percebemos os impactos dos mecanismos dos algoritmos na formação da personalidade individual e da opinião pública.
- No Capítulo 3, aprofundamos a análise nos efeitos prejudiciais que o mau uso das mídias digitais pode ter sobre nossa saúde mental e nosso bem-estar.
- No Capítulo 4, verificamos como ocorre a manipulação de dados, quais são as estratégias e motivações da indústria da desinformação e suas consequências, e analisamos meios utilizados na guerra cibernética e os riscos que ela representa.

Chegou o momento de colocar tudo isso em prática para criar uma intervenção positiva na comunidade. Você e sua turma deverão escolher uma escola, uma associação ou um clube do entorno para fazer uma campanha de conscientização a respeito dos impactos sociais que foram estudados.

Campanha de conscientização

A campanha será composta das ações descritas a seguir.

- Distribuição de exemplares impressos da coletânea criada por vocês, reunindo textos sobre a relação entre as redes sociais digitais e o bem-estar.
- Exibição da série de *videocasts* que vocês produziram sobre como a desinformação pode comprometer a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
- Fixação de cartazes de combate ao *bullying* e ao *cyberbullying*, podendo ser reutilizados os cartazes da campanha na escola.

Produção

Etapa 1

Se organizem e dividam as tarefas entre os grupos, podendo utilizar um *software* ou aplicativo de *workflow* (fluxo de trabalho) para controlar o fluxo das etapas e o cronograma estipulado.

Cada grupo deverá empregar as etapas do pensamento computacional para reduzir, lidar com as partes menores do problema e cumprir a sua parte do projeto.

Etapa 2

Definido o local da intervenção, entrem em contato com os responsáveis e apresentem a proposta para obter autorização e apoio nessa realização. Verifiquem a disponibilização dos espaços e equipamentos necessários.

Analisem o local e definam quantos cartazes e quantos exemplares da coletânea devem ser impressos; façam um orçamento dos custos.

Estabelecido o valor necessário, promovam uma campanha de arrecadação em uma plataforma digital, com prazo predeterminado; apresentem a ampliação do alcance do projeto de intervenção, seus objetivos e os resultados esperados. Tracem planos para mobilizar o maior número de pessoas possível.

Atingida a meta, organizem as impressões, a afixação dos cartazes, a produção de postagens para divulgação e o local para a exibição dos vídeos, que podem, por exemplo, ser exibidos automaticamente, durante um tempo determinado, em um local de grande visibilidade, ou ter uma sessão específica de apresentação para pessoas convidadas.

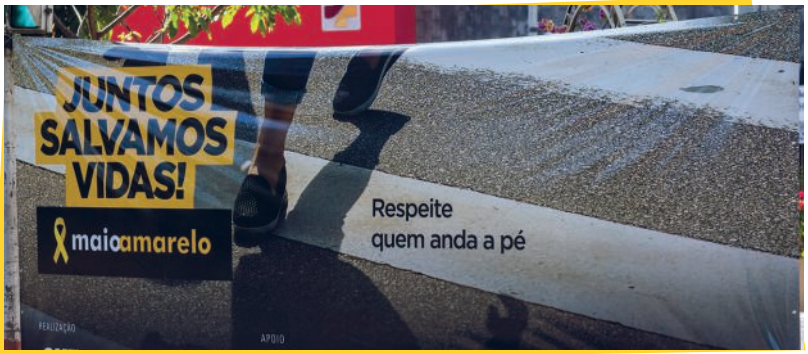
Cumpridas todas as tarefas, disparem as postagens para divulgação nas redes sociais digitais e nos grupos de mensagens.

Etapa 3

Elaborem uma faixa ou um cartaz para apresentar a campanha, que pode ficar junto do local onde estarão disponibilizados os exemplares da coletânea. Se considerarem adequado, poderão colocar no cartaz um *QR code* que leve ao *site* onde os interessados poderão fazer *download* da versão digital das publicações. As versões impressas poderão ser doadas para a biblioteca ou a administração do local escolhido para a intervenção.



Enkel/Shutterstock



Luciana Whitaker/Pulsar Imagens

Campanhas de conscientização podem ter ações tanto nos meios físicos quanto nos digitais, com o objetivo de sensibilizar o público sobre determinado tema ou problema relevante para a população. Na fotografia, ação da campanha Maio Amarelo, em Sete Lagoas (MG), pela conscientização sobre segurança no trânsito.

unidade 3

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E HUMANA NO MUNDO DIGITAL



VCG/Getty Images

Converse com a turma

Respostas pessoais.

- Nesta unidade, vamos conversar sobre um tema relativamente novo: a inteligência artificial. Você sabe algo sobre esse assunto? Se sim, comente.
- Você acha que a inteligência artificial ameaça a inteligência humana? Por quê?
- Você acredita que a inteligência artificial pode contribuir para melhorar a vida dos seres humanos? Justifique.

PROJETANDO

Ao final desta unidade, você vai realizar um projeto envolvendo a construção de uma comunidade colaborativa de aprendizagem sobre a inteligência artificial. Com sua turma, você vai construir uma rede de colaboração e de interação de modo que todos os integrantes da comunidade escolar tenham a oportunidade de aprender e de ensinar os usos seguros e éticos dessa tecnologia. Para isso, vocês farão uso de canais de comunicação digitais, que poderão dar escala e velocidade à rede idealizada.

As questões de abertura têm como objetivo levantar as opiniões e o conhecimento prévio dos estudantes sobre a inteligência artificial (IA). Aproveite para verificar se eles utilizam dados científicos ou opiniões do senso comum para embasar os próprios argumentos. Pode-se comentar que, ao longo da Unidade 3, serão discutidos diversos temas que envolvem o uso ético da IA, sua aplicação prática na sociedade, os desafios e as oportunidades que o uso dessa tecnologia representa, além de informações sobre as ferramentas de IA disponíveis para uso humano.



A inteligência artificial já é uma realidade. Nesse sentido, a interação entre seres humanos e máquinas deve ser entendida em todas as suas potencialidades e seus desafios. A fotografia mostra um robô realizando operações de manipulação de membros superiores durante uma conferência em Shangai, China, em 2024.

capítulo 1

Inteligência humana e inteligência artificial (IA)



Dorinho/Acervo do cartunista

Cartum representando a preocupação do ser humano com a inteligência artificial.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- O que você entende por inteligência humana?
- Que tipos de tarefa humana você imagina que uma inteligência artificial não consegue realizar?
- Você sente alguma preocupação ou conhece alguém que se preocupa com o uso de inteligência artificial? Comente.

O objetivo destas questões é estimular os estudantes a expressarem os conhecimentos que têm sobre IA, como a percebem no cotidiano e o que sentem a respeito dessa interação com os seres humanos.

Neste capítulo você vai:

- Refletir sobre o que é um modelo de inteligência artificial para compreender como ocorre a relação entre ela e o ser humano.
- Refletir sobre as possibilidades e os limites dos modelos de inteligência artificial para a resolução de problemas, a fim de compreender situações em que ela pode ser utilizada.
- Analisar soluções computacionais em várias áreas da sociedade, buscando perceber o quanto questões éticas, de direitos do ser humano e de gestão de riscos influenciam na aplicabilidade da IA.

Introdução

A era da inteligência artificial (IA)

Atualmente, há muitas discussões sobre o que uma inteligência artificial pode ou não fazer, quais tarefas podem ser automatizadas e quais não podem ou não deveriam ser, ou seja, seus limites e potencialidades.

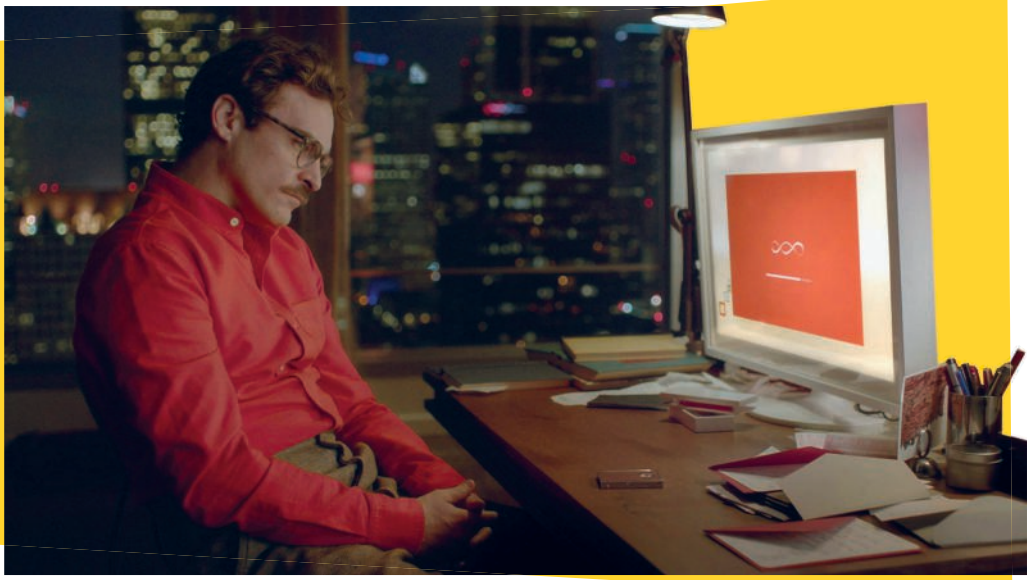
Entretanto, quando falamos de IA, há outro aspecto relevante sobre o qual devemos refletir: Como o ser humano, com sua capacidade de produzir novas conexões neurais, pode responder à interação com a inteligência artificial? Isto é, como essa relação pode interferir em nosso jeito de pensar, de sentir e de ser no mundo, como acontece no filme *Her*?

Neste capítulo, vamos conhecer melhor a IA e algumas de suas aplicações práticas, que têm provocado mudanças profundas na sociedade de maneiras diversas, e analisar pontos de vista divergentes sobre o uso da IA, explorando o tema de diferentes ângulos.

Inicialmente, vamos explorar o conceito da inteligência artificial e como ele utiliza o aprendizado de máquina. Com base nisso, vamos discutir os princípios éticos que devem orientar o desenvolvimento e o uso da inteligência artificial, analisando aspectos como os dados que alimentam os modelos de inteligência artificial treinados por seres humanos, o nível de transparência das decisões tomadas por máquinas e os riscos que o mau uso dessa tecnologia pode representar.

Também vamos considerar os impactos ambientais dessa tecnologia e analisar casos recentes que a envolve. Assim, além de conhecermos o funcionamento dos modelos de inteligência artificial, esperamos ter base conceitual para construir uma visão crítica e consciente a respeito do papel dela no mundo contemporâneo.

ANNAPURNA PICTURES/Album/Fotoarena



Cena do filme *Her* (*Ela*), lançado em 2014, em que o personagem Theodore, um escritor solitário interpretado pelo ator Joaquin Phoenix, apaixona-se por Samantha, um modelo de inteligência artificial que atua como assistente pessoal.

O que é inteligência artificial (IA)?

modelo conversacional: tecnologia de inteligência artificial projetada para entender e gerar texto em linguagem natural, permitindo que se estabeleçam diálogos com seus usuários.

Em 2022, um engenheiro de uma empresa de tecnologia anunciou que uma inteligência artificial desenvolvida pela organização em que trabalhava e testada por ele havia ganhado consciência. Segundo o profissional, essa inteligência artificial, um **modelo conversacional**, dava sinais de que sentia emoções como nós, seres humanos, e que manifestava vontades e aspirações. Seu anúncio, que parecia saído de um filme de ficção científica, nunca se confirmou. Esse engenheiro acabou sendo afastado de seu cargo e, posteriormente, demitido. Esse é um exemplo de como a inteligência artificial vem provocando inquietações também fora da ficção.

Os modelos conversacionais são treinados com grandes conjuntos de dados, sejam eles de som, imagem ou texto, o que os ajuda a reconhecer padrões, contextos e nuances da linguagem. São modelos que conseguem interpretar o que os usuários dizem levando em conta a gramática, o significado e até mesmo o tom da fala, sendo capazes de criar respostas coerentes e relevantes e de manter o contexto durante uma conversa, o que é essencial para diálogos longos. Sempre buscando facilitar e automatizar a comunicação, esses modelos são usados, por exemplo, em *chatbots*, assistentes virtuais, serviços de atendimento ao cliente e jogos.

Para diferenciar as preocupações infundadas das que realmente importam, é necessário termos conhecimento de como essa tecnologia funciona. Por isso, o primeiro passo é compreender o que é inteligência artificial. O trecho a seguir apresenta uma dentre as diversas definições para o termo.

> São várias as definições da IA. Uma delas a descreve como a atividade dedicada a tornar as máquinas inteligentes, e inteligência é a qualidade que permite que uma entidade funcione adequadamente e com previsão em seu ambiente. Ainda que não tenhamos uma definição exata, podemos dizer que IA envolve tecnologias computacionais que atuam inspiradas – ainda que ajam de forma diferente – na maneira humana ou de outros seres biológicos de sentir, aprender, raciocinar e tomar decisões. Uma descrição mais simples seria: é uma área multidisciplinar cujo objetivo é automatizar atividades que requerem inteligência humana.
>
> [...]
>
> PRADO, Charles. A era da inteligência artificial. *Ciência Hoje*, nov. 2019. Disponível em: https://tedit.net/n9wbnq. Acesso em: 7 out. 2024.

A ideia de uma máquina que tem habilidades humanas e aparenta ter consciência própria não é recente. Mitologias antigas já refletiam o desejo humano de dar forma a seres artificiais, como os autômatos (mecanismos que operam de forma automática), e capazes de pensar e agir como seres humanos.

Assim como acontece no filme *Her*, muitos de nós atribuímos características humanas a máquinas ou inteligências artificiais em nossas interações com elas – por exemplo, quando pedimos "por favor" ou agradecemos pela realização de uma tarefa, ou quando dizemos que a IA mentiu porque nos trouxe uma informação incorreta. As interações com as IAs conversacionais, por ocorrerem por meio de uma linguagem naturalmente humana, podem nos remeter a um imaginário de raciocínio e sentimentos humanos. No entanto, devemos sempre estar atentos e lembrar que se trata de uma máquina cuja função é dar respostas calculando a probabilidade de acerto da próxima palavra a ser apresentada. Isso significa que essas inteligências não sabem o que é certo ou errado; elas geram palavras a partir de cálculos matemáticos.

Ou seja, pedir para a IA resolver o seu dever de casa não vai ajudá-lo a aprender, nem garantirá uma boa nota. Por outro lado, utilizar as IAs como parceiras de estudo e trabalho – checando as informações fornecidas e pensando criticamente sobre o que é gerado – pode ser uma boa estratégia para construir conhecimento.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO10.

1. Leia o texto a seguir e responda ao que se pede.

[...]

A primeira menção a servos mecânicos aparece pela obra de Homero, no século VIII a.C., na *Ilíada*. A inaugural menção a autômatos aparece no livro como criações maravilhosas de Hefesto, o ferreiro dos deuses, deus da fundição, das invenções e da tecnologia. Diz a lenda que ele construiu um magnífico palácio de bronze, com inúmeros servos mecânicos. Hefesto prometera fabricar armas para Aquiles, o que fez ladeado por autômatos em formas femininas (XVIII. "Vem coxeando; o rei trôpego esteiam / Moças de ouro que às vivas assemelham / Na força e mente e voz, por dom celeste"). As servas mecânicas do deus Vulcano eram dotadas de força, da palavra e, mais impressionantemente, de "mentes".

A palavra autômatos viria do grego: aquilo que "se move ou age por si mesmo", um mecanismo que se movimentava por "motor" próprio e se distinguia de mecanismos que imitavam entes, mas manipulados por humanos para manifestar uma imitação. O teatro grego conhecia os exemplos de máquinas que simulavam a aparição de personagens que resolviam a trama, sendo o mais conhecido o Deus *ex machina*. Assim como se distinguiam de outros *simulatra* operados por humanos, como as *marionettes*.

A próxima estreia da mimetização artificial do humano é avassaladora, nas Argonáuticas, de Apolónio de Rodes (c. 295 a.C.-215 a.C.). Trata-se de um gigante de bronze denominado Talos, que guardava a ilha de Creta. Talos foi uma das criações de Hefesto, mas, diferentemente das doces servas mecânicas de ouro, o gigante de bronze mostra a face tenebrosa da tecnologia. Ele tinha o propósito de defender a ilha de Creta dos piratas. Na mitologia grega, Talos aparece ao lado de outras inúmeras criaturas bizarras e demônios que protegiam cidades de invasores, tal como o Minotauro ou a Medusa. Possuía uma espécie de fluido dourado divino, o "ichor", presente no sangue dos deuses, que, por uma única artéria, circulava por todo o seu corpo. O que levantou as dúvidas se Talos era imortal, senciente ou mesmo provido de alma. Muitas questões foram levantadas: seria senciente ou apenas imitaria o comportamento humano? Teria intelecto? Ou mesmo, sentiria algo?

[...]

SILVEIRA, Paulo Antônio Caliendo Velloso da. *Ética e inteligência artificial*: da possibilidade filosófica de Agentes Morais Artificiais. Porto Alegre: Fi, 2021. Recurso eletrônico.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) O texto menciona que as servas mecânicas de Hefesto eram dotadas de "mentes". Como esse conceito de "mente" pode ser comparado às inteligências artificiais de hoje, como assistentes virtuais?

b) O texto levanta questões sobre a possível senciência de Talos. Como isso se relaciona aos debates contemporâneos sobre a possibilidade de consciência em máquinas de inteligência artificial?

Linha do tempo da inteligência artificial

Os modelos de inteligência artificial estão presentes em várias áreas da atualidade, desde assistentes virtuais até sistemas de recomendação de conteúdo em mídias sociais e em plataformas de *streaming*. Para entender como chegamos a esse ponto, é importante analisar para o passado e compreender as origens dessa tecnologia.

A inteligência artificial como a conhecemos hoje começou a se desenvolver a partir da segunda metade do século XX, com os avanços na Matemática, na Lógica e na Computação. Acompanhe a linha do tempo a seguir, que apresenta os principais eventos que moldaram a inteligência artificial moderna.

1943

O neuroanatomista Warren McCulloch (1898-1969) e o matemático Walter Pitts (1923-1969) publicaram um artigo sobre o funcionamento dos neurônios. No trabalho, modelaram uma rede neural simples utilizando circuitos elétricos, abrindo caminho para mais estudos nesse campo.

1949

O psicólogo Donald Hebb (1904-1985) apontou o fato de que caminhos neurais se fortalecem ao serem utilizados, aspecto fundamental do desenvolvimento humano.

1950

Alan Turing (1912-1954) publicou o artigo Computing Machinery and Intelligence, em que propõe o teste de Turing, uma maneira de determinar se uma máquina poderia exibir comportamento inteligente equivalente ao de um humano. O trabalho procura responder à questão: Máquinas podem pensar?

Década de 2000 em diante: o crescimento do poder de processamento e a disponibilidade de grandes quantidades de dados (*big data*) impulsionaram a inteligência artificial a novos patamares. Surgiram aplicações práticas em diversas áreas, desde a Medicina até o entretenimento.

1997

O computador Deep Blue derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov. Foi um marco significativo que demonstrou a capacidade das máquinas de lidar com jogos complexos e pensamento estratégico.



TOM MIHALEK/AFP

2011

O sistema Watson venceu o *quiz show Jeopardy* contra campeões humanos; utilizando processamento de linguagem natural e bancos de dados de conhecimento, mostrou o potencial da IA para compreender e responder perguntas complexas.



Getty Images/AFP

2014

A AlphaGo, uma IA desenvolvida pela DeepMind que combina redes neurais profundas com avançadas técnicas de algoritmo de pesquisa, derrotou o campeão mundial de Go, Lee Sedol. O jogo Go é muito mais complexo do que o xadrez, e a vitória foi um grande avanço no campo da IA e do aprendizado por reforço.

Década de 1950: a inteligência artificial foi formalmente estabelecida como campo de estudo. Um marco importante foi a conferência de Dartmouth, em 1956, onde o termo "inteligência artificial" foi cunhado pela primeira vez, por John McCarthy (1927–2011). Com isso, os pesquisadores começaram a analisar a possibilidade de criar máquinas que pudessem simular o processo de tomada de decisão humana.



Margaret Misnky/Coleção particular

Alguns dos participantes da conferência de Dartmouth, em agosto de 1956. Da esquerda para a direita: Oliver Selfridge, Nathaniel Rochester, Ray Solomonoff, Marvin Minsky, Trenchard More, John McCarthy e Claude Shannon.

Décadas de 1960 e 1970: surgiram os primeiros programas capazes de realizar tarefas específicas, como jogar xadrez ou resolver problemas de lógica. No entanto, a falta de poder computacional e de acesso a dados limitava o avanço da inteligência artificial.

Lembre-se de que o aprendizado de máquina é um campo de estudo que fornece aos computadores a capacidade de aprender com dados.

Década de 1980: com o aumento do poder computacional e o surgimento das redes neurais, foi possível fazer com que as máquinas aprendessem a partir de exemplos, o que abriu caminho para o desenvolvimento do aprendizado de máquina (*machine learning*, em inglês).

1966

Joseph Weizenbaum (1923–2008) criou o ELIZA, primeiro modelo conversacional, que simulava uma conversa com um psicoterapeuta, mostrando a capacidade das máquinas de "entenderem" a linguagem humana de maneira rudimentar.



Norbert Landsteiner/ mass:werk – media environments

1972

Foi desenvolvido o sistema especialista MYCIN, para diagnosticar doenças infecciosas, que utilizava uma base de conhecimento e regras para fornecer recomendações médicas, um exemplo precoce de IA aplicada. Sistemas especialistas são *softwares* que buscam simular o raciocínio de um profissional especialista no assunto.

2020

Foi lançado o GPT-3, modelo avançado de linguagem capaz de traduzir e gerar texto utilizando uma linguagem natural.

2023

Foi lançado o sistema Gemini com capacidade de organizar, compreender, operar e combinar diferentes tipos de informação, como texto, imagem, áudio, vídeo e linguagens de programação.

2024

Foram lançados diversos modelos generativos de IA treinados com enormes bancos de dados de imagens de diversos artistas para criar imagens realistas a partir de dados inseridos pelo usuário, como textos, imagens de referência ou esboços.

Como os modelos de IA são treinados

Modelos de inteligência artificial são treinados com grandes conjuntos de dados e projetados para aprender padrões, fazer previsões ou tomar decisões de acordo com as informações que recebem. A base do treinamento pode incluir textos, imagens, vídeos, áudios, entre outros dados. A qualidade e a quantidade dos dados são fundamentais para o desempenho do modelo.

Os algoritmos fornecem conjuntos de regras ou instruções – que o modelo utiliza para processar os dados que lhe são fornecidos e "aprender" com eles – e determinam como o modelo ajusta suas previsões com base nos dados de treinamento. Diferentemente dos **algoritmos tradicionais**, que seguem uma sequência fixa de passos para resolver problemas específicos, **algoritmos de inteligência artificial** são projetados para se adaptar a partir de dados, melhorando seu desempenho ao longo do tempo.

algoritmos tradicionais: estáticos, não se modificam depois de programados.

algoritmos de inteligência artificial: adaptam-se de acordo com seu treinamento.

O treinamento de modelos é realizado utilizando diferentes técnicas que permitem à inteligência artificial "aprender" com os dados. Algumas delas são: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço.

Aprendizado supervisionado

De maneira semelhante ao que ocorre durante o aprendizado humano, o modelo é treinado com dados já rotulados, ou seja, determinados para realizar tarefas específicas. Por exemplo, reconhecer fotografias de animais ou de alimentos.

Esse método funciona por meio de dois tipos de atividade: a primeira é a **classificação**, que envolve categorizar elementos em diferentes grupos com base em características específicas – o modelo é treinado com muitos dados do mesmo tipo para aprender a reconhecer e classificar novos dados conforme o que "aprendeu".

O segundo tipo de atividade é a **regressão**, que se concentra em identificar relações e fazer previsões com base em um conjunto de dados, por exemplo, prever a tendência do preço dos imóveis de uma região com base em dados sobre preços de outros imóveis da mesma localidade e demais características, como quantidade de cômodos, vaga de garagem, entre outros.

Aprendizado não supervisionado

Nesse tipo de aprendizado, podemos dizer que a máquina tenta aprender sem ser "ensinada". Ou seja, o modelo analisa dados não classificados (ou rotulados) para descobrir padrões e obter *insights* sem supervisão externa, "aprendendo" com base em **dados estruturados e dados não estruturados**.

Dados estruturados são organizados em formato fixo, geralmente em tabelas, em que cada campo tem um tipo de dado específico (números, textos, datas, etc.), como em planilhas ou bancos de dados.

Dados não estruturados não têm estrutura predefinida nem formato fixo. Eles podem ser texto livre, imagens, vídeos ou qualquer outro tipo de informação que não se encaixe em uma tabela, por exemplo, ou em *e-mails*, postagens em redes sociais digitais, artigos de jornal, fotografias, vídeos, gráficos, apresentações em *slides*, relatórios, etc.

Uma importante tarefa dos algoritmos de aprendizado não supervisionado é *clustering* ou agrupamento. O algoritmo analisa os dados, encontra relações e padrões e realiza agrupamentos à medida que identifica características similares.

Outra tarefa é a detecção de anomalias, ou seja, a identificação de itens ou eventos que diferem significativamente da maioria dos dados, julgando se aquele dado parece normal ou é uma anomalia.

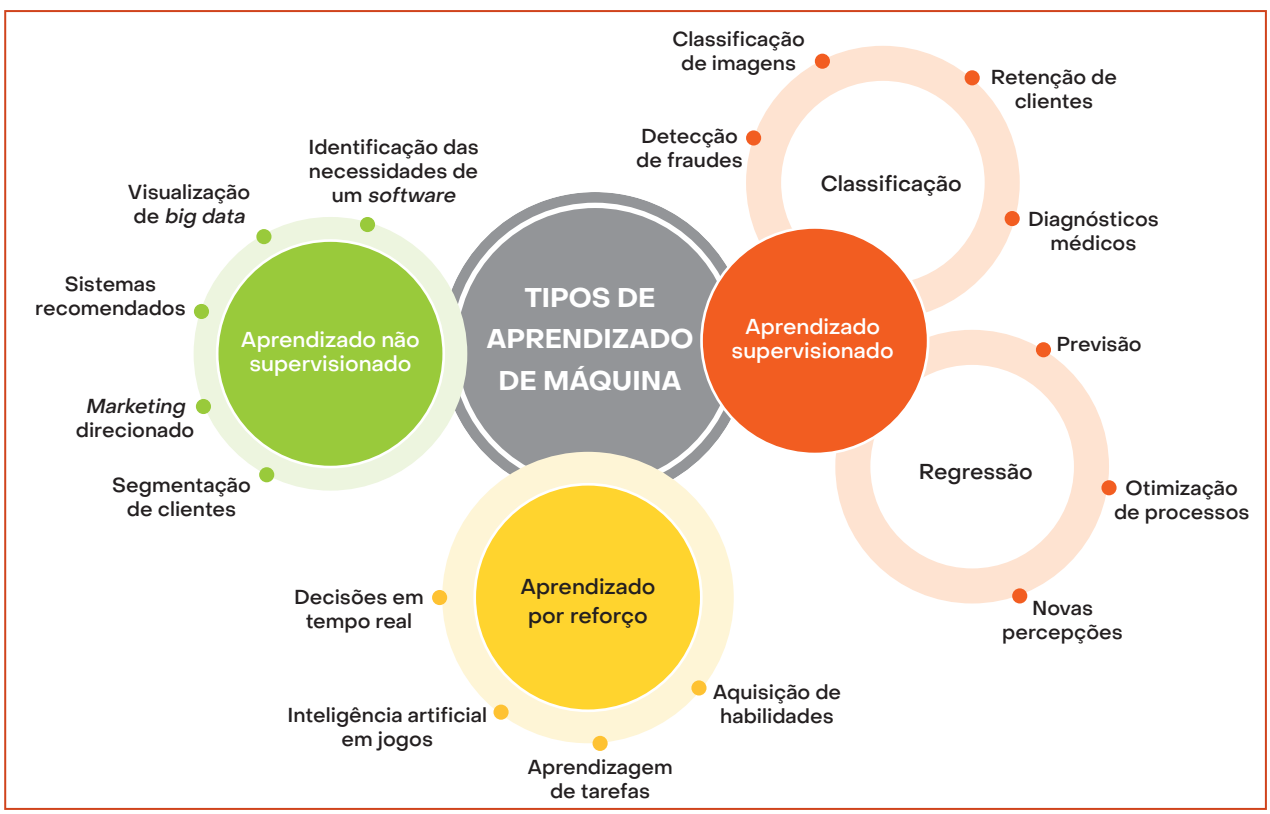
Aprendizado por reforço

Esse tipo de modelo observa o ambiente e usa os dados para tomar decisões e realizar ações, recebendo em troca o que chamamos de "recompensas" ou "penalidades", que seriam recompensas negativas. Nesse processo, o algoritmo deve aprender sozinho qual é o melhor caminho a ser tomado, ou seja, qual caminho o fará receber mais recompensas positivas, ou seja, vai aprender com base em resultados anteriores, por reforço.

Dessa forma, o algoritmo consegue identificar o comportamento ideal que minimiza riscos e maximiza recompensas por meio de um processo **iterativo**. Exemplos práticos incluem resfriamento automatizado de centros de dados, sistemas de recomendação de produtos e anúncios, recomendações personalizadas de vídeos, ações personalizadas em jogos e respostas de *chatbots*.

iterativo: em programação, é um processo de repetição de uma ou mais ações.

Cada uma das técnicas descritas anteriormente tem características próprias, com objetivos específicos, o que define as habilidades e as indicações de cada modelo. Analise o esquema a seguir.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Possibilidades e desafios no uso da IA

Leia o texto a seguir, que trata do uso da IA na área da saúde.

Revolução da inteligência artificial: uso na saúde traz novas possibilidades

Tão utilizada em tarefas do dia a dia, como reconhecimento facial, aplicativos de rotas de trânsito, análise de comportamento do consumidor, a inteligência artificial (IA) tem estado cada vez mais presente na área da saúde. [...] De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), ela é uma grande promessa para melhorar a prestação de serviços de saúde em todo o mundo, que pode ser utilizada para melhorar a velocidade e a precisão do diagnóstico e da triagem de doenças, auxiliar no atendimento clínico e fortalecer a pesquisa em saúde, bem como o desenvolvimento de medicamentos. [...] A IA também pode apoiar diversas ações de saúde pública, como vigilância de doenças e gestão de sistemas.

De acordo com a Dra. Rosália Morais Torres, médica, professora da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), [...] a IA pode desempenhar um papel crucial no enfrentamento dos desafios das doenças tropicais, que prevalecem em regiões com recursos e infraestrutura limitados. Dentre as muitas maneiras pelas quais a IA pode contribuir nessa área, ela cita a possibilidade de detecção precoce de surtos de doenças tropicais mediante utilização de algoritmos que podem analisar grandes conjuntos de dados de pacientes associando-os a fatores ambientais. "Isso pode ajudar as autoridades de saúde a tomar medidas para evitar a propagação de doenças", completa.

[...] "É interessante falarmos também sobre o papel que a IA pode ter em relação ao desenvolvimento de vacinas para doenças tropicais negligenciadas identificando possíveis antígenos e prevendo sua eficácia. Em resumo, a IA tem o potencial de transformar o diagnóstico, o tratamento e a prevenção de doenças tropicais, ajudando a melhorar os resultados de saúde pública em regiões onde essas doenças são prevalentes", ressalta.

[...] "Um aspecto extremamente relevante é a questão que envolve a privacidade e segurança de dados, pois os algoritmos de IA exigem acesso a grandes quantidades de informações do paciente e é preciso desenvolver políticas e práticas para proteção desses dados", atenta. [...] "Finalmente, devemos lembrar que o desenvolvimento e a implementação da tecnologia de IA tem custo elevado, podendo levar a uma lacuna cada vez maior na qualidade da assistência à saúde entre países desenvolvidos e em desenvolvimento", complementa.

[...] De acordo com o banco de dados Algorithmic and Automation Incidents and Controversies (AIAAIC), que rastreia incidentes relacionados ao uso indevido [...] de IA, o número de incidentes e controvérsias de IA aumentou 26 vezes desde 2012. Esse crescimento é evidência tanto do maior uso de tecnologias de IA quanto da conscientização sobre as possibilidades de uso indevido.

REVOLUÇÃO da inteligência artificial: uso na saúde traz novas possibilidades. *Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 10 maio 2023. Disponível em: https://tedit.net/jw8alp. Acesso em: 25 set. 2024.

Esse texto demonstra o potencial de benefícios que as aplicações de inteligência artificial podem ter na área da saúde e alerta para as limitações e os desafios associados a essas soluções. Nessa área, a preocupação é bem maior porque envolve vidas humanas, assim como nas áreas da segurança e da justiça. Vamos acompanhar algumas aplicações em outros campos.

Agricultura

Drones equipados com sensores e câmeras capturam imagens de alta resolução das plantações. Algoritmos de IA analisam essas imagens para avaliar a saúde das plantas, detectar pragas e doenças e sugerir intervenções específicas. Sensores de monitoramento do solo fornecem dados que são analisados pelo algoritmo para indicar com precisão a necessidade de correções, como o uso de aditivos químicos em doses específicas, assim como a irrigação adequada, evitando o uso excessivo de agrotóxicos e o desperdício de água.



My StockPhotos/Shutterstock

Drone sobrevoando plantação de mandioca para pulverizar fertilizante.

Segurança e defesa

Sistemas de reconhecimento facial, utilizados em aeroportos e segurança pública, identificam pessoas em imagens e vídeos. A ideia é que isso possa ajudar a verificar identidades e localizar pessoas procuradas. Porém, esse uso tem sido bastante controverso em razão do viés algorítmico, como estudaremos mais adiante, que pode fornecer resultados equivocados.

Serviços públicos e cidadania

Sistemas de IA auxiliam, por exemplo, na gestão de resíduos, realizando a triagem e classificando diferentes tipos de material para reciclagem, o que reduz a quantidade de lixo enviado para aterros sanitários, melhorando a eficiência da coleta e reduzindo o impacto ambiental. Contudo, o processo envolvido no uso da IA consome grande quantidade de energia, o que pode diminuir esse efeito positivo, como vamos estudar mais adiante.

O caminho para encontrar o equilíbrio entre benefícios e prejuízos nos usos da IA ainda é longo e requer atenção e reflexão constantes de todos nós, que estamos sendo impactados por eles de diversas formas e cada vez com maior frequência no dia a dia.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO10.

1. A turma será dividida em dois grupos principais para um debate: um grupo selecionará benefícios mais evidentes da aplicação da inteligência artificial e o outro trabalhará os pontos fracos ou questionáveis. Dentro de cada um desses grandes grupos, organizem-se em grupos menores, dividindo os temas para o debate.

No grupo que defenderá os benefícios, cada subgrupo deve pesquisar e preparar argumentos que destaquem os benefícios da aplicação da IA em seu setor específico, utilizando dados e exemplos reais. No grupo de pontos fracos, cada subgrupo deve investigar e preparar argumentos que evidenciem os desafios e problemas associados à aplicação da IA no setor escolhido. Podem ser abordadas questões como privacidade, segurança, viés algorítmico, impacto econômico e social, entre outras.

Após o debate, promova uma roda de conversa com toda a turma a respeito dos principais pontos debatidos. Pergunte quais foram os argumentos mais convincentes e os aspectos que consideram mais complexos ou controversos.



Agence Opale/Alamy/Fotoarena

António Damásio. Foto de 2012.

António Damásio (1944-) é professor de Neurociência na Universidade do Sul da Califórnia (nos Estados Unidos) e diretor do Instituto do Cérebro e da Criatividade. É conhecido pela autoria das obras *O mistério da consciência*, *E o cérebro criou o homem*, *O erro de Descartes* e *A estranha ordem das coisas*.

Tomada de decisão

O neurocientista português António Damásio sugere que a inteligência humana é muito mais do que um simples processamento lógico ou computacional; ela é uma integração complexa de razão, emoção, consciência e experiências corporais. Juntos, esses elementos permitem que as pessoas tomem decisões ponderadas e adaptem-se a novos contextos.

As emoções desempenham papel essencial na tomada de decisões, orientando o comportamento de uma maneira que não seria possível apenas com pensamento racional. Damásio desafia a visão tradicional de que a razão é independente das emoções mostrando que ambas são fundamentais para o funcionamento cognitivo eficaz.

Segundo ele, as respostas emocionais servem de guia nas tomadas de decisão. Essas respostas, muitas vezes automáticas, ajudam a avaliar as situações rapidamente, permitindo às pessoas fazerem escolhas adaptativas e eficientes. Esse processo emocional é crucial para a inteligência humana, pois facilita a avaliação das consequências das ações de maneira intuitiva e imediata.

Além disso, a consciência e a capacidade de refletir sobre as próprias experiências são, na visão de Damásio, elementos centrais da inteligência. Ele argumenta que a consciência dos próprios sentimentos e pensamentos permite uma compreensão profunda de si mesmo e do mundo, o que é essencial para uma inteligência verdadeiramente adaptativa e complexa.

Para ele, a inteligência humana é "corporificada", ou seja, está profundamente conectada às experiências físicas. A interação constante entre corpo, cérebro e ambiente molda a maneira como pensamos, sentimos e tomamos decisões, e essa conexão entre o físico e o mental é fundamental para o desenvolvimento e para a expressão da inteligência.

CONECTE-SE!

O vídeo a seguir aborda as discussões e especulações sobre o impacto que a inteligência artificial generativa terá no futuro.

BBC News Brasil. *As 3 etapas da inteligência artificial e por que a 3ª pode ser fatal*. Disponível em: https://tedit.net/ylds5o. Acesso em: 28 set. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO10.

1. Leia um trecho do artigo a seguir, da acadêmica brasileira Dora Kaufman.

> Não existe uma definição universal de "inteligência". Genericamente, o termo designa a capacidade de um agente atingir objetivos determinados em uma ampla gama de domínios e, em geral, é associado à espécie humana. Definições específicas contemplam atributos intangíveis, como a capacidade de fazer analogia e entender o significado, além de consciência, intencionalidade, livre-arbítrio, ética, moral. Por esses parâmetros, no estágio de desenvolvimento atual, a inteligência artificial (IA) não é inteligente.
>
> [...]

A IA hoje não é inteligente, não é artificial, nem objetiva e neutra. Como pondera Kate Crawford, os sistemas de IA "estão embutidos nos mundos social, político, cultural e econômico, moldados por humanos, instituições e imperativos que determinam o que eles fazem e como o fazem". A IA também não possui agenciamento moral, é "meramente" um modelo estatístico de probabilidade.

KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial não é inteligência nem artificial. *Época*, 14 maio 2021. Disponível em: https://tedit.net/sr6980. Acesso em: 28 set. 2024.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) Segundo o texto, quais atributos característicos da inteligência a IA não tem?

b) O trecho afirma que a IA é moldada por humanos e, por isso, não seria neutra. Como isso se relaciona ao modelo de funcionamento das IAs?

CONECTE-SE!

Nessa entrevista, o neurocientista brasileiro Miguel Nicolelis reflete sobre as aplicações da IA, suas limitações e seus riscos, comparando-a com o funcionamento analógico do cérebro humano ao lidar com aspectos não computáveis.

OPERA Mundi. *Inteligência artificial*: tudo o que você precisa saber – Miguel Nicolelis. Disponível em: https://tedit.net/pdouef. Acesso em: 28 set. 2024.

Ética e dignidade humana

O escritor de ficção científica russo-americano Isaac Asimov (1929-1992) ficou conhecido por introduzir em suas obras as três leis da robótica.

1ª lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal.

2ª lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a 1ª lei.

3ª lei: Um robô deve proteger a própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a 1ª lei e a 2ª lei.

As leis da robótica formuladas por Isaac Asimov são um ponto de inspiração para a discussão sobre ética e inteligência artificial. Elas representam uma tentativa de estabelecer um código moral para as máquinas. No entanto, na prática, a aplicação dessas leis enfrenta desafios significativos, sobretudo em um contexto tecnológico em rápida evolução no qual a complexidade dos sistemas de inteligência artificial vai além do que Asimov imaginou.

A ética na inteligência artificial abrange questões muito mais amplas do que as previstas pelo escritor. Por exemplo, sistemas de inteligência artificial que tomam decisões críticas, como em áreas da saúde ou da segurança pública, precisam ser projetados para minimizar preconceitos e garantir que suas decisões não sejam discriminatórias. Além disso, a questão da transparência passa a ser central: como podemos garantir que as decisões tomadas por uma IA sejam compreensíveis e auditáveis por humanos?

Além disso tudo, a ética em inteligência artificial também levanta a questão da responsabilidade. Quando uma inteligência artificial comete um erro ou causa algum tipo de dano, é fundamental determinar quem deve ser responsabilizado – seus desenvolvedores, seus usuários ou a própria IA? A falta de uma estrutura ética pode levar a consequências graves, como a perpetuação de desigualdades ou a violação de direitos.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO08 e EM13CO10.

1. Em grupos, vocês vão criar novas leis ou novos princípios para a inteligência artificial que abordem questões éticas contemporâneas não cobertas pelas três leis da robótica de Asimov.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

a) Debatam e identifiquem áreas em que a legislação existente pode ser insuficiente. Considerem temas como:

- privacidade e proteção de dados;
- transparência nas decisões automatizadas;
- impactos socioeconômicos e possíveis desigualdades;
- responsabilidade em casos de falhas ou danos causados por IA.

A atividade deve ser avaliada com base na criatividade e viabilidade das leis propostas e na qualidade da apresentação e da argumentação durante a discussão.

b) Elaborem as leis pensando nas seguintes questões: O que a lei estabelece? Por que a lei é necessária? Quais problemas ela visa resolver? Como ela pode ser implementada e monitorada?

c) Apresentem ao restante da turma as leis elaboradas. Após o debate, reflitam sobre as leis criadas pelos outros grupos. O que poderia ser feito para adaptar ou melhorar as leis apresentadas?

Viés algorítmico

O conceito de viés se refere a uma distorção do julgamento de um observador por estar envolvido com o objeto de sua observação. Com relação ao algoritmo, pode ocorrer um tipo de distorção nos resultados gerados devido a preconceitos incorporados durante o processo de desenvolvimento ou treinamento do sistema. Esse viés pode surgir de várias fontes e ter impactos significativos, principalmente em contextos nos quais decisões automatizadas afetam pessoas e grupos.

Os preconceitos que influenciam os algoritmos são nossos, estão presentes em nossa sociedade e afloram quando nossos dados, que refletem nossas preferências e nossos hábitos, são usados para treinar os modelos de IA. Acompanhe a seguir alguns fatores que resultam no viés algorítmico.

Dados: se os dados usados para treinar o sistema representarem de maneira inadequada a diversidade da população, então o algoritmo vai perpetuar preconceitos ou excluir parte da população nos resultados. Por exemplo, se um sistema de reconhecimento facial é treinado predominantemente com imagens de pessoas de certa etnia, ele pode ter um desempenho significativamente inferior ao tentar identificar pessoas de outras etnias.

Modelagem: mesmo com dados equilibrados, os processos de criação e de ajuste do modelo algorítmico podem introduzir algum tipo de viés. Decidir quais características incluir, como configurar parâmetros e qual técnica de modelagem utilizar pode refletir preconceitos dos desenvolvedores ou não considerar adequadamente todas as variáveis relevantes.

Implementação: mesmo quando os algoritmos são considerados justos, sua aplicação prática pode introduzir viés. Por exemplo, uma política baseada em um sistema de pontuação de crédito pode afetar desproporcionalmente certos grupos se o sistema não considerar adequadamente as condições socioeconômicas diversificadas dos usuários.

A construção e manutenção de modelos algorítmicos, portanto, estão intimamente relacionadas aos indivíduos e às organizações que os produzem; por isso, algumas práticas ajudam a construir modelos mais inclusivos e éticos e evitar o viés, por exemplo: análise cuidadosa do *input* de dados, auditoria nos dados utilizados, análise metódica pós-construção de modelos e, sobretudo, diversificação das equipes de pesquisa e desenvolvimento.

A falta de diversificação das equipes está relacionada a um problema social mais amplo: a diferença de oportunidades de trabalho para determinados segmentos da população. É preciso um esforço conjunto entre desenvolvedores, reguladores e acadêmicos para estabelecer padrões que fomentem a diversidade e a inclusão em todas as fases de desenvolvimento e implementação de tecnologias de IA, visando a um futuro em que a tecnologia não perpetue desigualdades.

CONECTE-SE!

Assista ao vídeo a seguir, que discute como a tecnologia pode expressar o racismo e o machismo que afetam a sociedade.

UOL Prime. *Como os algoritmos espalham racismo e desigualdade de gênero*. Disponível em: https://tedit.net/l855q4. Acesso em: 29 set. 2024.

Você precisa saber

Pesquisa inédita mostra desigualdade racial no mercado de tecnologia

A pesquisa inédita Potências Negras Tec, realizada em outubro [2022] pela comunidade Potências Negras e Shopper Experience, aponta obstáculos enfrentados por pessoas negras no mercado de trabalho, especialmente no setor de tecnologia.

O estudo contou com a participação de 1427 pessoas, 69% pretas e 21% pardas. Entre elas, 83% afirmam que já sofreram discriminação no ambiente corporativo, sendo 39% por colegas de trabalho; 35% por profissionais de RH e 34% por chefes.

[...]

"Para discutirmos e ampliarmos o acesso de pessoas negras na tecnologia, os dados são fundamentais, pois possibilitam entender o perfil, necessidades, desafios e, aí sim, criar caminhos e oportunidades para ampliar o acesso para desenvolvimento e mercado de trabalho.", acrescenta [Sônia Lesse, sócia-diretora na Profissas – Escola da Diversidade].

A busca por um mercado mais inclusivo e menos exclusivo

A pesquisa Potências Negras Tec escancara outro dilema nos setores da tecnologia: 56% dos entrevistados disseram ocupar cargos operacionais ou cargos de assistentes/técnicos e 29% estão desempregados. Os dados também mostram que o número de pessoas negras com carteira de trabalho assinada caiu de 51% para 45% e o desemprego aumentou de 20% para 29%.

Para Ana Minuto, especialista em Diversidade e Inclusão, pluralidade é não ser único e os espaços corporativos precisam ser mais diversos. "Como eu digo sempre, diversidade e inclusão é prosperidade! Ambientes mais criativos, mais inovadores e um ambiente que, minimamente, reflita a demografia do país. Afinal, locais diversos e inclusivos são mais inovadores, mais criativos, com pessoas mais engajadas e que se sentem pertencentes ao ambiente. E como criar isso? Primeiro, é importante que a gente tenha consciência que nós não somos inclusivos." analisa.

[...]

Fonte: ALVES, A. Pesquisa inédita mostra desigualdade racial no mercado de tecnologia. *CNN Plural*. 8 nov. 2022. Disponível em: https://tedit.net/vgl3i3. Acesso em: 24 out. 2024.

CONECTE-SE!

Nesse vídeo, a especialista em algoritmos de reconhecimento facial Nina da Hora analisa os impactos sociais em pessoas negras e transgêneros sob o viés algorítmico nessas tecnologias.

- MyNews. *Como funcionam os algoritmos de reconhecimento facial que privilegiam algumas pessoas*. Disponível em: https://tedit.net/1vl8qj. Acesso em: 29 set. 2024.

Acesse a linha do tempo interativa a seguir, que apresenta diversos casos de discriminação algorítmica, com mais materiais sobre o assunto.

- Projeto Desvelar. *Mapeamento de impactos e danos de inteligência artificial e sistemas algorítmicos*. Disponível em: https://tedit.net/o60lf3. Acesso em: 12 out. 2024.

Os modelos algorítmicos têm sido criticados por suas falhas e pelo viés racial dos resultados, conhecido como racismo algorítmico. Um exemplo notável é o caso de um homem inocente que ficou preso por 26 dias devido a um erro do sistema. Problemas como esse despertam preocupações sobre a precisão das tecnologias e suas implicações para a privacidade e a justiça social. Leia o trecho da notícia a seguir, que aponta alguns problemas relacionados ao caso.

> [...] Especialistas apontam que ferramenta usa catálogos informais, viola presunção de inocência e trata pessoas de forma desigual por causa da raça. SSP [Secretaria de Segurança Pública] não divulga dados sobre erros de reconhecimento.
>
> ALENCAR, Itana. Com mais de mil prisões na BA, sistema de reconhecimento facial é criticado por 'racismo algorítmico'; inocente ficou preso por 26 dias. *G1 BA*, 1º set. 2023. Disponível em: https://tedit.net/ilv4wh. Acesso em: 29 set. 2024.

Policiamento preditivo

Outra questão referente à segurança no uso de algoritmos diz respeito ao policiamento preditivo. Esse tipo de policiamento utiliza algoritmos e análises de dados para prever onde e quando crimes podem ocorrer. A promessa é melhorar a eficiência na alocação de recursos policiais. No entanto, essa abordagem apresenta problemas e desafios éticos e práticos. Um dos principais problemas é o reforço de preconceitos existentes.

Em 2013, o Departamento de Polícia de Chicago começou a implementar um sistema de policiamento preditivo chamado Strategic Subject List (SSL). O sistema gerava uma lista de indivíduos considerados de alto risco com base em fatores como envolvimento passado com a polícia, histórico de formação de quadrilha e outras métricas relacionadas à criminalidade. Após várias críticas e um debate intenso sobre a eficácia e as implicações éticas do sistema, em 2020 o Departamento de Polícia de Chicago decidiu encerrar o uso do SSL. O caso ilustra vários problemas associados ao policiamento preditivo, incluindo o reforço de preconceitos, a discriminação racial, o desrespeito à privacidade e a importância da transparência e da eficácia na implementação de tais sistemas.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO06 e EM13CO07.

1. Como o tipo de erro apresentado no trecho da notícia citada pode afetar a confiança das pessoas na tecnologia de reconhecimento facial?
Verifique as respostas no Manual do Professor.

2. O conceito de "racismo algorítmico" se refere ao fato de que o sistema pode indicar ações preconceituosas. Como essa tecnologia pode ser melhorada para evitar preconceitos e tratar todas as pessoas de maneira justa?

Transparência e explicabilidade

Muitos modelos de inteligência artificial são complexos; mesmo que saibamos o que está entrando no modelo e saindo dele, não é sempre explícito o que está acontecendo em seu interior para produzir esses resultados. Quando um modelo gera uma decisão ou faz uma previsão, pode ser difícil rastrear as características ou os fatores específicos que influenciaram essa decisão. Isso é problemático sobretudo em áreas como saúde, finanças e justiça, nas quais é essencial entender como e por que uma decisão foi tomada.

Um exemplo disso é o Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions (COMPAS) – Criação de perfis de gestão de infratores correcionais para sanções alternativas –, um sistema de avaliação de risco desenvolvido para ajudar juízes estadunidenses a tomarem decisões sobre a liberdade condicional e a probabilidade de reincidência de crimes. Utilizando um conjunto de dados sobre comportamento criminal passado, demografia e outros fatores, o COMPAS gera uma pontuação de risco que é utilizada para orientar as decisões judiciais.

Em 2016, um estudo conduzido pelo ProPublica (agência sem fins lucrativos que produz jornalismo investigativo) levantou questões sobre o COMPAS, principalmente com relação a sua falta de transparência e a possíveis preconceitos. O estudo revelou que o sistema frequentemente apresentava um viés racial: ele tendia a superestimar o risco de reincidência para réus negros e subestimar o risco para réus brancos. Além disso, o funcionamento interno do modelo não tinha transparência, tornando difícil para os advogados, os réus e até mesmo para os juízes entenderem como as pontuações de risco eram calculadas.

Esse estudo de caso demonstra como a falta de explicabilidade pode levar a injustiças e outros problemas significativos. O direito à explicação não é apenas uma questão de transparência, mas também de justiça, responsabilidade e conformidade com os direitos humanos. Ao se exigir que os sistemas de inteligência artificial sejam explicáveis, pode-se garantir que as tecnologias automatizadas ajam de maneira justa e transparente e que os direitos das pessoas sejam devidamente protegidos.

No Brasil, em 2021 foi estabelecida a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) para nortear as ações em prol da pesquisa, da inovação e do desenvolvimento de soluções em IA, além de orientar em relação ao seu uso ético e responsável. Esse documento leva em consideração os cinco princípios relacionados ao desenvolvimento da IA, apontados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE):

1. Crescimento inclusivo, desenvolvimento sustentável e bem-estar;
2. Respeito pelo Estado de direito, pelos direitos humanos e pelos valores democráticos, incluindo a equidade e a privacidade;
3. Transparência e explicabilidade;
4. Robustez e segurança;
5. Responsabilização ou prestação de contas.

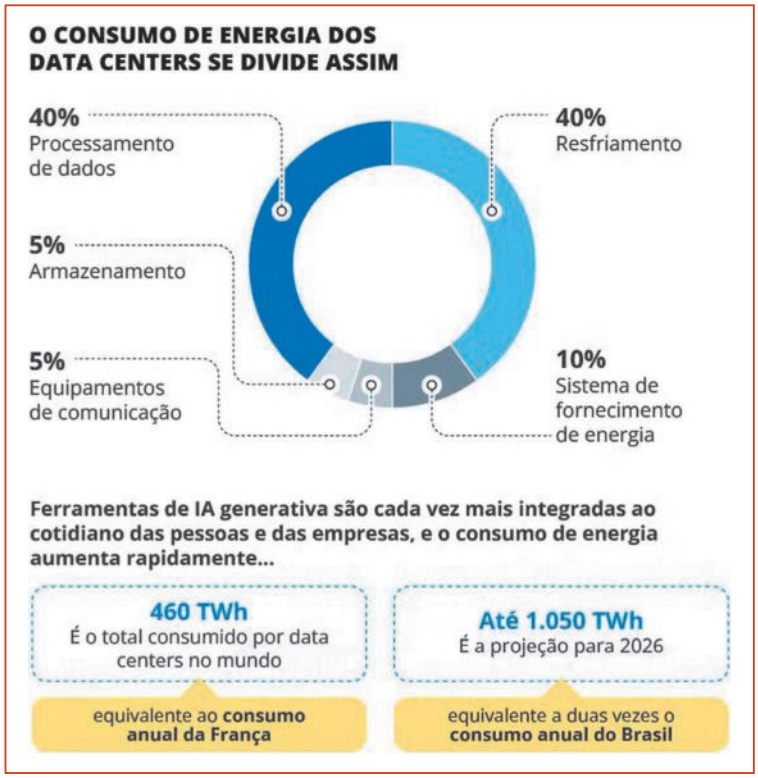
ODCE AI Principles overview. Disponível em: https://tedit.net/ihrscr. Acesso em: 24 out. 2024.

Impactos ambientais da inteligência artificial

Treinar modelos de inteligência artificial, sobretudo de grande escala como os utilizados em aprendizado profundo, consome enorme quantidade de energia elétrica. Um estudo publicado em 2019, da Universidade de Massachusetts, nos Estados Unidos, apontou que o treinamento de um único modelo específico de IA poderia gerar emissões de carbono equivalentes a cerca de 300 mil quilogramas de CO_2.

Quantificar as emissões de carbono decorrentes do uso da IA ainda é um desafio, especialmente pela falta de padrões universalmente aceitos para medir o impacto dessas emissões no ambiente.

A emissão de gases de efeito estufa associada à operação de *data centers* e ao treinamento de modelos de IA é uma preocupação crescente no cenário global, uma vez que a maior parte da energia utilizada nesses centros provém de fontes não renováveis. Analise o infográfico a seguir, que apresenta o consumo de energia de *data centers*.



Editoria de Arte/Visão Socio Ambiental

INTELIGÊNCIA artificial exigirá energia de dois 'Brasis' até 2026. Veja por que a tecnologia demanda tanto. *Visão Socioambiental*. Disponível em: https://tedit.net/fri5y1. Acesso em: 29 set. 2024.

Segundo o relatório da Agência Internacional de Energia (AIE) do início de 2024, o consumo de energia elétrica em centros de processamento de dados no mundo, que foi de 460 terawatt-hora (TWh) em 2022, pode chegar a 1050 TWh em 2026 com o avanço da inteligência artificial. Isso equivale ao dobro da energia que o Brasil consome em um ano, que foi de cerca de 500 TWh em 2023.

Considerando o aumento do uso da IA, é necessário que haja regulamentação voltada para as emissões dos centros de processamento de dados. Além disso, existem outras possibilidades de tornar a IA menos poluente, como a construção de centros de processamento próximos a locais com geração de energia menos poluente, como a hidrelétrica e a solar.

Para que esse cenário se torne possível, é importante que as empresas responsáveis divulguem dados relativos a essas emissões e outras informações que podem embasar políticas públicas, métricas internacionais e legislações específicas.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

As atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO03, EM13CO10 e EM13CO21.

1. Em grupos, escolham um dos temas a seguir para criar uma narrativa em vídeo, que pode misturar texto, desenho, gráficos ou recursos que considerarem mais adequados para expressar a opinião do grupo acerca do tema escolhido.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

- Como o aumento da demanda de energia elétrica pelos centros de processamento de dados pode influenciar o modo como as empresas de tecnologia e os governos abordam questões de sustentabilidade e mudanças climáticas?
- De que modo o viés algorítmico pode influenciar o mercado de trabalho?

Avaliando os estudos

Como você avalia o resultado da produção? Quais foram os maiores desafios para sua execução? As produções dos colegas de turma provocaram novas reflexões ou mostraram outros pontos de vista? Compartilhem suas impressões. Respostas pessoais.

2. Em pequenos grupos, vocês vão classificar diferentes contextos de uso da IA de acordo com os níveis de risco relacionados à transparência no uso dessa tecnologia.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

Risco inaceitável: aplicações da IA que representam ameaça para a segurança, os direitos fundamentais e a dignidade humana. Exemplos incluem sistemas de pontuação social e certos usos da IA em vigilância.

Risco alto: aplicações da IA que podem afetar significativamente a segurança e/ou os direitos fundamentais dos indivíduos, como veículos autônomos, estão sujeitas a requisitos rigorosos de regulamentação.

Risco limitado: sistemas da IA que apresentam riscos mais baixos são sujeitos a menos regulamentações, mas ainda precisam atender a certos requisitos de transparência.

Risco mínimo: aplicações da IA que apresentam risco mínimo ou inexistente, como jogos.

a) Façam uma pesquisa para preparar quatro cartões com descrições de diferentes aplicações da IA. Cada cartão deve descrever um cenário real que utilize IA. Acompanhe alguns exemplos.

- Sistema de recomendação de filmes em uma plataforma de *streaming*.
- *Software* de diagnóstico médico que ajuda a identificar doenças com base em exames.
- Algoritmo de reconhecimento facial usado em uma câmera de segurança pública.
- *Chatbot* de atendimento ao cliente em um *site* de *e-commerce*.

b) Entreguem seus cartões ao professor, que vai redistribuí-los entre os grupos aleatoriamente. Cada grupo vai ler e discutir o cenário descrito nos cartões que recebeu e anotar no verso de cada um deles sua classificação de acordo com uma das categorias de risco, justificando sua escolha.

c) Cada grupo deve apresentar seus cenários, a classificação de risco escolhida e a justificativa para que a turma toda possa avaliar os argumentos apresentados.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO03.

Leia o artigo a seguir e responda às questões propostas.

ONU adota por consenso resolução para reger a inteligência artificial

A Assembleia Geral da ONU aprovou por consenso de todos os seus 193 membros uma resolução sobre a governança da inteligência artificial, com o objetivo de assegurar que a tecnologia crie um mundo mais seguro e equitativo.

O texto foi proposto pelos Estados Unidos e contou com 123 países patrocinadores, de diversos níveis de desenvolvimento.

Uma única voz

Em conversa com jornalistas, a representante permanente dos Estados Unidos na ONU, Linda Thomas-Greenfield, afirmou que a decisão representa a "escolha de governar a inteligência artificial ao invés de deixá-la nos governar".

Ela ressaltou que a aprovação unânime significa que todos os membros das Nações Unidas falaram "em uma única voz". A embaixadora ressaltou a importância de sistemas de inteligência artificial seguros e confiáveis para "avançar o desenvolvimento sustentável e o respeito às liberdades fundamentais".

Segundo Linda Thomas-Greenfield, a resolução reconhece que os riscos e benefícios da IA têm o potencial de afetar a todos e por isso estabelece responsabilidades compartilhadas na criação de bases para que os sistemas de IA "não deixem ninguém para trás".

A resolução afirma que é preciso fechar a lacuna digital entre e dentro dos países para que todos se beneficiem da nova tecnologia. Além disso, o texto ressalta que ninguém deve usar a IA para prejudicar a paz ou reprimir direitos humanos.

A representante dos Estados Unidos defendeu que a ONU desempenhe um papel na governança da IA por ser um tema "existencial". Ela afirmou ainda que considera que a tecnologia traz um número enorme de ameaças, mas um número ainda maior de oportunidades, incluindo para detecção de doenças e previsão de desastres naturais. O texto aprovado tem como meta ampliar estes benefícios e criar outros.

ONU adota por consenso resolução para reger a inteligência artificial. *ONU News*, 21 mar. 2024. Disponível em: https://tedit.net/joqagw. Acesso em: 29 set. 2024.



GETTY IMAGES ASIAPAC/AFP

Linda Thomas-Greenfield. Foto de 2024.

1. Em sua opinião, como a inteligência artificial impacta nossos direitos fundamentais? Explique com exemplos.

Espera-se que os estudantes destaquem os impactos abordados ao longo do capítulo, como questões relativas a viés, privacidade e meio ambiente.

2. O que pode ser feito para garantir que a inteligência artificial seja usada de maneira ética e responsável, que não fira os direitos humanos, de acordo com as sugestões do artigo?

Espera-se que os estudantes mencionem que, para garantir uma utilização ética da IA, é essencial implementar um modelo de governança baseado em riscos. Além disso, deve-se promover a educação e o debate sobre os impactos dessa tecnologia e desenvolver diretrizes que assegurem que a IA seja usada de forma responsável, protegendo os direitos humanos e promovendo igualdade de acesso aos benefícios.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Produção de mídia sobre os impactos da inteligência artificial

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO18 e EM13CO19.

Ao longo deste capítulo, analisamos benefícios que as aplicações da inteligência artificial podem trazer e riscos que seu mau uso pode oferecer.

Neste momento, com base nas reflexões feitas sobre a interação entre a inteligência artificial e os seres humanos, e principalmente em relação ao seu modo de funcionamento e aos impactos que provoca na sociedade, tanto os positivos quanto os negativos, em grupos de três ou quatro integrantes vocês vão criar uma mídia que ilustre, comente ou critique aspectos da IA, suas oportunidades, seus riscos e seus desafios. Procure explorar os temas apresentados no capítulo e realize mais pesquisas, se necessário.

O formato da produção é livre. A seguir, apresentamos algumas sugestões de formatos e temas.

- Elaboração de curta-metragem que mostre uma situação em que a IA interage com seres humanos, destacando questões éticas ou impactos sociais.
- Sequência de vídeos curtos que explorem um cenário fictício envolvendo IA e seus efeitos na sociedade.
- *Videocast* com uma série de entrevistas com personagens fictícios discutindo suas experiências e opiniões sobre a IA em determinado setor da sociedade.
- Obra de arte visual (pintura, ilustração ou colagem) que represente a IA.
- *Meme* ou charge (ou uma sequência deles) sobre o impacto da IA.

Combinem com o professor a data e a forma de apresentação das criações do grupo para a turma. Após as apresentações, organizem uma roda de conversa e discutam o que a produção pretendeu comunicar sobre a interação entre a IA e seres humanos.

Depois das discussões, escolham uma rede social digital apropriada para publicar as produções da turma. Para isso, organizem a sequência de publicação dos conteúdos (o dia em que cada produção será publicada, entre outras estratégias de divulgação) e quem ficará responsável por ela.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi com a elaboração da peça visual?

2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?

3. Como avalio minha contribuição para o grupo?

4. O que eu faria de diferente em um próximo projeto desse tipo?

capítulo

2

Utopias e distopias tecnológicas



WARNER BROS. PICTURES/Album/Fotoarena

Cena do filme *Inteligência Artificial*, lançado em 2001. Nessa ficção científica, baseada em um conto do escritor inglês Brian Aldiss (1925-2017), a inteligência artificial auxilia a humanidade a controlar um desastre ambiental.

Para começo de conversa

- Em geral, os temas de ficção científica expressam uma visão de futuro – quando essa visão é otimista e promissora para os seres humanos, trata-se de uma utopia; quando projeta um futuro com perigos e infelicidade, trata-se de uma distopia. Em quais filmes ou livros você identifica esses conceitos? Resposta pessoal.
- Como você relaciona o avanço da inteligência artificial com os conceitos de utopia e distopia?
- O que você gostaria que uma inteligência artificial fizesse para beneficiar a humanidade? Dê exemplos. Resposta pessoal.

Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes se posicionem contra, a favor ou apresentem exemplos bons e ruins do uso da tecnologia em si. É importante destacar um meio-termo que possa retratar, o mais próximo possível, a realidade concreta do que temos hoje.

Neste capítulo você vai:

- Conhecer fundamentos da IA generativa e do modelo de linguagem de grande escala (em inglês, *large language model* – LLM) para identificar exemplos dessas aplicações em diferentes áreas, como pesquisa científica, arte, saúde e segurança pública.
- Refletir sobre as potencialidades e os desafios, as vantagens e as limitações dessa nova tecnologia para compreender impactos no mundo do trabalho.
- Conhecer os riscos dos vieses que o desenvolvimento dos algoritmos envolve e investigar o que são as utopias tecnológicas para diferenciar o mundo real da ficção.

Introdução

Inteligência artificial generativa (IAGen)

Por muitas vezes, na história, o surgimento de uma nova tecnologia ou de um novo conhecimento provocou grandes transformações no rumo da humanidade. O advento da inteligência artificial generativa (IAGen), que vamos explorar neste capítulo, representa um desses momentos.

O capítulo explora os dados da realidade que temos até o momento e a necessidade de regulação para que as novas tecnologias digitais, em razão do uso inadequado do potencial imenso da IA, não aprofundem a desigualdade e tragam novos riscos para a civilização.

Leia o seguinte texto, extraído do livro que deu origem ao filme *Blade Runner – o Caçador de Androides*.

> — O que preocupava Dave – continuou Bryant – é a aparência desse novo modelo avançado Nexus-6. A organização Rosen nos assegurou, você sabe, que se poderia distinguir um Nexus-6 utilizando testes de perfil padrão. Nós tínhamos a palavra deles. Agora fomos forçados, como pensamos que aconteceria, a identificá-los nós mesmos. É o que você vai fazer em Seattle. Você entende, não é?, que isso poderia dar errado de qualquer maneira. Se não descobrir todos os robôs humanoides, então não vamos ter uma ferramenta de análise confiável e nunca vamos descobrir aqueles que já escaparam. [...]
>
> — Sou Rachael Rosen. Imagino que seja o sr. Deckard.
>
> — Isso não foi ideia minha – ele disse.
>
> — Sim, o Inspetor Bryant nos falou a respeito. Mas você é oficialmente o Departamento de Polícia de San Francisco, que não acredita que nosso trabalho é de utilidade pública. – Ela o observou por trás dos longos cílios pretos, provavelmente artificiais.
>
> — Um robô humanoide é como qualquer outra máquina – disse Rick. — Pode passar rapidamente de um benefício a uma ameaça. Quando é um benefício, não é um problema nosso.
>
> — Mas quando é uma ameaça – disse Rachael Rosen –, aí o senhor entra em cena. Verdade, sr. Deckard, que o senhor é um caçador de recompensas? – Ele encolheu os ombros, e, relutante, assentiu com a cabeça.
>
> — Não tem nenhuma dificuldade em ver um androide como algo inerte – a garota continuou. — Assim, pode "aposentá-lo", como dizem.

DICK, Philip K. *Androides sonham com ovelhas elétricas?* Tradução: Ronaldo Bressane. São Paulo: Aleph, 2014. p. 30.

No capítulo anterior, exploramos os conceitos de IA, desde a história até o desenvolvimento recente dela. Agora, vamos avançar em um território que nos aproxima das visões mais futuristas sobre essa tecnologia, especialmente aquelas que permitem um grau de interação, ou seja, a capacidade de dialogar com uma máquina que parece pensar como ser humano. Trata-se da era da IAGen que, pela primeira vez, fora do mundo da ficção, parece materializar os sonhos e os receios de uma humanidade em que pessoas e máquinas coexistam quase indistintamente. Mas não é bem assim. Por isso, precisamos conhecer os limites e as possibilidades desses recentes avanços.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13LP48.

1. Escreva um pequeno trecho de conto de ficção científica, narrado em primeira pessoa, que mostre como você imagina o futuro: Como estará a relação do ser humano com a tecnologia? O que poderá ser feito que hoje não é possível fazer? Qual futuro será construído? Respostas pessoais. Além de um exercício de criatividade e de uso de texto, trata-se de um estímulo para que os estudantes se projetem no tempo e imaginem o futuro. Ao mesmo tempo que revela um repertório, o exercício busca conscientizar os estudantes de que são participantes de uma história em construção.

Como funciona a IAGen?

Não há uma definição única do que seja a IAGen. A mais apropriada seria que a IAGen é uma tecnologia que gera conteúdo (principalmente texto) de maneira automática por meio de uma interface que simula a conversação em uma **linguagem natural**.

Linguagem natural refere-se à maneira como seres humanos se comunicam por meio da fala ou escrita, ou seja, a linguagem usada. No contexto da ciência da IA, o Processamento de Linguagem Natural (PLN) é o campo que se concentra em elaborar modelos que entendam, interpretem e respondam à linguagem humana de maneira natural.

As primeiras versões de IAGen abertas à população, lançadas no final de 2022, produziam textos em linguagem natural com base em demandas igualmente escritas. Com o tempo, novas versões passaram também a produzir imagens, vídeos, músicas e códigos de programação. Dessa maneira, as ferramentas de IAGen estão começando a fazer parte do campo da produção simbólica, uma área que antes era exclusiva dos seres humanos.

Até o advento do primeiro modelo capaz de entender qualquer pergunta dos usuários e gerar diferentes conteúdos como resposta, a IA limitava-se apenas a responder a questões ou resolver problemas com base em conjuntos de dados predeterminados.

Por essa razão, os novos recursos parecem materializar a visão futurista de entidades não humanas capazes de dialogar com naturalidade, demonstrar empatia (o que é diferente de sentir empatia) e de oferecer respostas que se alinham às expectativas de uma interação humana. Por essa razão, a IAGen também pode ser chamada de **IA conversacional**.

Essa forma de IA simula, principalmente, um aspecto do cérebro humano que foi fundamental em sua jornada evolutiva: a capacidade de contar histórias, ou seja, de narrar. Por isso, rapidamente atribuímos aos modelos que "conversam" características da inteligência humana, embora eles não consigam reproduzir a complexidade da experiência da linguagem humana nem criar de modo genuíno. As respostas geradas pela IAGen são combinações de milhares de informações com as quais ela foi treinada, assim como as imagens resultam da fusão de um vasto conjunto de imagens presentes em seus bancos de dados.

É essa imitação de inteligência que vem impressionando os usuários e levantando questões importantes sobre os limites dessa evolução: Teremos, afinal, inteligências artificiais que cumpram todas as funções cognitivas do cérebro humano? Para avançar nessa reflexão, precisamos entender melhor como funcionam as IAGens.

As tecnologias que compõem a IAGen

A IAGen não é uma invenção única, mas, sim, o resultado de diferentes tecnologias ou técnicas, muitas das quais desenvolvidas e aprimoradas ao longo das últimas décadas.

O quadro a seguir apresenta os principais componentes envolvidos no funcionamento da IAGen e as características desses componentes.

<table>
<tr><th colspan="3">Técnicas utilizadas na IAGen</th></tr>
<tr><td colspan="2">Aprendizado de máquina</td><td>Um tipo de IA que utiliza dados para aprimorar automaticamente seu desempenho.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rede neural artificial (RNA)</td><td>Um tipo de aprendizado de máquina inspirado na estrutura e no funcionamento do cérebro humano (por exemplo, as conexões sinápticas entre neurônios).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">IA generativa de texto</td><td>Transformadores de propósito geral</td><td>Um tipo de RNA que é capaz de focar diferentes partes de dados para determinar como elas se relacionam entre si.</td></tr>
<tr><td>Modelos de linguagem de grande escala (LLMs)</td><td>Um tipo de transformador de propósito geral que é treinado com grandes quantidades de dados textuais.</td></tr>
<tr><td>Transformador generativo pré-treinado (GPT)</td><td>Um tipo de modelo de linguagem de grande escala (LLM) que é pré-treinado em quantidades ainda maiores de dados, o que permite a ele capturar as nuances da linguagem e gerar textos coerentes e de acordo com o contexto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IA generativa de imagem</td><td>Redes generativas adversariais (GANs)</td><td rowspan="2">Tipos de rede neurais usados para geração de imagens.</td></tr>
<tr><td>Autoencoders variacionais (VAEs)</td></tr>
</table>

UNESCO. *Guia para IA generativa na educação e na pesquisa*. Brasília, DF: Unesco, 2024. Disponível em: https://tedit.net/8wyyyg. Acesso em: 2 out. 2024.

Os modelos de IAGen existentes até agora operam por meio de treinamento com enormes quantidades de dados. Com base nesse repositório, eles realizam uma exploração probabilística a partir de padrões identificados. Essa é a razão pela qual, embora as IAGen tenham sido antecipadas, teoricamente, ainda na década 1950, apenas agora surgiram as primeiras aplicações que parecem interagir com naturalidade. Isso se deve ao aumento exponencial na capacidade de armazenamento e processamento de dados dos computadores modernos, além da possibilidade de acesso a dados armazenados em rede.

Em geral, um LLM, ou modelo de linguagem de grande escala (do inglês, *large language model*), funciona utilizando técnicas de aprendizado de máquina para processar e gerar texto. O modelo é treinado com grandes quantidades de texto de diversas fontes. Durante o treinamento, ele aprende a "prever" a próxima palavra em uma frase, com base no contexto das palavras anteriores. Portanto, funciona baseado na probabilidade.

O modelo GPT

O GPT, *Generative Pre-trained Transformer* (transformador generativo pré-treinado), é um tipo de modelo de LLM treinado com quantidades enormes de dados, tornando-o capaz de gerar textos mais coerentes e contextualizados em relação à solicitação do usuário. Ele usa uma arquitetura chamada *transformer* ("transformador"), eficaz em lidar com sequências longas de dados. Os transformers permitem que o modelo processe todas as palavras de uma sentença simultaneamente, identificando quais delas são mais relevantes umas em relação às outras, sem a necessidade de processá-las em ordem sequencial, diminuindo o tempo de processamento. Isso torna o transformador altamente eficiente e escalável, especialmente para tarefas envolvendo grandes volumes de dados e sequências longas.

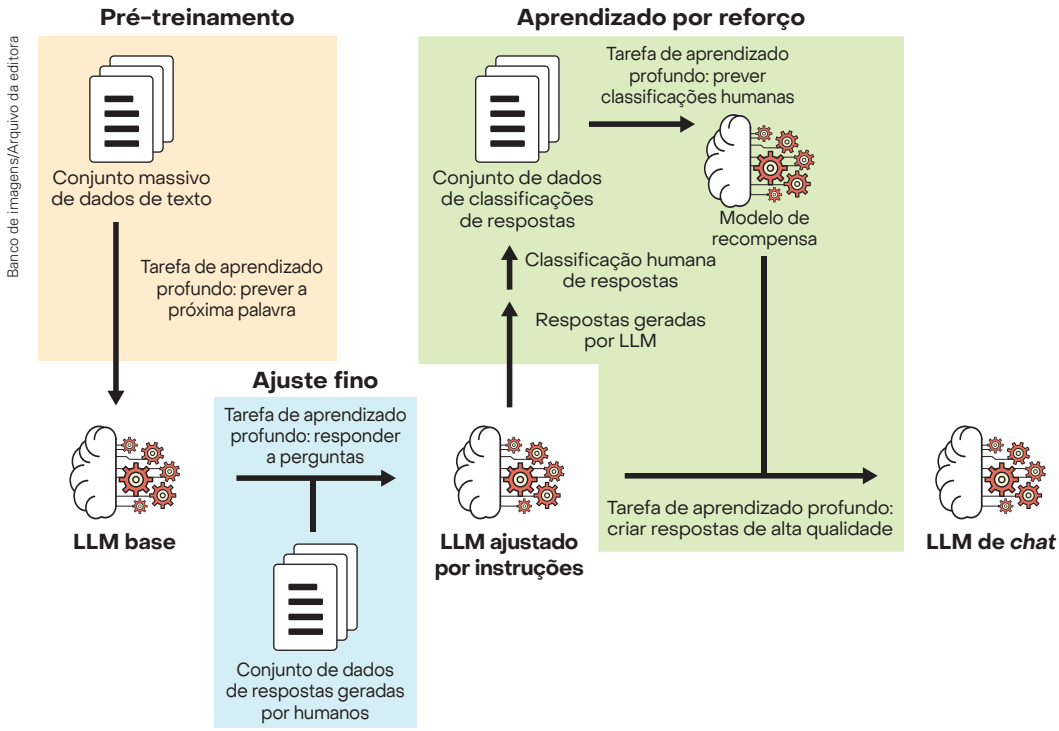
O termo “generativo” indica a capacidade do modelo de gerar texto; em vez de apenas classificar ou analisar dados, ele cria conteúdo novo com base nos padrões que “aprendeu”.

“Pré-treinado” significa que o modelo foi treinado com uma vasta quantidade de texto antes de ser ajustado para tarefas específicas, o que lhe confere uma compreensão geral da linguagem. Quando um usuário fornece um *prompt* (um texto em linguagem natural que solicita à IA uma resposta, como fazer uma pergunta a um especialista e obter uma resposta precisa e personalizada), o modelo usa o que aprendeu para gerar uma resposta coerente, selecionando palavras com base nas probabilidades aprendidas durante o treinamento.

Após o treinamento inicial, os modelos podem passar por um processo de ajuste fino utilizando conjuntos de dados específicos para melhorar seu desempenho em tarefas particulares, como responder a perguntas sobre temas específicos ou realizar traduções em diversos idiomas.

Atualmente, existe uma área da engenharia de *prompt* dedicada à automatização do refino de *prompts*. Por meio da **metaprogramação** (algoritmos que servem de entrada para outros algoritmos), é possível que o LLM tenha *feedbacks* em tempo real, avaliados por algoritmos que selecionam as respostas mais adequadas dadas pelo LLM, dependendo de variáveis previamente selecionadas, como contexto e perfil do usuário. Dessa forma, o sistema é construído de maneira a permitir a criação de *prompts* que variam automaticamente a formulação de perguntas, adaptando-as para melhorar a qualidade de interação e resposta.

Essa combinação torna os modelos GPT eficazes em diversas tarefas de processamento da linguagem natural, abrangendo uma ampla gama de assuntos. Analise, no esquema a seguir, um resumo de como funciona esse modelo.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Esse modo de funcionamento torna os LLMs ferramentas versáteis para diversas aplicações, como *chatbots* ou assistentes pessoais, permitindo-lhes manter conversas bastante naturais e fornecer respostas úteis dentro desse contexto limitado. Os LLMs, no entanto, apresentam limitações: são capazes de gerar informações imprecisas ou tendenciosas, ainda que aparentemente verdadeiras, uma vez que são treinados com dados presentes na internet. Portanto, é sempre necessário fazer uma análise crítica das informações fornecidas por esses modelos.

O modelo GAN

GAN é acrônimo de *Generative Adversarial Network* (que pode ser traduzido como "rede generativa adversarial"). É um tipo de modelo de aprendizado de máquina que envolve duas **redes neurais** competindo entre si.

- **Rede geradora**: cria dados (como imagens, textos, etc.) tentando imitar os dados reais. O objetivo do gerador é criar amostras que sejam indistinguíveis das reais.
- **Rede discriminadora**: avalia as amostras, classificando-as como reais (do conjunto de dados original) ou geradas (produzidas pelo gerador). O discriminador tenta melhorar sua capacidade de distinguir entre os dois tipos de dado.

A rede geradora e a discriminadora são treinadas simultaneamente. A geradora tenta enganar a discriminadora, enquanto esta tenta se tornar mais precisa em suas classificações. Esse processo de competição leva a uma melhoria contínua em ambos os modelos. O objetivo final é produzir dados tão realistas que não possam ser identificados como falsos.

As GANs são usadas, por exemplo, para criar imagens novas e realistas, para alterar características de imagens existentes e para criar áudios que soem autênticos, produzindo música e sintetizando a voz.

CONECTE-SE!

Assista ao vídeo a seguir de uma entrevista com o neurocientista Miguel Nicolelis sobre IA e consciência humana.

- NICOLELIS, Miguel. Inteligência artificial pode desenvolver consciência?! [Entrevista cedida a] Guilherme P. Lopes. *Cortes do Ciência sem fim*, [*s. l.*], n. 188, ago. 2023. Disponível em: https://tedit.net/5l9id6. Acesso em: 2 out. 2024.

A máquina imita o cérebro humano?

A IA não deve ser compreendida como uma máquina que pensa ou que tem características humanas; podemos entendê-la como uma espécie de calculadora de probabilidades em que, para compor uma resposta em uma narrativa que seja percebida como uma conversação, cada letra que se sucede representa um evento probabilístico para o qual os algoritmos projetam sequências esperadas.

As IAs disponíveis atualmente não são capazes de **emular** a complexidade do processamento cerebral – que reconhece um objeto com base em suas relações com o mundo, consciente de sua própria existência – e provavelmente jamais serão, porque o funcionamento do cérebro não pode ser reproduzido pelo sistema binário de 0 e 1.

emular: atuar, desempenhar (*software* ou *hardware*) de forma idêntica ou similar a outros, de modo que possa ser utilizado no lugar deles.

Contudo, há preocupações com o efeito contrário: a possibilidade de o cérebro adaptar-se ao funcionamento digital pelo uso da IA, perdendo, por exemplo, a prática da escrita, a leitura crítica e o repertório linguístico, entre outros conhecimentos que vêm com as práticas de leitura e escrita e que podem se tornar menos recorrentes. Ou seja, a máquina não pensa, mas o ser humano pode ter sua capacidade de pensar reduzida, perdendo oportunidades de aprendizagem.

Para minimizar esses danos é necessário utilizar as ferramentas de IA de forma crítica, como parceiras de trabalho, que precisam ter seus textos e produções revisadas, suas fontes checadas, seus dados analisados, etc., pois dessa forma o cérebro continuará sendo estimulado.

O cérebro é o órgão que analisa dados e é capaz de processar bilhões de sinais em apenas um segundo, operando pela rede neural, formada por cerca de 86 bilhões de neurônios. O cérebro processa os estímulos sensoriais e permite ao ser humano a intencionalidade: agir no mundo por vontade própria. Além disso, permite a consciência, que pode ser entendida de muitas formas, incluindo a capacidade de se reconhecer como sujeito pensante e de refletir sobre o próprio pensamento, o que chamamos de **metacognição**.

Atualmente, não há comparação possível entre a mente humana e qualquer computador existente, e a produção de consciência permanece no campo dos livros de ficção. Em contrapartida, o funcionamento cerebral tem inspirado a computação a desenvolver estruturas semelhantes às redes neurais. Esse modelo lógico busca imitar o funcionamento do cérebro humano nas redes neurais computacionais, empregando modelos matemáticos com diferentes camadas de processamento, pontos de conexão e troca de informações entre eles.

Leia, a seguir, um texto, sobre as redes neurais e responda às questões propostas.

O computador instalado no ser humano

Há muito tempo usamos computadores para trabalhar, jogar, transmitir mensagens, assistir a filmes e fazer muitas outras coisas. Todos os anos, desenvolvemos computadores melhores e mais rápidos. Mas isso não basta: sonhamos com computadores com uma potência além de nossa imaginação. Esses computadores nos permitirão manipular muito mais dados num curto espaço de tempo. Para concebê-los, os cientistas se inspiram no modo como nosso cérebro é construído: um grande número de células chamadas neurônios, ligadas entre si por uma formidável rede, e entre as quais são transferidos dados por impulsos elétricos.

Os cientistas procuram criar uma versão digital da rede neural natural do cérebro. Inventaram neurônios artificiais conectados numa vasta rede onde, em vez dos impulsos elétricos usados em nosso cérebro, os dados são representados por números digitais em circuitos eletrônicos. Ela é chamada rede neural artificial, e é capaz de executar algumas tarefas de maneira muito eficiente, como o reconhecimento de imagens. [...]

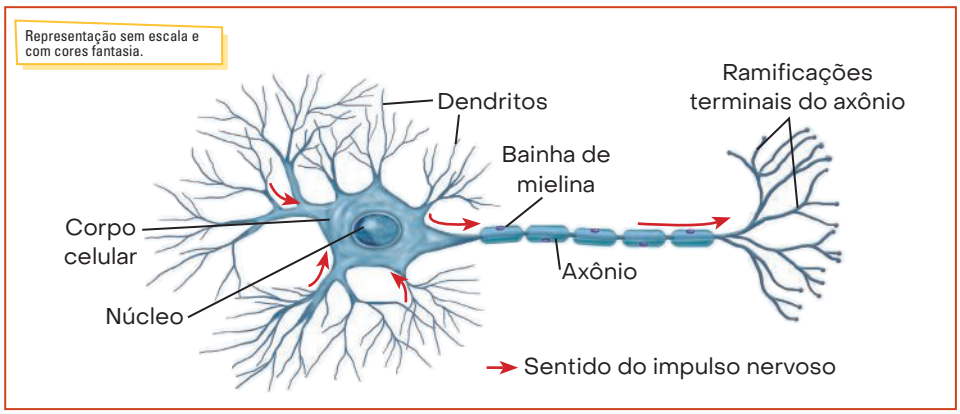
Se o corpo fosse um navio, o cérebro seria o capitão. Ele consegue se adaptar rapidamente a qualquer situação nova, desconhecida. Consegue também reconhecer objetos com muito mais

velocidade do que o melhor computador do mundo. Quando você vê o rosto de seu melhor amigo, seu cérebro o reconhece mais rápido do que o bater de asas de um mosquito. Os computadores são capazes de identificar incontáveis padrões complexos, mas nem o mais veloz deles pode competir com o cérebro humano. Cientistas de vários campos continuam tentando entender todos os processos que ocorrem no cérebro quando ele executa tarefas como o reconhecimento de padrões.

[...] Os neurônios são células cerebrais que conduzem impulsos elétricos a fim de transmitir informação a outras células. Eles possuem um corpo celular dotado de um núcleo e de estruturas compridas, semelhantes a fios, que se projetam do corpo celular para transmitir sinais elétricos. Essas estruturas semelhantes a fios podem ser divididas em dois grupos: os *dendritos*, que recebem dados de outros neurônios e os levam para o corpo celular, e os *axônios*, que conduzem dados do corpo celular para outros neurônios. Os dendritos são bem menores que os axônios e estes possuem às vezes uma cobertura gordurosa chamada capa de mielina, que funciona como o isolante em volta de um fio, facilitando o fluxo do sinal elétrico. O lugar onde dois neurônios se encontram para transferir sinais um para o outro se chama *sinapse*.

PREGOWSKA, Agnieszka; OSIAL, Magdalena. O que é uma rede neural e para que serve? *Unesp para jovens*, [São Paulo], 25 maio 2022. Disponível em: https://tedit.net/2z3tgi. Acesso em: 3 out. 2024.

Banco de imagens/Arquivo da editora



Representação esquemática de um neurônio.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CO10.

1. Que características do processamento de informações que ocorre no cérebro é de interesse dos cientistas que constroem redes neurais artificiais?

2. Quais são as semelhanças e as diferenças entre os neurônios biológicos e os neurônios artificiais mencionados no texto?

3. Converse com um colega e levantem hipóteses sobre possíveis limitações no desenvolvimento de modelos de redes neurais artificiais que se assemelhem a redes neurais do cérebro humano.

CONECTE-SE!

Confira um trecho da composição feita pela IA da sinfonia inacabada de Beethoven, interpretada pela orquestra de Bonn.

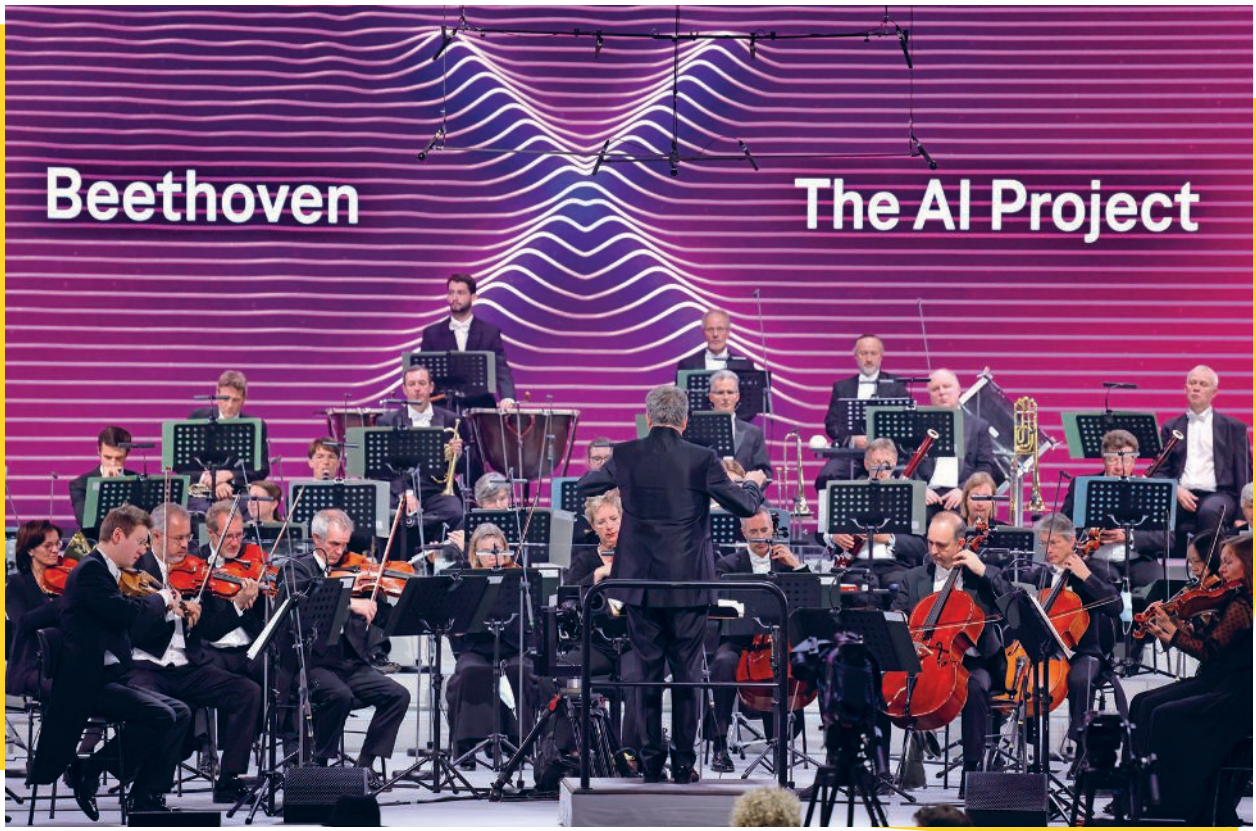
- Beethoven X: The AI Project: III Scherzo. Allegro – Trio (Official Video) | *Beethoven Orchestra Bonn*. [*S. l.*: *s. n.*], 2021. 1 vídeo (3 min). Publicado pelo canal Modern Recordings. Disponível em: https://tedit.net/2p5fgc. Acesso em: 3 out. 2024.

Criando com a máquina

Tecnologias como as redes neurais artificiais possibilitaram um avanço significativo dos modelos de linguagem de grande escala (LLM).

O progresso de aprendizagem das máquinas se retroalimenta, ou seja, à medida que "aprendem", elas se tornam mais aptas a "aprender" ainda mais. Além de acumular dados, isso implica adquirir novos parâmetros, ou seja, categorias que permitam analisar os dados e reconhecer padrões para fazer julgamentos e tomar decisões cada vez mais complexas. Por exemplo, o primeiro modelo comercial de LLM, lançado em 2018, tinha 117 milhões de parâmetros. Em 2024, sua quarta atualização já operava com 170 trilhões de parâmetros, segundo a empresa que o desenvolveu.

Com o auxílio das redes generativas adversárias (GANs), a IA passou a criar imagens com grande realismo, levando ao surgimento de *deepfakes*. Além disso, a IA foi treinada para sintetizar a voz de pessoas reais e até para imitar o estilo musical de um compositor, como ocorreu em 2021 no projeto Beethoven X – The AI Project (O Projeto IA). Embora Beethoven tenha falecido em 1827, deixando sua 10ª sinfonia incompleta, cientistas da computação de universidades nos Estados Unidos utilizaram os esboços que ele deixou e o conjunto de sua obra para treinar a IA a fim de compor o restante da sinfonia. O modelo de IA também foi treinado com dados do contexto em que o compositor vivia, como pinturas de seus contemporâneos.



Andreas Rentz/Getty Images

Orquestra Beethoven de Bonn, na estreia mundial da 10ª sinfonia de Beethoven, finalizada com o auxílio de IA, em 2021.

Alucinações da IA

O aprendizado de máquina é um processo no qual os computadores são alimentados diretamente por dados gerados pelos seres humanos. Assim, seus resultados dependem diretamente da qualidade da base de dados.

Para treinar os modelos de IA, as empresas recorrem a dados acessíveis em todos os locais da internet que o modelo consegue acessar, por exemplo, comentários em *blogs* especializados, em *sites* de notícias e nas demais páginas *on-line*.

No entanto, existe um problema associado a esse modelo de treinamento: os sistemas podem gerar imagens completamente inverossímeis ou informações falsas. No caso de textos, eles podem ser coerentes do ponto de vista linguístico, mas apresentar dados fabricados. Esse processo é chamado de **alucinação**.

Isso acontece devido a alguns fatores, como dados decodificados incorretamente pelo modelo e a quantidade de informações falsas ou incorretas contidas na internet, local onde as IAGen buscam os dados para gerar as respostas. Assim, as IAGen acabam repassando essas informações.

O trecho a seguir apresenta exemplos de alucinações da IA e seus impactos na geração de documentos e na área da saúde.

> [...]
>
> A alucinação de IA pode ter consequências graves, especialmente ao gerar relatórios ou documentos falsos. Por exemplo, relações de notícias geradas pela tecnologia podem ser utilizadas para disseminar informações falsas, o que pode ter consequências de longo alcance. Relatórios falsos gerados por IA também podem se espalhar rapidamente pelas redes sociais, causando pânico, desconfiança e confusão.
>
> Na área da saúde, a alucinação de IA pode resultar em diagnósticos ou recomendações de tratamento imprecisos, colocando os pacientes em risco. No setor de transporte, carros autônomos que dependem desta inovação também estão sujeitos a alucinações, o que pode resultar em acidentes e lesões.
>
> ASSIS, Thiago de. Ferramentas de Inteligência Artificial podem alucinar e criar fatos. *Exame*, São Paulo, 15 set. 2023. Disponível em: https://tedit.net/wl67t9. Acesso em: 3 out. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO20, EM13CO26 e EM13LGG701.

1. Anteriormente, você criou um conto de ficção científica. A proposta neste momento é produzir uma ilustração para o conto usando IAGen. Depois de produzir a imagem, compartilhe com os colegas para que possam analisar criticamente a qualidade das imagens geradas. Após a avaliação do professor, compartilhe sua criação nas mídias sociais, destacando que se trata de uma criação da IA. Não se esqueça de identificar-se como autor e dar crédito à IA utilizada.

Resposta pessoal. Este é um exercício de observação e leitura crítica de imagens, com o objetivo de chamar a atenção dos estudantes para os possíveis problemas com as imagens geradas por IA. Se possível, promova uma exposição das imagens impressas.

CONECTE-SE!

Segundo o Fundo Monetário Internacional (FMI), perto de 40% dos postos de trabalho serão afetados pela inteligência artificial generativa. Essa e outras informações podem ser encontradas na reportagem a seguir.

- Como inteligência artificial impacta empregos no mundo e no Brasil, segundo FMI. *BBC News Brasil*, [*s. l.*], 15 jan. 2024. Disponível em: https://tedit.net/6lkh18. Acesso em: 3 out. 2024.

IA generativa e trabalho humano

Desde o surgimento das primeiras teorias sobre a IA, seus potenciais impactos sociais têm sido motivo de preocupação. Entre os efeitos negativos, destaca-se a possibilidade de eliminação de postos de trabalho. Por outro lado, os mais otimistas acreditam que haverá uma mudança no perfil do trabalho: novos postos serão criados com o crescimento econômico esperado.

Outra preocupação refere-se à previsão de diversos cientistas de que a falta de regulação da IAGen pode ampliar a desigualdade social. As camadas mais privilegiadas terão acesso a ferramentas que potencializam seu desenvolvimento e geram riquezas, enquanto as limitações de acesso afetarão a maioria da população mais pobre.

As aplicações da IAGen começaram a ser implementadas em diversas áreas, tanto no dia a dia, com ferramentas que nos ajudam em tarefas cotidianas pessoais, como escrever cartas, memorandos, realizar pesquisas e traduções, quanto em setores mais amplos, como pesquisa científica, educação, arte, saúde, trabalho e segurança pública.

Assim, ao considerar todos os benefícios da IAGen, é sempre preciso levar em conta igualmente seus riscos e seus desafios. As possibilidades são imensas, mas os riscos também.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO10.

Leia o texto a seguir e responda às questões propostas.

No início da década de 1960, quando a revolução da tecnologia da informação dava os primeiros passos, um comitê de cientistas e ativistas sociais enviou uma carta aberta ao Presidente dos EUA, Lyndon B. Johnson: "A revolução cibernética" criará "uma nação separada dos pobres, dos não qualificados, dos desempregados" que não conseguirão encontrar trabalho e pagar as necessidades da vida, argumentaram.

[...] Mas a mais recente reunião do Fórum Econômico Mundial, em Davos, apresentou um momento de *déjà vu*: um relatório do FMI concluiu que 40% dos empregos em todo o mundo serão afetados pela IA. Nas economias avançadas, esse número sobe para 60% dos empregos que serão afetados pela aprendizagem automática, sendo cerca de metade afetada negativamente. Os perdedores enfrentarão salários mais baixos e contratações reduzidas, e alguns empregos desaparecerão completamente.

Ao longo dos últimos 200 anos, as previsões de menos empregos no futuro revelaram-se geralmente falsas. Os pessimistas erraram repetidamente. Mas não se enganem – centenas de milhões de empregos foram destruídos. Primeiro, a tecnologia agrícola substituiu milhões de empregos agrícolas, enquanto a revolução industrial transferiu as pessoas para as fábricas. Depois a automação retirou-os das fábricas, dando origem a uma economia de serviços.

Contudo, ao longo destas ondas de destruição criativa, o número total de pessoas empregadas aumentou. Hoje há um número recorde de empregos em todo o mundo e em quase todos os países.

EKELUND, Henrik. Why there will be plenty of jobs in the future — even with artificial intelligence. *World Economic Forum*, [*s. l.*], 26 fev. 2024. Disponível em: https://tedit.net/tof71a. Acesso em: 3 out. 2024. (Tradução dos autores.)

Respostas pessoais. Espera-se que os estudantes reflitam a respeito do mercado de trabalho, de um ponto de vista concreto, e sobre o risco de desemprego em algumas áreas.

1. Em sua opinião, as tecnologias baseadas na IAGen vão tirar ou gerar mais empregos?

2. Com base no que estudou, faça uma lista de trabalhos que você imagina que podem ser bem executados por robôs, dispensando postos humanos. Depois, verifique se há algo em comum nesses empregos, ou seja, que tipos de habilidade são requisitos neles.

Usos da IAGen na pesquisa científica

Um dos impactos mais significativos da IA é a ampliação da capacidade humana de produzir conhecimento. A IA pode auxiliar a ciência em áreas de alta complexidade, como o estudo da genética humana, a produção de vacinas e novos medicamentos, além da análise de cenários para prever tendências futuras em campos como economia, mudanças climáticas e poluição ambiental.

Na pesquisa científica, o uso dessa tecnologia pode auxiliar na formulação e no teste de hipóteses, processo que costuma consumir bastante tempo dos cientistas. A busca por padrões em grandes volumes de dados permite avançar mais rapidamente nas pesquisas e identificar erros em hipóteses.

Em setembro de 2023, a revista científica *Nature* ouviu as expectativas de 1600 cientistas com relação ao avanço da IA. O levantamento apontou que mais da metade dos pesquisadores acredita que os avanços economizam tempo e recursos e que, com isso, podem fazer cálculos antes inviáveis.

Atualmente, já existem laboratórios automatizados administrados por IA. Os recursos de IAGen já são usados no meio acadêmico de diferentes maneiras para geração de textos e imagens. Entre essas aplicações, destacam-se aquelas que buscam conexões entre diferentes estudos disponíveis na *web*, criando representações visuais que conectam trabalhos diversos e elaboram resumos, entre outros recursos.



thinkhubstudio/Shutterstock

A IA, atualmente, é utilizada em diversos setores da sociedade para otimizar processos e economizar recursos.

Por outro lado, 69% dos cientistas entrevistados manifestaram grande preocupação com o que consideram uma dependência excessiva do reconhecimento de padrões fornecidos pela IA, o que pode desviar o foco do verdadeiro entendimento de um problema. Também existe o risco de fraudes, como plágio ou falsificação de resultados. Além disso, a presença de vieses discriminatórios nos resultados fornecidos pela IAGen pode prejudicar a pesquisa.

Diante de tudo isso, aumenta a conscientização sobre a necessidade de regulação da IA, desde a produção dos algoritmos que sustentam essa tecnologia até todos os seus desdobramentos, focando no desenvolvimento de modelos éticos, transparentes e justos.

Há uma crescente demanda pela implementação de princípios do que está sendo chamado de **IA responsável** nas organizações de pesquisa, com o intuito de minimizar impactos negativos da IA na sociedade. Esse conceito também se aplica ao uso da IA na pesquisa científica.

A ideia da IA responsável é estabelecer fundamentos éticos, morais e sociais que imponham limites de proteção tanto para a sociedade quanto para o ambiente.

Adicionando informações

A regulamentação de diretrizes para uma IA responsável ajudará a minimizar consequências indesejáveis e não intencionais na pesquisa científica.

[...]

Diversas organizações internacionais têm elaborado conjuntos de princípios fundamentais para a adoção responsável da inteligência artificial. Estes princípios visam mitigar os riscos específicos associados ao uso dessas tecnologias, tais como equidade, viés, autonomia, privacidade, proporcionalidade e responsabilidade. A minimização dos riscos da inteligência artificial requer o estabelecimento de normas e princípios relacionados à transparência, interpretabilidade, explicabilidade e auditabilidade, entre outros aspectos. Tais princípios servem como diretrizes para orientar o desenvolvimento de aplicações de inteligência artificial em diversos domínios, como ciência, saúde, educação, finanças e mídias sociais, apenas para mencionar algumas áreas impactadas por essa tecnologia. É fundamental que os princípios de inteligência artificial responsável sejam complementados por uma governança adequada dos dados e modelos de IA, além do treinamento das pessoas capacitadas para sua implementação.

[...]

ALMEIDA, V.; NAS, E. Desafios da IA responsável na pesquisa científica. *Revista USP*, São Paulo, n. 141, abril/maio/junho 2024. Disponível em: https://tedit.net/fx5zmf. Acesso em: 3 out. 2024.

Práticas de pesquisa

Embora a IAGen esteja sendo usada na pesquisa científica, esse tipo de atividade é realizada por meio do método científico. Faça uma pesquisa sobre o método científico e produza um breve relatório sobre o tema. Nesse relatório, apresente quais são os passos do método científico, quando ele se desenvolveu, quais são os principais métodos existentes, em que tipos de pesquisa eles são úteis, entre outras informações que julgar pertinente. Ao final, elabore um mapa conceitual explicando brevemente sua pesquisa. Esta proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO21.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO21.

Verifique as orientações no Manual do Professor.

1. Em grupo, pesquisem exemplos de usos éticos da IA ou projetos de desenvolvimento de IA responsável na pesquisa científica. Incluam informações sobre como as ferramentas são utilizadas para cada necessidade, entre outras.

Reúnam as informações encontradas e compartilhem as descobertas com o restante da turma.

Verifique a resposta no Manual do Professor.

Um mundo de aplicações: a personalização

Em muitos filmes e livros de ficção científica existem assistentes virtuais, ou seja, máquinas que estabelecem diálogos naturais com seres humanos e os ajudam a resolver problemas. Exemplos incluem o filme *2001 – Uma Odisseia no Espaço*, de Stanley Kubrick, a série *Jornada nas Estrelas*, o filme *Homem de Ferro* e muitas outras obras. Essa é uma das aplicações que vem sendo, aos poucos, materializada com o desenvolvimento progressivo da IAGen.

Atualmente, as ferramentas de IAGen permitem que qualquer pessoa faça perguntas sobre temas que a preocupam, abrangendo desde informações básicas até conceitos complexos. Embora seja necessário ainda um avanço tecnológico para atingir um modelo similar ao dos filmes, já existe uma grande diversidade de aplicações da IAGen em diferentes áreas.

Além do impacto na produtividade, ou seja, na capacidade humana de produzir valor, gerar conhecimento e inovar, essa tecnologia traz um valor importante para a economia: a possibilidade de personalizar em grande escala. Isso significa atender ou estimular os desejos de muitas pessoas com a aparência de um atendimento individual, maximizando a sensação de exclusividade e, assim, estimulando o consumo.

Como as discussões sobre regulamentação e princípios éticos ainda estão no estágio inicial, a veracidade das informações, seus possíveis vieses e sua relevância dependem do repertório do usuário e de seu pensamento crítico.

Pensar na IAGen no plano individual é apenas uma das possibilidades de aplicação imediata. Com base nos recursos hoje existentes, diferentes segmentos da economia estão se transformando, como ocorre no mercado financeiro.



Collection Christophel © Marvel Studios/Paramount Picture/AFP

O assistente pessoal Jarvis, que aparece no filme *Homem de Ferro*, lançado em 2008, é uma das imagens icônicas da ficção que parece se aproximar da realidade atual.

Anteriormente, a movimentação dos investimentos e muitas operações financeiras eram guiadas pelo conhecimento, por percepções e pelos palpites dos operadores das bolsas de valores. Atualmente, esses processos passaram a contar com o auxílio da IA, que responde às consultas, faz sugestões e dá um novo sentido de personalização aos interesses dos clientes.

Da mesma forma, as instituições de crédito contam com novos instrumentos que permitem conhecer a vida financeira dos tomadores de empréstimo, detectar fraudes, oferecer orientação, sempre com base em um grau de personalização, antes possível apenas com o atendimento físico.

Essa transformação ocorre também no setor industrial, seguindo a mesma lógica da personalização em escala, que pode gerar um novo tipo de relacionamento entre fabricantes e consumidores. A satisfação de necessidades específicas – do *design* à oferta de recursos, especialmente em projetos – torna-se viável com a IAGen. Um exemplo disso é a indústria automobilística, que aplica essa tecnologia tanto para promover a sustentabilidade ambiental quanto para melhorar a interatividade entre o condutor e o veículo.

Outro exemplo são os sistemas de controle domésticos, que tendem a se tornar cada vez mais interativos, atuando em diversas situações, como no controle do consumo de água e energia elétrica, na segurança, no acompanhamento de indicadores de saúde e na gestão do tempo.

Embora possam trazer avanços efetivos, os sistemas inteligentes podem trazer também problemas e erros, além de questões envolvendo direito à privacidade.

Alf Ribeiro/Shutterstock



B3, a Bolsa de Valores brasileira, localizada em São Paulo (SP). A fotografia, de 22 de novembro de 2022, mostra o telão com as cotações das ações do dia.



Aplicativo inteligente de sistema de controle doméstico.

RSplaneta/Shutterstock

1. Resposta pessoal. A discussão deve chamar a atenção para a importância de fazer perguntas mais dirigidas, e não amplas ou vagas demais, em que fique explícito o objetivo a que se pretende chegar.

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07, EM13CO10 e EM13LGG701.

1. Nenhuma IA, por mais desenvolvida que seja, pode nos fornecer boas respostas sem que saibamos fazer um *prompt* adequado, ou seja, boas perguntas. Discuta com os colegas e levante o que pensam sobre as qualidades de uma boa pergunta. Em grupos de três a cinco participantes, realizem uma pesquisa sobre como fazer boas perguntas para os assistentes virtuais.

2. Imagine que você acaba de ter acesso a um assistente virtual. Elabore cinco perguntas que tenham as características que você pesquisou. Teste suas perguntas em um modelo conversacional, anote as respostas e avalie a qualidade e confiabilidade delas. Compartilhe com os colegas em uma roda de conversa, comparem os resultados que obtiveram e discutam ajustes possíveis.

Respostas pessoais.

A personalização pela comunicação

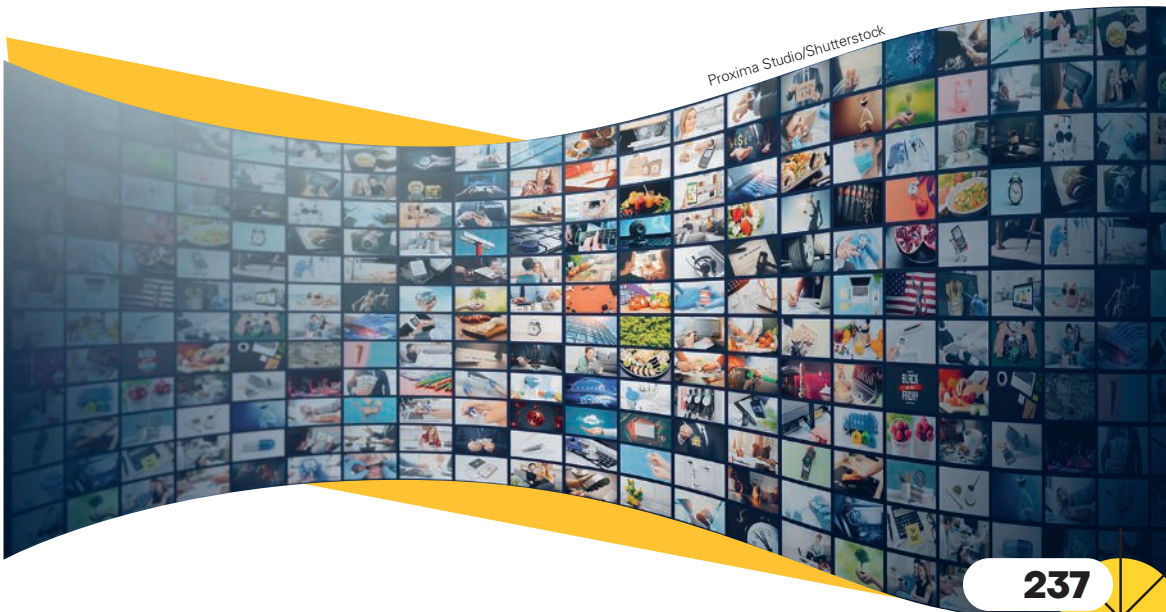
O advento da internet mudou as formas de comunicação e de divulgação de produtos, dando acesso a ferramentas capazes de aperfeiçoar o que sempre foi o principal alvo da comunicação: a personalização.

É por isso que os recursos investidos em publicidade migraram da TV aberta para a internet, pulverizando-se entre diferentes plataformas e grupos – e, pela mesma razão, os influenciadores passaram a ter uma importância para essa nova economia.

Com a IAGen, esse potencial se multiplicou. Hoje, os profissionais do setor têm a oportunidade de escalar a personalização, ou seja, de modular a comunicação conforme a percepção dos consumidores.

Isso é possível devido a ferramentas que ajudam a prever tendências de comportamento e a realizar análises de sentimentos, ou seja, de como reagem instantaneamente os consumidores diante de um estímulo, produto ou serviço. Da mesma forma, os novos recursos permitem intensificar e tornar mais ágil a produção de conteúdos específicos, em texto e vídeo, e assim calibrar as ações para melhorar a experiência dos clientes.

Por exemplo, com base nas informações dos consumidores adeptos do veganismo ou da alimentação natural, a IAGen permite adaptar simultaneamente as informações para garantir o engajamento desse público. Tudo isso aumenta a eficácia das propagandas, uma vez que a mesma peça publicitária atinge públicos diferentes.



Proxima Studio/Shutterstock

A comunicação é uma área que foi profundamente transformada, na medida em que os algoritmos e a análise de dados pela IA descortinaram o comportamento e as reações dos consumidores, proporcionando previsibilidade de suas reações.

O impacto da IA conversacional não ocorre, evidentemente, apenas no campo do *marketing* e da publicidade. Todo o amplo espectro da comunicação ganha novas perspectivas, em especial com a possibilidade de criar fotos e vídeos complexos, de maneira quase instantânea. Isso permite diminuir custos e aumentar a velocidade de produção, como ocorre na indústria do entretenimento e no campo das manifestações artísticas.

Há, sobretudo, um impacto ainda difícil de dimensionar sobre o campo da criação artística. Com plataformas que permitem a criação de músicas, vídeos e poesias, pode se tornar cada vez mais difícil distinguir obras criadas por seres humanos das geradas pela IAGen. Isso levanta questões como a remuneração por direitos autorais, além de desafiar a própria concepção de autoria.

No entanto, enquanto essa discussão sobre regulamentação avança, os artistas e profissionais de mídia já podem utilizar os recursos de IA para aprimorar os próprios trabalhos. O mesmo raciocínio vale para outras indústrias, como a dos *games*, que começa a ser revolucionada pelos novos recursos, seja na criação de jogos e estratégias, seja nas possibilidades abertas aos jogadores, que passam a interagir mais com os ambientes virtuais.

Adicionando informações

Segundo a 11ª edição da Pesquisa Game Brasil (PGB), lançada em 2024, 73,9% dos brasileiros jogam algum tipo de jogo digital. Entre os jogadores, 85% conhecem a inteligência artificial e cerca de 68% utilizam alguma das suas ferramentas no dia a dia.

A pesquisa, que entrevistou mais de 13 mil brasileiros em todos os estados, mostra a rápida popularização dos jogos e das ferramentas de IA entre a população. Vale lembrar que o Brasil é o maior mercado de *games* da América Latina e um dos maiores do mundo, movimentando cerca de 13 bilhões de reais por ano.

[...]

Uma das aplicações mais famosas das IAs é a geração de imagens, textos e sons. A capacidade de criar e organizar esses elementos tão rapidamente é uma das portas que estão se abrindo para o mundo dos *games*. Afinal, o desenvolvimento de um jogo passa justamente pelo trabalho de criação dos personagens, mapas, cidades, trilhas sonoras e conversas.

O elemento que já sente esse efeito são os NPCs, sigla que, em português, significa "personagens não jogáveis": aqueles com os quais você interage ao longo do jogo, mas sem controlar. Em geral, esses personagens possuem suas falas, ações e comportamentos determinados pelo roteiro do jogo.

Agora, os desenvolvedores estudam formas de associar as IAs aos NPCs, permitindo que eles criem ações dentro do jogo.

[...]

DICA | A inteligência artificial aplicada ao mundo dos jogos digitais. *Cate Trabalho e Empreendedorismo*, São Paulo, 2024. Disponível em: https://tedit.net/7nvrch. Acesso em: 3 out. 2024.

Estamos entrando em uma era em que ficará cada vez mais difícil distinguir a criação humana da criação das máquinas – ainda que embasadas nos conteúdos previamente criados por seres humanos. Os acordos sociais que nos permitirão viver nesse novo mundo ainda serão criados – por pessoas – e todos precisamos participar dessa discussão.

Professor, até o fechamento desta coleção, ainda não havia consenso sobre os direitos autorais e as liberdades de uso de materiais produzidos pela IA. No momento de utilização da coleção em sala de aula, se houver novas discussões e/ou regulamentações, sugerimos apresentá-las aos estudantes.

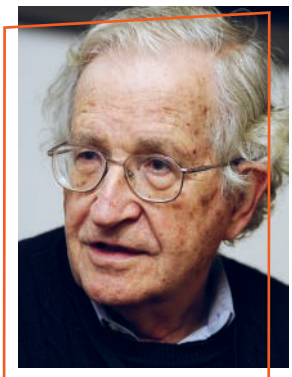
Direitos autorais e liberdade criativa

Em muitos lugares do mundo, a sociedade civil busca formas de regular o uso da IA generativa. Na indústria, as grandes plataformas de *streaming* estão criando as próprias regras para exibir as produções virtuais e, também, remunerar os artistas nos quais se inspiraram – já que não há criação genuína da IA, apenas aquelas feitas com base nos dados com que foram alimentadas.

Para muitos pensadores, como Noam Chomsky, a IAGen não passa de uma forma de plágio, elevado a uma escala exponencial.

Os direitos autorais são uma conquista fundamental, assegurando a propriedade intelectual aos criadores em diversos campos, não apenas nos artísticos. Essa legislação é sustentada por acordos internacionais, que garantem ao criador o controle de sua obra, negociando com aqueles que terão a concessão por reproduzi-la, por tempo limitado. Assim, os direitos autorais englobam tanto o patrimônio gerado quanto o domínio moral, que assegura o respeito ao autor.

Os direitos autorais protegem as criações mesmo nos tempos da internet e das redes sociais digitais, em que o compartilhamento indevido pode gerar consequências legais. Mas, e no caso da IAGen, quem é o detentor dos direitos? Essa é uma questão complexa sobre a qual ainda não há consenso. Discute-se, inclusive, a criação de categorias intermediárias de autoria, entre seres humanos e IA.



4.murat/Shutterstock

Noam Chomsky. Foto de 2010.

Noam Chomsky (1928–) é linguista, filósofo e sociólogo estadunidense, professor de Linguística do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Em seus trabalhos, destaca-se uma abordagem matemática dos fenômenos da linguagem.

O Japão foi um dos primeiros países a serem afetados por produções de conteúdos pela IA generativa no campo artístico. A partir da manifestação de ilustradores, músicos e artistas de diferentes áreas, o país publicou, em 2024, diretrizes bem mais rígidas – mas que foram igualmente criticadas por se concentrarem em restringir a criação.

Leia uma recomendação da Unesco, realizada no relatório "IA e o futuro do jornalismo: um memorando para *stakeholders*", de autoria da pesquisadora e professora Anya Schilffer, da Columbia University.

- **Para as empresas de IA**: Adoção de governança baseada em direitos humanos, colaboração com organizações de mídia para criar parâmetros transparentes de compensação e desenvolvimento de sistemas de atribuição de conteúdo que garantam o reconhecimento adequado dos criadores.
- **Para as redações**: Implementação de políticas claras sobre o uso de IA, com supervisão humana em todas as etapas do processo de criação de conteúdo, e comunicação transparente com o público sobre o uso dessas tecnologias.
- **Para os governos**: Desenvolvimento de estruturas regulatórias que promovam a diversidade no mercado de IA e a sustentabilidade das redações, garantindo que o jornalismo continue a cumprir seu papel crucial na sociedade.

GURGEL, Luciana. Relatório da Unesco pede regulamentação urgente da inteligência artificial para proteger futuro do jornalismo e da própria IA. *Fenaj*, Brasília, DF, 30 set. 2024. Disponível em: https://tedit.net/ofucvp. Acesso em: 4 out. 2024.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO14 e EM13CO15.

Leia o texto a seguir.

Por que será difícil saber se a IA se tornará consciente

Sabemos muito pouco sobre como os sistemas de IA funcionam, então como saberemos se a IA se tornará consciente?

Muitas pessoas que trabalham com IA conhecem a história do Mechanical Turk. Era uma máquina de jogar xadrez construída em 1770 e era tão boa que seus oponentes foram levados a acreditar que ela era sobrenaturalmente poderosa. Na realidade, a máquina tinha espaço para que um humano se escondesse nela e a controlasse. A farsa durou 84 anos. São três gerações!

A história é rica em exemplos de pessoas que tentaram dar vida a objetos inanimados e de pessoas que venderam truques e truques como "mágica". Mas esse desejo muito humano de acreditar na consciência das máquinas nunca correspondeu à realidade.

[...]

Não entendemos completamente a consciência humana, mas os neurocientistas têm algumas pistas sobre como ela se manifesta no cérebro, escreve [a neurocientista] Grace [Huckins]. Para dizer o óbvio, os sistemas de IA não têm cérebro, portanto, é impossível usar os métodos tradicionais de medição da atividade cerebral para detectar sinais de vida. Mas os neurocientistas têm várias teorias diferentes sobre como seria a consciência nos sistemas de IA. Alguns a tratam como uma característica do "*software*" do cérebro, enquanto outros a vinculam mais diretamente ao *hardware* físico.

[...]

Um grupo de neurocientistas, filósofos e pesquisadores de IA, incluindo o ganhador do Prêmio Turing, Yoshua Bengio, publicou um documento que propõe maneiras práticas de detectar a consciência da IA com base em uma variedade de teorias de diferentes campos. Eles propõem uma espécie de boletim de notas para diferentes marcadores, como a busca flexível de objetivos e a interação com um ambiente externo, o que indicaria a consciência da IA – se as teorias forem verdadeiras. [...]

Aqui está o que sabemos. Os modelos de linguagem grandes são extremamente bons em prever qual deve ser a próxima palavra em uma frase. Eles também são muito bons em fazer conexões entre as coisas – às vezes de maneiras que nos surpreendem e tornam fácil acreditar na ilusão de que esses programas de computador podem ter lampejos de algo mais. Mas sabemos muito pouco sobre o funcionamento interno dos modelos de linguagem de IA. Até que saibamos mais sobre como e por que exatamente esses sistemas chegam às conclusões que chegam, é difícil dizer que os resultados dos modelos não são apenas matemática sofisticada.

POR QUE será difícil saber se a IA se tornará consciente. *MIT Technology Review*, [*s. l.*], 3 nov. 2023. Disponível em: https://tedit.net/5plduu. Acesso em: 4 out. 2024.

Em uma roda de conversa, discutam as seguintes questões.

1. Em sua opinião, qual é a importância de diferenciar quando estamos conversando com robôs ou com pessoas, por exemplo, em um atendimento telefônico? Resposta pessoal.

2. Em uma sociedade em que robôs pudessem controlar, por exemplo, o uso de armamentos em situações de conflito, você considera que os riscos às vidas humanas seriam maiores ou menores? Resposta pessoal.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO06, EM13CO07, EM13CO09 e EM13CO15.

Seleção e teste de ferramentas que usam IA

Vídeo

Um dos campos em que a IA tem sido muito usada é o jornalismo, e esse é mais um exemplo de como as aplicações podem ampliar as desigualdades – as redações nas diferentes partes do mundo enfrentam obstáculos bem diferentes. Sobre esse assunto, leia o texto a seguir.

> [...] Embora a integração da IA seja promissora em vários setores, existem desafios específicos para a integração de ferramentas de IA nas redações do Sul Global. Um deles é a falta de treinamento para jornalistas e recursos para contratar programadores capazes de ajudar a desenvolver ferramentas de IA nas redações. Em segundo lugar, a integração de ferramentas de IA requer recursos financeiros para desenvolver e manter a infraestrutura tecnológica a fim de apoiar o uso eficaz de ferramentas automatizadas; nesse sentido, muitas redações operam com orçamentos reduzidos. Em terceiro lugar, o ceticismo dos jornalistas sobre a capacidade das ferramentas de IA para aperfeiçoar o jornalismo e, finalmente, as preocupações com a substituição de empregos de pessoas pelo jornalismo automatizado, serão desafio para a integração dessas ferramentas nas redações.

UNESCO. *Reportagens sobre Inteligência Artificial*: um manual para educadores de jornalismo. Brasília, DF: Unesco, 2024. p. 104-105. Disponível em: https://tedit.net/yzwrpu. Acesso em: 4 out. 2024.

As principais dificuldades enfrentadas pelas redações africanas também afetam o jornalismo brasileiro, que faz parte do Sul Global. Inspirados nessa temática, em grupo, vocês farão uma seleção e teste de ferramentas gratuitas que utilizam IA e que podem ser úteis ao trabalho jornalístico em diversos aspectos: apuração, investigação, checagem de veracidade, produção de gráficos e infográficos, análise de dados apurados, entre outros.

Respostas pessoais.

1. Pesquisem ferramentas disponíveis e criem uma lista.
2. Coloquem-se na posição de um jornalista (de qualquer área à escolha de vocês) e imaginem de que maneira a IAGen poderia auxiliar seu trabalho.
3. Selecionem uma das ferramentas pesquisadas e elaborem um teste avaliativo de funcionalidade para ela.
4. Apliquem as etapas do teste, avaliando os resultados obtidos de acordo com os parâmetros que foram estabelecidos.
5. Elaborem um relatório descrevendo detalhadamente o processo de teste da ferramenta.

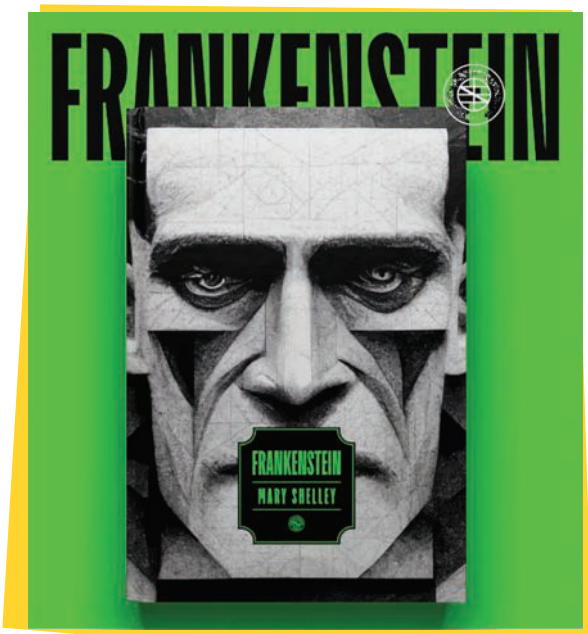
Autoavaliação

1. O que aprendi realizando esse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

capítulo

3

Trabalhar no mundo em rede



Reprodução/Clube de Literatura Clássica

Capa do livro *Frankenstein* criada com o auxílio de uma ferramenta de inteligência artificial (IA).

Para começo de conversa

- Uma edição do livro *Frankenstein*, de Mary Shelley, concorreu ao Prêmio Jabuti, de 2023, na categoria Ilustração. O regulamento da premiação não proibia a utilização de IA; apesar disso, a obra foi desclassificada pelo uso dela. O que você pensa sobre a decisão da organização do prêmio?

Espera-se que os estudantes entendam que a decisão do júri se baseou no regulamento do prêmio, que não previa o uso de IA para a criação das imagens, e que essa é uma questão ainda polêmica e não regulada, do ponto de vista jurídico, que precisa ser discutida por toda a sociedade por se tratar de algo novo.

- Em sua opinião, criações artísticas que utilizam IA podem concorrer com criações humanas que não fazem uso dessa tecnologia? Justifique.

Espera-se que os estudantes argumentem sobre a questão do uso de IA em obras artísticas, com base nos conhecimentos adquiridos ao longo dos capítulos anteriores.

- De que modo você imagina que a IA vai modificar as profissões relacionadas às artes?

Espera-se que os estudantes reflitam sobre profissões atuais que não utilizam IA, mas podem passar a utilizá-la de alguma maneira, modificando procedimentos ou a rotina no trabalho.

Neste capítulo você vai:

- Refletir como o mundo do trabalho foi afetado pelo capitalismo digital para compreender maneiras de se adequar à nova realidade.
- Conhecer práticas e modelos de trabalho na era digital para perceber com quais você se identifica mais.
- Compreender a importância de competências e habilidades que o cidadão deve desenvolver para trabalhar no mundo digital a fim de pensar em como inseri-las em seu projeto de vida.

Introdução

O valor do tempo

O uso das novas tecnologias digitais, e, em especial, da inteligência artificial, tem transformado o mundo do trabalho. Compreender como isso ocorreu e analisar qual é o papel da sociedade nesse contexto é importante para refletirmos e avaliarmos nosso projeto de vida e de carreira e compreendermos as oportunidades e os desafios dessas transformações.

Atualmente, competências e habilidades específicas para lidar com as tecnologias digitais e a realidade do mundo do trabalho precisam ser adquiridas ou aprimoradas, de maneira a nos incluirmos nesse processo de transformação.

Um dos grandes desafios em relação ao trabalho atualmente é o tempo que ele ocupa em nossa vida, o que dificulta equilibrá-lo com a vida pessoal. Acompanhe um trecho do que diz o filósofo sul-coreano Byung-Chul Han (1959-) sobre o trabalho, em especial no contexto das tecnologias digitais.

> "A sociedade do século XXI não é mais a sociedade disciplinar, mas uma sociedade de desempenho. Também seus habitantes não se chamam mais 'sujeitos de obediência', mas sujeitos de desempenho e produção. São empresários de si mesmos"
>
> [...]
>
> É preciso revolucionar o uso do tempo, afirma o filósofo [...]. "A aceleração atual diminui a capacidade de permanecer: precisamos de um tempo próprio que o sistema produtivo não nos deixa ter; necessitamos de um tempo livre, que significa ficar parado, sem nada produtivo a fazer, mas que não deve ser confundido com um tempo de recuperação para continuar trabalhando; o tempo trabalhado é tempo perdido, não é um tempo para nós".

UFC. Hoje o indivíduo se explora e acredita que isso é realização – Diz o filósofo sul-coreano Byung-Chul Han. *Observatório de Políticas Públicas*, 19 ago. 2018. Disponível em: https://tedit.net/fd3n8w. Acesso em: 8 out. 2024.

O filósofo aborda uma questão de fundamental importância nos dias atuais: o tempo dedicado ao trabalho. Teoricamente, imaginava-se que a introdução de novas tecnologias facilitaria o trabalho e economizaria tempo na execução de tarefas, o que deveria deixar o trabalhador com mais tempo para se dedicar a tarefas criativas ou ao lazer, por exemplo.

Mas será que, de fato, isso está acontecendo com as tecnologias digitais e, em especial, com a inteligência artificial no mundo do trabalho? Como o sistema econômico está lidando com essa nova ferramenta? De que maneiras uma ferramenta com um potencial de aplicação tão amplo e, em alguns aspectos, revolucionário pode impactar o mundo do trabalho?



Abaca Press/Alamy/Fotoarena

Byung-Chul Han. Foto de 2015.

Nascido em Seul, Coreia do Sul, **Byung-Chul Han** cursou Filosofia na Universidade de Friburgo e Literatura Alemã e Teologia na Universidade de Munique, ambas na Alemanha. Em 1994, doutorou-se em Friburgo com uma tese sobre Martin Heidegger. É professor de Filosofia e Estudos Culturais na Universidade de Berlim e autor de diversos livros sobre a sociedade atual, entre os quais os mais conhecidos são *Sociedade do cansaço* e *Sociedade da transparência*.

Transformações no trabalho e nos processos produtivos

As transformações pelas quais o mundo passou ao longo do tempo, decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, foram muitas, em especial as ocorridas nos processos produtivos, que impactaram toda a sociedade. Essas transformações são chamadas de Revoluções Industriais. Acompanhe as características delas a seguir.

Renan Oracic/ID/BR

INDÚSTRIA 1.0

1760 a 1840: Primeira Revolução Industrial

- Mecanização de processos
- Energia hidráulica
- Carvão como fonte de energia
- Máquina a vapor e locomotiva
- Expansão da indústria têxtil

INDÚSTRIA 2.0

1850 a 1945: Segunda Revolução Industrial

- Eletricidade
- Indústria da transformação do ferro e do aço
- Indústria química
- Aprimoramento dos meios de comunicação (telefone)
- Linhas de montagem automatizadas
- Produção em massa

INDÚSTRIA 3.0

1950 a 2000: Terceira Revolução Industrial

- Avanços da informática e da robótica
- Nanotecnologia
- Utilização de várias fontes de energia
- Sistemas eletrônicos
- Internet
- Globalização

INDÚSTRIA 4.0

Dias atuais: Quarta Revolução Industrial

- Digitalização e automação do ambiente produtivo
- Impressoras 3-D
- Robótica avançada
- Produção customizada
- Inteligência artificial e realidade aumentada
- Internet das Coisas

Elaborado com base em: SAKURAI, Ruudi; ZUCHI, Jederson Donizete. As revoluções industriais até a Indústria 4.0. *Revista Interface Tecnológica*, 2018. Disponível em: https://tedit.net/ditr8e. Acesso em: 12 out. 2024.

Atualmente, também se considera a Indústria 5.0, caracterizada principalmente pela **colaboração** entre seres humanos e máquinas, ou seja, os sistemas inteligentes. É considerada uma evolução da Indústria 4.0.

Automatização e produtividade

Podcast Transcrição de áudio

Como apresentamos nos capítulos anteriores desta unidade, o uso da inteligência artificial generativa (IAGen) nas empresas agiliza os processos operacionais porque consegue automatizar tarefas simples e repetitivas, aumentando a velocidade dessa produção. Isso pode se traduzir em melhor qualidade dos serviços e/ou dos produtos e na redução de custos operacionais, favorecendo o crescimento econômico das empresas.

No entanto, a automatização é uma das questões que geram discussões. Por um lado, ela agiliza a execução de tarefas, de modo que as pessoas possam se dedicar a outras tarefas; por outro, ela pode substituir a mão de obra de uma série de profissionais que se dedicavam exclusivamente a essas tarefas, impactando os postos de trabalho. O equilíbrio, nesse caso, passa por combinar o trabalho humano com a IA.

A implementação de novas tecnologias no trabalho implica outros modos de realizar as mesmas tarefas. Na agricultura, por exemplo, já existem robôs que monitoram e cuidam da plantação.



Sina Schuldt/DPA/dpa Picture-Alliance/AFP

Trator automatizado que atua no controle de pragas e usa menos produtos químicos.

O impacto da IA no mercado de trabalho não é apenas negativo, ela também faz surgir outros postos e áreas, como cientistas de dados, especialistas em segurança cibernética, engenheiros de *machine learning*, engenheiros de *prompt*, entre outros. Para que os seres humanos estejam preparados a ocupar essas novas posições e ocorra esse ajuste no mercado de trabalho, deixando as tarefas repetitivas para as máquinas e as de desenvolvimento para as pessoas, é preciso investir em educação em todos os níveis, do ensino básico ao técnico e universitário.

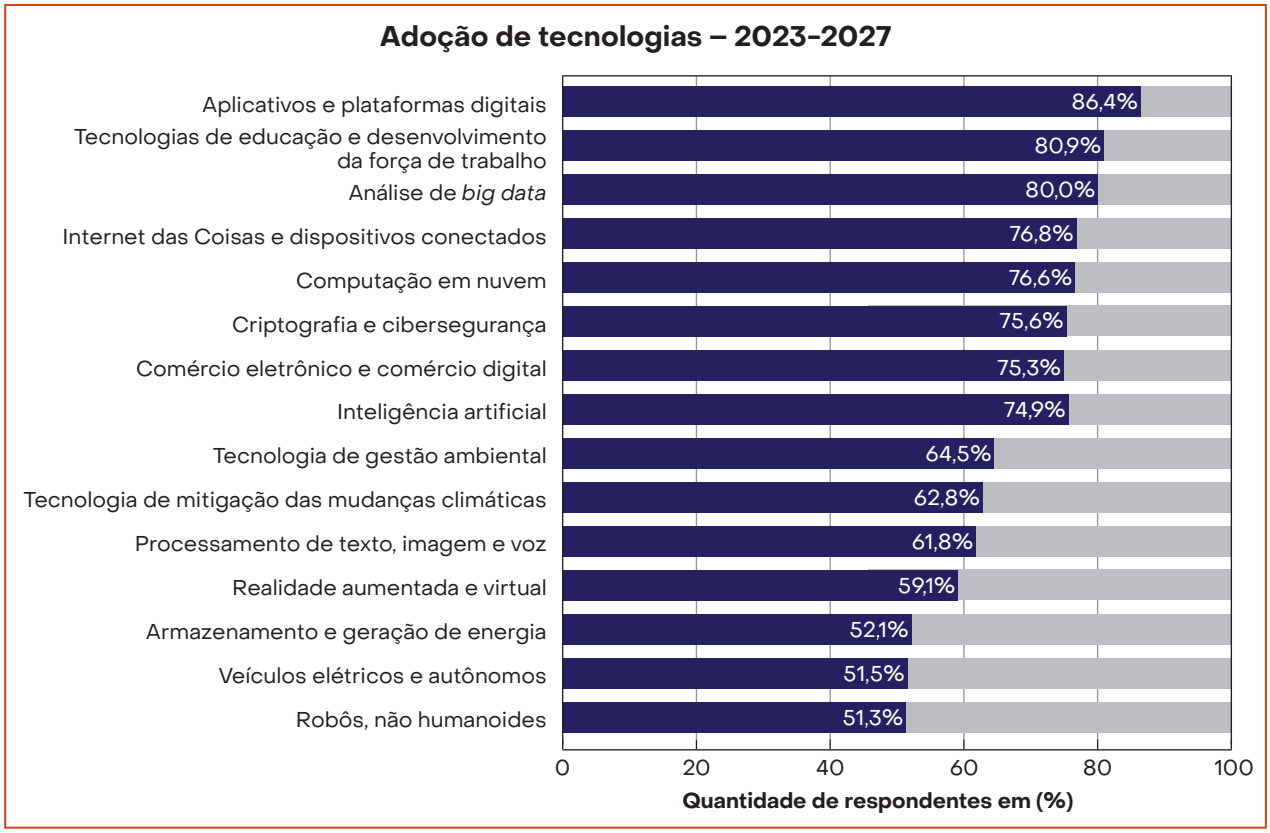


Henry Saint John/Shutterstock

O autoatendimento mediado por um totem, como mostrado na fotografia, já é realidade em diversos setores, como em restaurantes.

Segundo a pesquisa The Future of Jobs ("O Futuro dos Empregos", em tradução livre) do Fórum Econômico Mundial de 2023, as empresas estão otimistas com o uso da IA em seus processos. Das empresas entrevistadas, 50% acreditam que a IA criará empregos e oportunidades contra apenas 25% que acreditam que haverá somente perdas.

O relatório apontou ainda que essa tecnologia está alterando não apenas a forma como trabalhamos, mas também o conteúdo desse trabalho. O gráfico a seguir apresenta algumas tecnologias que as empresas já adotam ou estão inclinadas a adotar nos próximos cinco anos.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL. *Relatório sobre o Futuro dos Empregos 2023*: Espera-se que até um quarto dos empregos mude nos próximos cinco anos. Disponível em: https://tedit.net/7k3ut7. Acesso em: 12 out. 2024.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO10 e EM13CO15.

1. Leia a seguir um trecho da reportagem sobre o uso da IA nos processos de contratação de profissionais. Depois, debata com os colegas o conteúdo apresentado e responda às questões.

Reprovados por robôs

[...]

Reprovados em série pelos sistemas, candidatos tentam compreender e se apropriar das regras da tecnologia para uma tomada de decisão algorítmica a favor deles. Não basta se preparar profissionalmente para um cargo: é preciso buscar meios de se adequar – ou burlar – os sistemas. Técnicas de SEO e vídeos como "aprenda a agradar a IA [inteligência artificial]" pipocam aos montes com técnicas para conseguir enganar os robôs. Repetir palavras da descrição da vaga e utilizar títulos padrão para os cargos são algumas dicas vendidas para fazer um currículo "algoritmizado".

[...]

Apesar das preocupações sobre os limites éticos das tecnologias, os profissionais de RH não têm habilidades de leitura de dados – por isso, acabam aceitando os resultados dos ranqueamentos de candidatos feitos pela IA como verdades absolutas. Mas, como alerta a pesquisadora Cathy O'Neil em seu livro "Algoritmos da destruição em massa", os processos automatizados são treinados para procurar padrões históricos de sucesso. "Sugerir que 'o que levou ao sucesso no passado levará novamente ao sucesso no futuro' é a lógica de quem constrói e usa [essas tecnologias]". E esse sucesso é medido por critérios como rapidez, em vez de justiça ou transparência – que não parecem ser levados em consideração –, ela disse em uma entrevista.

[...]

Vários estudos já mostraram que a automação dificultou significativamente a vida e a carreira de alguns grupos de candidatos. O sistema de aprendizado de máquina pode processar automaticamente correlações machistas, racistas e classistas como decisões corretas. Isso porque o sistema armazena o comportamento dos recrutadores e, a partir disso, os replica no reconhecimento dos candidatos que considera perfeitos para as vagas. Ou seja, replicam tradicionais vieses, automatizando e intensificando discriminações e preconceitos.

Além disso, ao replicar o padrão histórico de contratação, esses sistemas reforçam os padrões de seleção num momento em que o mundo corporativo fala tanto em diversidade. Por exemplo: numa empresa que só contrata formados de uma determinada universidade, a aprendizagem de máquina vai entender que aquela instituição de ensino deve pontuar mais nas próximas seleções. Ou, se a empresa contrata mais profissionais com indicação, nas próximas seleções, a IA aprende que candidatos com indicações devem pontuar mais, mesmo não cumprindo tantos requisitos quanto os outros.

Tais aprendizados e quantificações descontextualizadas podem acarretar consequências danosas tanto aos potenciais funcionários quanto às empresas, por potencializar a contratação de pessoas menos preparadas.

NEVES, Ianaira. Tecnoinvestigações, Parte 3. Reprovados por robôs. *Intercept Brasil*, 24 nov. 2022. Disponível em: https://tedit.net/ymthk4. Acesso em: 8 out. 2024.

a) Quais são as principais vantagens e desvantagens que a utilização da IA pode trazer à área de recursos humanos das empresas?

b) De que maneira poderia ser feito um uso seguro da IA nessa área sem as distorções apontadas?

Verifique as respostas no Manual do Professor.

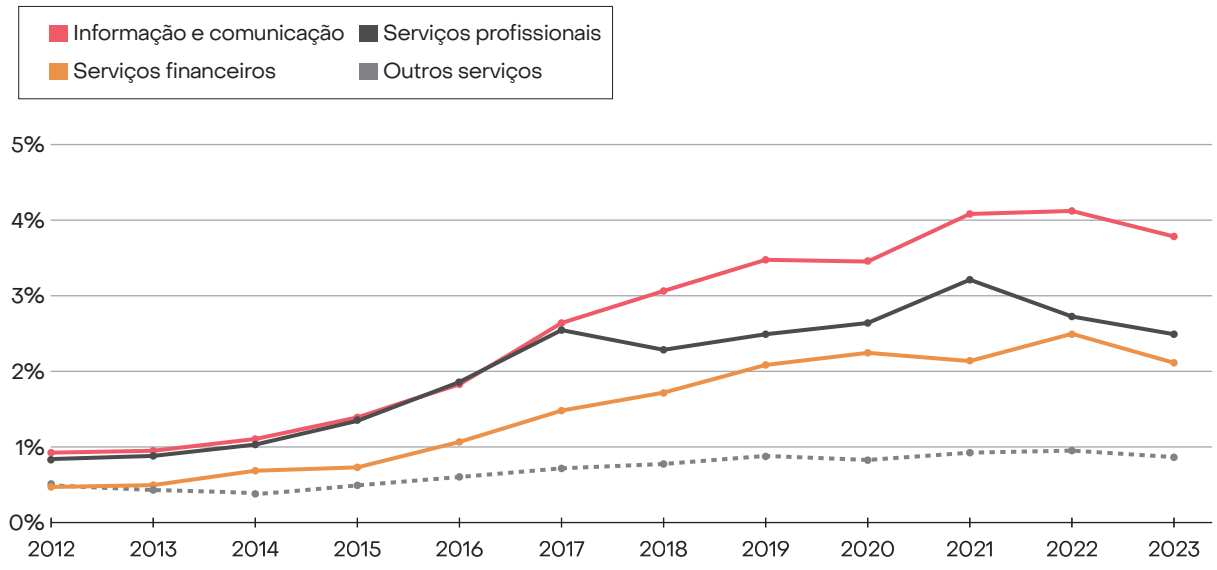
Competências e habilidades

O movimento das empresas na adoção de tecnologias digitais tem gerado uma demanda crescente de atualização das competências e das habilidades técnicas dos indivíduos. Técnicos e especialistas de áreas como a de tecnologia informacional (TI) ou de desenvolvimento de *hardwares* e *softwares* ganham destaque nesse cenário.

Uma pesquisa realizada em 2024, denominada Barômetro de Empregos de IA, analisou meio bilhão de anúncios de emprego de quinze países para verificar o impacto da IA nos postos de trabalho. A pesquisa concluiu que, para cada anúncio de emprego que, em 2012, exigia competências vinculadas ao domínio da IA (como *machine learning*), existiam, em 2024, sete anúncios de vagas com essa condição.

De acordo com o levantamento, o crescimento de empregos que exigem competências especializadas em IA superou o de todas as outras categorias de trabalho desde 2016, e o número de vagas para especialistas em IA aumentou 3,5 vezes mais rápido do que o total de empregos. A pesquisa também apontou que empregos de especialistas em IA pagam 25% mais, em média. Analise o gráfico a seguir, que mostra o comparativo da proporção de anúncios de emprego que requerem habilidades relacionadas à IA.

Proporção de anúncios de emprego que exigem competências em IA, por setor



Banco de imagens/Arquivo da editora

PwC BRASIL. *Barômetro de empregos de inteligência artificial 2024*. Como a IA afetará empregos, salários e produtividade. Disponível em: https://tedit.net/xiaf43. Acesso em: 8 out. 2024.

Perceba que não apenas profissionais da área da Tecnologia, mas também de outras áreas, terão de se atualizar para usar a IA na rotina de trabalho. Esse é outro aspecto que precisa ser analisado pelas empresas: Elas estão preparadas para as mudanças necessárias para a implementação da IA? Estão oferecendo o suporte necessário para o treinamento de seus funcionários? Quais são as consequências da falta de preparo para esse processo?

A necessidade de rever competências e habilidades não atinge apenas os trabalhadores ou os indivíduos que estão se preparando para ingressar no mercado de trabalho; ela envolve também os gestores das empresas e organizações, a quem cabe a responsabilidade de gerenciar o processo de inovação.

A notícia a seguir expõe os erros mais comuns que têm acontecido na implantação da IA nas empresas.

O paradoxo da produtividade: o erro comum na implementação de IA nas empresas

A inteligência artificial (IA) virou sinônimo de eficiência e inovação. Mas muitas empresas cometem um erro crucial: subestimam o tempo e os recursos necessários para uma implementação eficaz. Este equívoco frequentemente resulta em frustração, baixo retorno sobre o investimento (ROI), resistência à tecnologia e prejuízo.

O paradoxo da produtividade

Imagine Maria, uma dedicada profissional de RH em uma grande empresa. Seu dia típico é preenchido com o envio de **holerites**, uma tarefa que consome suas oito horas diárias de trabalho. Quando a liderança anuncia entusiasticamente a adoção de IA para "aumentar a produtividade", Maria se vê em um dilema:

holerites: documentos gerados pelo departamento de recursos humanos de uma empresa que detalha os valores pagos a um funcionário em determinado período de trabalho, geralmente mensal.

Como ela pode dedicar tempo para aprender, customizar e incorporar uma nova ferramenta de IA? Reduzir o tempo gasto com holerites não é uma opção viável, pois isso impactaria negativamente uma função crítica da empresa.

Este cenário ilustra o paradoxo enfrentado por muitas organizações: a expectativa de que a IA trará benefícios imediatos sem considerar o tempo necessário para sua integração efetiva e sem oferecer nenhum tipo de guia ou orientação aos colaboradores.

[...]

O caminho para o ROI com IA

É vital fomentar uma cultura de aprendizado contínuo, incentivando a curiosidade e a adaptabilidade como valores fundamentais da organização. Essa abordagem não apenas facilita a adoção de IA, mas também prepara a empresa para futuras inovações tecnológicas.

A adoção bem-sucedida de IA nas empresas vai muito além de uma simples ordem da liderança. Requer um compromisso com a transformação, reconhecendo que o verdadeiro poder da IA só é desbloqueado quando as pessoas têm o tempo, os recursos e o suporte necessários para integrá-la efetivamente em seu trabalho diário.

As organizações que entenderem isso mais rápido estarão posicionadas para colher os benefícios imediatos da IA, e criar uma cultura de inovação contínua que as manterá à frente em um mundo em rápida evolução tecnológica.

FERNANDES, Miguel. O paradoxo da produtividade: o erro comum na implementação de IA nas empresas. *Exame*, 30 ago. 2024. Disponível em: https://tedit.net/k9hza9. Acesso em: 8 out. 2024.

Você precisa saber

O Centro de Integração Empresa-Escola do Paraná (CIEE/PR) elaborou uma lista com as dez principais habilidades específicas que os profissionais precisam desenvolver para responder às novas demandas do mercado de trabalho com as transformações digitais que estão ocorrendo de forma acelerada, principalmente com o surgimento da IAGen, e fazer bom uso das ferramentas disponíveis em suas atividades. São elas:

1. criatividade e habilidade na resolução de problemas;
2. uso eficaz de tecnologias para inovar estratégias de negócios;
3. capacidade de analisar dados e informações, utilizando ferramentas analíticas;
4. conhecimento em plataformas digitais, redes sociais e outras tecnologias;
5. disposição para aprendizado contínuo, acompanhando as rápidas mudanças no cenário digital e adquirindo novas habilidades conforme necessário;
6. consciência sobre as implicações éticas do uso de dados, respeitando a privacidade e a segurança da informação;
7. habilidade para comunicação clara e eficaz por meio de canais digitais;
8. colaboração efetiva em ambientes virtuais;
9. capacidade de diagnosticar e solucionar problemas técnicos comuns, reduzindo a dependência de suporte técnico para questões simples;
10. compreensão dos princípios básicos de cibersegurança e práticas para proteger informações confidenciais.

IMPACTO da transformação digital no ambiente de trabalho: desafios e oportunidades. *CIEE/PR*, 17 jan. 2024. Disponível em: https://tedit.net/5lsnei. Acesso em: 8 out. 2024.

Práticas de pesquisa

Habilidades para trabalhar com IA

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO12 e EM13CO21, além de mobilizar o TCT Trabalho.

- **Seleção:** Em grupo, pesquisem em *sites* de vagas de emprego pelas principais habilidades mencionadas anteriormente e listem quais são os cargos ou as funções em que elas aparecem entre os requisitos. Insiram os dados obtidos em uma planilha eletrônica, associando habilidades e cargos.
- **Análise:** Usando um *software* de planilha eletrônica, gerem gráficos para analisar e apresentar os dados obtidos na pesquisa. Mostrem, por exemplo, as habilidades mais requisitadas em porcentagem para cada função; quais cargos requerem determinadas habilidades; quais áreas de atuação mais apareceram nas pesquisas, como saúde, comunicação, desenvolvimento de *software*, etc. Escolham a ferramenta disponível mais adequada para elaborar um *dashboard*, reunindo todos os gráficos em um painel que contenha as informações obtidas na pesquisa e a conclusão.
- **Apresentação:** Exponham o painel com os resultados do seu grupo ao lado dos painéis dos demais grupos para que possam comparar os resultados obtidos. Reflitam: Quais resultados foram semelhantes? As conclusões chegaram a um consenso ou houve divergência significativa?

A resposta depende da pesquisa realizada e dos gráficos gerados.

Regulação da IA

Professor, até o fechamento desta coleção, ainda não havia regulamentação do uso da IA no Brasil. No momento de utilização da coleção em sala de aula, se houver novas discussões e/ou regulamentações, sugerimos apresentá-las aos estudantes.

A especificidade das tarefas a serem desenvolvidas com essa nova tecnologia pode gerar progresso social, mas também aprofundar ainda mais o cenário de desigualdade social e econômica presente no mundo. Os trabalhadores menos qualificados e sem condições de atualização técnica podem ter desvantagens no mercado de trabalho, o que requer a criação de políticas públicas para lidar com esse efeito.

Além disso, é preciso atentar para as questões regulatórias do uso da IA no trabalho, bem como as de ordem ética, a fim de evitar a discriminação algorítmica das minorias e da população desfavorecida econômica e socialmente, garantindo transparência nas entrevistas de emprego e nas avaliações de desempenho, além de outros mecanismos que possibilitem um trabalho justo e sustentável para a sociedade.

Há países que tomaram medidas para regular o uso da IA, por exemplo, os da União Europeia adotaram o AI Act, uma regulamentação que estabelece padrões de proteção de dados e categorizações de risco; a China implementou diversas medidas normativas; os Estados Unidos utilizam o AI Blueprint.

No Brasil, em agosto de 2023, foi instaurada no Senado Federal uma Comissão Temporária Interna sobre Inteligência Artificial para analisar o Projeto de Lei (PL) n. 2338/2023, que regulamenta pontos para estabelecer normas de uso da inteligência artificial com o objetivo de garantir a proteção de direitos fundamentais e a implementação de sistemas seguros e confiáveis. Por exemplo:

- o fornecedor ou operador de um sistema de IA que cause danos deve repará-los de forma integral, independentemente do grau de autonomia do sistema;
- a legislação deve assegurar a proteção da dignidade da pessoa humana, a privacidade e a integridade dos dados pessoais.

Contudo, a regulamentação da IA no Brasil sofre influência externa. A União Europeia tem pressionado para que seja implantada uma regulamentação nos moldes do que vem ocorrendo na Europa. De qualquer forma, é necessário que haja regras explícitas capazes de proteger não apenas a privacidade e a dignidade individuais, mas também as instituições democráticas das nações.

Acompanhe o comentário do professor Renato Janine Ribeiro, presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC):

obliterar: fazer desaparecer pouco a pouco.

> A IA, todavia, não é apenas uma questão de regulamentação, mas também de transformação social e econômica. O potencial para revolucionar setores como saúde, onde estudos mostram que a IA já supera humanos em tarefas como a identificação de origens de células cancerígenas, é imenso. Similarmente, na educação e na gestão de recursos naturais, as novas ferramentas mostram como a IA pode ser um facilitador de grande impacto. Porém, com ressalvas. [...] As ferramentas de IA, por mais impressionantes que sejam, devem estar a serviço da sociedade, a fim de colaborar para alcançarmos o que para um humano sozinho seria muito difícil. Mas jamais podemos confundir esse auxílio com a sua substituição – ainda mais quando se trata de **obliterar** o importante papel de um professor.

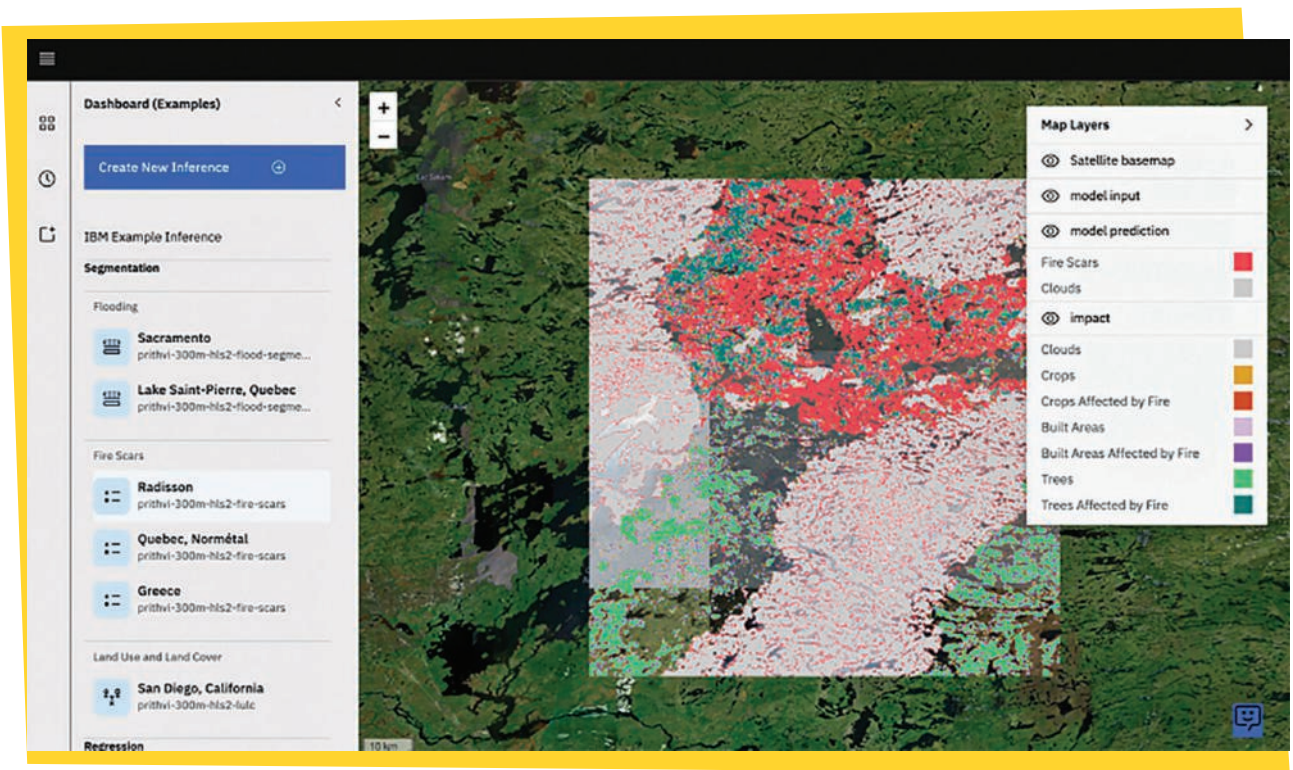
A regulamentação da IA não visa somente a prevenir riscos, mas também a habilitar um futuro em que a tecnologia amplie nosso potencial humano de maneira justa, segura e ética. O debate sobre a IA deve ser continuado e profundo, envolvendo todos os setores da sociedade para assegurar que o Brasil não apenas siga na carona do mundo, mas que seja um protagonista ativo na definição do futuro da Inteligência Artificial globalmente.

RIBEIRO, Renato Janine. Editorial: Regulação da Inteligência Artificial no Brasil e no mundo. *SBPC*, 19 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/9sqsia. Acesso em: 8 out. 2024.

Quando se discute a regulamentação, é importante destacar iniciativas que estão buscando tornar o uso da IA mais ético e sustentável, auxiliando no monitoramento e na resolução de grandes problemas globais.

Um exemplo é um novo modelo de IA para uma variedade de usos relacionados a clima e tempo que foi disponibilizado como código aberto para as comunidades científica, de desenvolvedores e de empresas. O modelo possibilita abordar desafios climáticos de curto prazo, bem como realizar projeções climáticas de longo prazo. Também permite análises em escalas globais, regionais e locais, uma flexibilidade que o torna adequado para diferentes estudos meteorológicos. Foi utilizada uma base de dados de observação do planeta Terra acumulados pela Nasa ao longo de quarenta anos.

Esse modelo de clima e tempo faz parte de um projeto mais amplo que pretende usar IA para explorar o planeta. Em 2023, já havia sido disponibilizado um modelo de IA geoespacial de código aberto que tem sido usado por governos, empresas e instituições públicas para examinar mudanças em padrões de desastres e monitorar a biodiversidade, o uso da terra e outros processos geofísicos, como no exemplo mostrado a seguir.



Reprodução/Nasa-IBM Geospatial Foundation Model

Programa para monitorar dados da Terra (Geospatial Foundation Model).

ATIVIDADES

Não escreva no livro

Estas atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO10 e EM13CO21.

CONECTE-SE!

Como estou combatendo o viés algorítmico, de Joy Buolamwini. *TED*. Disponível em: https://tedit.net/pppk9y. Acesso em: 9 out. 2024.

1. Assista ao vídeo da palestra de Joy Buolamwini, uma estudante de pós-graduação do Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos Estados Unidos, que identificou um *software* que usava reconhecimento facial incapaz de reconhecer seu rosto, porque as pessoas que codificaram o algoritmo não o haviam "ensinado" a reconhecer uma ampla gama de tons de pele e de estruturas faciais.

a) Em grupo, façam uma pesquisa sobre as principais propostas de regulação da IA atualmente no Brasil. A resposta depende de quando a atividade está sendo realizada.

b) Vocês identificam algum ponto das propostas encontradas no item anterior que pode oferecer proteção legal para combater o viés algorítmico identificado por Joy Buolamwini? Comente de que forma isso poderia acontecer. Resposta pessoal.

2. Em grupo, façam uma pesquisa para identificar uma aplicação ética e útil da IA que venha produzindo benefícios para a humanidade ou para uma comunidade em particular, como o exemplo do modelo desenvolvido pela Nasa para análise climática. Selecionem um caso, por exemplo, de uma aplicação na área de saúde, na educação ou na arte e elaborem uma apresentação para a turma mostrando a quem o uso da IA beneficia e de que forma o faz. Elaborem *slides* que apoiem a apresentação oral, reunindo texto, imagens, gráficos, diagramas, etc. Lembrem-se de creditar as fontes pesquisadas e os eventuais autores de conteúdos usados na apresentação. Resposta pessoal.

Capitalismo digital

Atualmente, o termo **capitalismo digital** é usado para fazer referência ao sistema capitalista em que os processos de acumulação do capital e o poder de decisão são controlados e organizados com auxílio de tecnologias digitais, no qual a maior parte da sociedade mundial está imersa. Em consequência disso, o trabalho e as relações estão sendo transformados no que se refere tanto a sua organização quanto a sua execução e sua valorização.

Um dos benefícios que as tecnologias digitais trouxeram foi a possibilidade de trabalhar remotamente, o que permite ao trabalhador gerenciar seu próprio tempo, diminui o tempo gasto com deslocamentos, entre outras vantagens para os trabalhadores; para a empresa, representa economia com recursos e infraestrutura. Entretanto, muito se discute sobre a falta das relações sociais e a barreira entre o tempo dedicado ao trabalho e à vida pessoal, fragilizada nesse tipo de trabalho, uma vez que os dois acontecem no mesmo espaço.

O trabalho remoto e as transformações sociais causadas por ele também influenciaram a flexibilização das relações trabalhistas, acentuada pela introdução do trabalho sem vínculo empregatício, como o que ocorre por intermédio dos aplicativos (de transporte e de entrega de refeições e alimentos ou mercado, por exemplo), cuja discussão

sobre a regulamentação é recente. Grupos que defendem a regulamentação apontam que deve-se atribuir obrigações às empresas e estabelecer vínculos trabalhistas, a fim de garantir os direitos básicos dos trabalhadores, sob a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Com a flexibilização das relações trabalhistas, algumas empresas demitiram seus funcionários para recontratá-los como prestadores de serviços autônomos, alguns como Pessoa Jurídica (PJ), que deixaram de atuar em contratos regidos pela CLT. Embora permitam maior flexibilidade e diversificação das possibilidades de obter renda, esses novos formatos fragilizam as relações de trabalho porque não há segurança ou garantia legal de cumprimento de direitos, abrindo espaço para violações de direitos humanos.



Cesar Diniz/Pulsar Imagens

E+/Getty Images

As tecnologias digitais alteraram nossa relação com o tempo e o espaço. Na primeira fotografia, profissional em dia de trabalho remoto de casa. Na segunda fotografia, entregadores que trabalham por intermédio de aplicativos digitais.

Globalização do trabalho

Outra transformação ocorrida nas relações de trabalho nesse novo contexto foi a adoção de uma estratégia de fragmentação de tarefas criada pelas plataformas e imitada por outras empresas. Aproveitando-se do trabalho remoto, elas passaram a fragmentar a execução de tarefas de maneira que possam ser realizadas por muitas pessoas ao mesmo tempo, de qualquer lugar do mundo, o que representa vantagens em relação ao tempo de execução e financeira, uma vez que o aumento da disponibilidade de mão de obra faz reduzir os valores ofertados. Assim, nas "microtarefas" o trabalhador não cria nem inova no seu fazer cotidiano, porque não participa de um projeto como um todo, apenas repete uma etapa que é comum a vários projetos.

Essa desvinculação dos trabalhadores tem ainda consequências econômicas e sociais importantes quanto à formação e à qualificação do trabalhador, que deixa de ter acesso a um plano de carreira dentro da empresa, como o apoio para a realização de cursos e outras formações que lhe possibilitariam crescer profissionalmente.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09.

1. Leia a seguir um trecho da letra da canção "Get up, stand up – Levante a cabeça", do Pavilhão 9, presente no álbum *Reação* (2001).

[...]
Sem um trabalho eu não sou ninguém,
vou além
O dia seguinte é diferente
pra quem tem
Não é mole, é muito
mais de mil, ouviu?
Mesmo assim, eu tento
a sorte no sufoco
O meu dinheiro é pouco
Escola é raridade na favela
Meu estudo não permite
que eu saia fora dela
Tentei de várias formas
um emprego, foi em vão
Querem muito estudo até
para limpar o chão
Get up, stand up,
stand up for yours rights
Get up, stand up
don't give up the fight
Na cidade grande, eu tento a sorte
Enganado, iludido,
vindo do Norte
Humildemente levanto a cabeça
pensando positivo, legítima defesa
Eu vou conseguir, não vou me omitir
Tudo isso sem medo
Na batalha
Descobrindo o segredo
Lutando pelo meu direito [...]

GET up, stand up – Levante a cabeça. Intérprete: Pavilhão 9. Compositores: Doze, Bob Marley, Marinho, Ortega, Peter Tosh e Rhossi. *In*: REAÇÃO. Intérprete: Pavilhão 9. São Paulo: Pavilhão 9, 2000. 1 CD, faixa 8 (3 min 52 s).

a) Como a letra se relaciona com a precarização do trabalho que estudamos neste tópico?

b) Pensando na importância do estudo para uma melhor qualificação profissional e nas dificuldades encontradas pelas populações para conciliar estudo e trabalho, como descreve a letra da canção, liste três alternativas que você considera viáveis para lidar com esse problema e solucioná-lo.

c) Faça uma pesquisa para conhecer quais são os principais direitos trabalhistas concedidos no Brasil, protegidos pela CLT, e explique como as condições de trabalho atuais têm sido precarizadas nos modelos de trabalho por aplicativo e nos contratos de trabalho remoto em regime *freelance* e como isso afeta a vida do trabalhador. Em sua pesquisa, procure coletar informações sobre aspectos positivos e negativos dessas mudanças.

Verifique as respostas no Manual do Professor.

Novas práticas no trabalho intelectual

A capacidade da IA de automatizar tarefas, "aprender" com dados e tomar decisões inteligentes traz mudanças em diferentes tipos de indústria, como a de produção de mídia e entretenimento, pois é possível gerar áudios, animação e imagens em menos tempo e com menor custo do que sem o uso da IA. Apesar desses benefícios, é preciso compreender outras mudanças que ocorrem nas relações de trabalho envolvendo o uso da IA.

Ao analisar os impactos da IA na criação de imagens, na geração de conteúdo e na personalização do usuário, é preciso entender como a criatividade humana e a tecnologia interagem e se complementam.

Uma das preocupações mais comuns relacionadas ao uso da IA na criação de arte é a possibilidade de que isso leve à padronização e à homogeneização da arte, o que pode reduzir a originalidade e a diversidade, tornando-a menos interessante e menos valiosa para o público em geral.



Pressmaster/Shutterstock

Códigos de programação podem ser usados como base para novos códigos.

Como apresentado no capítulo anterior, a IA de linguagem natural é a tecnologia que permite que máquinas, como computadores e assistentes virtuais, compreendam, interpretem e respondam à linguagem que as pessoas usam no dia a dia. Ela é baseada em um ramo da inteligência artificial chamado processamento de linguagem natural (PLN), que ajuda os sistemas a interagir com seres humanos de uma maneira mais parecida com a comunicação entre pessoas.

Isso exige desenvolver novas habilidades, como compreender a linguagem para se expressar em cada modelo, ou seja, aprender a construir *prompts* precisos. Lembrando que a IA não cria nada; ela recombina milhares de dados que podem ser utilizados como uma etapa do trabalho criativo, seja na música, na animação, na ilustração, etc.

Isso também acontece com a programação, pois modelos generativos baseados em IA podem ser usados para ajudar a gerar um novo código de programação com *prompts* para completar um código parcialmente escrito ou até mesmo traduzir o código de uma linguagem de programação para outra. No entanto, como faria com qualquer ferramenta de desenvolvimento de *software*, é preciso revisar o código gerado, testá-lo e ajustá-lo antes de usar para seu propósito final.

Para a adaptação às novas funcionalidades da IA, é necessário um tempo para o estudo e a análise de seus usos, como ocorre com todas as novas tecnologias. Paralelamente, deverão ocorrer discussões sobre as formas de regulamentação, de modo que não limitem suas potencialidades, mas protejam a sociedade de eventuais maus usos.

Você precisa saber

Dubladores se mobilizam contra uso de inteligência artificial generativa

[...]

"Os profissionais e as empresas que atuam na área artística estão sob sério risco, e somente a regulamentação da inteligência artificial generativa vai trazer alguma segurança ao atual cenário", afirmou Fábio Azevedo [...], presidente da Associação Paulista de Dubladores. Sua argumentação é a de que as ferramentas de IA cometem plágio ao se apropriarem de quantidades enormes de material autoral, que depois são usadas como base para as tarefas solicitadas.

"A IA não faz nada sozinha. Não pensa, não tem anseios, medos, insatisfações ou convicções. Tudo isso pertence a nós, seres humanos, e está sendo usado sem que nos seja dado nenhum tipo de remuneração." Segundo Azevedo, essa apropriação de conteúdo de terceiros é atualmente ilegal, mas pode vir a ser amparada por lei, já que alguns parlamentares têm apresentado emendas ao Projeto de Lei 2.338/2023 [...] para extinguir a necessidade de remunerar o criador.

[...]

DUBLADORES se mobilizam contra uso de inteligência artificial generativa. *Alesp*, 18 jun. 2024. Disponível em: https://tedit.net/2yzfhb. Acesso em: 9 out. 2024.

Aprendizado constante

Para nos desenvolver no mundo digital, é fundamental compreendermos o conceito de aprendizado ao longo da vida ou aprendizado constante, que se refere à iniciativa constante de buscar novos conhecimentos e adquirir diferentes habilidades para lidar com o cotidiano. Isso pode ocorrer tanto em ambientes formais de aprendizagem – como escolas, universidades, etc. – quanto em ambientes não formais, como pela leitura e troca de experiências comunitárias.

Compreender que o aprendizado é algo que deve ser praticado ao longo da vida inteira é um dos aspectos mais significativos para a qualificação profissional e o crescimento pessoal do cidadão do século XXI, independentemente da área de atuação profissional. E esse aprendizado contínuo tem relação com competências e habilidades que necessitam ser desenvolvidas para que todos possamos lidar com as rápidas mudanças trazidas pelas novas tecnologias digitais.

Entre as principais características do aprendizado ao longo da vida, podemos destacar: o autodidatismo, em que cada indivíduo é o próprio gestor de sua aprendizagem; a flexibilidade de poder aprender em qualquer situação e a qualquer tempo; a multiplicidade de conteúdos a serem investigados e a aplicabilidade em diferentes situações cotidianas.

O aprendizado constante é um conjunto de práticas que não são aplicadas somente ao mundo do trabalho, mas também na vida pessoal, ajudando as pessoas a se conhecer melhor e a adotar hábitos mais saudáveis e socialmente sustentáveis, bem como a exercer sua cidadania de maneira mais consciente.

A Comunidade Europeia definiu quais são as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida, selecionando aquelas consideradas essenciais para o desenvolvimento pessoal, a inclusão social, a cidadania ativa e a empregabilidade. São elas:

1. Comunicação na Língua Materna
2. Comunicação em Línguas Estrangeiras
3. Competência em Matemática e competências de base em Ciências e Tecnologia
4. Competência digital
5. Aprender a aprender
6. Competências Sociais e Cívicas
7. Espírito de iniciativa e espírito empresarial
8. Sensibilidade e expressão culturais

ALMEIDA, Fernando *et al. Cultura, educação e tecnologias em debate.* São Paulo: Sesc São Paulo, 2019. Disponível em: https://tedit.net/qz9h5o. Acesso em: 9 out. 2024.

Atualmente, essas competências foram ampliadas – muitas delas eram apenas instrumentais, como a competência em Matemática –, por entenderem que era importante considerá-las de maneira mais profunda. A seguir, citamos algumas:

- Pensamento crítico
- Resolução de problemas
- Colaboração
- Cidadania global
- Comunicação
- Criatividade e imaginação

Perceba que as competências e as habilidades destacadas não são novas, mas ganharam um novo significado com o advento das tecnologias digitais. Elas se tornaram fundamentais para compreender e interferir nos avanços das tecnologias, humanizando as soluções encontradas pelas máquinas de maneira que elas possam ser utilizadas em benefício da sociedade.

Vamos destacar duas habilidades que vêm sendo muito trabalhadas pelos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE): o **pensamento crítico** e a **criatividade**. Elas estão se tornando mais importantes em uma sociedade cada vez mais digital, pois são habilidades mais difíceis de automatizar e, portanto, tornam-se mais valiosas. Para além dos aspectos econômicos que, de fato, fazem diferença no mercado de trabalho, essas habilidades propiciam aos seres humanos bem-estar e foco naquilo que é importante para seu projeto de vida.

Pensamento crítico é o que nos capacita a selecionar e avaliar criteriosamente informações, opiniões, ideias e teorias para favorecer a compreensão do mundo em que vivemos e nos habilita a buscar soluções concretas para uma situação, por meio de um posicionamento competente e independente que embase ações capazes de incentivar a construção de um mundo mais equânime.
Criatividade é a capacidade de criar ideias e produtos inovadores e apropriados para a resolução de problemas cotidianos.
Nesse sentido, o pensamento crítico requer rigor e integridade científica; e a criatividade, disciplina e adaptabilidade. Ambos exigem abertura ao novo e o exercício da curiosidade constante.

a) Espera-se que os estudantes compreendam o que são e o que envolve cada uma das habilidades listadas, de modo a avaliar as razões pelas quais cada uma está em ascensão ou em declínio no mundo digital, mencionando a necessidade de ser criativo e inovador em um universo que, apesar de automatizar o que é mecânico, precisa também da criatividade para buscar novas soluções para os problemas trazidos pela própria tecnologia, por exemplo.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05 e EM13CO10.

1. Analise as habilidades em ascensão e em declínio na contemporaneidade, segundo o Fórum Econômico Mundial.

EM ASCENSÃO

1. Pensamento analítico e inovação
2. Aprendizagem ativa e estratégias de aprendizagem
3. Criatividade, originalidade e iniciativa
4. *Design* de tecnologia e programação
5. Pensamento crítico e análise
6. Resolução de problemas complexos
7. Liderança e influência social
8. Inteligência emocional
9. Raciocínio, resolução de problemas e ideação
10. Análise e avaliação de sistemas

EM DECLÍNIO

1. Destreza manual, resistência e precisão
2. Memória
3. Gestão de recursos financeiros e materiais
4. Instalação e manutenção de tecnologia
5. Leitura, escrita e matemática
6. Gestão de pessoas
7. Controle de qualidade
8. Coordenação e gerenciamento de tempo
9. Habilidades visuais, auditivas e discursivas
10. Falar várias línguas

Elaborado com base em: FUTURE of Jobs Report. World Economic Forum, 2023.

a) Com base no que você estudou até o momento, analise as habilidades em declínio e escolha três delas, levantando hipóteses das razões pelas quais elas são menos requisitadas no atual mercado de trabalho. Proceda da mesma forma com as que estão em ascensão.

b) Considere todas as habilidades, em declínio e em ascensão, e selecione as que você considera que serão úteis a qualquer tempo, ou seja, independentemente da fase em que a humanidade esteja vivenciando, elas sempre serão necessárias. Justifique suas escolhas.

Espera-se que os estudantes distingam as habilidades que diferenciam os seres humanos das máquinas, por exemplo, a inteligência emocional e as habilidades visuais, auditivas e discursivas. Espera-se que percebam que haverá sempre habilidades humanas que a máquina não consegue replicar.

Projeto de vida

Elaborar um projeto de vida pessoal e profissional envolve, sobretudo, fazer escolhas. E, para isso, é importante uma reflexão cuidadosa e um planejamento minucioso que deverá ser sempre revisto e atualizado em decorrência de nosso amadurecimento ao longo da vida. Para compreender mais o que é o projeto de vida, leia o texto a seguir.

Projetos de vida, qual é a importância de planejar?

Pensar e planejar diferentes projetos de vida podem funcionar como um norte na escolha cotidiana, assim como aumentar a motivação individual e consequentemente proporcionar melhores condições de saúde e qualidade de vida.

Existem diferentes áreas ou dimensões relacionadas aos projetos de vida.

Alguns autores apontam seis dimensões diferentes de projetos de vida: i) desenvolvimento pessoal; ii) lazer; iii) saúde; iv) finanças; v) atividades prazerosas diversas; vi) superação pessoal. Existem também outras dimensões específicas que envolvem o condicionamento físico, a mudança do estilo de vida, a participação na comunidade. As pessoas podem ter mais do que um projeto, e estes podem e devem ser modificados e reestruturados no decorrer do tempo.

Os projetos podem ser individuais, coletivos e familiares.

O sucesso nas diferentes dimensões da vida e a realização pessoal e profissional acontecem com a soma de diversos aspectos, como qualificação, oportunidades e vontade de se superar. Se o objetivo é aumentar as chances de ser bem-sucedido(a) é fundamental que as pessoas aprendam a planejar o futuro definindo seus objetivos e os principais passos para alcançá-los.

[...] As pessoas devem ser vistas como seres humanos complexos. Deve-se entender que todas elas vêm acompanhadas de um conteúdo, uma bagagem própria, uma história de vida pessoal, particular e diferenciada, nenhuma menos ou mais interessante que a outra. São pessoas possuidoras de talentos, habilidades, conhecimentos e competências indispensáveis para adequação de alguma necessidade organizacional. O cenário futuro e sucesso das instituições, sejam públicas ou privadas, estão diretamente relacionados ao talento, competências e habilidades individuais.

[...]

WERNIK, Diogo. Projetos de vida, qual é a importância de planejar? *TJDFT*, Brasília, DF, c. 2021. Disponível em: https://tedit.net/5bmkqa. Acesso em: 10 out. 2024.

Perceba que um projeto de vida envolve diferentes áreas e, para que um projeto desse tipo se concretize, é preciso desenvolver competências e habilidades relacionadas aos interesses que foram planejados.

Quando pensamos sobre o projeto de vida na atualidade, é importante enfatizarmos que, nas últimas décadas, por causa da aceleração da digitalização do trabalho, organizações de representação global, como a OCDE, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e o Fórum Econômico Mundial, entre outras, passaram a considerar as ***soft skills*** como habilidades importantes para este século, como comunicação eficaz, empatia, trabalho em equipe, resolução de conflitos, adaptabilidade, liderança e pensamento crítico.

Soft skills ("habilidades sociais", em tradução livre) podem ser entendidas, de acordo com o contexto, como habilidades socioemocionais, habilidades não cognitivas, entre outras. Trata-se de um conjunto de habilidades e características humanas individuais que regem nossa vida social e emocional.

Por isso, a escola e as instituições educacionais têm se preparado para formar mais do que programadores e criadores de algoritmos; elas devem ter espaço para pensar criticamente sobre como as tecnologias nos envolvem e nos afetam, para que seu uso seja benéfico ao progresso humano em todos os sentidos. Essa é uma das razões para você conhecer quais são suas habilidades e competências e incluí-las em seu projeto de vida.

Acompanhe algumas dicas que podem ajudar você a pensar em seu projeto de vida.

1. Identificar quais são seus gostos e suas preferências. É sempre mais prazeroso trabalhar com aquilo que nos interessa e nos motiva. Para isso, é importante investir em autoconhecimento e conhecer melhor os valores que embasam sua família e o meio social em que vive, para compreender suas relações.

2. Definir metas e objetivos concretos e, de preferência, que possam ser mensuráveis. Por exemplo: quero fazer um curso específico nos próximos seis meses e depois avaliar se ele realmente ajudou na aquisição de conhecimentos e/ou habilidades que queria/precisava.

3. Escolher alguma(s) área(s) de interesse profissional e pessoal e pesquisar a respeito dela(s). Isso inclui conversar com algumas pessoas da área, consultar instituições que possam auxiliar em sua formação (há muitos serviços de qualificação profissional e pessoal gratuitos, o que poderá facilitar seu acesso a eles). Isso pode ajudá-lo a construir uma rede de relacionamentos (*network*) para auxiliá-lo na construção de sua carreira.

4. Qualificar-se para adquirir conhecimentos gerais no campo digital, selecionando aqueles que serão úteis em quaisquer áreas de atuação.

5. Fazer um planejamento financeiro, identificando possíveis fontes de renda que possam permitir que você se dedique mais à sua formação.

6. Organizar e equilibrar sua rotina de modo a cuidar de sua saúde física e mental e de seus relacionamentos interpessoais, dividindo seu tempo entre as necessidades pessoais e profissionais de maneira equilibrada e harmoniosa.

7. Reavaliar periodicamente seu projeto de vida, sendo flexível e adaptável ao contexto pessoal, social e econômico do momento, o que vai garantir uma atualização constante entre suas metas e o momento em que você se encontra.

Avaliando os estudos

Depois de refletir sobre a relação das novas tecnologias digitais e o mercado de trabalho, quais aprendizados você identifica que podem contribuir para seu projeto de vida? Resposta pessoal.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Retome o que foi discutido neste capítulo e responda às seguintes questões sobre educação e trabalho.

1. (FGV-SP) Alternativa correta: **b**.

Educação e trabalho no século 21

Em ciclos de automação do passado, as pessoas não qualificadas podiam trocar de emprego com certa facilidade. Em 2050, porém, um caixa ou um operário da indústria têxtil, ao perder seu emprego para um robô, dificilmente estará apto a começar a trabalhar como oncologista, como operador de *drone* ou como parte de uma equipe humanos-IA (Inteligência Artificial) em um banco. Não terão as habilidades necessárias.

Em 1920, um trabalhador agrícola dispensado devido à mecanização da agricultura era capaz de encontrar um novo emprego numa fábrica de tratores. Nos anos 1980, um operário de fábrica demitido conseguia uma vaga de caixa no supermercado. São mudanças de ocupação que exigiam um treinamento limitado. Mas, o que esperar do mundo do trabalho em 2050? A mão de obra humana não será substituída por milhões de robôs individuais, mas por uma rede integrada, como já ocorre nas forças armadas dos Estados Unidos: cada operação militar com *drones* demanda 30 pessoas capacitadas na tecnologia, enquanto a análise dos dados coletados pelo dispositivo envolve mais 80.

Adaptado de Yuval N. Harari. *21 lições para o século 21*. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

Com base no texto, [indique no caderno] a opção que identifica corretamente como a IA irá afetar o mundo do trabalho em um futuro próximo.

a) A IA irá substituir as pessoas por máquinas no quesito trabalho manual, enquanto atividades que exigem habilidades cognitivas analíticas e criativas continuarão restritas aos seres humanos.

b) O desenvolvimento da robótica e da IA irá exigir profissionais capazes de se ajustar rapidamente para exercer novos empregos e adaptados à volatilidade do mercado de trabalho e das carreiras profissionais.

c) O emprego e a saúde mental serão desafios no novo mundo do trabalho, mas poderão ser enfrentados se ensinarmos aos futuros profissionais as mesmas habilidades da IA: conectividade e atualização.

d) O mundo do trabalho será caracterizado pela competição entre humanos e IA, em um cenário de disputa entre a habilidade imaginativa da mente humana e a capacidade quantitativa de sintetizar dados.

e) A IA irá tornar irrelevante o trabalho humano e produzirá uma onda de desemprego generalizada, a não ser que as instituições de educação consigam produzir programadores em massa.

2. (Enem) Alternativa correta: **e**.

A dublagem é o novo campo a ser explorado pela inteligência artificial, e há empresas dedicadas a fazer com que as vozes originais de atores sejam transpostas para outros idiomas. A novidade reforça a tendência da automação de postos de trabalho nas mais diversas áreas. Tem potencial para facilitar a vida de estúdios e produtoras e, ao mesmo tempo, tornar mais escassas as oportunidades para dubladores e atores que trabalham com isso.

GAGLIONI, C. Disponível em: www.nexojornal.com.br. Acesso em: 25 out. 2021.

A consequência da mudança tecnológica apresentada no texto é a:

a) proteção da economia nacional.

b) valorização da cultura tradicional.

c) diminuição da formação acadêmica.

d) estagnação da manifestação artística.

e) ampliação do desemprego estrutural.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02, EM13CO05, EM13CO15, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO21 e EM13CO22.

Elaboração de ideia de aplicação da IAGen

Em 2023, estudantes do curso de Jornalismo da Universidade de São Paulo (USP) idealizaram um aplicativo para ampliar o acesso à informação para pacientes com câncer de bexiga. Entre outras funções, o aplicativo contava com um *chatbot* para responder a perguntas dos usuários.

Considerando as inúmeras possibilidades de utilização da IA generativa que estudamos, assim como as questões éticas e sociais envolvidas, em grupo, imaginem uma aplicação que beneficie um grupo ou uma comunidade específica, solucionando um problema ou facilitando a execução de uma tarefa que seja cara ou exija muitos recursos.

1. Aplicando as etapas do pensamento computacional, identifiquem um problema ou uma situação que poderia ser viabilizada ou facilitada com o uso de um modelo de IAGen treinado para isso. Selecionem uma ferramenta disponível que os ajude a gerenciar o desenvolvimento do projeto.

2. Descrevam de que forma a ferramenta de IAGen deverá operar e com quais dados o modelo precisará ser treinado para atuar adequadamente. Expliquem como ele será usado, de que forma o grupo ou a comunidade será beneficiado e o que os levou a escolher essa solução.

3. Elaborem um fluxograma de desenvolvimento e implantação da ferramenta.

4. Criem uma apresentação em vídeo do projeto, com 7 minutos no máximo, pensando em convencer um investidor a financiar o desenvolvimento da ferramenta. Sejam persuasivos ao mostrar a utilidade da ferramenta e os benefícios sociais que ela proporcionará. Recorram a gráficos, imagens, infográficos e o que mais considerarem adequado para demonstrar as qualidades da proposta.

5. No dia combinado com o professor, apresentem o vídeo da proposta. No final das apresentações, a turma e os convidados da comunidade escolar vão avaliar cada proposta, atribuindo pontos de 0 a 5 aos seguintes itens: objetivo, capacidade de convencimento e viabilidade da proposta.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi realizando esse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

capítulo

4

O que está por vir



Marc Burkhardt/Random House

Ilustração da capa de uma das edições da obra *Paris no século XX*, livro futurista de Júlio Verne, escrito em 1863. No livro, o protagonista se mostra desiludido, em uma sociedade em que as tecnologias avançaram a tal ponto que sufocaram a criatividade humana e deixaram as pessoas desconectadas das letras e das artes.

Para começo de conversa

Respostas pessoais.

- Na obra apresentada, existe a ideia de que o ser humano não cria mais as máquinas de acordo com suas necessidades, mas sim que o ser humano se adapta às máquinas. Você concorda com essa ideia? Por quê?
- Na sua opinião, a tendência de interagir com máquinas de inteligência artificial (IA) de modo cada vez mais natural pode levar as pessoas a diminuir a interação entre seres humanos? Dê exemplos para ilustrar sua resposta.
- De que maneira você acha que o uso de tecnologias digitais pode vir a limitar a criatividade? Explique.

O objetivo das questões é trazer uma reflexão a respeito do modo como nossa sociedade atual se relaciona com as tecnologias digitais, em especial com a IA, fundamentada em tudo o que foi discutido ao longo dos capítulos anteriores. É importante incentivar os estudantes a expressar o que pensam sem juízo de valor. A intenção de tomar como agente disparador ideias de ficção científica formuladas no século XIX, é reforçar a percepção de que estamos inseridos em um processo evolutivo tecnológico que não começou agora, mas que é parte da própria evolução humana, e é isso que o torna tão complexo, multifacetado e repleto de nuances, exigindo de nós uma constante postura analítica e crítica.

Neste capítulo você vai:

- Compreender tendências e limites da inteligência artificial para refletir sobre questões éticas que envolvem suas aplicações.
- Analisar situações do mundo contemporâneo e identificar propostas de tecnologias digitais para a resolução de problemas.
- Reconhecer novas propostas de tecnologias digitais e soluções computacionais para fazer previsões sobre o futuro das relações entre seres humanos e máquinas.

Introdução

As tecnologias digitais como instrumento de transformação social

Você sabe o que é afrofuturismo? É um movimento cultural, social, estético e político que combina elementos da tecnologia, da ficção científica, do realismo fantástico, da mitologia, da cosmologia, da ancestralidade e da **diáspora africana** para questionar, criticar e rever eventos históricos a fim de criar perspectivas de futuro com protagonismo de pessoas negras.

diáspora africana: denominação dada ao fenômeno sociocultural e histórico, que ocorreu em países do continente africano, caracterizado pela imigração forçada de africanos promovida pelo comércio escravagista, que perdurou do século XVI até o final do século XIX.

Abrange manifestações no campo da literatura, do cinema, da fotografia, da moda, das artes plásticas, da música e da dança, que celebram a identidade, a ancestralidade e a história africana, retratando um futuro caracterizado pelas tecnologias avançadas e pela superação das condições determinadas pela opressão racial.

Ao projetar um futuro grandioso e tecnologicamente avançado para a população negra, o afro-futurismo desafia os estereótipos construídos historicamente. Além disso, combinar elementos de ficção científica e fantasia permite imaginar realidades em que as desigualdades e opressões são desafiadas e superadas, fornecendo uma visão inspiradora e empoderadora para o futuro. Desse modo, o movimento promove a reflexão crítica sobre a história e a cultura, oferecendo uma forma de resistência cultural que contribui para a valorização e o reconhecimento das contribuições africanas, o que pode influenciar positivamente a percepção e a construção do futuro.



Reprodução/Marvel Studios/Disney

Cartaz do filme *Pantera Negra: Wakanda para sempre* (2022), direção de Ryan Coogler. É a continuação do primeiro filme, lançado em 2018, que ganhou particular notoriedade por destacar o universo afrofuturista.

A oportunidade criada pela inovação tecnológica se estende a outras questões que envolvem preconceitos arraigados na nossa sociedade, como o capacitismo, o etarismo, o machismo, a misoginia, a homofobia, a xenofobia, entre tantos outros. A inteligência artificial pode ser uma oportunidade de não apenas imitar um ser humano, mas de fazê-lo perceber e refletir sobre suas falhas éticas e morais, na medida em que os modelos são treinados por pessoas com capacidade de autocrítica e dotadas de consciência para avaliar as consequências de suas falhas.

Neste capítulo, vamos explorar os futuros possíveis com a inteligência artificial e outras tecnologias digitais emergentes, como computação quântica, *blockchain* e edição genética, estimulando um olhar crítico sobre o papel dessas tecnologias em nossa sociedade, para que estejamos preparados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que elas oferecem.

O que esperar da inteligência artificial?

Em capítulos anteriores, pudemos perceber que as tecnologias de aprendizado de máquina estão promovendo transformações significativas em diversos setores da sociedade, e essas mudanças são apenas o início de um processo mais amplo no qual é possível prever algumas tendências. A seguir, vamos conhecer algumas delas.

Modelos multimodais

Os modelos multimodais representam uma das tendências mais avançadas no campo da IA. Esses modelos são projetados para processar e integrar diferentes tipos de dado, como texto, imagem, áudio e vídeo, para criar uma compreensão mais completa de um contexto. Em vez de analisar apenas um tipo de informação, como texto em um *chatbot* ou imagem em um sistema de reconhecimento facial, os modelos multimodais combinam múltiplas fontes de dados para gerar respostas mais precisas e contextualmente relevantes. Por exemplo, um modelo multimodal pode descrever uma imagem usando diferentes textos ou responder a perguntas sobre um vídeo analisando tanto o áudio quanto as imagens presentes nele.

Os modelos multimodais podem ampliar nossa interação com as tecnologias digitais, oferecendo soluções mais completas e eficientes em diversas áreas. Por exemplo, assistentes virtuais e *chatbots* com essa tecnologia podem entender e gerar respostas por meio de imagem e voz, tornando a interação com os usuários mais natural e intuitiva. Eles podem ser usados para analisar vídeos ou apresentações que combinam áudio e imagem, permitindo a extração de informações relevantes em um único processo, o que é bastante útil em plataformas de ensino *on-line* e de treinamento corporativo, por exemplo.

Esse tipo de modelo pode ainda analisar a comunicação humana em múltiplos formatos (texto, tom de voz, expressões faciais) para interpretar sentimentos e intenções, o que pode ser útil em áreas como pesquisas de mercado e análise de *feedback* de clientes, mas também para ajudar na análise psicológica de pacientes fornecendo elementos que vão além do que os pacientes dizem diretamente. Ainda na área da saúde, eles podem integrar dados de imagens médicas (como radiografias, ultrassonografias, etc.), relatórios de texto e histórico do paciente para aprimorar diagnósticos e aumentar a precisão de tratamentos.

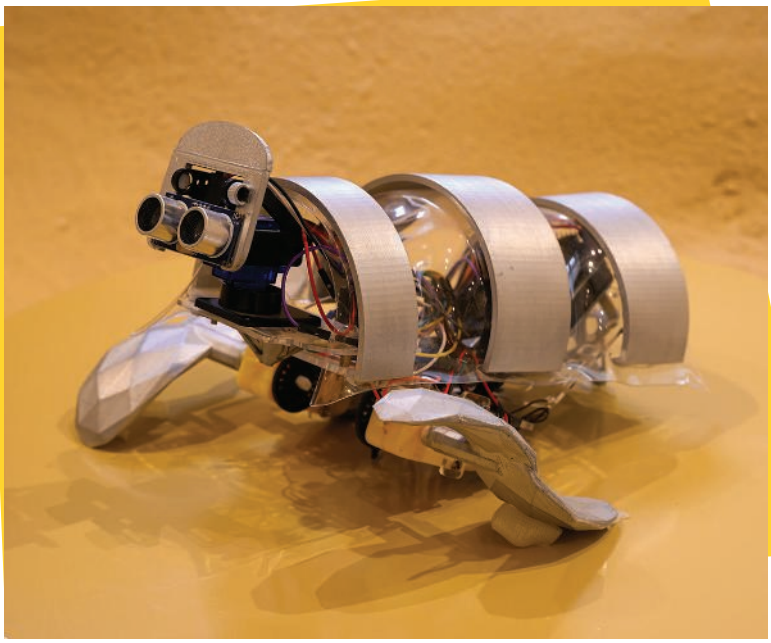


Rabizo Anatolii/Shutterstock

Na área oftalmológica tem sido usada a avaliação multimodal, que consiste na utilização de mais de um método de aquisição ou de avaliação de imagem, gerando informações complementares para o diagnóstico.

Agentes de inteligência artificial

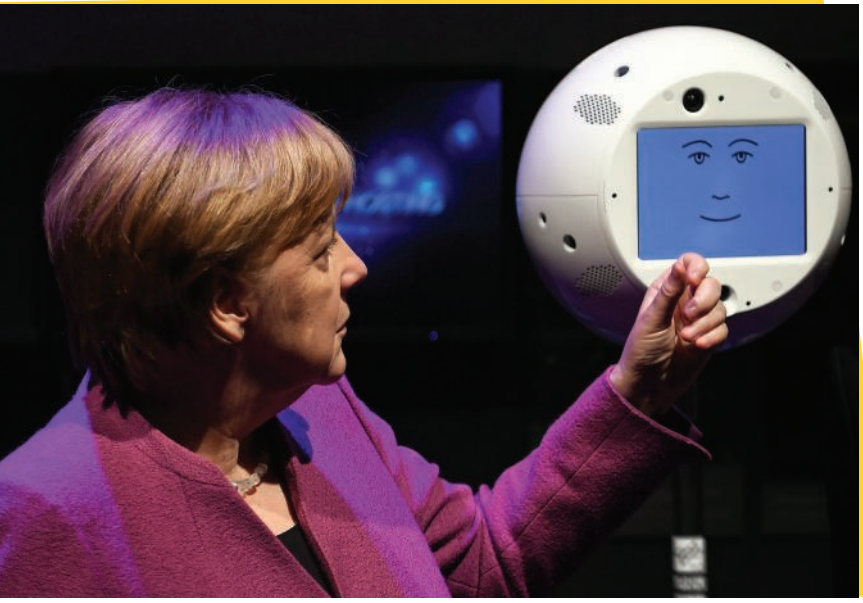
Os agentes de IA são sistemas que podem agir de forma autônoma para realizar tarefas específicas. Eles utilizam técnicas de aprendizado de máquina para tomar decisões e interagir com o ambiente, muitas vezes em tempo real. Podem ser usados em uma ampla variedade de aplicações, desde assistentes virtuais, que ajudam a gerenciar tarefas diárias, até robôs industriais, que realizam atividades complexas em fábricas. O desenvolvimento de agentes está focado em aumentar sua capacidade de "aprender" e se adaptar a novos desafios, permitindo-lhes atuar de forma mais eficaz e inteligente em cenários variados.



Leon Neal/Getty Images

Robô autônomo A'seedbot, que planta sementes "manualmente" em terrenos desérticos.

O robô A'seedbot foi criado por um estudante do Instituto de Design e Inovação de Dubai, nos Emirados Árabes Unidos, com o objetivo de transformar um terreno arenoso inabitável em uma paisagem verde. Movido a painéis solares, que lhe fornecem energia, ele é capaz de colher informações para avaliar a insolação do local e captar informações sobre o solo; assim, ele avalia e decide onde soltar as sementes que carrega.



alf Hirschberger/picture alliance via Getty Images

CIMON é um robô flutuante do tamanho de uma bola de basquete, equipado com inteligência artificial. Ele serve de companhia e assistência a membros da tripulação a bordo da Estação Espacial Internacional (ISS). Na fotografia, Angela Merkel, então chanceler da Alemanha, em uma exposição do robô CIMON, em 2018.

A integração crescente da IA nas relações humanas suscita importantes questões éticas e sociais, que envolvem desde o enfraquecimento das conexões interpessoais genuínas, até o impacto emocional e psicológico de interagir com máquinas que imitam emoções humanas, mas carecem de uma verdadeira compreensão dessas emoções. No entanto, esse tipo de modelo também pode ser útil em situações como viagens espaciais, em que os tripulantes teriam o auxílio de assistentes virtuais.

Personalização de tratamentos e detecção de doenças

Muito se discute sobre as aplicações da inteligência artificial na personalização de conteúdos que nos são mostrados nas plataformas de mídias sociais, por exemplo, na exibição de propagandas direcionadas e no uso comercial desse potencial, como já analisamos em outros capítulos. Contudo, a personalização tem desempenhado um papel cada vez mais importante no setor da saúde, transformando a maneira como diagnósticos são feitos e como os tratamentos são administrados.

Ao automatizar processos e fornecer *insights* com base em grandes volumes de informações, a IA oferece soluções inovadoras para desafios médicos complexos. Sua capacidade de aprendizado contínuo e análise preditiva permite intervenções mais rápidas e precisas, ajudando a melhorar a eficiência e a qualidade do atendimento médico em diversas áreas.

Com a ajuda de algoritmos avançados, é possível analisar dados genéticos, o histórico clínico e até mesmo o estilo de vida do paciente para desenvolver terapias individualizadas. Essa abordagem personalizada permite que médicos escolham tratamentos mais eficazes e com menos efeitos colaterais, aumentando as chances de sucesso. Em áreas como Oncologia, essa personalização tem sido importante, possibilitando tratamentos mais direcionados para cada tipo de paciente e de tumor.

A IA também está sendo utilizada de forma eficaz na detecção precoce de doenças, como o câncer de pele. Ferramentas de IA equipadas com algoritmos de aprendizado podem analisar imagens dermatológicas e identificar padrões que indicam a presença de lesões malignas com uma precisão comparável à de dermatologistas experientes. Esses sistemas ajudam na triagem inicial e no diagnóstico precoce, possibilitando que pacientes com sinais suspeitos recebam atendimento médico rapidamente.

Sandra Avila/Acervo pessoal



Sandra Avila é professora de Ciência da Computação na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp-SP) e é um dos principais nomes da nova geração de estudos sobre inteligência artificial no Brasil. A engenheira ganhou prêmios por sua pesquisa sobre detecção de câncer de pele. Ela é formada pela Universidade Federal de Sergipe (UFSE), com mestrado na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e doutorado na universidade francesa Sorbonne (Paris VI).

Sandra Avila. Foto de 2020.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO13, EMCO20 e EMCO21.

1. Leia a seguir um trecho do artigo publicado pela Fundação Oswaldo Cruz sobre o uso da inteligência artificial na área oncológica.

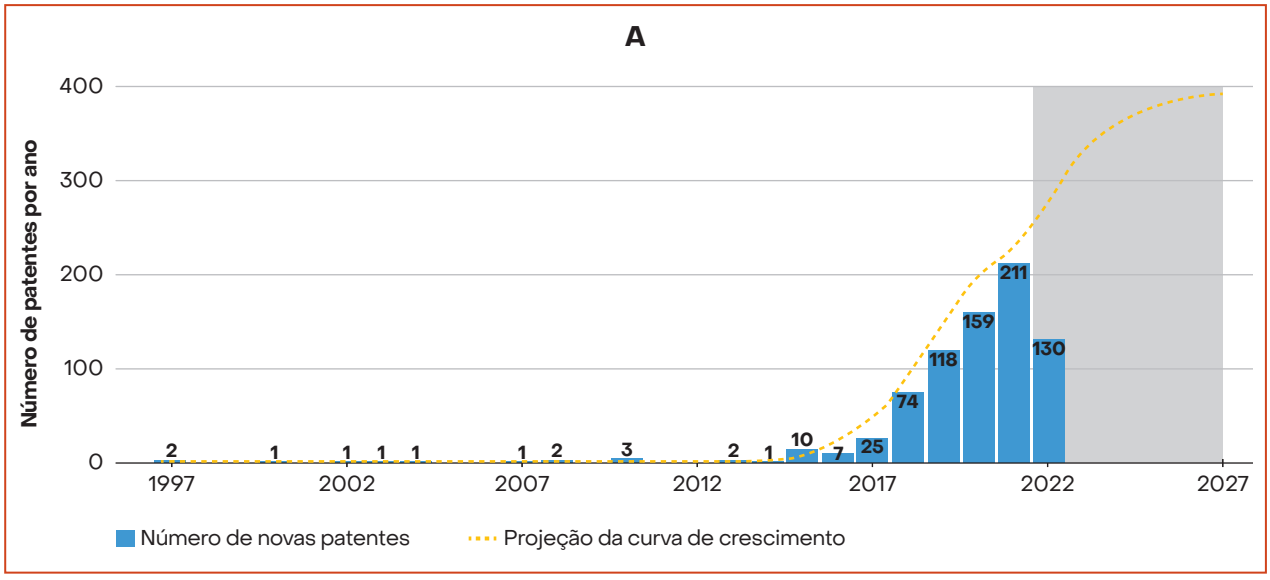
Pesquisa mostra expansão de aplicações de inteligência artificial contra o câncer

Um estudo do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) revela o crescimento acelerado de aplicações de inteligência artificial voltadas para o enfrentamento do câncer.

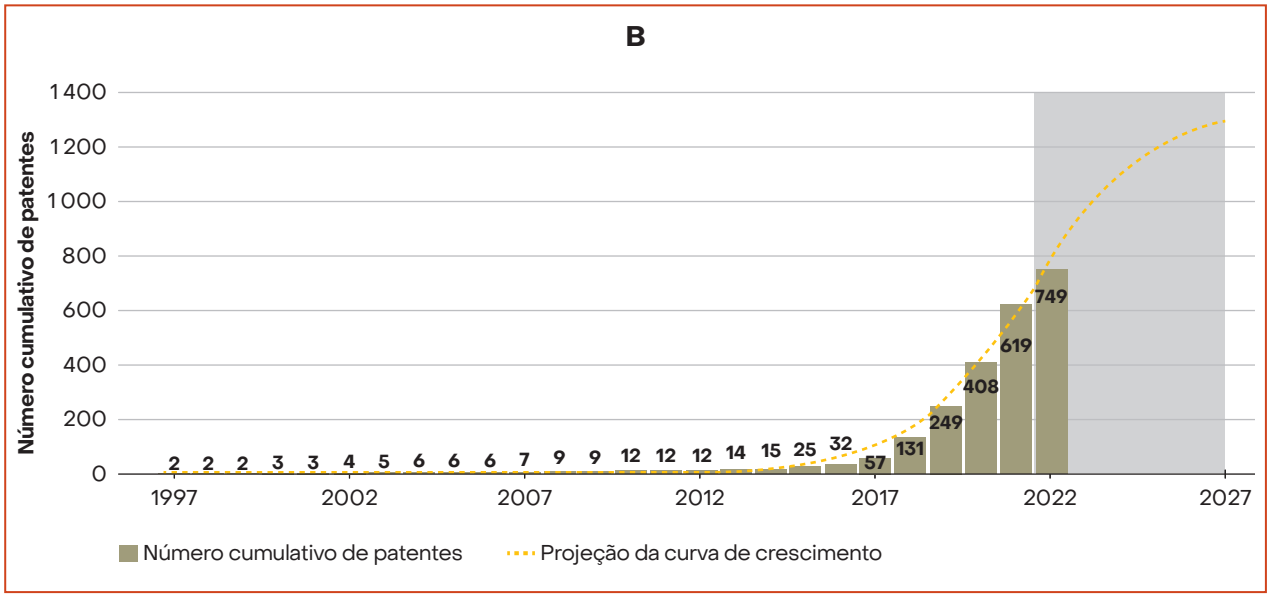
Publicado na revista *Nature Biotechnology*, o trabalho analisou os registros globais de patentes na área, mostrando a expansão de novas tecnologias, principalmente ligadas a análise de imagens, biomarcadores, detecção precoce da doença e modelagem de expressão genética.

Realizado numa base de dados que reúne informações sobre mais de 50 escritórios de patentes do mundo, o levantamento identificou 749 registros para aplicações de IA na Oncologia.

As primeiras invenções datam de 1997, porém mais de 95% dos registros ocorreram após 2015. Em sete anos, de 2015 a 2022, o número de patentes saltou de 25 para 749, o que corresponde a uma taxa de crescimento média de 53% ao ano.



Banco de imagens/Arquivo da editora



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em: BRAGA, L.; LOPES, R.; ALVES. L.; MOTA, F. The global patent landscape of artificial intelligence applications for cancer. *Nature Biotechnology*, v. 41, p. 1679-1687, dez. 2023. Disponível em: https://tedit.net/k10anf. Acesso em: 15 out. 2024. No primeiro gráfico, número de novas patentes de aplicações de IA para o câncer por ano. No segundo gráfico, número acumulado de patentes na área por ano. A linha tracejada mostra a projeção de crescimento dos registros.

O levantamento foi realizado pelos pesquisadores Luiza Braga, Renato Lopes, Luiz Alves e Fabio Mota, do Laboratório de Comunicação Celular do IOC. Segundo os autores, os dados apontam que a área deve continuar crescendo nos próximos anos.

"Nossas projeções indicam que, até 2027, poderemos ter cerca de 390 novos registros de patentes de inteligência artificial com aplicações na área oncológica por ano. Pelo conteúdo das patentes, são esperadas aplicações de IA em diversas áreas da Oncologia, incluindo pesquisa básica, diagnóstico, tratamento e estratégias pós-tratamento", afirmam os autores.

Traçando um panorama do setor, o estudo identificou os países com maior número de registros, o perfil dos desenvolvedores e os tópicos mais abordados.

À frente da maioria das invenções até 2016, os Estados Unidos foram ultrapassados pela China e pela Índia. Em 2021, último ano com dados completos levantados, foram registradas 160 patentes na China, 47 na Índia e 27 nos EUA.

Enquanto isso, o levantamento encontrou apenas três patentes no Brasil de 1997 a 2022, sendo apenas uma de autoria de instituição brasileira: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

No cenário global, instituições acadêmicas e empresas foram responsáveis por 80% dos registros de patentes, sendo que as empresas lideraram entre 1997 e 2020 e as instituições acadêmicas se tornaram maioria no ano seguinte.

Em 2022, com dados parciais coletados até setembro, os registros de patentes feitos por pessoas físicas foram majoritários. Com menor frequência, hospitais e governos também apareceram à frente de invenções.

MENEZES, M. Pesquisa mostra expansão de aplicações de inteligência artificial contra o câncer. *Fiocruz*, 22 jan. 2024. Disponível em: https://tedit.net/9ib60q. Acesso em: 11 out. 2024.

Em grupo, façam o que se pede em cada item. Respostas de acordo com as pesquisas realizadas.

a) Organizem os dados citados no artigo em uma planilha eletrônica e façam uma pesquisa buscando o número de patentes registradas para aplicações da IA em outras áreas da saúde, procurando reunir o mesmo tipo de informação fornecida pelo artigo a respeito do tratamento de câncer. Organizem os dados encontrados na planilha e gerem diferentes gráficos para dar visibilidade aos dados encontrados e permitir a comparação entre eles.

b) Analisem os gráficos gerados, elaborem um *dashboard* reunindo os gráficos e a análise que vocês fizerem deles e da comparação entre eles, e criem uma previsão para as mudanças na área da saúde devido a aplicações da IA no futuro próximo.

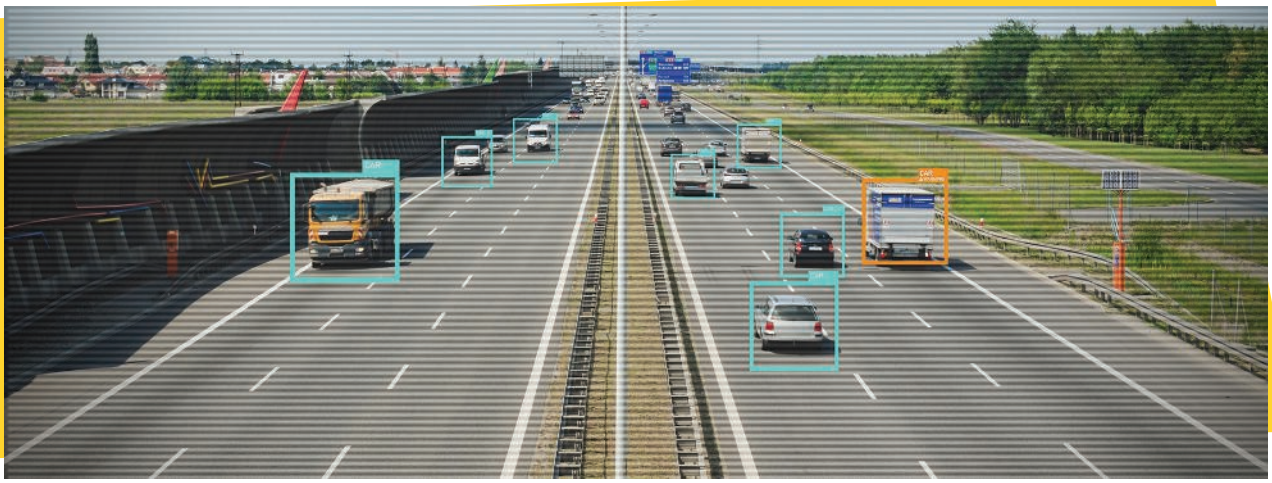
c) Apresentem o *dashboard* no dia combinado com o professor. Após as apresentações, comparem e discutam os resultados obtidos pelos demais grupos em uma roda de conversa.

d) Publiquem em uma plataforma de mídia social as apresentações de toda a turma. Lembrem-se de citar sempre as fontes pesquisadas e deixem explícito para o leitor que as previsões são conclusões de vocês com base nos dados pesquisados.

Inteligência artificial na gestão pública

A inteligência artificial tem o potencial de transformar a gestão municipal, oferecendo soluções inovadoras para os desafios enfrentados pelas cidades. Ao utilizar algoritmos de aprendizado de máquina e análise preditiva, a IA pode otimizar a distribuição de recursos, melhorar a eficiência dos serviços públicos e aumentar a transparência das administrações. Alguns benefícios da IA são: auxiliar nos processos de análise, melhorando a tomada de decisão; aumentar a automação, conferindo maior velocidade ao tratamento de informações; reduzir riscos, erros e custos operacionais; entre outros.

Por exemplo, sistemas de IA podem ser usados para gerenciar o trânsito e analisar dados em tempo real para prever congestionamentos e sugerir rotas alternativas, diminuindo o tempo de viagem e a emissão de poluentes. O controle de semáforos via IA é possível utilizando câmeras de segurança. O algoritmo analisa as imagens em tempo real e o sistema altera o período dos semáforos, reduzindo os congestionamentos. Existem também alguns *softwares* que fornecem segurança ao tráfego urbano, cruzando dados de veículos roubados e notificando a central de monitoramento em tempo real.



Proxima Studio/Shutterstock

Monitoramento de tráfego de veículos por sistema com inteligência artificial.

Outro exemplo de aplicação da IA na gestão municipal está no planejamento urbano. Ao analisar grandes volumes de dados sobre densidade populacional, uso do solo e padrões de crescimento, algoritmos podem sugerir planos de desenvolvimento urbano mais eficientes e sustentáveis. Isso permite que os gestores municipais tomem decisões embasadas em dados concretos, diminuindo problemas futuros como superpopulação em determinadas regiões ou falta de infraestrutura em outras.

Em um estudo publicado na revista *Nature Computational Science*, pesquisadores demonstraram que um sistema de planejamento urbano baseado em IA superou os especialistas humanos na área. A equipe usou o conceito de 15 minutos, no qual os moradores devem ser capazes de se deslocar de suas casas para serviços essenciais em, no máximo, 15 minutos. Isso representa uma melhora da qualidade de vida por causa da redução do tempo de viagem e por gerar menos poluição do ar atmosférico. A IA foi treinada com planos prévios elaborados por seres humanos, juntamente com fatores que se acredita serem bons recursos de *design*, como a inclusão de parques, ciclovias e locais de entretenimento e a arborização de vias.

O estudo concluiu que a inteligência artificial não deve substituir os planejadores urbanos humanos, mas facilitar o trabalho desses profissionais. Leia a seguir um trecho que explica como a IA foi utilizada na pesquisa.

> [...] Propomos um modelo de planejamento urbano de inteligência artificial para gerar planos espaciais para comunidades urbanas. Para superar a dificuldade da geografia urbana diversa e irregular, construímos um gráfico para descrever a topologia das cidades em formas arbitrárias e formulamos o planejamento urbano como um problema de tomada de decisão sequencial no gráfico. Para enfrentar o desafio do vasto espaço de soluções, desenvolvemos um modelo de aprendizado por reforço baseado em redes neurais de gráficos. [...]
>
> ZHENG, Yu *et al*. Planejamento espacial de comunidades urbanas via aprendizagem por reforço profundo. *Nature Computational Science*, n. 3, p. 748-762, set. 2023. (Tradução nossa). Disponível em: https://tedit.net/4kl71e. Acesso em: 11 out. 2024.

CONECTE-SE!

Assista a uma série de entrevistas com empreendedores que conseguiram inovar na área de urbanismo e trabalho desenvolvendo tecnologias com IA que vêm mudando a forma como vivemos nas cidades.

- Canal Futura. *Urbanismo e Inteligência Artificial* (25 min). Disponível em: https://tedit.net/4kulu5. Acesso em: 11 out. 2024.



K-FK/Shutterstock

Aplicações de IA na gestão ambiental da indústria podem ser utilizadas para mudar métodos de produção, permitindo a redução dos diferentes tipos de resíduo, dos desperdícios e das emissões de poluentes.

A IA também pode ser usada para monitorar e prever o impacto ambiental das atividades urbanas, ajudando a planejar ações que minimizem danos ao ambiente e promovam o desenvolvimento sustentável. Em 2018, a Comissão Europeia (CE) apresentou o Plano Coordenado para a Inteligência Artificial, em que destacou a importância de promover o desenvolvimento e a utilização da IA na Europa, reforçou a relevância das aplicações de IA e recomendou o desenvolvimento de aplicações para emergências climáticas e outros desafios que precisam ser enfrentados a fim de garantir a sustentabilidade do planeta.

Práticas de pesquisa

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02, EM13CO09 e EM13CO22.

Vamos desenvolver um projeto colaborativo que explore como a IA pode ser usada para resolver problemas urbanos específicos, promovendo a participação cidadã e o planejamento sustentável. Para isso, organizem-se em grupos e escolham uma das seguintes áreas para pesquisar (se possível, não repitam os temas entre os grupos):

A resposta depende do tema escolhido e da pesquisa realizada.

- gestão municipal;
- planejamento urbano;
- impactos ambientais;
- segurança pública;
- previsão de incidentes.

Pesquisa e coleta de dados

Cada grupo deve pesquisar o problema escolhido. Podem usar livros, artigos de revistas, entrevistas com especialistas locais, etc. Coletem os dados de maneira simples, fazendo registros manuais ou elaborando questionários.

Desenvolvimento da solução

Analisem e discutam os dados obtidos e elaborem uma solução para o problema escolhido com base nas informações coletadas. Para apresentá-la, vocês podem fazer uso de:

- mapas e diagramas: desenhar mapas do tráfego ou do uso do solo, mostrando como a solução pode ser implementada;
- propostas de políticas públicas: redigir propostas de políticas ou recomendações para a melhoria do problema;
- modelos físicos: construir maquetes ou modelos físicos que ilustrem a solução proposta.

Apresentação do projeto

Cada grupo deve preparar um relatório escrito e uma apresentação visual que descreva: (1) o problema urbano escolhido; (2) a solução proposta, incluindo mapa, diagrama ou modelo físico criado; (3) os benefícios esperados da implementação da solução.

A IA também pode automatizar processos burocráticos, facilitando o acesso dos cidadãos a alguns serviços. Conheça a seguir algumas aplicações da IA na gestão pública.

• Caso 1: Prevenção de Incêndios em Pittsburgh

Em 2018, o Departamento de Bombeiros da cidade de Pittsburgh (Pensilvânia – EUA), passou a contar com um sistema de Inteligência Artificial voltado para a detecção de incêndios. Desenvolvido em parceria com a Carnegie Mellon University, o programa utiliza um conjunto de dados históricos para calcular a propensão de ocorrer um incêndio em cada edificação da cidade. Com base no resultado, as inspeções de segurança do departamento são priorizadas, e segundo o levantamento da universidade, o modelo teve sucesso em prever em torno de 70% dos incidentes. [...]

• Caso 2: TCU e os Algoritmos para Fiscalização

Desde 2017, [aqui no Brasil] o Tribunal de Contas de União (TCU) desenvolve ferramentas baseadas em Inteligência Artificial para apoiar suas atividades de fiscalização e controle externo. Talvez em uma das mais clássicas aplicações de IA, o TCU utiliza suas ferramentas sobretudo nas buscas por fraudes e irregularidades no gasto dos recursos públicos. Isso envolve a análise diária de centenas de editais, do *Diário Oficial da União*, do *Portal Comprasnet*, entre outros. Todos os dados coletados são organizados e devidamente processados nos algoritmos, retornando aos gestores indicações de possíveis irregularidades. Uma peculiar curiosidade consiste no fato de todos os sistemas até então desenvolvidos, receberem nomes de pessoas. Confira alguns!

- ALICE (Análise de Licitações e Editais)
- MONICA (Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições)
- ADELE (Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas)
- SOFIA (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor)
- CARINA (*Crawler* e Analisador de Registros da Imprensa Nacional)
- ÁGATA (Aplicação Geradora de Análise Textual com Aprendizado)

• Caso 3: GurIA ParanáCidade

Em 2020, o Serviço Social Autônomo ParanáCidade – vinculado ao governo estadual, lançou um aplicativo voltado para facilitar a análise de documentos enviados pelas prefeituras que solicitam recursos para projetos de desenvolvimento urbano. A ferramenta, denominada GurIA, baseia-se em algoritmos de Inteligência Artificial que analisam e classificam os arquivos recebidos, comparando-os com bases de dados externas e avaliando se estão em conformidade com as exigências legais. Os municípios pleiteantes ainda recebem um retorno com a indicação das eventuais inconsistências ou ausências na documentação submetida. Além de agilizar o processo para as prefeituras, o aplicativo facilita o processo por parte do governo estadual, uma vez que tal atividade envolveria uma numerosa equipe de técnicos caso fosse conduzida manualmente. [...]

INTELIGÊNCIA artificial na gestão pública: o que, por quê e como? *Centro de Liderança Pública*, 16 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/lbknb6. Acesso em: 11 out. 2024.

Outras tecnologias digitais

As tecnologias digitais emergentes são inovações que estão em fase de desenvolvimento ou foram recentemente introduzidas e que possuem o potencial de transformar diferentes setores da sociedade. Entre essas tecnologias, podemos mencionar a inteligência artificial, a computação quântica, o *blockchain*, a realidade aumentada e a edição genética.

Essa transformação não só altera a maneira como vivemos, mas também redefine o funcionamento das indústrias e a relação entre consumidores e serviços. O impacto se torna evidente tanto no aprimoramento de processos quanto na criação de novas oportunidades e desafios, exigindo adaptação contínua da sociedade e do mercado de trabalho.

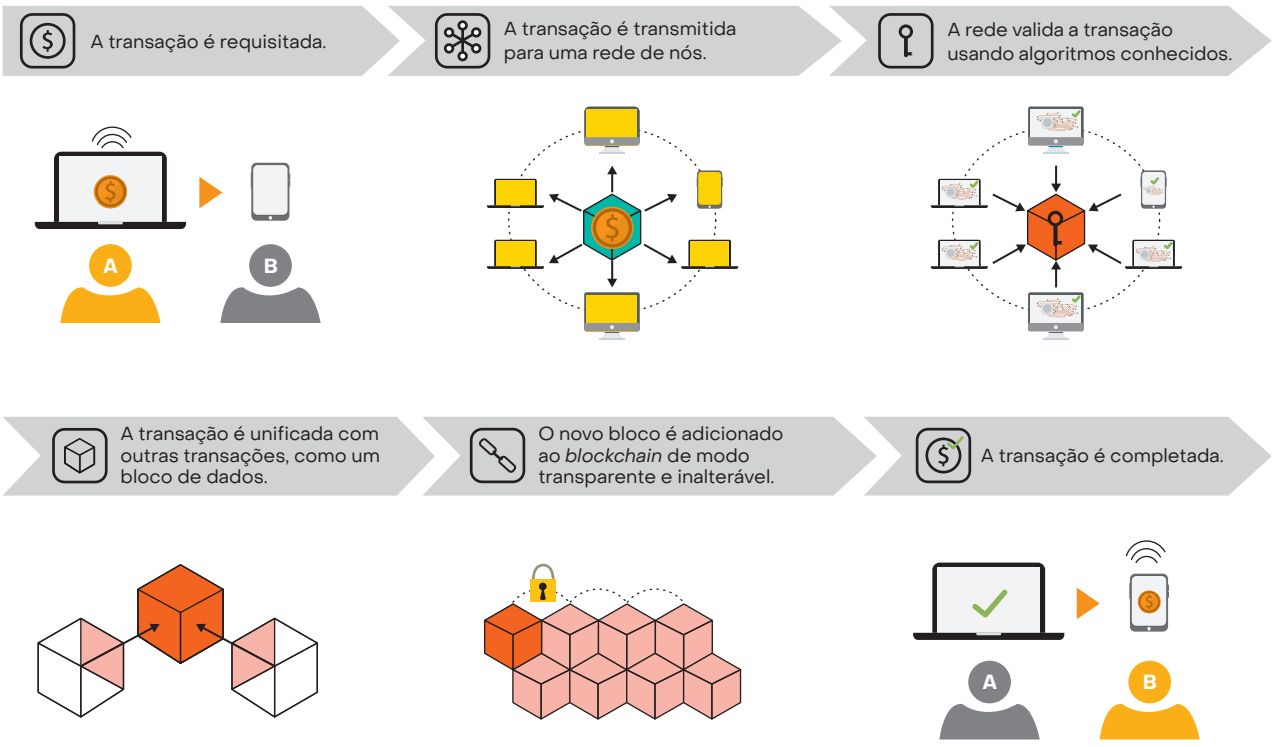
Blockchain

Blockchain é uma tecnologia que permite o registro seguro e transparente de informações em uma rede descentralizada. O termo *blockchain* refere-se a uma cadeia de blocos, na qual cada bloco contém um conjunto de transações ou dados, além de um código (*hash*) que o conecta ao bloco anterior, formando uma cadeia contínua.

Em vez de ser controlada por uma única entidade, a rede é mantida por múltiplos participantes (nós), o que aumenta a segurança e reduz o risco de fraudes. Uma vez que um bloco é adicionado à cadeia, é extremamente difícil alterá-lo. Isso garante que os registros sejam permanentes e confiáveis. Todos os participantes da rede têm acesso à mesma versão do registro, o que aumenta a confiança entre as partes, e o uso de criptografia garante que os dados sejam protegidos e que somente usuários autorizados possam acessá-los ou alterá-los.

O seguinte esquema ilustra o funcionamento de um *blockchain*.

Renan Oracic/ID/BR



ALMEIDA, Alex de. Tecnologia *blockchain* no setor produtivo. *POLI USP PRO*, 11 jan. 2023. Disponível em: https://tedit.net/n2r5zs. Acesso em: 22 out. 2024.

Infográfico clicável

Acompanhe alguns usos do *blockchain*.

- **Criptomoedas**: a aplicação mais conhecida é no suporte a criptomoedas, como o Bitcoin e o Ethereum. Essas moedas digitais permitem transações financeiras seguras e descentralizadas, sendo este um ponto polêmico, pois não têm um controle central.
- **Rastreamento de cadeia de suprimentos**: serve para rastrear produtos desde a origem até o consumidor final, garantindo a autenticidade e a transparência em cada etapa do processo.
- **Votação eletrônica**: a tecnologia pode ser aplicada em sistemas de votação para garantir a integridade e a transparência das eleições.

Computação quântica

A computação quântica é um campo emergente da ciência da computação que se baseia nos princípios da mecânica quântica para realizar cálculos de maneira muito mais rápida e eficiente do que os computadores clássicos.

Computadores quânticos são baseados na mecânica quântica e no princípio de representar informações usando propriedades quânticas, armazenando e manipulando dados em unidades conhecidas como *qubits*, a unidade básica de informação quântica. Assim, enquanto os computadores tradicionais utilizam *bits* (que podem representar 0 ou 1), os computadores quânticos utilizam *qubits* (ou *bits* quânticos), que podem representar 0, 1 ou ambos ao mesmo tempo, devido ao fenômeno do entrelaçamento e da superposição quântica.

Pelo entrelaçamento, *qubits* podem ser correlacionados de tal forma que o estado de um afeta instantaneamente o estado de outro, mesmo que estejam distantes fisicamente. Isso permite uma coordenação mais eficiente entre os *qubits*.

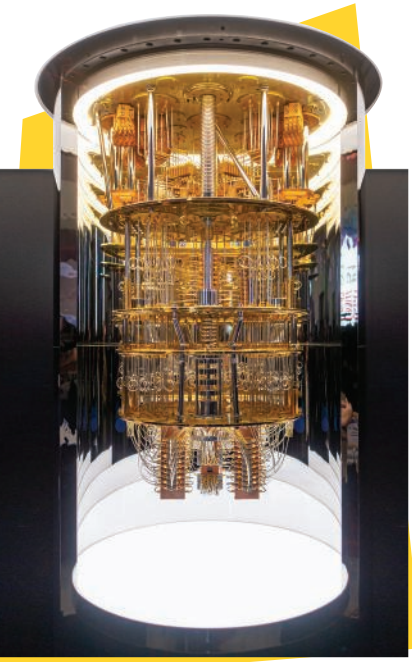
Por causa da superposição, um *qubit* pode existir em uma combinação de múltiplos estados (0 e 1 simultaneamente) até ser medido. Isso permite que os computadores quânticos processem múltiplas possibilidades ao mesmo tempo, aumentando exponencialmente a capacidade de resolução de problemas.

O princípio de interferência quântica ajuda a amplificar as soluções corretas de um cálculo e cancelar as incorretas, tornando a computação mais precisa.

Adicionando informações

A mecânica quântica é uma área da Física dedicada ao estudo das subpartículas atômicas. Entre seus principais conceitos estão:

- a dualidade onda-partícula (partículas podem se comportar tanto como partículas quanto como ondas);
- o princípio da incerteza (não é possível conhecer exatamente a posição e a velocidade de uma partícula ao mesmo tempo; quanto mais precisamente medimos uma – posição ou a velocidade –, menos sabemos da outra);
- a superposição (partículas podem existir em múltiplos estados ao mesmo tempo até serem medidas; por exemplo, um elétron pode estar em várias posições simultaneamente até que se faça uma medição);
- o entrelaçamento quântico (partículas podem se tornar entrelaçadas, o que significa que mudanças em uma delas instantaneamente afetam a outra, independentemente da distância que as separa);
- a quantização (algumas propriedades, como energia, não podem assumir qualquer valor contínuo, mas apenas valores discretos ou "quanta"; por exemplo, a energia de um elétron em um átomo só pode ter determinados valores específicos).



Audio und werbung/Shutterstock

Modelo de exposição de computador quântico.

Os computadores quânticos podem simular reações químicas complexas e o comportamento de moléculas, tarefas mais difíceis para os computadores clássicos. Simulações auxiliam pesquisadores a identificar moléculas que podem atuar como medicamentos, por exemplo. Assim, cientistas têm a possibilidade de desenvolverem modelos de como essas moléculas interagem com alvos biológicos, como proteínas, acelerando o processo de desenvolvimento de fármacos.

Na ciência dos materiais, simulações permitem explorar e prever propriedades de novos materiais, como polímeros, cerâmicas ou nanomateriais, antes de serem sintetizados fisicamente. Também ajudam a entender como poluentes se comportam e interagem no ambiente, permitindo a modelagem de seu impacto e a criação de estratégias para combater o problema.

Os computadores quânticos também têm o potencial de decifrar sistemas de criptografia clássicos e criar métodos de criptografia quântica que são extremamente seguros, além de melhorar algoritmos de aprendizado de máquina, permitindo que os computadores processem grandes quantidades de dados de forma ainda mais rápida e com maior precisão.

Apesar dessas aplicações, a computação quântica está em fase inicial e sua utilização em larga escala ainda não é uma realidade. Construir e manter *qubits* estáveis é um grande desafio, pois eles são suscetíveis a erros e interferências externas.

Realidade aumentada

A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia que sobrepõe elementos digitais ao mundo real, criando uma experiência interativa e imersiva. Isso pode incluir imagens, sons, textos e outros dados que aparecem em dispositivos como *smartphones*, *tablets* ou óculos de RA.



Zyabich family/Shutterstock

Coração humano sendo estudado com uso de realidade aumentada.

Essa tecnologia utiliza câmeras e sensores para identificar o ambiente físico e, em seguida, sobrepõe elementos virtuais a ele. Os dispositivos podem reconhecer objetos, superfícies e até movimentos, permitindo interações em tempo real.

Empresas têm usado RA para permitir que os clientes experimentem produtos virtualmente. Por exemplo, aplicativos de maquiagem proporcionam aos usuários a experiência de ver como diferentes produtos ficariam em seu rosto; lojas de roupas e sapatos utilizam RA para que os clientes, ao comprar por aplicativo, consigam ter a sensação visual de estar experimentando a peça ou o calçado.



Andrey_Popov/Shutterstock

RA sendo utilizada para visualizar como os tênis ficariam nos pés.

A RA também pode proporcionar experiências imersivas em jogos para colocar personagens virtuais no mundo real, incentivando os jogadores a explorar ambientes físicos.

Na educação, a RA pode levar os estudantes a terem experiências mais profundas com conceitos complexos, como Anatomia ou estruturas químicas, de forma interativa. Cirurgiões podem usar RA para visualizar informações adicionais durante procedimentos, como a localização de vasos sanguíneos ou estruturas anatômicas.

A RA é utilizada em treinamentos técnicos, como na manutenção de equipamentos, criando situações em que os trabalhadores podem ver instruções passo a passo enquanto utilizam a máquina.

Arquitetos e *designers* podem usar RA para mostrar como um edifício ou espaço ficará antes de ser construído, permitindo ajustes com base em *feedback* visual.

Guias interativos de turismo são uma aplicação crescente de RA. Eles podem fornecer informações sobre pontos turísticos, mostrando fatos históricos ou detalhes que não são visíveis a olho nu. Aplicativos de navegação podem usar RA para mostrar direções em tempo real, sobrepondo setas e informações diretamente no ambiente.



Kaspars Grinvalds/Shutterstock

Localização de serviços para turistas com ajuda de realidade aumentada.

ATIVIDADE

Não escreva no livro

Esta atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO06.

1. Em grupo, pensem em uma aplicação de realidade aumentada, diferente das que foram mencionadas, que possa ser útil em benefício dos seres humanos. Definam a área da aplicação e escrevam as funcionalidades que essa RA pode ter. Resposta pessoal.

Exploração espacial

A revolução na exploração espacial está sendo marcada por avanços tecnológicos significativos e pela crescente participação de empresas privadas. Inovações em propulsão, como motores de íons e propulsão por fissão nuclear, estão tornando as viagens espaciais mais rápidas e econômicas. Robôs e sistemas de IA estão permitindo operações autônomas e eficientes em ambientes extremos. A competição e o investimento de empresas estão acelerando o progresso e reduzindo os custos, enquanto parcerias público-privadas estão facilitando novas missões e desenvolvimentos.

A exploração lunar e a exploração marciana estão ganhando impulso com programas como Artemis, da Nasa, que visam retornar à Lua e estabelecer bases permanentes, e planos para missões a Marte. As tecnologias de observação e comunicação, incluindo telescópios espaciais avançados e redes de satélites, estão ampliando nossa capacidade de explorar e entender o Universo. Além disso, a mineração de asteroides e o uso de recursos espaciais estão sendo pesquisados para obter recursos e apoiar futuras missões espaciais.



Foguete em plataforma de lançamento, enquanto os preparativos finais estavam sendo feitos para a missão Artemis I, em 15 de novembro de 2022, na Flórida (Estados Unidos).

Paul Hennessy/Anadolu Agency/Getty Images

Edição genética

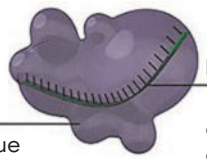
Edição genética é uma técnica que permite modificar o DNA de um organismo de maneira precisa. Essa abordagem pode ser utilizada para alterar genes específicos, adicionar novos genes ou até mesmo desativar genes indesejados. Uma das ferramentas mais conhecidas para edição genética é o sistema CRISPR-Cas9; podemos entendê-lo como uma "tesoura molecular", pois ele localiza uma sequência específica de DNA e faz cortes, permitindo que os cientistas insiram, removam ou substituam segmentos de DNA.

Essa descoberta fez com que pela primeira vez duas mulheres dividissem o prêmio Nobel de Química. Em 2020, a microbiologista francesa Emmanuelle Charpentier, diretora da unidade de Ciência de Patógenos no Instituto Max Planck, em Berlim, na Alemanha, e a bioquímica estadunidense Jennifer Doudna, da Universidade da Califórnia em Berkeley, Estados Unidos, foram premiadas pelo resultado de suas pesquisas.

Conheça, no infográfico a seguir, como a técnica funciona.

CRISPR em ação ▼

Ferramenta molecular reconhece e corta região específica do material genético das células



Cas9
Proteína que corta as duas fitas do DNA

RNA-guia
Molécula que dirige a Cas9 até o DNA-alvo



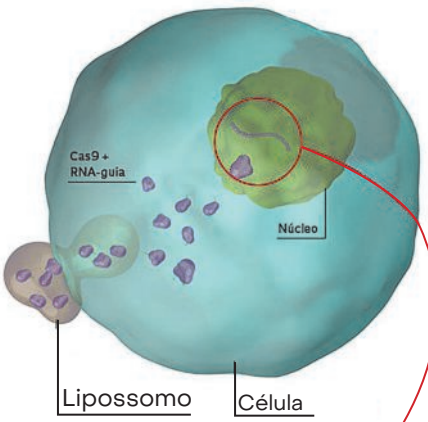
Sequência-alvo
Trecho do material genético a ser alterado

A CRISPR-Cas9

O sistema CRISPR-Cas9 é formado por uma molécula de RNA acoplada a uma proteína Cas, que funciona como tesoura molecular

Transporte

Em laboratório, os pesquisadores desenham uma molécula de RNA capaz de reconhecer apenas o trecho do DNA a ser modificado. O RNA e a proteína Cas são introduzidos na célula por um sistema de transporte, que pode ser um vírus ou vesículas de gordura (lipossomo), e migram até o núcleo, onde está o material genético (DNA)

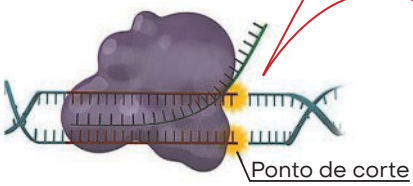


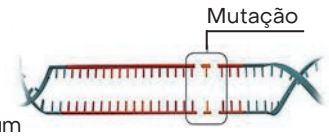
Localização e corte

No núcleo, quando o RNA-guia identifica o trecho-alvo do material genético, a Cas9 desenrola a molécula de DNA e faz um corte em um ponto específico de cada fita. Dois efeitos podem ocorrer: a inativação **a** ou a correção **b** do gene

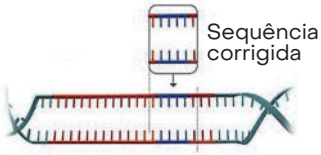
Efeitos

a A maquinaria de reparo celular remenda o corte copiando o mesmo trecho de outra molécula de DNA (nas células o DNA está duplicado). Como o mecanismo de reparo é propenso ao erro, pode ocorrer uma mutação que desative o gene





b Para corrigir um gene defeituoso, os pesquisadores inserem na cédula a versão corrigida, que serve de molde para reparar o DNA



Reprodução/Revista Pesquisa FAPESP

CRISPR em ação. *Revista Pesquisa Fapesp*. Disponível em: https://tedit.net/ulbbzp. Acesso em: 18 out. 2024.

A **distrofia muscular de Duchenne** é uma doença neuromuscular genética em que ocorre fraqueza muscular, podendo afetar movimentos voluntários e involuntários do corpo. Existem tratamentos que ajudam a controlar os sintomas.

No Centro de Pesquisas sobre o Genoma Humano e Células-Tronco (CEGH-CEL) da Universidade de São Paulo (USP), a equipe coordenada pelo cirurgião Silvano Raia e pela geneticista Mayana Zatz usa a técnica para editar genes suínos que causam rejeição com o objetivo de possibilitar transplantes para seres humanos. A equipe também pesquisa maneiras de editar e corrigir genes causadores de doenças genéticas como a **distrofia muscular de Duchenne**.

A técnica em si não utiliza inteligência artificial diretamente, mas a IA tem sido aplicada em várias etapas do processo de pesquisa e desenvolvimento relacionado ao uso do CRISPR-Cas9, como na identificação de genes-alvo que podem ser editados para tratar doenças, que envolve a análise de grandes volumes de dados genômicos. Algoritmos de aprendizado de máquina também podem prever quais sequências de DNA são mais adequadas para edição.

Outra aplicação ocorre na otimização de guias de RNA para direcionar a edição, pois a IA pode ajudar a projetar essas sequências de forma mais eficiente, além de processar e analisar rapidamente os dados obtidos, identificando padrões que poderiam passar despercebidos em análises manuais. A IA também tem sido usada para prever possíveis efeitos indesejados da edição genética, ajudando a minimizar riscos e aumentando a segurança dos tratamentos.

CONECTE-SE!

Nessa edição do programa *Decodificando o DNA*, Mayana Zatz, professora do Departamento de Genética e Biologia Evolutiva do Instituto de Biociências (IB) da USP, comenta uma pesquisa publicada na revista *Nature Medicine* que demonstra como a terapia gênica pode ser eficiente no caso das doenças mitocondriais.

- ZATZ, Mayana. Terapia gênica pode tratar doenças mitocondriais até hoje incuráveis. *Decodificando o DNA*, 17 dez. 2018. Disponível em: https://tedit.net/shgba1. Acesso em: 11 out. 2024.

CRISPR

Além do importante potencial de pesquisa científica e geração de conhecimento, que permite entender melhor as funções dos genes, o CRISPR-Cas9 já foi utilizado em plantas alimentícias. Diferente da transgenia, a edição elimina a necessidade de inserir genes nas plantas; são inseridos apenas a proteína Cas9 e o RNA, selecionando depois os mutantes desejados, o que pode, por exemplo, aumentar a resistência das plantas a pragas.

Um exemplo é o uso para modificar variedades de arroz, tornando-as mais resistentes a pragas, como o arroz de folha estreita, que não só aumenta a produtividade, mas reduz a necessidade de defensores agrícolas. Pesquisadores também editaram genes de tomates para aumentar sua resistência a doenças e melhorar a vida útil. Esses tomates não apenas ficam frescos por mais tempo, mas apresentam melhores características nutricionais.

Também a produção de biocombustíveis pode se beneficiar da técnica. Cientistas têm editado leveduras utilizadas na produção de etanol para aumentar a eficiência e o rendimento. Essas leveduras modificadas podem metabolizar diferentes açúcares, o que potencializa a produção de biocombustíveis a partir de diversas fontes de biomassa.

Outra aplicação ocorre em relação à conservação da biodiversidade. Existem projetos em andamento que utilizam edição genética para combater doenças que ameaçam espécies em risco de extinção. Um deles envolve a edição genética de células-tronco de um rinoceronte-branco-do-norte para tentar conservar a espécie, que está à beira da extinção. A ideia é criar embriões viáveis que possam ser implantados em fêmeas de rinocerontes de outra subespécie.



snappedbysoraiya/Alamy/Fotoarena

Fatu é uma das duas últimas fêmeas de rinoceronte-branco-do-norte (*Ceratotherium simum*). Ela vive em uma área de conservação no Quênia. Seus óvulos foram usados para produzir cerca de 30 embriões; com alguns desses, pretende-se fecundar uma fêmea de rinoceronte-branco-do-sul para ser mãe substituta.

Apesar do potencial promissor da edição genética, existem preocupações éticas e de segurança, especialmente com relação a possíveis modificações em seres humanos e a impactos na biodiversidade. A possibilidade de "bebês projetados" tem gerado debates a respeito da manipulação de características genéticas, como inteligência ou aparência. Assim como os possíveis impactos ecológicos envolvidos, alterações em organismos podem ter consequências imprevistas para o meio ambiente, até mesmo a destruição de ecossistemas inteiros.

PENSANDO CRITICAMENTE

Não escreva no livro

Esta proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO05.

1. Leia o texto a seguir.

Distopia digital

[...] A revolução prometida pelo *blockchain* consiste num sistema massificado e inteiramente automatizado de estabelecimento de confiança entre as pessoas em todas as transações que envolvem algo semelhante a um contrato. O cumprimento dos contratos não depende de um intermediário. Ele é garantido pela própria rede de computadores, a partir dos registros públicos que por ela se distribuem.

Mas, além de serem públicos e garantidos por tecnologias de criptografia [...], esses registros são anônimos. Graças ao anonimato, os dados que você disponibiliza ao usar a internet não poderão ser utilizados para gerir e tentar determinar o seu comportamento. E, por estarem na rede, estão gravados eternamente no sistema descentralizado de dispositivos digitais a partir dos quais funcionam.

No mundo *pré-blockchain*, a confiança depende dos intermediários, que, evidentemente, fazem dessa dependência uma magnífica forma de extração de valor daqueles que querem cooperar uns com os outros. No mundo do *blockchain*, a confiança vem da distribuição dos dados pela rede, que se converte numa espécie de livro-caixa descentralizado e criptografado, sob a égide de algoritmos, não de uma autoridade ou de uma empresa. Os monopólios que hoje mais se beneficiam desse bem comum que é a internet vão tornar-se obsoletos, já que as transações diretas poderão ocorrer de forma segura, sem envolver um poder central, privado ou público.

A redução dos custos de transação econômica, mas também de representação política, pode se apoiar não em boas intenções, mas num sistema descentralizado, em rede, onde os dados de pessoas e empresas são protegidos pelos algoritmos que os tornam soberanos sobre as informações provenientes de seu uso da internet. O dispositivo Mudamos, criado pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade (ITS), pelo qual cidadãos podem propor projetos de lei e confirmar sua assinatura sem necessidade de comprovação cartorial, é um exemplo do potencial participativo a que o *blockchain* abre caminho.

[...]

Embora a internet seja um sistema radicalmente descentralizado, ela só funciona por existirem organizações que ditam os protocolos fundamentais, como, por exemplo, as terminações dos endereços de domínios (.gov, .edu., .com).

Com o *blockchain* não é diferente, e as promessas emancipatórias nele contidas só podem ser consideradas (como em toda tecnologia) potenciais. É por isso que se torna fundamental, da mesma forma que na internet, a participação da sociedade civil global na discussão dos protocolos que podem fazer do *blockchain* ou um instrumento para fortalecer a cooperação social ou mais um passo no controle que os gigantes digitais exercem sobre a vida cotidiana.

ABRAMOVAY, Ricardo. Distopia digital. *Quatro cinco um*, ed. 2, jun. 2017. Disponível em: https://tedit.net/ruvgxe. Acesso em: 12 out. 2024.

Reflita sobre o texto que acabou de ler e elabore um texto argumentativo, com no mínimo 20 linhas, explicitando sua opinião, fundamentada em argumentos precisos e coerentes, a respeito do seguinte tema: Na sua opinião, as promessas da revolução digital foram totalmente cumpridas?

Resposta pessoal.

PRODUZINDO CRITICAMENTE

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO10 e EM13CO18.

Criação de obra sobre como as tecnologias digitais moldam o mundo

Em grupo, vocês vão explorar e refletir criticamente sobre como as novas tecnologias digitais estão moldando nosso mundo para criar uma obra que ilustre ou comente essa relação.

1º passo: definir o formato

Escolham um dos seguintes formatos para o projeto.

- Vídeo: criem uma narrativa visual que mostre a aplicação de uma tecnologia digital emergente e seus impactos na vida cotidiana.
- Esquete filmado: elaborem uma encenação curta que explore um cenário fictício envolvendo tecnologias digitais emergentes e seus efeitos sobre a sociedade.
- *Podcast*: produzam uma série de entrevistas com personagens reais ou fictícios discutindo suas experiências e opiniões sobre uma tecnologia digital emergente.
- Obra de arte visual: desenvolvam uma pintura, ilustração ou colagem coletiva que represente o impacto das tecnologias digitais emergentes.
- HQ: criem uma história em quadrinhos sobre a aplicação e os efeitos de uma tecnologia digital emergente.

2º passo: pesquisa e reflexão

Antes de começarem a criação, pesquisem os diferentes aspectos das tecnologias digitais emergentes discutidas neste capítulo, como *blockchain*, computação quântica e realidade aumentada, e discutam questões como: impacto social, desafios éticos, potenciais benefícios e riscos.

3º passo: planejamento

Com base nas pesquisas e reflexões, planejem a criação da obra, levando em conta como sua criação ilustra a interação entre as tecnologias digitais emergentes e a sociedade, e o que desejam comunicar a respeito dos impactos dessas tecnologias.

4º passo: desenvolvimento

Selecionem os recursos digitais mais adequados, como: *software* de *storyboard*, para roteirizar as histórias; *software* de edição de áudio ou de vídeo; *software* gráfico para edição de imagens; modelo de IA generativa para criar cenários, trilhas sonoras ou elementos visuais e para produzir animação, auxiliar a produção do roteiro, etc.

5º passo: apresentação e discussão

No dia combinado com o professor, organizem as apresentações. Após todos os grupos terem apresentado, façam uma roda de conversa para trocar impressões sobre as criações uns dos outros, fazer perguntas, oferecer *feedback* crítico sobre as obras e comentar quais foram os recursos digitais que vocês empregaram na produção.

Autoavaliação

Respostas pessoais.

1. O que aprendi realizando esse projeto?
2. Quais foram os maiores desafios e como os superei?
3. Como avalio minha contribuição para o grupo?
4. O que faria de diferente em um próximo projeto?

PROJETANDO

Esta proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO17 e EM13CO18.

Criação de comunidade colaborativa de aprendizagem sobre inteligência artificial

Introdução ao projeto

Ao longo dos quatro capítulos, exploramos diversas aplicações da inteligência artificial e da inteligência humana. Para construirmos juntos o projeto final, vamos retomar o que foi estudado e estruturar uma comunidade colaborativa de aprendizagem.

- No Capítulo 1, tivemos uma introdução sobre a ascensão da inteligência artificial e seu impacto nos diferentes domínios da sociedade, entre eles, impactos ambientais, uso ético da IA e desafios relacionados à segurança digital, como o uso de dados e configurações de privacidade.
- No Capítulo 2, refletimos sobre o uso da IA generativa e os LLMs, suas potencialidades e seus desafios, bem como suas aplicações em diversas áreas, como pesquisa científica, educação, artes, saúde, trabalho, segurança pública e Arte. Também analisamos exemplos práticos de como gerar textos, imagens, áudios e códigos de programação.
- No Capítulo 3, analisamos consequências do uso da IA no mundo do trabalho, entendemos como funciona o capitalismo digital e como o uso das tecnologias digitais impactou as profissões, extinguindo algumas e criando outras. Também conhecemos quais são as competências essenciais para se formar os profissionais do futuro, e como desenvolver essas competências. Por fim, desenvolvemos um projeto de vida que dê conta dos desafios desse novo mercado de trabalho.
- No Capítulo 4, analisamos a transição do presente para o futuro da IA e como ela poderá ser usada na Medicina, nas relações humanas e sociais, na exploração espacial e na computação quântica, por exemplo. Refletimos sobre as possíveis implicações do uso dessa tecnologia na convivência social, na saúde mental e na sociedade, destacando os impactos que já ocorrem na economia, na educação, na comunicação e no bem-estar físico e mental.

O que é uma comunidade colaborativa de aprendizagem?

A aprendizagem colaborativa é uma estratégia que se baseia na interação e participação ativa das pessoas no processo de construção do seu conhecimento. Ela parte do pressuposto de que essa comunidade reúne todos aqueles que estão envolvidos com a escola, desde as famílias e a comunidade local, passando pelos servidores e funcionários, incluindo gestores, professores e estudantes. O objetivo principal é propiciar que todos participem do processo de ensino e aprendizagem de determinado assunto, contribuindo com os seus saberes e o seu trabalho, promovendo uma transformação educacional e social.

No caso do nosso tema, que é aprender e ensinar sobre o uso da inteligência artificial, é importante que essa comunidade seja apoiada por um ambiente virtual que propicie escala e velocidade na construção e no

compartilhamento desses novos saberes. Nesse sentido, é interessante atentar que uma característica fundamental desses ambientes é a interatividade, ou seja, a possibilidade de trocas mútuas de informação fortalecendo a iniciativa e o protagonismo de todos os envolvidos.



DavideAngelini/Shutterstock

Redes virtuais colaborativas contribuem para a ampliação do conhecimento quando realizadas de forma segura e responsável.

Produção

Etapa 1

Com base no que aprenderam sobre inteligência artificial ao longo desta Unidade, listem os temas/assuntos que consideram importantes que toda a comunidade escolar conheça e entenda. Nesse caso, pode-se começar com os conhecimentos básicos, explicando os principais conceitos sobre essa tecnologia, ao mesmo tempo que observam quais deles interessam mais ao público-alvo.

Etapa 2

Definidos os temas, é o momento de pensar no melhor lugar para divulgar e trocar informações sobre eles. Se a escola possuir um canal de vídeo, um *site* ou mesmo uma rede social digital, conversem com os gestores se poderiam usar essas mídias para criar a comunidade colaborativa e incluí-la nesses canais, sempre respeitando as regras existentes para suas comunicações. Também é importante definir qual será a periodicidade do compartilhamento dos conteúdos.

Etapa 3

Determinado o canal de comunicação, agora é preciso distribuir as funções de quem vai organizar os conteúdos a serem divulgados. Nesse caso, é importante definir um conselho – um grupo de estudantes que possa dialogar, ouvir a comunidade escolar e selecionar os assuntos de comum acordo – e, a partir dele, distribuir as funções. A princípio, deve-se ter um editor, que cuide da organização dos conteúdos; um pesquisador, que colete diferentes materiais sobre os temas eleitos, como textos, vídeos, áudios, etc.; alguns repórteres, que entrevistem especialistas sobre os assuntos; um fotógrafo e/ou cinegrafista para filmar e/ou fotografar as entrevistas; e um divulgador, que seja responsável por divulgar o canal entre todos da comunidade escolar.

Etapa 4

Antes de lançar o canal/*site*/rede social digital, realizem alguns testes com a comunidade escolar, mostrando o que foi feito para diferentes públicos; essa é uma etapa importante para que possam ajustar e melhorar o trabalho feito, chegando mais próximo do resultado desejado. É importante atentar para as autorizações de uso de textos, imagens e voz de quem for entrevistado; no compartilhamento de conteúdos de terceiros, também será necessário pedir autorização e citar os créditos.

Se possível, combinem com o professor uma apresentação-piloto para alguns membros pré-selecionados, algo mais formal, onde eles possam ter espaço para opinar e avaliar o produto.

Etapa 5

Não se esqueçam de que essa comunidade colaborativa deverá ser avaliada pelos professores envolvidos, que também poderão solicitar eventuais ajustes ou ainda contribuir com alguma ideia ou algum conteúdo que agregue valor ao produto. Lembrem-se de que a ideia é que a comunidade colaborativa seja um canal de troca de ideias e de conhecimentos e, se possível, se constitua um projeto de toda a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

ANGELINI, Kelli. *Segredos da internet que crianças e adolescentes ainda não sabem*: mais de 40 histórias reais de crianças e adolescentes na internet. Curitiba: InVerso, 2023.

Com uma linguagem acessível ao público em geral, a obra apresenta casos reais em que se identificam boas e más condutas praticadas por jovens ao usar a internet, bem como suas consequências, trazendo reflexões éticas e dicas práticas, além de levar o leitor a conhecer direitos e deveres previstos na legislação brasileira referentes a ações praticadas no mundo virtual. Essa obra pode ser utilizada para promover reflexões sobre o impacto do uso da internet na vida dos jovens e estender essa reflexão ao âmbito familiar dos estudantes.

ARÃO, Cristian. Por trás da inteligência artificial: uma análise das bases epistemológicas do aprendizado de máquina. *Trans/form/ação*: revista de Filosofia da Unesp, Marília, v. 47, n. 3, e02400163, p. 1-17, 2024. Disponível em: https://tedit.net/9m36sv. Acesso em: 25 out. 2024.

Esse artigo apresenta um estudo e uma reflexão de como as máquinas aprendem por meio do reconhecimento de padrões, possibilitando a realização de previsões e a construção de bases para a inteligência artificial. São apresentados limitações e problemas analisados ao longo dos anos, bem como de que modo a Matemática pode ser utilizada como base epistemológica da inteligência artificial. Esse artigo pode ser utilizado como formação para professores de Educação Digital.

BARBOSA, Xênia de Castro; BEZERRA, Ruth Ferreira. Breve introdução à história da inteligência artificial. *Jamaxi*, Rio Branco, v. 4, n. 2, p. 90-97, 2020. Disponível em: https://tedit.net/dni5sf. Acesso em: 25 out. 2024.

Esse artigo traz informações históricas da inteligência artificial, colaborando para a educação em ciência. O objetivo é mostrar a origem e o desenvolvimento dessa tecnologia no decorrer da história da ciência, enfatizando o pensamento científico e a validação nesse meio.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://tedit.net/yn7c05. Acesso em: 25 out. 2024.

Documento fundamental para a compreensão do currículo base previsto para o Ensino Médio brasileiro, apresentando os conteúdos previstos para esse segmento e seus pressupostos teórico-metodológicos, que embasam a sua concepção de ensino e aprendizagem, além de habilidades e competências que se espera que os estudantes desenvolvam nessa etapa dos estudos. Com essas orientações, os professores podem expandir o planejamento das aulas, tendo como base o desenvolvimento das habilidades previstas e de outras que façam parte da cultura regional.

BRASIL. Ministério da Educação. *Computação*: complemento à BNCC. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: https://tedit.net/93oura. Acesso em: 5 set. 2024.

Obra importante para conhecer o currículo base previsto para a utilização de tecnologias digitais pelos estudantes, além de possibilitar uma compreensão das implicações sociais, éticas e culturais dessas tecnologias. Nesse documento constam as competências e habilidades necessárias para o ensino e aprendizagem da computação na Educação Básica. Com essas orientações, os professores podem ampliar o planejamento de aulas, considerando as habilidades previstas no documento.

BUCKINGHAM, David. *Manifesto pela educação midiática*. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

O professor David Buckingham é considerado uma das principais referências em educação midiática no mundo. É autor de mais de 30 livros, professor emérito da Loughborough University, professor visitante no King's College London e fundador do Centro para o Estudo de Crianças, Jovens e Mídia da London University, instituições na Inglaterra. Essa obra serve de estudo para todos os interessados em compreender como a educação midiática pode ajudar a combater a desinformação, além de contribuir para a formação de leitores críticos e competentes. Os exemplos de práticas de educadores presentes na obra podem ser analisados, colaborando para uma formação em educação midiática.

DAHMER, André. *Quadrinhos dos anos 20*. São Paulo: Quadrinhos na Cia., 2023.

André Dahmer é um dos grandes críticos da vida no universo digital. Ele expressa sua visão do que acontece nesse ambiente por meio do algoritmo, personagem representado como um sujeito vestido em traje de proteção nuclear, que vigia os seres humanos e está sempre pronto para vender produtos ou ideias, usando uma linguagem persuasiva à primeira vista, mas, nas entrelinhas, invasiva e manipuladora. Essa obra é uma boa opção de leitura para refletirmos sobre o universo digital e as relações que podem ser estabelecidas nesse ambiente.

FISHER, Max. *A Máquina do caos*: como as redes sociais reprogramaram nossa mente e nosso mundo. São Paulo: Todavia, 2023.

Como explicita o título do livro, trata-se de uma publicação para entendermos aquilo que é considerado por muitos estudiosos "o maior experimento coletivo da humanidade": as redes sociais digitais. Essa obra serve de reflexão sobre quanto é urgente compreender como as mídias digitais funcionam e influenciam nosso modo de ser, agir e ver o mundo em que vivemos.

HARARI, Yuval Noah. *21 lições para o século 21*. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

Essa obra é uma referência para a compreensão do mundo multifacetado em que vivemos hoje na era da pós-verdade. Segundo o autor, que é historiador e professor, o livro busca responder, entre outras questões: "O que está acontecendo no mundo hoje? Qual é o sentido mais profundo desses eventos? Como podemos individualmente nos guiar através deles?". Leitura complementar que pode ser utilizada para refletir sobre as mudanças coletivas e individuais que estão ocorrendo no mundo.

INSTITUTO VERO. *Privacidade para adolescentes*: um guia não tão rápido. Disponível em: https://tedit.net/sxj31z. Acesso em: 25 out. 2024.

Esse guia foi adaptado pelo Instituto Vero, uma organização não governamental que tem a educação midiática como foco, a partir de uma tradução do *framework Teaching Privacy/International Computer Science Institute*, licenciado sob *Creative Commons* 4.0, e traz várias informações importantes sobre privacidade *on-line*, orientando os adolescentes a cuidarem de seus dados pessoais e de sua privacidade na rede. Organizado de modo didático, pode auxiliar nas reflexões propostas nesta coleção.

NARRADORES não confiáveis. [Locução de]: Branca Vianna. [*S. l.*]: Rádio Novelo Apresenta, mar. 2023. *Podcast*. Disponível em: https://tedit.net/1nb3br. Acesso em: 25 out. 2024.

A Rádio Novelo é uma das maiores produtoras de *podcasts* jornalísticos do país. No episódio intitulado "Narradores não confiáveis", produzido em parceria com a organização de educação midiática Redes Cordiais, ouvimos um relato de como são produzidas *fake news* com o objetivo de fomentar dúvidas nos eleitores sobre fatos reais, detalhando, inclusive, como a distribuição da desinformação acontece em grupos de mensagens e redes sociais digitais, por meio de robôs. Esse relato pode ser utilizado como reflexão para enfatizar a importância de analisar a fonte dos dados de uma informação.

ONU. *Informe de Política para a Nossa Agenda Comum*: Integridade da Informação nas Plataformas Digitais. Nova York: ONU, 2023.

O informe discute os desafios e impactos da desinformação e do discurso de ódio em plataformas digitais, propondo princípios para fortalecer a integridade da informação no ambiente *on-line*. O documento apresenta diretrizes para a criação de um Código de Conduta global, visando orientar Estados-membros e plataformas digitais a promover um espaço digital seguro, inclusivo e respeitoso aos direitos humanos. A ONU defende o combate à desinformação e ao discurso de ódio como essenciais para preservar a confiança, a segurança e os valores democráticos na sociedade global.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. *Inteligência Artificial*. Tradução: Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

Essa obra trata de vários aspectos e conceitos envolvendo inteligência artificial, como lógica, probabilidade e aprendizado de máquina, além de fazer referência à eletrônica, desde dispositivos eletrônicos até robôs. O objetivo é realizar um estudo da evolução e do funcionamento da inteligência artificial. Essa obra pode ser utilizada para a formação de professores de Educação Digital.

SAFERNET BRASIL. *Cidadania digital na escola*. Disponível em: https://tedit.net/ec2zs6. Acesso em: 25 out. 2024.

Trata-se de um projeto de educação e cidadania digital elaborado pela Safernet, uma organização não governamental, com o apoio do governo do Reino Unido, cujo propósito é formar educadores e jovens para um uso seguro, responsável, ético e positivo das tecnologias digitais. A disciplina oferece um caderno de aulas e suporte gratuito para professores e estudantes. Pode servir de conteúdo para complementar as aulas de Educação Digital.

SILVEIRA, Paulo Antônio Caliendo Velloso da. *Ética e Inteligência Artificial*: da possibilidade filosófica de agentes morais artificiais. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.

A obra investiga questões filosóficas fundamentais sobre o que é necessário para que uma IA seja considerada um "agente moral", ou seja, capaz de tomar decisões éticas e assumir responsabilidade por suas ações. Para isso, analisa diversos conceitos éticos e filosóficos para entender se e como as máquinas poderiam um dia agir moralmente, abordando questões como consciência, responsabilidade e autonomia em sistemas artificiais.

UNESCO. *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. Paris: Unesco, 2024.

O guia trata das oportunidades e dos desafios apresentados pela IA generativa no campo da educação e da pesquisa, fornecendo orientações para educadores, pesquisadores e formuladores de políticas sobre a incorporação da IA generativa de maneira que promova a inclusão e a equidade. Também aborda preocupações sobre privacidade, segurança e integridade acadêmica, recomendando boas práticas no uso da IA generativa.

TRANSCRIÇÃO DE ÁUDIOS

Podcast 1 – Privacidade e segurança de dados

[VINHETA DE ABERTURA]

TRILHA SONORA: MÚSICA INSTRUMENTAL

Locutor [apresentação do *podcast*]:

Olá! Seja bem-vindo ao nosso *podcast* de privacidade e segurança de dados.

Neste episódio, falaremos sobre privacidade e segurança de dados e como proteger suas informações pessoais na era digital.

Vamos lá!

[VINHETA DE ENTRADA NO EPISÓDIO]

Locutor [introdução ao bloco]:

Vivemos em uma era em que a internet está presente em quase tudo. Embora tenha trazido avanços, ela também aumentou a exposição de nossos dados. A privacidade digital se tornou uma preocupação crescente, e práticas seguras na internet são essenciais para evitar vazamentos, roubo de dados e ameaças como *cyberbullying* e manipulações digitais.

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [sobre o tema escolhido]:

Proteger nossos dados na era digital se tornou uma necessidade, pois todos os dias, pessoas em todo o mundo compartilham informações pessoais em diversas plataformas, seja pelas de redes sociais, por aplicativos ou por transações *on-line*. O que muitas vezes não percebemos é que essas informações podem estar vulneráveis se não adotarmos precauções de segurança. Nossos dados, quando expostos sem proteção, podem ser acessados por *hackers*, resultando em problemas sérios, como roubo de identidade, fraudes financeiras e até o vazamento de informações sensíveis.

Um dos problemas decorrentes da falta de segurança digital é o aumento nos casos de roubo de identidade. Isso acontece quando criminosos conseguem acessar dados pessoais, como nome, endereço, CPF ou informações bancárias, e utilizam essas informações para cometer crimes, como abrir contas em nome da vítima ou realizar empréstimos e compras fraudulentas.

Entre as práticas mais recomendadas para nos proteger *on-line*, destaca-se o uso de senhas fortes e únicas para cada serviço ou plataforma. A técnica de *brute force* (força bruta), que tenta várias combinações de senhas até acertar a correta, se torna mais eficaz quando as pessoas utilizam senhas previsíveis, como datas de aniversário ou sequências numéricas simples. Por isso, uma senha forte deve ser uma combinação aleatória de letras maiúsculas e minúsculas, números e símbolos.

Ferramentas como a autenticação em dois fatores (2FA) também são eficazes para aumentar a segurança das contas *on-line*. Com a 2FA, mesmo que um *hacker* descubra sua senha, ele não poderá acessar a conta sem um segundo fator de autenticação, que geralmente é um código enviado ao celular ou gerado por um aplicativo específico. Isso adiciona uma camada extra de proteção, essencial nos dias de hoje.

Outro ponto importante no comportamento digital seguro é prestar atenção ao tipo de informação que compartilhamos *on-line*, pois essas informações podem ser usadas de maneiras prejudiciais. Por exemplo, o uso indevido de imagens íntimas, como *nudes*, pode ter consequências devastadoras, tanto para a reputação pessoal quanto para a saúde mental.

Além disso, tecnologias avançadas, como *deepfakes* – vídeos manipulados por inteligência artificial que podem pôr uma pessoa em situações que nunca aconteceram –, representam uma ameaça crescente. Esses vídeos podem ser usados para difamar ou extorquir alguém, levando a consequências graves, como ansiedade, depressão e até pensamentos suicidas. O impacto desse tipo de crime digital não deve ser subestimado, pois, mesmo que a falsificação seja exposta mais tarde, a repercussão pública e os danos à reputação podem ser irreversíveis.

O *cyberbullying* é uma forma de agressão digital que pode causar traumas emocionais duradouros. Comentários maldosos, fotos comprometedoras e boatos espalhados pela internet podem afetar significativamente a autoestima de jovens, resultando em isolamento social e queda no desempenho escolar.

As ameaças digitais também afetam empresas e instituições. Um simples erro pode resultar em vazamento de dados que compromete a privacidade de milhares de usuários, afetando diretamente a reputação da empresa. Por isso, instituições que lidam com grandes quantidades de dados pessoais precisam investir em tecnologias de segurança da informação e no treinamento de seus colaboradores para evitar situações desse tipo.

Enfim, proteger nossos dados na era digital é uma responsabilidade de todos. Adotar práticas seguras, como o uso de senhas fortes, a autenticação em dois fatores e a conscientização sobre o que compartilhamos *on-line* são medidas importantes para minimizar os riscos.

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [considerações finais]:

A privacidade e a segurança de dados são pilares para uma experiência digital mais segura. Com a adoção de práticas simples, como senhas fortes e cuidado com o que compartilhamos, podemos reduzir significativamente os riscos de exposição indesejada e proteger nossa integridade *on-line*.

[VINHETA DE ENCERRAMENTO DO ASSUNTO]

Locutor [encerramento]:

Chegamos ao final deste *podcast*! Espero que tenha gostado do conteúdo.

Até a próxima e bons estudos!

[VINHETA FINAL]

Podcast 2 – Algoritmos

[VINHETA DE ABERTURA]

TRILHA SONORA: MÚSICA INSTRUMENTAL

Locutor [apresentação do *podcast*]:

Olá! Seja bem-vindo ao nosso *podcast* sobre algoritmos.

Neste episódio, falaremos sobre algoritmos, como funcionam e sua importância no mundo digital.

Vamos lá!

[VINHETA DE ENTRADA NO EPISÓDIO]

Locutor [introdução ao bloco]:

Algoritmos estão presentes em quase todas as atividades digitais, desde as redes sociais até os assistentes virtuais. Mas o que são exatamente? Os algoritmos são conjuntos de instruções que orientam máquinas a realizar tarefas específicas, como uma simples pesquisa na internet ou a recomendação de filmes. Essencialmente, eles processam dados e tomam decisões baseadas nessas informações. São sequências de passos bem definidos que resolvem um problema ou realizam uma tarefa específica. Pense neles como uma receita de bolo: você segue as instruções passo a passo para obter um resultado delicioso.

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [sobre o tema escolhido]:

Enquanto a inteligência humana depende de fatores como experiência, intuição e emoções, os computadores utilizam algoritmos para lidar com grandes volumes de dados, identificar padrões e fazer previsões. Essa capacidade de processamento massivo permite que nós os usemos para desempenhar papéis importantes em diversas áreas, desde o diagnóstico médico até a otimização de processos logísticos.

A história dos algoritmos é antiga e fascinante. O termo "algoritmo" vem do matemático persa Al-Khwarizmi, que viveu no século IX. Ele escreveu um livro sobre a resolução de equações, e seu nome foi latinizado para "Algoritmi", dando origem ao termo que usamos hoje.

No entanto, a ideia de algoritmos é ainda mais antiga. Por exemplo, o algoritmo de Euclides, que data de cerca de 300 a.C., é um método eficiente para encontrar o maior divisor comum entre dois números. Esse algoritmo é tão eficiente que ainda é usado hoje em dia, milhares de anos depois de ter sido criado.

Você pode não perceber, mas algoritmos estão em toda parte no nosso dia a dia. Quando você usa um GPS para encontrar a melhor rota, um algoritmo está trabalhando para calcular o caminho mais rápido. Quando você faz uma busca no Google, um algoritmo complexo está ordenando os resultados para mostrar os mais relevantes.

Além disso, quando você recebe recomendações de filmes em uma plataforma de *streaming* ou de produtos em uma loja virtual, são os algoritmos que estão analisando seu comportamento e sugerindo opções que você pode gostar. Até mesmo nas redes sociais os algoritmos decidem quais postagens aparecem no seu *feed* com base em suas interações anteriores.

Vamos ver alguns exemplos de algoritmos para entender melhor como eles funcionam.

A busca binária é um algoritmo eficiente para encontrar um elemento em uma lista ordenada. Ele divide a lista ao meio e compara o elemento do meio com o alvo. Se não for o alvo, ele descarta metade da lista e repete o processo na outra metade.

O Bubble Sort é um algoritmo simples de ordenação. Ele compara elementos adjacentes e os troca se estiverem na ordem errada. Esse processo se repete até que a lista esteja ordenada.

Outro exemplo do uso de algoritmos são os modelos de linguagem de grande escala, também conhecidos como LLMs (*Large Language Models*). Esses modelos são treinados com uma quantidade muito grande de dados textuais e são capazes de simular o comportamento humano em diálogos, responder perguntas e até realizar tarefas complexas de escrita. Embora pareçam "inteligentes", esses modelos são, na verdade, o resultado de algoritmos que processam e analisam padrões linguísticos, produzindo respostas com base em probabilidades calculadas.

Os algoritmos são fundamentais para a computação e a tecnologia. Eles permitem que os computadores realizem tarefas complexas de forma eficiente. Sem algoritmos, não teríamos muitas das inovações tecnológicas que usamos hoje, como inteligência artificial, criptografia e redes sociais.

Mas também precisamos ressaltar que a criação responsável de algoritmos precisa ir além da simples busca por inovação e eficiência. É necessário um compromisso com valores éticos e com a preservação do meio ambiente, garantindo que as empresas envolvidas no desenvolvimento dessas tecnologias reconheçam e assumam a responsabilidade pelos seus efeitos. Isso inclui não só as consequências econômicas, mas também o impacto em termos de equidade social e sustentabilidade ambiental.

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [considerações finais]:

Os algoritmos estão desempenhando um papel central na modelagem do futuro digital, tornando essencial sua implementação ética para garantir que suas aplicações beneficiem a todos de maneira justa. A transparência no funcionamento dos algoritmos e a responsabilidade das empresas que os desenvolvem são cruciais para evitar abusos e proteger tanto os direitos individuais quanto o meio ambiente.

[VINHETA DE ENCERRAMENTO DO ASSUNTO]

Locutor [encerramento]:

Chegamos ao final deste *podcast*! Fique atento aos desafios e impactos dos algoritmos no mundo digital.

Espero que tenha gostado do conteúdo.

Até a próxima e bons estudos!

[VINHETA FINAL]

Podcast 3 – Inteligência artificial: relações sociais e de trabalho

[VINHETA DE ABERTURA]

TRILHA SONORA: MÚSICA INSTRUMENTAL

Locutor [apresentação do *podcast*]:

Olá! Seja bem-vindo ao nosso *podcast* de Educação Digital.

Neste episódio, falaremos sobre inteligência artificial, relações sociais e relações de trabalho.

Vamos lá!

[VINHETA DE ENTRADA NO EPISÓDIO]

Locutor [introdução ao bloco]:

A inteligência artificial (IA) já está presente em nossas vidas, moldando tanto relações pessoais quanto profissionais. Ela oferece soluções para problemas complexos, mas também traz desafios éticos e sociais. Como a inteligência artificial está mudando nossa maneira de trabalhar e interagir? E mais importante: como podemos garantir que sua utilização seja responsável e benéfica para todos, respeitando a dignidade humana e o meio ambiente?

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [sobre o tema escolhido]:

A inteligência artificial tem a capacidade de simular aspectos da inteligência humana, como o reconhecimento de padrões e a tomada de decisões baseadas em dados. No ambiente de trabalho, a inteligência artificial automatiza tarefas repetitivas, o que melhora a produtividade e permite a análise de grandes volumes de informações de forma rápida e eficiente. Além disso, a inteligência artificial tem impacto direto em outras áreas da vida cotidiana, como as relações pessoais, ao interagir por meio de assistentes virtuais, algoritmos de recomendação e até mesmo na seleção de empregos, facilitando processos e tornando o cotidiano mais prático.

No entanto, apesar dessas inovações, a inteligência artificial ainda não tem certas características únicas da inteligência humana, como a intuição, a empatia e a criatividade. Embora os algoritmos sejam excelentes para processar dados de maneira rápida e precisa, eles não conseguem aplicar valores subjetivos ou éticos da mesma forma que os humanos. A tomada de decisões humanas é frequentemente influenciada por fatores emocionais e contextuais que a inteligência artificial, até o momento, não é capaz de replicar. Essa distinção é crucial, pois muitos dos desafios enfrentados pela sociedade envolvem decisões que vão além da lógica pura, exigindo uma abordagem mais abrangente e ética.

Além de sua contribuição para a eficiência e a inovação, a inteligência artificial traz consigo uma série de desafios. Um dos maiores problemas é o impacto que a substituição de funções humanas por máquinas pode ter no mercado de trabalho. Em alguns setores, a automação pode levar ao aumento do desemprego, o que exigirá a requalificação de muitos trabalhadores para que eles possam se adaptar a novas funções e responsabilidades. Esse fenômeno pode ser especialmente prejudicial em indústrias que dependem fortemente de mão de obra repetitiva, mas que, com o tempo, se tornarão mais automatizadas e menos dependentes de trabalho humano.

Outra preocupação é o viés presente nos algoritmos de inteligência artificial, que pode resultar em discriminação de grupos sociais específicos. Isso ocorre porque os algoritmos são treinados com dados que, muitas vezes, refletem preconceitos e desigualdades existentes na sociedade. Quando não são devidamente monitorados, esses algoritmos podem perpetuar ou até amplificar essas desigualdades. Isso é especialmente preocupante em áreas como a seleção de candidatos para empregos, onde vieses implícitos podem prejudicar certos grupos, e em sistemas de justiça, onde decisões automatizadas podem ser injustas se baseadas em dados distorcidos.

Outro ponto importante a ser considerado é o impacto ambiental da inteligência artificial. O treinamento de grandes modelos de inteligência artificial, como os modelos de linguagem natural, consome enormes quantidades de energia. O alto consumo energético dessas operações aumenta significativamente a pegada de carbono, o que contribui para o aquecimento global. À medida que a inteligência artificial se torna mais complexa e onipresente, a demanda por energia também cresce, tornando urgente a necessidade de soluções mais eficientes e sustentáveis que reduzam o impacto ambiental dessas tecnologias.

Diante desses desafios, é fundamental que princípios éticos sólidos orientem o desenvolvimento da inteligência artificial. A dignidade humana e a não discriminação devem ser pilares centrais nesse processo, garantindo que as soluções computacionais sejam inclusivas e justas para todos os indivíduos. Além disso, a transparência no funcionamento dos algoritmos é essencial. A explicabilidade das decisões tomadas pela inteligência artificial é necessária para que usuários e reguladores compreendam como essas decisões são feitas e possam auditá-las, promovendo maior *accountability* das empresas que desenvolvem e utilizam essas tecnologias.

Portanto, é crucial que as soluções tecnológicas baseadas em inteligência artificial sejam desenvolvidas de maneira ética, levando em consideração tanto o benefício social quanto a sustentabilidade ambiental. As empresas precisam adotar uma abordagem responsável, garantindo que as inovações tecnológicas não só aumentem a eficiência e melhorem a qualidade de vida, mas também respeitem os valores humanos e contribuam para um futuro mais justo e sustentável.

[VÍRGULA SONORA]

Locutor [considerações finais]:

A inteligência artificial está transformando nossas relações e o ambiente de trabalho, mas sua implementação exige cuidados éticos. Garantir transparência, evitar discriminação e promover o uso responsável de recursos são desafios centrais para um futuro mais inclusivo e sustentável.

[VINHETA DE ENCERRAMENTO DO ASSUNTO]

Locutor [encerramento]:

Chegamos ao final deste *podcast*! Espero que tenha gostado do conteúdo.

Até a próxima e bons estudos!

[VINHETA FINAL]

Manual do Professor

Educação Digital

Sumário

Orientações gerais 291

Introdução 291
O Novo Ensino Médio 291
A BNCC e a Educação Digital no Ensino Médio 292
Competência geral 5 293
A BNCC Computação 294
Pensamento computacional 295
Mundo digital 297
Cultura digital 297
A Política Nacional de Educação Digital 298
Os Temas Contemporâneos Transversais 298
A educação midiática 300
Ser e estar no mundo digital 302
Bem-estar no mundo digital 302
Cidadania digital e ética 303
As avaliações 303
A inclusão de estudantes com deficiência 304
Adaptação e acessibilidade dos recursos digitais 304
Desenvolvimento de competências digitais 304
Criação de ambientes de aprendizagem inclusivos 305
A abordagem teórico-metodológica e os pressupostos didáticos-pedagógicos desta coleção 305
O professor e o estudante no processo ensino-aprendizagem 306
Modos de organização da turma 307
Metodologias ativas 307
Aprendizagem Baseada em Projetos 308
Argumentação e inferência textual 308
A organização geral desta coleção 309
Estrutura e sugestões de uso 309
Os objetos educacionais digitais (OEDs) 311
A BNCC e a BNCC Computação nesta obra 311
Sugestões de cronogramas 314
Referências complementares para aprofundamento 315

Orientações específicas 317

Unidade introdutória – Tempos digitais 317
Unidade 1 – Reconhecendo-se no mundo digital 322
Unidade 2 – Desenvolvendo-se no mundo digital 345
Unidade 3 – Inteligência artificial e humana no mundo digital 364

Referências bibliográficas comentadas 384

ORIENTAÇÕES GERAIS

Introdução

A Educação Digital no Ensino Médio é fundamental na formação de estudantes para os desafios do século XXI. Vivemos em uma era marcada pela rápida evolução tecnológica e pela presença constante das tecnologias digitais em todas as esferas da sociedade e em todos os contextos das vidas pessoal e profissional. Nesse sentido, é essencial que as instituições educacionais integrem competências digitais em seus currículos, capacitando os jovens a serem cidadãos críticos e protagonistas no mundo contemporâneo.

Em janeiro de 2023, foi criada a Lei n. 14 533/2023, que estabeleceu a Política Nacional de Educação Digital, cujo objetivo é atender à Norma sobre Computação na Educação visando preparar os estudantes para um mundo cada vez mais digital, garantindo que adquiram competências fundamentais para a resolução de problemas complexos e para a adaptação às demandas do mercado de trabalho. O trabalho realizado para atender a essa norma envolve a criação de currículos que incorporam conteúdos de Computação em diferentes etapas da Educação Básica, a formação continuada de professores para o ensino dessas habilidades e competências e a implementação de atividades práticas que estimulam o pensamento lógico e a criatividade dos estudantes.

A presente obra de Educação Digital visa proporcionar um conjunto de ferramentas e metodologias que promovem a aprendizagem ativa e colaborativa, alinhando-se às diretrizes da **Base Nacional Comum Curricular** (**BNCC**), que destacam a importância da cultura digital como uma das competências gerais a serem desenvolvidas na Educação Básica, e à **BNCC Computação**, documento complementar à BNCC. A incorporação da Educação Digital promove não apenas a familiarização com ferramentas tecnológicas, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como os pensamentos crítico, criativo e resolutivo.

O Novo Ensino Médio

A Lei n. 14 945/2024, sancionada em 31 de julho de 2024, estabelece a Política Nacional de Ensino Médio no Brasil. Essa lei reestrutura a etapa do Ensino Médio, alterando a Lei n. 9 394/1996, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e revogando parcialmente a Lei n. 13 415/2017. De acordo com o Ministério da Educação:

> com o objetivo de diminuir a evasão escolar e tornar a educação mais relevante e atrativa para os estudantes, a Lei n. 14.945, de 31 de julho de 2024, que regulamenta a reformulação do ensino médio, traz mais qualidade e amplia as oportunidades de aprendizado (Brasil, 2024).

A seguir, destacamos as mudanças mais significativas no Novo Ensino Médio.

- **Ampliação da carga horária**: Na legislação de 2017, o Ensino Médio tinha uma carga total de 3 000 horas ao longo dos três anos, divididas em 1800 horas de formação básica e 1200 horas para itinerários formativos. Com a nova lei de 2024, a carga total permanece em 3 000 horas, mas passam a ser destinadas 2 400 horas para os componentes curriculares obrigatórios e 600 horas para os itinerários formativos optativos. Essa alteração busca atender à demanda por mais tempo dedicado a projetos em escolas de tempo integral e à implementação dos itinerários formativos.
- **Componentes curriculares obrigatórios**: Os estudantes devem cursar, em todos os anos, os seguintes componentes curriculares: Língua Portuguesa, Matemática, Biologia, Física, Química, História, Geografia, Filosofia, Sociologia, Língua Inglesa, Arte e Educação Física. O ensino de Língua Espanhola é opcional.
- **Itinerários formativos**: Os itinerários formativos são conjuntos de disciplinas, projetos, oficinas e núcleos de estudo que os estudantes podem escolher durante o Ensino Médio. Eles permitem um aprofundamento em áreas do conhecimento específicas – como Matemática e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias ou Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – ou na Formação Técnica e Profissional (FTP).
- **Educação técnica**: Ficam previstas 2100 horas de formação básica e 900 horas destinadas ao ensino profissionalizante. Para cursos técnicos que exigem maior carga horária, é possível estender até 1200 horas, utilizando parte das horas da formação geral básica. A escolha pela Educação técnica é opcional.

- **Ensino noturno e a distância**: A nova lei determina que a carga horária da formação geral deve ser oferecida presencialmente. Além disso, caso haja demanda, a lei obriga os estados a manterem, em todas as cidades, pelo menos uma escola pública com Ensino Médio noturno.
- **Escolas em tempo integral**: Embora não seja obrigatório que todas as instituições adotem essa modalidade, a lei incentiva o aumento progressivo do número de escolas com jornada ampliada.

A BNCC e a Educação Digital no Ensino Médio

Em 2018, o Ministério da Educação aprovou a versão final da BNCC. Esse documento, validado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelece diretrizes para a criação de currículos e propostas pedagógicas para todos os estudantes da Educação Básica no Brasil. Além disso, estabelece os principais conhecimentos, as competências e as habilidades que os estudantes devem desenvolver em cada etapa da Educação Básica.

A BNCC apresenta as competências gerais, que auxiliam no pleno desenvolvimento do estudante ao apontar dez competências que buscam preparar os estudantes não apenas academicamente, mas também para a vida em sociedade, para o mercado de trabalho e para o exercício pleno da cidadania.

Modificando o antigo currículo do Ensino Médio que era isolado em componentes curriculares, a BNCC apresenta as aprendizagens essenciais distribuídas por áreas do conhecimento. Para cada área são definidas competências específicas que se relacionam diretamente com as respectivas habilidades da área. Essa estrutura é a formação geral básica que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM):

> [...] é composta por competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e articuladas como um todo indissociável, enriquecidas pelo contexto histórico, econômico, social, ambiental, cultural local, do mundo do trabalho e da prática social [...] (Brasil, 2018b, p. 5).

A BNCC também prevê, tendo como documento orientador as DCNEM, os itinerários formativos, em que os estudantes poderão escolher, por exemplo, a formação técnica como maneira de complementar sua formação escolar.



Reprodução/MEC/Governo Federal

(Brasil, 2018a, p. 469).

O estabelecimento da BNCC representa um avanço no pacto educativo previsto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n. 9 394/1996) e está alinhado com o Plano Nacional de Educação de 2014, que enfatizava a necessidade de uma base comum para todos os estados brasileiros.

Ao definir as aprendizagens essenciais, a BNCC visa promover maior equidade na educação. Contudo, isso não implica uma padronização rígida dos currículos em escolas públicas e privadas, independentemente de sua localização. O documento leva em conta as diferenças educacionais entre diversos grupos de estudantes, como variações de sexo, raça e situação socioeconômica, bem como as diferentes condições das instituições de ensino.

Portanto, a BNCC sugere a elaboração de estratégias que atendam às necessidades específicas de cada grupo de estudantes, com o intuito de diminuir as desigualdades educacionais e incentivar o desenvolvimento de **currículos estaduais**. Isso demanda uma colaboração eficaz entre os governos federal, estadual e municipal.



Reprodução/MEC/Governo Federal

SANCIONADA lei que reestrutura o ensino médio. *Gov.br*, Brasília, DF, 15 ago. 2024. Disponível em: https://tedit.net/upogr2. Acesso em: 17 out. 2024.

Competência geral 5

De acordo com a competência geral 5 da BNCC, que deve ser desenvolvida ao longo do percurso escolar, o trabalho com competências relacionadas à cultura digital está previsto em toda a Educação Básica.

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018a, p. 9).

Essa competência reconhece que vivemos em uma sociedade altamente tecnológica, na qual a interação com ferramentas digitais é parte das atividades cotidianas, acadêmicas e profissionais.

A proficiência digital tornou-se uma habilidade essencial em praticamente todas as áreas profissionais, desde as mais tradicionais até as emergentes. Além disso, ela promove a autonomia e o protagonismo dos estudantes, permitindo que eles sejam produtores de conteúdo e conhecimento, e não apenas consumidores passivos.

Ao definir essa competência, a BNCC favorece a preparação dos estudantes para serem cidadãos ativos e conscientes em uma sociedade cada vez mais digitalizada. Isso inclui não apenas o desenvolvimento de habilidades técnicas, mas também a capacidade de utilizar as tecnologias para colaborar, inovar e resolver problemas de maneira criativa. A competência geral 5 também destaca a importância de valores éticos e responsáveis no uso das tecnologias, garantindo que os estudantes estejam conscientes dos impactos de suas ações no ambiente digital.

A BNCC Computação

Quase cinco anos depois da homologação da BNCC, em outubro de 2022 foi homologado o complemento que trata do ensino da Computação, a **BNCC Computação**, para todas as etapas da Educação Básica, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Esse documento é fruto de anos de discussões e estudos realizados por diversos setores da sociedade civil, incluindo universidades, sociedades científicas e redes públicas e privadas.

No Ensino Médio, a BNCC Computação estabelece as aprendizagens essenciais para o desenvolvimento de percursos educacionais e atividades e a resolução colaborativa de problemas, usando as tecnologias de maneira crítica, ética e segura.

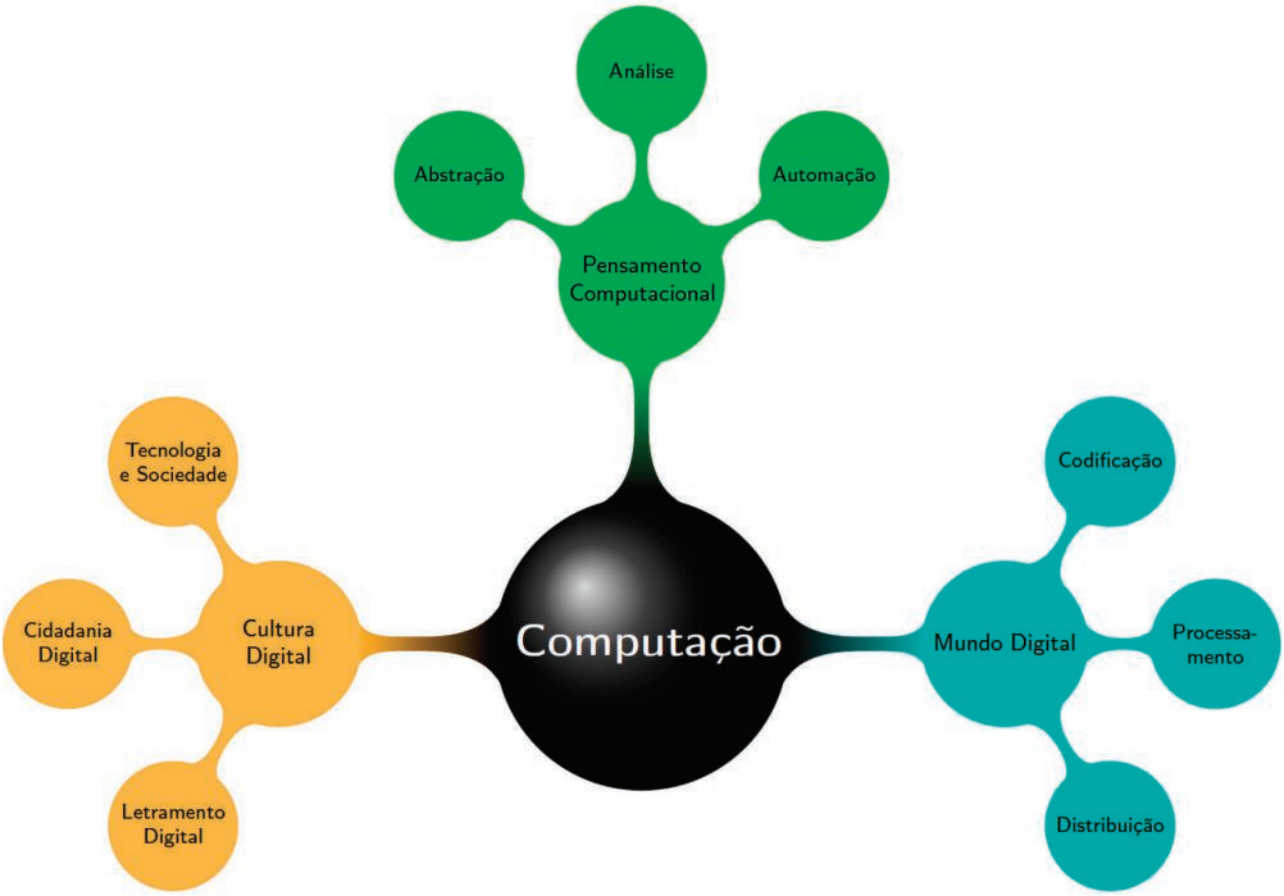
A BNCC Computação, das etapas da Educação Infantil até o Ensino Fundamental Anos Finais, está baseada em três eixos: **Pensamento Computacional**, **Mundo Digital** e **Cultura Digital**.

Eixo 1 – Pensamento Computacional: se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.

Eixo 2 – Mundo Digital: envolve a aprendizagem sobre *hardware*, como computadores, celulares e *tablets*, e sobre o ambiente digital baseado na internet, como sua arquitetura e aplicações.

Eixo 3 – Cultura Digital: envolve aprendizagem destinada à participação consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que pressupõe compreensão dos impactos da revolução digital e seus avanços na sociedade, a construção de atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais e os diferentes usos das tecnologias e dos conteúdos disponibilizados (Brasil, 2023, p. 1).

O esquema a seguir mostra a conexão entre os três eixos da Computação.



Reprodução/SBC

(Sociedade, 2019, p. 5).

Na BNCC Computação para o Ensino Médio, esses três eixos deixam de ser demarcados e o documento é organizado em 7 **competências específicas** e 26 **habilidades** que trabalham esses eixos, de modo que perpassam os temas e os conteúdos previstos para essa etapa.

Para promover o desenvolvimento dessas competências específicas e habilidades previstas para o Ensino Médio, nesta coleção de Educação Digital, os estudantes são convidados a construir significados e sentidos àquilo que aprendem, o que colabora para o desenvolvimento pessoal e a socialização. Além disso, a obra trabalha com as competências gerais da BNCC, além de também envolver habilidades de outras áreas do conhecimento, que são indicadas nos momentos oportunos.

Para compreender essa abordagem, é necessário analisar e entender como competências e habilidades se diferenciam e, ao mesmo tempo, encadeiam-se em diferentes graus de complexidade e amplitude no decorrer do estudo. Acompanhe um exemplo específico desta coleção.

Uma das competências gerais da BNCC que é favorecida com o trabalho proposto, por exemplo, na Unidade 2, é a competência geral 5:

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018a, p. 9).

Essa competência geral percorre alguns momentos da unidade, nos quais os estudantes refletem criticamente sobre as questões que lhes são apresentadas – tanto relacionados a tecnologias digitais de informação e comunicação quanto à maneira pela qual as informações são comunicadas, acessadas e disseminadas – e mobilizam habilidades socioemocionais para investigar e desenvolver soluções criativas para solucionar os problemas. No tema "As campanhas de desinformação na prática", na seção *Atividades* do Livro do Estudante, as propostas pedagógicas envolvendo esses procedimentos da competência geral 5 desenvolvem o encadeamento conjunto com as competências específicas 3 e 4 da BNCC de Computação.

> **3.** Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.

> **4.** Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa, com respeito às questões éticas e legais, que proporcionem experiências para si e os demais (Brasil, 2022, p. 61).

Nas atividades desse tema, os estudantes, em uma roda de conversa, analisam questões atuais para compreender como uma tecnologia digital pode gerar uma desinformação e como ela é acolhida como verdade por alguns usuários das redes. Em especial, essas competências específicas são vinculadas no Capítulo 3 às habilidades **EM13CO10 e EMCO14**.

> (EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.

> (EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem (Brasil, 2022, p. 64).

Essas habilidades são favorecidas porque, no capítulo, os estudantes aprendem como a desinformação pode ser criada, comunicada e disseminada e suas consequências para a sociedade, assim como é trabalhado um exemplo real de uma imagem gerada por inteligência artificial, que foi amplamente divulgada como verdadeira sem o ser. Assim, os estudantes avaliam, em uma atividade colaborativa, como lidar com a desinformação e combatê-la, assim como analisam o impacto da desinformação na confiança nas diferentes mídias digitais.

Pensamento computacional

O pensamento computacional é um conjunto de métodos que aplica conceitos da ciência da computação para resolver problemas, sem exigir, necessariamente, o uso de tecnologias digitais. Trata-se de um processo de aprendizagem que envolve a análise e a resolução de questões de maneira crítica, criativa e estratégica, podendo ser aplicado em diversas áreas do conhecimento, tanto individualmente quanto em grupo.

O termo pensamento computacional (PC) se tornou popular em 2006 pela publicação do artigo *Computacional Thinking*, da cientista da computação Jeannette M. Wing.

> Pensamento computacional é uma forma para seres humanos resolverem problemas; não é tentar fazer com que seres humanos pensem como computadores. Computadores são tediosos e enfadonhos; humanos são espertos e imaginativos. Nós humanos tornamos a computação empolgante. Equipados com aparelhos computacionais, usamos nossa inteligência para resolver problemas que não ousaríamos sequer tentar antes da era da computação e construir sistemas com funcionalidades limitadas apenas pela nossa imaginação (Wing, 2016, p. 4).

Nos últimos anos, o pensamento computacional foi incluído nos currículos escolares, visando colaborar no

desenvolvimento da criatividade e da capacidade de identificar e resolver problemas, fazendo uso do reconhecimento de padrões, da divisão de problemas complexos em partes mais simples, da automação de rotinas e da tomada de decisões em diferentes cenários. O pensamento computacional desenvolve habilidades cognitivas que podem ser aplicadas em diversas áreas, desde as ciências exatas até as humanas.

A abordagem do pensamento computacional em situações-problema envolve algumas ideias centrais:

- a **decomposição**, que se refere à divisão de um problema complexo em partes menores e mais manejáveis, facilitando a análise;
- o **reconhecimento de padrões**, que permite identificar semelhanças em diferentes processos, ajudando a resolver problemas de maneira mais eficiente e a aplicar soluções anteriores a novas situações;
- a **abstração**, que envolve a seleção de elementos relevantes de um problema para sua modelagem, enquanto se minimizam aspectos menos importantes – e isso também implica escolher representações adequadas;
- a criação de **algoritmos**, que são conjuntos de procedimentos sequenciais e decisões para resolver problemas.

Os conceitos relacionados à linguagem de programação podem ser trabalhados de modo contextualizado para que os estudantes estabeleçam relações com situações do dia a dia. Por exemplo, o uso de *softwares*, simuladores ou equipamentos específicos pode proporcionar a eles entender determinados acontecimentos reais que dificilmente seriam possíveis sem esses recursos tecnológicos.

O trabalho com o pensamento computacional não se limita ao uso das tecnologias, como o termo pode fazer parecer. Atividades desplugadas (*unplugged*), ou seja, sem o auxílio de recursos tecnológicos, também devem ser abordadas em sala de aula e são apresentas nesta obra, uma vez que o pensamento computacional pode auxiliar em situações cotidianas, das mais simples às mais complexas. Essa possibilidade, por ser de fácil realização em diferentes realidades, pode atender às escolas que não têm acesso a computadores ou a outras tecnologias digitais. Assim, você, professor, pode recorrer a abordagens como jogos, mapas mentais, infografia, atividades práticas, entre outras.

> Ao trabalhar com o pensamento computacional desplugado em sala de aula, é importante que os professores enfatizem a importância do processo de resolução de problemas e não apenas do resultado final. Os alunos devem ser encorajados a experimentar e a cometer erros, pois isso faz parte do processo de aprendizado. Além disso, os professores devem criar um ambiente de aprendizado seguro e inclusivo, onde todos os alunos se sintam à vontade para participar.

Existem diversas maneiras de trabalhar com o pensamento computacional desplugado em sala de aula, mas hoje, trago 5 dicas que podem te ajudar a dar início em sua sala de aula:

1. **Jogos e quebra-cabeças**: jogos e quebra-cabeças podem ser usados para ensinar aos alunos conceitos como algoritmos, sequenciamento, *loops* e tomada de decisão.

2. **Atividades de codificação sem computador**: atividades que envolvem a codificação de blocos, cartas ou símbolos podem ajudar os alunos a entenderem como os programas são criados. Essas atividades também podem ser usadas para ensinar conceitos como variáveis, condições e *loops*.

3. **Resolução de problemas**: atividades que envolvem a resolução de problemas podem ajudar os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico e lógica. Os professores podem propor problemas que envolvem sequenciamento, lógica booleana, matemática e padrões.

4. **Atividades de abstração**: atividades que envolvem a abstração podem ajudar os alunos a entenderem como os programas são criados a partir de conceitos menores e mais simples. Os professores podem propor atividades que envolvem a criação de diagramas, mapas mentais e outros tipos de representações visuais.

5. **Colaboração**: atividades que envolvem a colaboração podem ajudar os alunos a desenvolverem habilidades sociais e de comunicação. Os professores podem propor atividades em grupo que envolvem a resolução de problemas ou a criação de programas simples (Petali Júnior, 2023).

Para o trabalho das atividades que irão auxiliar o desenvolvimento do pensamento computacional, deve-se considerar a realidade dos estudantes e os recursos disponíveis na escola, adaptando as atividades, se necessário.

Nesta coleção, o pensamento computacional é incentivado nas atividades práticas investigativas, na análise, no registro e na comunicação de resultados por meio de planilhas, mapas mentais e gráficos, bem como na elaboração de hipóteses.

Sugestão

- Espírito Santo (Estado). Secretaria de Educação. *Pensamento computacional*. Organização: Aleide Cristina Camargo. Vitória: AE11/SEDU 2022. Disponível em: https://tedit.net/ik6by3. Acesso em: 8 out. 2024.

  Caderno metodológico sobre pensamento computacional com várias atividades para o trabalho em sala de aula.

Mundo digital

Esse eixo envolve a aprendizagem de aspectos físicos e operacionais do mundo digital, mas não se limita a isso. Ele enfatiza a importância de desenvolver competências digitais, promover a inclusão tecnológica e incorporar ferramentas digitais nas práticas pedagógicas em todos os níveis de ensino, além de englobar o desenvolvimento de habilidades de pesquisa, análise de informações, comunicação/publicação *on-line* e trabalho virtual colaborativo.

Devem ser trabalhadas, nesse eixo, as habilidades que envolvem a análise crítica de redes, artefatos tecnológicos e segurança digital, tanto nos aspectos físicos (*hardware*) quanto operacionais, avaliando seus limites, potencialidades e impactos na sociedade. Ao longo desta obra, o Mundo digital envolve o conhecimento e a análise de novas tecnologias de informação e comunicação, do funcionamento das redes sociais e da monetização, da Inteligência Artificial (IA), entre outros.

Com essas estratégias, pretende-se preparar os estudantes para analisarem criticamente as tecnologias digitais disponíveis, capacitando-os a identificar os riscos e as oportunidades decorrentes da inserção delas na sociedade contemporânea, bem como analisar os riscos do compartilhamento de informações pessoais, aprendendo a se proteger e denunciar situações suspeitas, propiciando o uso e o compartilhamento seguro e confiável de informações.

> **Mundo Digital**: A compreensão do mundo digital é importante para que o estudante possa se apropriar dos processos que ocorrem no mundo, tanto digital quanto real, podendo compreender e criticar tendências, sendo ativo neste cenário. Para uma compreensão estruturada do mundo digital, e não apenas efêmera e permeada de tecnologias, identificam-se 3 pilares principais, chamados codificação, processamento e distribuição. A codificação diz respeito à representação, no mundo digital, dos mais diferentes tipos de informação que possam nos interessar. A capacidade de processamento dos dados codificados no mundo digital confere extrema agilidade para desempenhar vários processos assim como habilita vários outros a acontecerem. De forma indissociável neste contexto está a capacidade de distribuição de informação no mundo digital. Esta capacidade é fator fundamental para tamanho impacto do mundo digital. Aqui deve-se prestar atenção que, além de uma facilidade de aceleração do processo de transmissão da informação, testemunhamos dia a dia os impactos de uma mudança singular de paradigma: todos indivíduos são geradores de informação para o consumo de todos os demais. As fontes tradicionais de informação, outrora acreditadas até certo ponto, dão lugar a um ambiente fragmentado, com incontáveis fontes muitas vezes desconhecidas. A compreensão do potencial e riscos desta nova lógica passa pela compreensão do funcionamento da internet e do mundo digital. Ainda, cabe a compreensão de novos paradigmas permitidos pelo mundo digital onde a computação está imersa de forma transparente no nosso dia a dia (Sociedade, 2019, p. 6).

Cultura digital

A cultura digital é o conjunto de práticas, comportamentos, valores e conhecimentos que surgem da interação entre as pessoas e as tecnologias digitais. Ela reflete a maneira como as tecnologias digitais de informação e comunicação influenciam e transformam a sociedade, afetando aspectos como comunicação, educação, trabalho, lazer e relacionamentos interpessoais.

Fazendo uso da internet e de dispositivos móveis, as pessoas estão constantemente conectadas, comunicando-se em tempo real e realizando o acesso instantâneo a informações em escala global. Os usuários não são apenas consumidores, mas também produtores de conteúdo; plataformas como redes sociais, *blogs* e *sites* colaborativos permitem que indivíduos criem, compartilhem e modifiquem informações e conteúdos digitais.

O acesso facilitado à informação amplia oportunidades educacionais e culturais, permitindo que mais pessoas aprendam e contribuam para o conhecimento coletivo. As interações sociais são mediadas por tecnologias digitais, possibilitando novas formas de relacionamento pessoal e profissional, independentes de barreiras geográficas. Além disso, a economia digital altera modelos de negócios tradicionais, influenciando desde o comércio eletrônico até serviços de *streaming* e aplicativos.

No entanto, a cultura digital também apresenta desafios. Nem todos têm acesso igual às tecnologias e à internet, criando um abismo digital que pode ampliar desigualdades socioeconômicas. A exposição de dados pessoais *on-line* levanta preocupações sobre privacidade, segurança cibernética e uso ético da informação. A rápida disseminação de informações pode propagar notícias falsas e conteúdos nocivos, afetando a percepção pública e a tomada de decisões. O uso excessivo de dispositivos digitais pode levar a problemas como isolamento social, redução da atenção e impactos na saúde mental.

No contexto educacional, promover uma cultura digital inclusiva, ética e crítica é fundamental para aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pelas tecnologias digitais e enfrentar os desafios que elas apresentam.

A Política Nacional de Educação Digital

Como citamos, a Lei n. 14 533, de 11 de janeiro de 2023, instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED) visando atender à Norma sobre Computação na Educação. Essa norma orienta a integração das tecnologias digitais no processo educativo, enfatizando a importância de desenvolver habilidades de programação, de pensamento computacional e de uso ético das tecnologias.

Essa Lei apresenta 4 eixos de desenvolvimento:

I – Inclusão Digital;
II – Educação Digital Escolar;
III – Capacitação e Especialização Digital;
IV – Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

Com relação ao item II, Educação Digital Escolar, a lei indica como objetivo desse eixo a:

> [...] inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais (Brasil, 2023).

A mesma lei também define as aprendizagens específicas da Educação Digital Escolar, que, além dos eixos de pensamento computacional, mundo digital e cultura digital, envolvem:

> IV - direitos digitais, que envolve a conscientização a respeito dos direitos sobre o uso e o tratamento de dados pessoais, nos termos da Lei n. 13 709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), a promoção da conectividade segura e a proteção dos dados da população mais vulnerável, em especial crianças e adolescentes;
>
> V - tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (Brasil, 2023).

A Política Nacional de Educação Digital complementa a Norma sobre Computação na Educação ao estabelecer diretrizes para a integração das tecnologias digitais em todos os aspectos da educação, com o objetivo de promover uma cultura digital inclusiva e inovadora.

Essa política propõe a criação de ambientes de aprendizagem digitais que dão suporte ao desenvolvimento de competências digitais e à utilização efetiva das tecnologias no ensino e na gestão escolar. O trabalho em conformidade com essa política inclui a implementação de plataformas digitais para suporte ao ensino, a promoção de práticas pedagógicas que utilizem tecnologias digitais de forma ética e segura, e o desenvolvimento de estratégias para a inclusão digital de todos os estudantes, garantindo acesso e oportunidades equitativas para o aprendizado digital.

Os Temas Contemporâneos Transversais

A BNCC enfatiza a relevância de uma abordagem integrada entre as diversas áreas do conhecimento, promovendo a discussão de temas contemporâneos que impactam a vida humana nos âmbitos local, regional e global. Essa estratégia visa contextualizar os conteúdos trabalhados, tornando o aprendizado mais significativo.

Os **Temas Contemporâneos Transversais** (**TCTs**) possibilitam a exploração de valores e conceitos relacionados à cidadania, destacando a relevância de contextualizar as questões essenciais para a convivência em sociedade.

Existem várias maneiras de trabalho com os TCTs. Nesta coleção, a seção **Conectando saberes** possibilita o desenvolvimento dos TCTs, além de outros momentos específicos. Nas orientações específicas deste Manual do Professor, apresentamos algumas sugestões de trabalho e enfatizamos que a interação com os professores das demais áreas é fundamental para o trabalho interdisciplinar com os TCTs. Organização de palestras ou de visitas a locais relacionados ao tema, uso de recursos digitais como aplicativos e plataformas para exploração interativa com os TCTs, discussões e debates, bem como projetos interdisciplinares são alguns exemplos de como trabalhar os TCTs na escola.

> Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. Assim, espera-se que os TCTs permitam ao aluno entender melhor: como utilizar seu dinheiro, como cuidar de sua saúde, como usar as novas tecnologias digitais, como cuidar do planeta em que vive, como entender e respeitar aqueles que são diferentes e quais são seus direitos e deveres, assuntos que conferem aos TCTs o atributo da **contemporaneidade**.

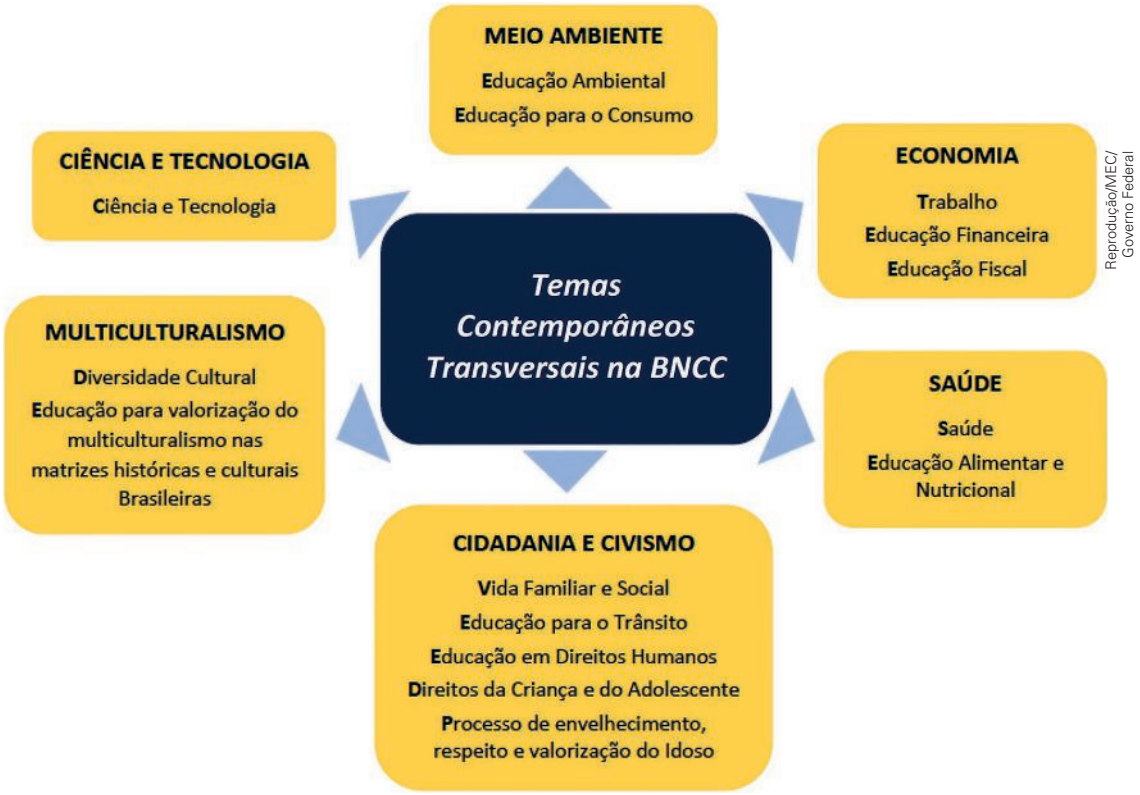
Já o **transversal** pode ser definido como aquilo que atravessa. Portanto, TCTs, no contexto educacional, são aqueles assuntos que não pertencem a uma área do conhecimento em particular, mas que atravessam todas elas, pois delas fazem parte e a trazem para a realidade do estudante. Na escola, são os temas que atendem às demandas da sociedade contemporânea, ou seja, aqueles que são intensamente vividos pelas comunidades, pelas famílias, pelos estudantes e pelos educadores no dia a dia, que influenciam e são influenciados pelo processo educacional.

O Conselho Nacional de Educação (CNE) abordou amplamente sobre a transversalidade no Parecer n. 7, de 7 de abril de 2010:

> A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade). Dentro de uma compreensão interdisciplinar do conhecimento, a transversalidade tem significado, sendo uma proposta didática que possibilita o tratamento dos conhecimentos escolares de forma integrada. Assim, nessa abordagem, a gestão do conhecimento parte do pressuposto de que os sujeitos são agentes da arte de problematizar e interrogar, e buscam procedimentos interdisciplinares capazes de acender a chama do diálogo entre diferentes sujeitos, ciências, saberes e temas [...] (Brasil, 2019a, p. 7).

A transversalidade se difere da interdisciplinaridade, porém ambas são complementares, na perspectiva que consideram o caráter dinâmico e inacabado da realidade. Enquanto a transversalidade se refere à dimensão didático-pedagógica, a interdisciplinaridade refere-se à abordagem de como se dá a produção do conhecimento, como uma forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas (eixos temáticos) são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas.

Na BNCC, os TCTs foram ampliados para quinze, distribuídos em seis macroáreas temáticas, dispostos na imagem a seguir:



Reprodução/MEC/ Governo Federal

(Brasil, 2019a, p. 8).

Além das indicações de transversalidade contidas na BNCC, de acordo com o documento *Diretrizes da SBC para ensino de Computação na Educação Básica*, publicado em 2019, a Computação deve ser considerada como uma área transversal.

> Computação é uma Ciência que estuda as formas de representação da informação e o processo de resolução de problemas em si, e por isso ela é transversal às outras ciências, pode ser usada na Matemática, Física, Biologia, Filosofia, História, etc. (Sociedade, 2019, p. 23).

O ensino da Educação Digital deve atravessar as outras áreas, porque as tecnologias digitais permeiam praticamente todos os aspectos da vida moderna. Ao integrar a Educação Digital com as disciplinas, proporcionamos aos estudantes uma compreensão mais profunda e contextualizada das competências digitais, permitindo que elas sejam aplicadas em diversos cenários e não apenas em situações isoladas, relacionadas ao mundo digital.

Quando os estudantes aprendem a utilizar ferramentas digitais em diferentes áreas do conhecimento, eles não apenas aprimoram suas habilidades técnicas, mas também desenvolvem a capacidade de resolver problemas, colaborar e inovar em diversos contextos.

Além disso, a educação digital transversal os prepara para um mundo do trabalho em constante transformação, no qual a adaptabilidade e a capacidade de aprender continuamente são essenciais. Ao abordar o mundo digital de maneira transversal, os educadores ajudam os estudantes a desenvolverem uma visão crítica sobre o papel das tecnologias em diversos campos do saber e da vida cotidiana.

A abordagem transversal também contribui para a inclusão digital, demonstrando aos estudantes que, independentemente da área de interesse profissional e de seu projeto de vida, é importante adquirir as competências digitais necessárias para participar plenamente da sociedade. Isso é especialmente relevante para reduzir desigualdades e evitar que grupos fiquem excluídos das oportunidades oferecidas pelas tecnologias.

Além disso, uma abordagem transversal também promove a flexibilidade do currículo, considerando os recursos disponíveis nas escolas, as atividades mais adequadas para os interesses dos estudantes, entre outros. Nesta coleção, em diversos momentos as atividades permitem que os estudantes construam as respostas de acordo com seus interesses.

Nesse contexto, é necessário que os currículos, os materiais didáticos e as práticas educativas incentivem a integração dos conhecimentos de diversas áreas, proporcionando uma visão mais ampla sobre fenômenos, culturas, histórias e sociedade, permeados pelas tecnologias digitais. Isso colabora para que cada estudante desenvolva sua própria identidade, a autonomia crítica e as habilidades para lidar com a diversidade.

A prática da interdisciplinaridade vai além da simples conexão entre conteúdos de diferentes disciplinas; ela também implica mudanças nos hábitos, recursos, métodos e abordagens pedagógicas.

Alinhada à BNCC do Ensino Médio, esta obra apresenta oportunidades de integração entre as disciplinas e as competências específicas e as habilidades da BNCC Computação em diversos momentos, abordando grandes temas de forma conjunta e integrada com a realidade cotidiana. São trabalhados, por exemplo: os usos positivos e negativos das tecnologias nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias; os impactos da disseminação de notícias falsas e da desinformação na coesão social e na democracia; os aspectos relacionados à apresentação, ao uso e à manipulação de dados, gráficos e tabelas, analisados criticamente; além do contato com a leitura e a produção textual, inclusive no que se refere à elaboração de algoritmos, jogos de tabuleiro e publicações impressas e/ou digitais.

A educação midiática

De acordo com Ferrari *et al.*:

> educação midiática é "o conjunto de habilidades para acessar, analisar, criar e participar de maneira crítica e reflexiva do ambiente informacional e midiático em todos os seus formatos – dos impressos aos digitais" (Ferrari, 2020, p. 26).

Com a enorme quantidade de conteúdo disponível *on-line*, é importante que os indivíduos do século XXI, especialmente os jovens em formação, saibam distinguir fontes confiáveis de notícias falsas, manipulações e desinformação. O letramento digital não se refere apenas à capacidade de usar as tecnologias, mas também à compreensão dos seus impactos e ao desenvolvimento de uma consciência crítica sobre o que consomem e compartilham.

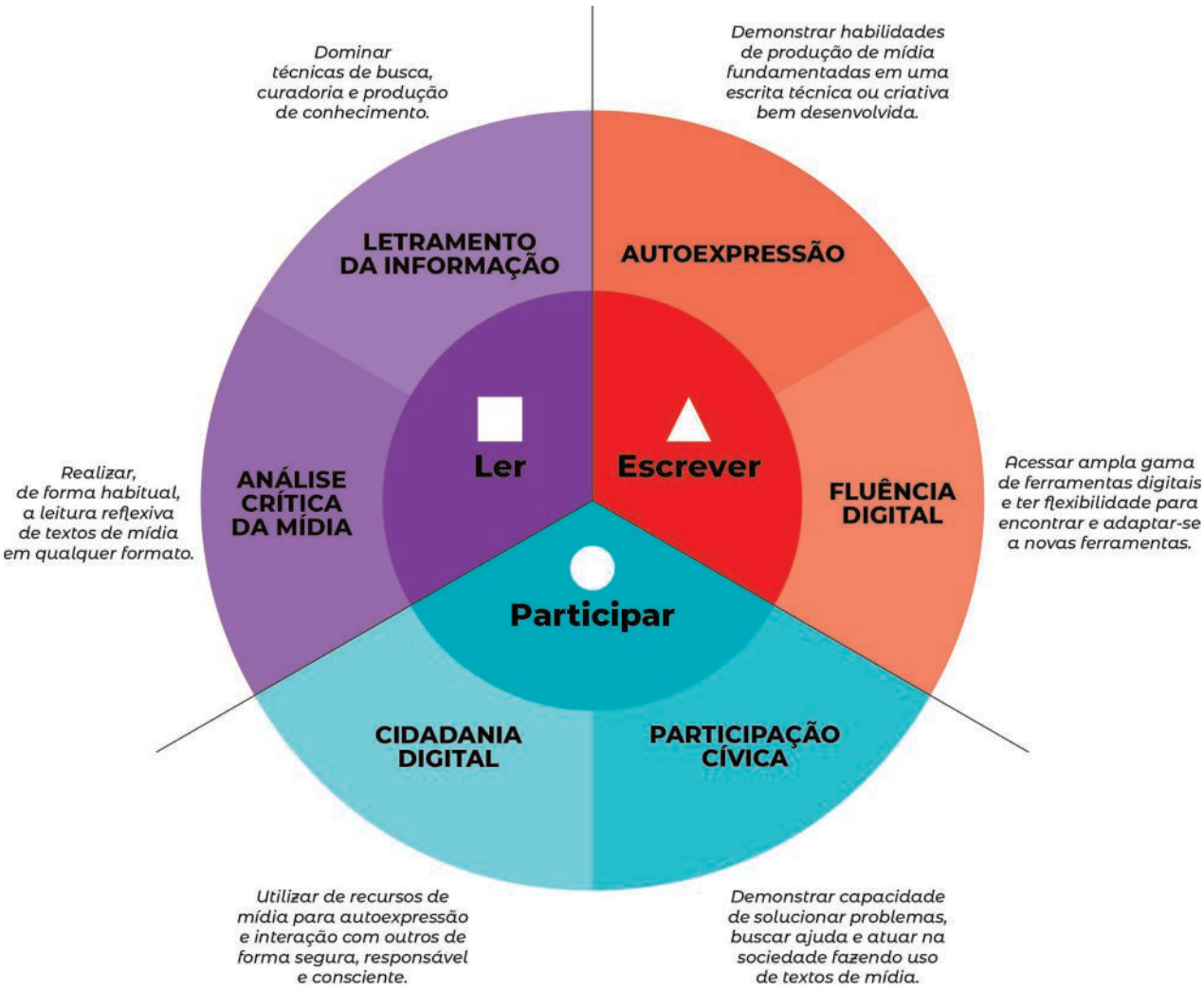
Sabemos que a cultura digital propicia novas formas de interação, novos tipos de sociabilidade, novas possibilidades e oportunidades, mas proporciona também novos problemas. Esse fato se torna evidente no mundo juvenil, pois, incontestavelmente, a vida dos jovens está fortemente influenciada pelas mídias, principalmente as mídias digitais.

O uso das tecnologias de informação e comunicação proporciona o desenvolvimento social e cultural, mas, infelizmente, há pessoas que utilizam indevidamente as tecnologias digitais, causando danos à sociedade. Roubo de dados pessoais, como imagens e senhas, ou o *cyberbullying* são apenas alguns dos riscos aos quais os estudantes estão expostos diariamente. É urgente a educação digital nas escolas visando a uma educação que favoreça a formação de um cidadão conectado e consciente dos riscos e das vulnerabilidades que as tecnologias digitais podem acarretar.

A educação midiática, ao transmitir o conhecimento digital, prepara os estudantes para um mundo cada vez mais conectado, o que permite que eles interpretem informações de diversas mídias digitais. Diante de um texto ou um vídeo, o estudante se interessa pela pesquisa e verifica a veracidade daquilo que está sendo compartilhado e/ou a finalidade da divulgação daquele conteúdo.

De acordo com o *Guia da Educação Midiática* (Ferrari *et al.*, 2020), os pilares da educação midiática são desenvolvidos a partir de uma mandala com três eixos: ler, escrever e participar.

Reprodução/Programa de Educação Midiática do Instituto Palavra Aberta



HABILIDADES da Educação Midiática. *Instituto Palavra Aberta*, São Paulo, [20--?]. Disponível em: https://tedit.net/za2ni1. Acesso em: 17 out. 2024.

A partir dos pilares ler, escrever e participar, a abordagem proposta está baseada nos seguintes objetivos:

Para o aluno

Analisar de forma crítica, e habitualmente, os textos de mídia em qualquer formato — dos impressos à internet;

Compreender os mecanismos de busca, curadoria e produção de conhecimento;

Acessar uma ampla gama de ferramentas digitais e ter flexibilidade para encontrar e adaptar-se a novas ferramentas;

Aplicar o conhecimento do ambiente informacional e midiático para solucionar problemas, para o exercício da cidadania e para a autoexpressão;

Criar peças de mídia fundamentadas em uma escrita técnica ou criativa bem desenvolvida, de forma ética e responsável.

Para o professor

Explorar novas abordagens pedagógicas proporcionadas pelas tecnologias de informação e comunicação;

Promover uma cultura de aprendizagem que estimule a curiosidade e o aprendizado contínuo;

Facilitar a aprendizagem significativa, fazendo uso de recursos de mídia;

Guiar os alunos para práticas éticas, legais e seguras no ambiente digital e fora dele;

Criar experiências engajadoras que levem os alunos a participar e contribuir para a sociedade de maneira crítica, ética e responsável.

HABILIDADES da Educação Midiática. *Instituto Palavra Aberta*, São Paulo, [20--?]. Disponível em: https://tedit.net/op5hec. Acesso em: 9 out. 2024.

Ser e estar no mundo digital

Entre as questões emergentes que impactam o bem-estar e a formação cidadã na sociedade contemporânea, o combate ao *bullying* e ao *cyberbullying*, assim como a promoção da cultura de paz, destacam-se como temas fundamentais que demandam atenção e intervenções efetivas. O *bullying*, em suas diversas formas, não é apenas um desafio escolar, mas um problema social que afeta profundamente o desenvolvimento emocional e psicológico de crianças e adolescentes. Com a expansão das tecnologias digitais, o *cyberbullying* ampliou esse alcance, permitindo que agressões ocorram além do ambiente físico, invadindo a privacidade dos indivíduos e causando danos muitas vezes irreparáveis.

Enfrentar esses desafios exige uma abordagem abrangente, que inclua educação, políticas institucionais, apoio psicológico e envolvimento ativo da comunidade. As instituições de ensino devem implementar programas educativos que promovam a empatia, o respeito mútuo e a valorização da diversidade. Políticas claras e efetivas precisam ser estabelecidas para prevenir e lidar com casos de *bullying*, garantindo a segurança e o bem-estar de todos os estudantes. O apoio psicológico é essencial, oferecendo suporte tanto às vítimas quanto aos agressores, visando à recuperação emocional e à promoção de mudanças comportamentais positivas. O envolvimento da família e da comunidade amplia esse esforço, fortalecendo redes de apoio e conscientização.

Ao implementar estratégias eficazes e fomentar uma cultura de respeito e inclusão, podemos contribuir significativamente para a construção de um ambiente mais seguro e harmonioso para todos. A promoção da cultura de paz não se limita à ausência de conflitos, mas envolve a criação de um contexto em que o diálogo, a compreensão e a cooperação são valorizados. Essa cultura se reflete não apenas no ambiente escolar, mas também na sociedade como um todo, preparando os jovens para serem cidadãos conscientes e ativos na construção de um mundo melhor.

A presença dos jovens nas redes sociais é uma realidade em constante evolução, propiciada pelo surgimento de novas plataformas e aplicativos digitais. Essa presença vai além do simples entretenimento; os jovens utilizam as redes sociais para construir suas identidades, expressar opiniões, buscar informações e engajar-se em movimentos de impacto social. As mídias digitais tornaram-se espaços fundamentais para a socialização e a participação cidadã, permitindo que os jovens sejam protagonistas em diversas causas e diferentes debates.

Essa exposição nas mídias digitais acarreta uma série de desafios que exigem atenção e preparação, tanto no âmbito pessoal quanto no educacional. Questões como privacidade, segurança *on-line*, gerenciamento da identidade digital e discernimento em relação à veracidade das informações são aspectos cruciais que precisam ser abordados. É fundamental que os jovens desenvolvam habilidades de pensamento crítico e sejam orientados sobre o uso ético e responsável das tecnologias digitais, evitando riscos como o *cyberbullying*, a exposição a conteúdos inadequados e a disseminação de *fake news*.

Esta coleção, por meio de projetos e práticas diversificadas, principalmente colaborativas, visa oferecer aos estudantes informações e contextos que incentivem uma atitude cooperativa e responsável, contribuindo para uma educação integral. Ao envolvê-los em atividades que promovem a colaboração, a comunicação efetiva e a resolução conjunta de problemas, buscamos fortalecer competências socioemocionais essenciais. A educação integral proposta aqui não se restringe ao desenvolvimento acadêmico, mas também engloba aspectos éticos, emocionais e sociais, preparando os estudantes para os desafios e as oportunidades do mundo contemporâneo.

> A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado.
>
> No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (Brasil, 2018a, p. 14).

Ao promover um ambiente educacional que valoriza a participação ativa, o respeito mútuo e a reflexão crítica, estamos contribuindo para a formação de indivíduos conscientes de seu papel na sociedade. Essa abordagem holística da educação reconhece que o aprendizado vai além da sala de aula, envolvendo a formação de cidadãos capazes de atuar de maneira ética e responsável nas mais diversas esferas da vida, incluindo o ambiente digital. Com isso, esperamos não apenas combater os desafios atuais, mas também cultivar uma geração comprometida com a construção de uma sociedade mais justa, pacífica e inclusiva.

Bem-estar no mundo digital

O uso excessivo das redes sociais pode impactar diretamente a saúde mental dos usuários, resultando em ansiedade, estresse e comparações sociais negativas. A busca por validação por meio de "curtidas" e seguidores,

a exposição de vidas aparentemente perfeitas (como padrões irreais de beleza e sucesso) e a constante necessidade de estar atualizado podem gerar sentimentos de inadequação. Por isso, é vital promover um uso equilibrado e saudável dessas plataformas, incentivando pausas e atividades fora do mundo digital, além de oferecer apoio psicológico quando necessário.

Temas como esse são abordados em textos e atividades desta coleção. Além disso, ela favorece o desenvolvimento de habilidades por meio de atividades e projetos em que a interação entre os estudantes independe de tecnologias digitais, mesmo que trabalhando com elas. Equipá-los com as ferramentas para navegar com segurança nesse ambiente digital é essencial para que possam aproveitar os benefícios das redes sociais sem prejudicar a saúde emocional.

Cidadania digital e ética

Ser um cidadão digital vai muito além de apenas ter o direito de navegar na internet. Quando falamos em cidadania e "ser cidadão" na sociedade moderna, nos referimos ao direito à vida, à liberdade, à propriedade e ao voto; ou seja, ser cidadão é ter direitos políticos e civis. A cidadania, portanto, é direito do indivíduo que vive em sociedade. Na mesma medida em que temos nossos direitos como cidadãos, também temos deveres, não apenas perante as instituições, mas também perante os outros cidadãos.

Por ser uma condição social do ser humano, uma das dimensões da cidadania diz respeito aos comportamentos e às atitudes de cada um no cotidiano, ou seja, a dimensão interpessoal. Isso se expressa, por exemplo, na empatia, no respeito aos outros, em evitar discriminações, entre outras situações.

Assim, quando falamos em cidadania digital, estamos falando dos mesmos direitos, deveres e responsabilidades que um cidadão tem no espaço físico, porém nos meios digitais. A necessidade de considerarmos que temos direitos e deveres e devemos agir como cidadãos também nos meios digitais é crescente, pois esses meios atualmente se configuram em novos espaços sociais. Além disso, as barreiras entre o físico e o digital estão cada vez mais invisíveis; se antes era possível pensar na internet como um "universo à parte" do mundo real, atualmente ela é o próprio mundo real.

Portanto, por ser um espaço social, as pessoas também devem praticar a cidadania: conhecer seus direitos e deveres, bem como suas responsabilidades, e, acima de tudo, compreender que a internet não é "terra sem lei", pois as leis que regem as condutas dos indivíduos nos espaços físicos também se aplicam aos meios digitais.

Para promover essa conscientização, nesta obra, os estudantes terão contato com conteúdos e atividades que estimulam a análise e a prática de ações éticas *on-line*, respeitando a privacidade própria e alheia e contribuindo para um ambiente virtual seguro. A cidadania digital inclui combater o *cyberbullying*, denunciar discursos de ódio e respeitar os direitos dos outros. Isso requer responsabilidade no compartilhamento de conteúdos, conscientização sobre as consequências das ações *on-line* e engajamento ativo em discussões sobre os impactos positivos e negativos das redes sociais e de como fazemos uso delas na sociedade.

As avaliações

As avaliações no processo de ensino e aprendizagem permitem ao professor monitorar o progresso dos estudantes, ajustar estratégias pedagógicas e garantir que os objetivos educacionais sejam alcançados. Existem diferentes concepções e formas de avaliação que podem ser utilizadas, cada uma com seus próprios recursos e instrumentos. As principais concepções incluem os tipos de avaliação explicitados a seguir. Selecione os modelos mais adequados para cada turma e proposta de ensino de acordo com a realidade dos estudantes e com o desenvolvimento da turma.

- **Avaliação diagnóstica**: realizada antes ou no início do processo de ensino-aprendizagem, tem o objetivo de identificar o conhecimento prévio dos estudantes e suas dificuldades e necessidades específicas. Pode incluir testes diagnósticos, questionários ou atividades de levantamento de conhecimento, permitindo ao professor ajustar o planejamento das aulas e oferecer intervenções mais direcionadas.
- **Avaliação formativa**: acontece durante o processo de ensino e aprendizagem e visa fornecer *feedback* contínuo para os estudantes e para o professor. Recursos como trabalhos em grupo, discussões em sala de aula e atividades práticas são usados para monitorar o desenvolvimento deles e motivar ajustes no ensino conforme necessário. O objetivo é melhorar a aprendizagem enquanto ela está ocorrendo, permitindo a correção de erros e a consolidação de conhecimentos.
- **Avaliação somativa**: realizada ao final de um ciclo de aprendizagem, como ao término de um semestre ou unidade, com o objetivo de avaliar o nível de competência alcançado pelos estudantes. Provas finais, trabalhos e projetos são exemplos de instrumentos utilizados. O foco está na mensuração do que os estudantes aprenderam e na atribuição de notas ou conceitos que refletem o desempenho global.
- **Avaliação comparativa**: envolve a comparação do desempenho dos estudantes com padrões ou critérios estabelecidos, ou com o desempenho de outros estudantes. Pode ser feita por meio de testes padronizados ou avaliações de desempenho, como em provas aplicadas com todas as turmas de determinado ano escolar ou em exames de larga escala (Enem, por exemplo). O objetivo é situar o desempenho de cada

um em um contexto mais amplo, o que pode auxiliar na identificação de áreas que precisam de mais atenção e apoio adicional. Esse tipo de avaliação também fornece dados importantes para delinear estratégias pedagógicas. Além disso, os exames de larga escala colaboram com o diagnóstico da Educação Básica brasileira, fazendo parte da avaliação de políticas públicas, de redes de ensino e de diversos fatores que influenciam o desempenho dos estudantes. Os resultados obtidos fornecem evidências para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas educacionais mais eficazes e inclusivas.

- **Avaliação ipsativa**: foca na comparação do desempenho atual do estudante com seu desempenho anterior. Por meio de autoavaliações, portfólios e registros de progresso, o objetivo é promover a autorreflexão e a consciência sobre o próprio desenvolvimento. Essa abordagem ajuda os estudantes a visualizar seu progresso individual ao longo do tempo e a reconhecer suas próprias conquistas e áreas de melhoria.

A inclusão de estudantes com deficiência

A inclusão de estudantes com deficiência na Educação Digital é fundamental para garantir que todos tenham acesso equitativo às oportunidades de aprendizagem proporcionadas pelas tecnologias digitais. Para alcançar uma inclusão eficaz, é necessário adotar estratégias de ensino e aprendizagem que atendam às diversas necessidades e habilidades dos estudantes com deficiência, promovendo um ambiente de aprendizagem acessível e acolhedor.

A seguir, são propostas algumas estratégias para assegurar essa inclusão. Porém, ressaltamos que é primordial a adaptação e a escolha de estratégias específicas para cada estudante em cada contexto.

Adaptação e acessibilidade dos recursos digitais

Utilização de tecnologias assistivas

- ***Softwares* e ferramentas acessíveis**: incorpore *softwares* e ferramentas digitais que sejam compatíveis com tecnologias assistivas, como leitores de tela, *softwares* de reconhecimento de voz e dispositivos de entrada adaptados. Isso permite que os estudantes com deficiência visual, auditiva ou motora acessem o conteúdo digital de maneira eficaz.
- **Configurações de acessibilidade**: garanta que os recursos digitais, como plataformas de *e-learning* e aplicativos educacionais, ofereçam configurações de acessibilidade, por exemplo, opções de aumento de texto, contraste ajustável e legendas para vídeos.

***Design* universal para aprendizagem (DUA)**

- **Conteúdo multimodal**: ofereça conteúdos educacionais em diferentes formatos, como texto, áudio e vídeo, para atender às diversas necessidades dos estudantes. Por exemplo, forneça transcrições para vídeos e áudios e utilize gráficos e imagens com descrições textuais.
- **Personalização da experiência de aprendizagem**: permita que os estudantes escolham como desejam interagir com os conteúdos e realizar as atividades, ajustando as ferramentas e os recursos de acordo com suas preferências e necessidades individuais.

Desenvolvimento de competências digitais

Formação e capacitação

- **Capacitação dos educadores**: procure formação contínua sobre práticas inclusivas e o uso de tecnologias digitais adaptadas. Isso inclui treinamentos sobre como utilizar ferramentas de acessibilidade e como criar materiais digitais inclusivos.
- **Orientação para estudantes e familiares**: forneça orientação e suporte para os estudantes e seus familiares ou responsáveis sobre como utilizar tecnologias assistivas e recursos digitais, garantindo que eles estejam capacitados para aproveitar ao máximo as oportunidades educacionais oferecidas.

Promoção da autonomia digital

- **Habilidades de autogestão**: incentive o desenvolvimento de habilidades de autogestão digital entre os estudantes com deficiência, como a navegação em plataformas de *e-learning*, o uso de ferramentas de acessibilidade e a realização de ajustes personalizados nos dispositivos tecnológicos.
- **Participação ativa**: promova a participação ativa dos estudantes em atividades digitais, como fóruns *on-line*, projetos colaborativos e discussões em grupo, adaptando as atividades para garantir que todos possam contribuir e interagir de maneira significativa.

Criação de ambientes de aprendizagem inclusivos

Estratégias pedagógicas

- **Planejamento inclusivo**: ao planejar atividades e avaliações digitais, considere as diversas necessidades dos estudantes com deficiência, oferecendo alternativas e ajustando os métodos de avaliação para garantir a participação equitativa.
- ***Feedback* e avaliação personalizados**: forneça *feedback* e avaliações adaptados às necessidades dos estudantes, utilizando métodos variados para avaliar o progresso e oferecer suporte contínuo. Isso pode incluir avaliações adaptativas que levam em consideração as capacidades e o ritmo de cada estudante.

Apoio individualizado

- **Suporte personalizado**: disponibilize suporte individualizado, como tutoriais e assistência técnica, para estudantes que necessitam de ajuda adicional com tecnologias digitais e ferramentas assistivas.
- **Acompanhamento e ajustes**: realize acompanhamento regular para avaliar a eficácia das estratégias de inclusão e fazer ajustes conforme necessário para melhorar a acessibilidade e a experiência de aprendizagem dos estudantes com deficiência.

A abordagem teórico-metodológica e os pressupostos didáticos-pedagógicos desta coleção

Como explicitamos ao longo destas orientações gerais neste Manual do Professor, o trabalho com a Educação Digital é de extrema importância para a formação de cidadãos na sociedade contemporânea, marcada pela intensa interação mediada por tecnologias digitais. Vivemos em um contexto em que a troca constante de informações e dados, bem como o uso de artefatos tecnológicos, influenciam profundamente as dinâmicas sociais, culturais e econômicas. Nesse cenário, a Educação Digital surge não apenas como uma ferramenta educacional, mas como um componente essencial para capacitar os indivíduos a compreenderem e atuarem criticamente no mundo atual.

Lidar com a alta velocidade com que a era digital se impõe – impactando o surgimento frequente de novas tecnologias e a constante alteração das relações sociais – exige uma visão ampliada do contexto em que a sociedade e, especialmente, os estudantes estão inseridos. Kenski (2020) enfatiza que a integração das tecnologias na educação demanda não apenas a adaptação a novos dispositivos, mas também uma mudança profunda nas práticas pedagógicas e na compreensão do processo de aprendizagem. Nesse sentido, você, professor, deve considerar as especificidades dos estudantes e reconhecer seus conhecimentos prévios, experiências e modos de ser e se relacionar no mundo digital. Além disso, é crucial levar em conta o contexto social marcado pela consolidação da tecnologia como parte da vida cotidiana, reconhecendo a necessidade de aprimorar esses conhecimentos e desenvolver habilidades e competências fundamentais para o pleno exercício da cidadania no século XXI.

Considerando o espaço digital como um novo meio de ser e estar no mundo, em constante transformação, esta coleção tem o enfoque didático-pedagógico voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades por meio da construção ativa do conhecimento que acontece nas interações sociais. Diversas atividades propostas nesta obra promovem a interação e a troca de ideias e conhecimentos entre os estudantes, em duplas ou grupos, com foco na análise conjunta de temas contemporâneos e dos impactos, usos, potencialidades e limites das tecnologias. Em vista de concretizar essa abordagem, esta obra está alinhada com os pressupostos teórico-metodológicos da teoria sociocultural da aprendizagem de Lev Vygotsky.

Na perspectiva vygotskiana, o desenvolvimento cognitivo é um processo social que ocorre por meio das interações do indivíduo com o mundo, com o outro ou consigo mesmo. A mediação é um conceito central na teoria de Vygotsky. Ela refere-se ao processo pelo qual os instrumentos e signos culturais atuam como intermediários entre o sujeito e o objeto de conhecimento. A mediação não é um processo passivo de transmissão de informações, mas uma atividade dinâmica que envolve orientação, questionamento, estímulo e suporte adequado às necessidades do estudante.

A linguagem, sendo o principal sistema simbólico humano, desempenha um papel central nesse processo, uma vez que o pensamento se modifica e se reorganiza ao se transformar em linguagem (Bronckart, 2006). Por meio da linguagem, os indivíduos não apenas comunicam ideias, mas também constroem significados, regulam o comportamento e desenvolvem o pensamento abstrato. A linguagem permite que os conceitos e conhecimentos acumulados socialmente sejam transmitidos e reconstruídos pelos indivíduos.

Além da linguagem, outras ferramentas culturais também atuam como mediadoras no desenvolvimento cognitivo. Essas ferramentas podem ser materiais, como livros, computadores e tecnologias digitais, ou simbólicas, como

sistemas numéricos, mapas e diagramas. No contexto contemporâneo, as tecnologias digitais emergem como importantes ferramentas mediadoras, expandindo as possibilidades de interação, acesso à informação e construção coletiva do conhecimento. Elas permitem que os estudantes participem de comunidades virtuais, colaborem em projetos e explorem recursos educacionais diversos, potencializando o aprendizado.

Oliveira (1997) destaca que, na teoria vygotskiana, a aprendizagem se dá na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), em que o estudante, ao interagir com pares mais experientes ou com o professor, é capaz de alcançar níveis mais elevados de desenvolvimento cognitivo. Nesse contexto, a mediação potencializa essas interações e amplia as possibilidades de construção do conhecimento. É na ZDP que a aprendizagem efetiva ocorre, pois o indivíduo é desafiado a ir além de suas capacidades atuais, internalizando novas habilidades e conhecimentos através da interação social.

Segundo Rego (2004), a aprendizagem ocorre de forma mais efetiva quando os estudantes participam de atividades colaborativas, que incentivam a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento. Essa abordagem está alinhada com a teoria sociointeracionista de Vygotsky, que enfatiza a importância das interações sociais no desenvolvimento cognitivo. Ao trabalharem em grupo, os estudantes têm a oportunidade de confrontar diferentes perspectivas, desenvolver habilidades de comunicação e cooperação, bem como construir entendimentos mais profundos sobre os conteúdos estudados. Além disso, cada indivíduo percorre um caminho único de desenvolvimento, moldado pelas interações específicas que vivencia em seus contextos histórico-culturais. Isso significa que o aprendizado não é um processo padronizado, mas sim construído a partir das experiências sociais que são mediadas pelas culturas e pelas linguagens.

Para auxiliar na construção do conhecimento segundo essa perspectiva, os conteúdos apresentados nesta coleção são contextualizados buscando trazer temas do cotidiano e temas contemporâneos, possibilitando que os estudantes percebam relevância prática no que estão aprendendo. Essa contextualização também favorece a aplicação do conhecimento em situações reais, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e participativos.

Considerando a presença das tecnologias na vida cotidiana, a utilização de recursos digitais presentes na obra também deve servir como ferramenta mediadora, alinhando-se ao conceito apresentado por Lévy (1999) de que as tecnologias são extensões das capacidades humanas e dos instrumentos culturais essenciais. Nesse sentido, as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de comunicação, acesso à informação e colaboração, potencializando o processo de aprendizagem.

O desenvolvimento da linguagem e do pensamento crítico é outro pressuposto importante ao longo desta obra. A linguagem é um instrumento central no desenvolvimento cognitivo, e o estímulo às expressões verbal e escrita é essencial para promover o pensamento crítico. Para isso, diversas propostas desta obra incentivam debates, reflexões e argumentações, proporcionando aos estudantes oportunidades para analisar, sintetizar e avaliar informações.

Ao final de cada unidade desta coleção, na seção **Projetando**, são propostos projetos a serem realizados pelos estudantes, mobilizando a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (explicitada a seguir com mais detalhes) com atividades em que os estudantes também constroem o conhecimento por meio da interação, desenvolvendo competências e habilidades. Assim, essa metodologia se relaciona com os pressupostos teórico-metodológicos que orientam a construção desta coleção.

Além disso, estudiosos como Moran (2018) e Valente (2018) reforçam a importância de metodologias ativas que coloquem o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo autonomia, criatividade e pensamento crítico. A Educação Digital, nesse sentido, não deve se limitar ao uso de ferramentas tecnológicas, mas envolver a criação de ambientes de aprendizagem que favoreçam a interação, a problematização e a reflexão sobre o que se aprende e sobre o próprio processo de aprender.

O professor e o estudante no processo ensino-aprendizagem

No processo ensino-aprendizagem, o professor e o estudante desempenham papéis complementares e interdependentes. O professor deve atuar como mediador do conhecimento, criando um ambiente favorável ao aprendizado e adaptando estratégias pedagógicas às necessidades dos estudantes. O professor, então, não é apenas um transmissor de informações, mas um facilitador, incentivando o desenvolvimento crítico e a autonomia dos estudantes.

Por outro lado, o estudante assume o papel de protagonista em sua jornada de aprendizagem. Não é mais um receptor passivo, mas um agente ativo que constrói o próprio conhecimento por meio da participação, do questionamento crítico e da investigação.

Esse modelo de ensino reflexivo valoriza a interação entre os envolvidos e incentiva a aprendizagem ativa, buscando não apenas a aquisição de conteúdos, mas o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, criatividade, colaboração e resolução de problemas. O resultado é um processo que respeita as individualidades e contribui para a formação de cidadãos conscientes

e participativos. A construção do conhecimento torna-se a união de ações do estudante e do professor, reconhecendo a participação protagonista de ambos nesse processo de aprendizagem.

Modos de organização da turma

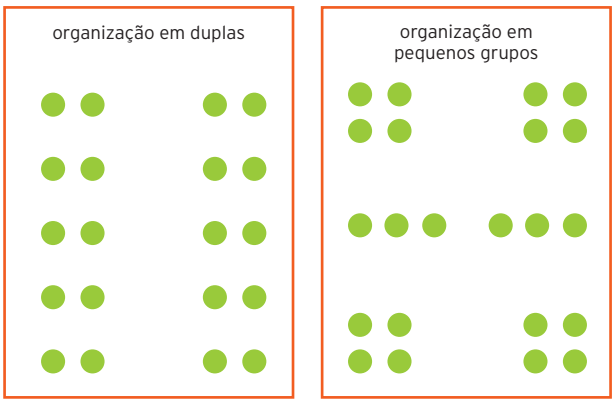
Diversas atividades presentes nesta coleção foram cuidadosamente elaboradas para proporcionar momentos significativos de interação entre os estudantes. Essas atividades podem ser realizadas em duplas, pequenos grupos ou grupos maiores, oferecendo flexibilidade para atender às necessidades e dinâmicas de cada turma. Ao trabalhar juntos, os estudantes têm a oportunidade de trocar ideias, compartilhar conhecimentos e colaborar na resolução de problemas, o que enriquece o processo de aprendizagem e fortalece a compreensão dos conteúdos apresentados.

A colaboração promovida por essas atividades não apenas facilita a assimilação dos conceitos, mas também incentiva o desenvolvimento de habilidades socioemocionais essenciais, como a empatia, o respeito mútuo, a comunicação eficaz e a capacidade de trabalhar em equipe. Ao interagirem com colegas que expressam diferentes perspectivas e experiências, os estudantes aprendem a valorizar a diversidade, a ouvir atentamente e a expressar suas opiniões de forma assertiva e respeitosa.

Entretanto, é importante que você esteja atento à realidade específica da escola e da turma ao implementar essas atividades. Fatores como o número de estudantes, o espaço físico disponível, os recursos materiais e o perfil dos estudantes podem influenciar na formação dos grupos e na dinâmica das interações. Por isso, é recomendável adaptar ou ajustar a quantidade de participantes em cada grupo, os próprios participantes do grupo, entre outros, visando garantir que todos os estudantes estejam engajados e que a atividade seja conduzida de maneira adequada.

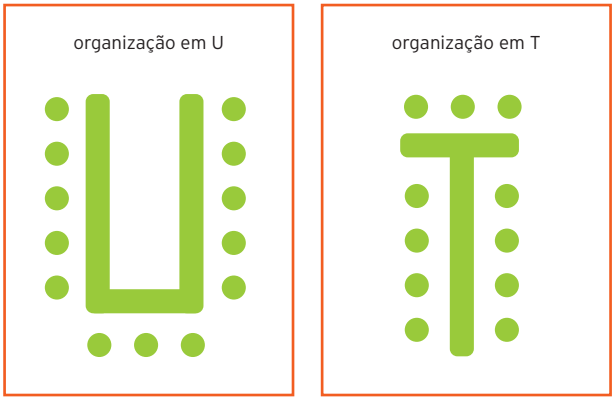
Além disso, considere diferentes estratégias para otimizar a participação de todos, como a definição de papéis dentro dos grupos, o estabelecimento de metas e a orientação contínua durante a realização das tarefas, principalmente no desenvolvimento dos projetos propostos nesta coleção, pois esse tipo de atividade exige maior planejamento e tempo de execução. Ao promover um ambiente colaborativo e inclusivo, é importante contribuir para a construção de uma comunidade de aprendizagem na qual cada estudante se sente valorizado e motivado a contribuir ativamente.

Para que essas estratégias sejam concretizadas, pode ser interessante organizar a turma de outras formas diferentes do modelo enfileirado, uma vez que a disposição em duplas e em pequenos grupos promove a troca de saberes e melhor diálogo entre os estudantes.



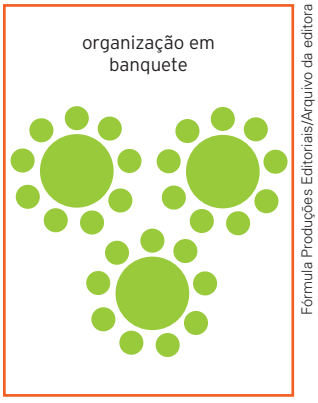
Fórmula Produções Editoriais/Arquivo da editora

Para os debates coletivos ou apresentação de resultados de pesquisas e de projetos, é interessante organizá-los no modelo em U ou em T, favorecendo esse tipo de abordagem.



Fórmula Produções Editoriais/Arquivo da editora

Para atividades com grupos maiores, uma alternativa é organizá-los em rodas de conversa, também chamadas de "banquete":



Fórmula Produções Editoriais/Arquivo da editora

Metodologias ativas

Metodologias ativas são estratégias de ensino em que o estudante é colocado no centro do processo de aprendizagem, sendo incentivado a ser o protagonista, ou seja, a aprender de forma autônoma e participativa por meio de problemas e situações reais. Nas últimas décadas, a

ascensão das tecnologias digitais e os estudos envolvendo novas metodologias de ensino têm gerado grandes desafios aos professores e às escolas. As metodologias de ensino tradicionais, nas quais professores transmitem conhecimentos aos estudantes, têm sido cada vez mais abandonadas no processo de ensino e aprendizagem.

As metodologias ativas são uma forma de engajar o estudante e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo. São ferramentas em que o estudante é o protagonista da construção do conhecimento e o professor é o mediador, atingindo uma aprendizagem de modo colaborativo, dinâmico e reflexivo.

O professor, ao utilizar as metodologias ativas, deixa de ser o transmissor do conhecimento, passando a ser um mediador ao planejar as aulas direcionando e incentivando os estudantes a explorarem os temas.

> As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] (Moran, 2018, p. 4).

Dentre as metodologias ativas mais conhecidas, podemos citar: sala de aula invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, que promovem um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo.

Aprendizagem Baseada em Projetos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma metodologia ativa de aprendizagem em que os estudantes desenvolvem um projeto de forma colaborativa, solucionando um problema real que considerem importante. Nessa metodologia, eles podem escolher o projeto e a metodologia que empregarão para resolvê-lo.

Essa abordagem estimula a aprendizagem, a colaboração, a autonomia e o pensamento crítico, preparando os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Fundamenta-se na ideia de que eles aprendem melhor quando estão engajados em atividades que têm propósito e relevância para suas vidas.

Nessa metodologia, os estudantes são desafiados a investigar questões complexas, resolver problemas reais e criar produtos ou soluções que possam ser compartilhados com a comunidade.

No desenrolar do projeto, habilidades como resolução de problemas, cooperação, organização, autoconfiança, responsabilidade, gerenciamento de tempo e comunicação têm oportunidades de desenvolvimento. Nessa metodologia, os estudantes lidam com questões interdisciplinares, tomam atitudes e trabalham em equipe. As etapas da ABP, em geral, são:

1) definição de um problema;
2) investigação das possíveis causas do surgimento do problema;
3) elaboração de hipóteses;
4) definição de táticas ou meios para a resolução do problema;
5) elaboração de um projeto com etapas como: cronograma, materiais necessários, comunicação/divulgação e outras;
6) apresentação e execução do projeto;
7) coleta e divulgação dos resultados obtidos.

Sugestões

- GOVERNO DO PARANÁ. *Metodologias ativas*. Disponível em: https://tedit.net/3wl0ux. Acesso em: 8 out. 2024.
  Site do Governo do Paraná com diversos vídeos sobre metodologias ativas.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
  Esse livro, sobre metodologias ativas, apresenta práticas pedagógicas na Educação Básica e no Ensino Superior que valorizam o protagonismo dos estudantes.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. *A sala de aula inovadora*: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
  Livro com estratégias de modo simples e direto, permitindo sua aplicação imediata a partir de diversos métodos e recursos práticos destinados à inovação do ensino-aprendizagem.

Argumentação e inferência textual

Desenvolver a capacidade argumentativa e a habilidade de inferência em estudantes permite que eles não apenas compreendam e analisem informações, mas também expressem suas ideias de maneira a se fazer compreender e poder construir conhecimento, tanto oralmente quanto por escrito.

A BNCC enfatiza a importância do desenvolvimento da argumentação e a compreensão textual por meio da competência geral 7:

> Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018a, p. 9).

Para promover essa competência, esta coleção apresenta atividades em que podem ser promovidos debates

em sala de aula sobre temas relevantes e contemporâneos. Esses debates incentivam os estudantes a pesquisarem, estruturarem seus argumentos e apresentarem suas ideias de forma organizada. Além disso, promovem o respeito à diversidade de opiniões e o desenvolvimento da escuta ativa.

Outra estratégia eficaz é a análise crítica de textos argumentativos. Ao trabalhar com artigos de opinião, editoriais e ensaios, é seu papel, professor, orientar os estudantes a identificar a tese central e os argumentos de suporte, além das evidências apresentadas e de possíveis contra-argumentos. Essa prática desenvolve a habilidade de inferência textual, levando-os a reconhecer argumentos e pressupostos implícitos e a avaliar a consistência lógica dos argumentos. A inferência textual é o processo de compreender informações que não estão explicitamente escritas em um texto, mas que podem ser deduzidas com base nas pistas contextuais, nos conhecimentos prévios e na interpretação crítica do texto. Trata-se de "ler nas entrelinhas", identificando significados implícitos, relacionamentos entre ideias e intenções do autor que não são diretamente mencionadas.

A produção textual é igualmente importante. Propor atividades em que os estudantes escrevam seus próprios textos argumentativos permite que pratiquem a organização de ideias e a construção de argumentos sólidos. Durante esse processo, o *feedback* constante do professor é fundamental. Ou seja, a interação entre professor e estudante no processo de revisão do texto produzido contribui significativamente para o aprimoramento das habilidades de escrita e argumentação dos estudantes.

No âmbito da argumentação oral, atividades como seminários, apresentações e rodas de conversa podem ser utilizadas para desenvolver a capacidade argumentativa. Nessas situações, os estudantes são incentivados a expressar suas ideias de maneira clara e persuasiva, além de responder a questionamentos e considerar diferentes perspectivas.

Para aprimorar a habilidade de inferência, é possível trabalhar com leituras que exigem interpretações que vão além da análise de argumentos. Textos literários, poemas e crônicas, histórias em quadrinhos e imagens literárias são recursos valiosos, pois desafiam os estudantes a interpretarem metáforas, símbolos e significados subjacentes. Sua mediação é essencial nesse processo de modo a guiar os estudantes por meio de perguntas e reflexões sobre os conteúdos.

O uso de tecnologias educacionais também pode ser incorporado ao ensino dessas competências. Ferramentas digitais, como plataformas de escrita colaborativa e aplicativos de debate, oferecem ambientes interativos que podem aumentar o engajamento dos estudantes. A integração de recursos tecnológicos na educação potencializa o desenvolvimento de habilidades argumentativas e críticas ao proporcionar novas formas de interação e expressão.

É importante ressaltar que o desenvolvimento da capacidade argumentativa e de inferência não ocorre de forma isolada, mas está interligado a outras competências, como a leitura crítica, a interpretação e a reflexão ética.

A organização geral desta coleção

Cada escola e cada professor têm suas particularidades e realidades distintas. Assim, é papel dos educadores escolher os conteúdos e as metodologias que melhor se alinhem ao projeto pedagógico de sua instituição. Nesta coleção, sugerimos estratégias e metodologias para auxiliar sua prática docente com as diferentes atividades e seções da obra, de modo que as sugestões podem ser escolhidas e/ou adaptadas de acordo com a realidade escolar.

Reconhecer as especificidades é essencial para garantir um ensino eficaz e adaptado às necessidades dos diferentes estudantes.

Estrutura e sugestões de uso

Esta coleção em volume único é composta de quatro unidades. Cada unidade tem quatro capítulos, com exceção da Unidade introdutória.

As unidades são estruturadas da seguinte maneira.

- **Abertura**: apresentação de uma imagem (fotografia, obra de arte ou cena audiovisual) relevante ao tema da unidade e que pode ser trabalhada com as questões do boxe **Converse com a turma**. Nele constam perguntas para interpretação do texto verbo-visual e para reflexão inicial sobre o tema. Sugerimos que a abertura de unidade e esse boxe sejam trabalhados em uma roda de conversa ou outra configuração com os estudantes visando enriquecer a leitura da imagem e provocar questionamentos importantes.

  Também na abertura consta o boxe **Projetando**, com chamada para o projeto final da respectiva unidade. O projeto procura abarcar os temas dos capítulos, proporcionando um fechamento do bloco pedagógico. Nas orientações específicas presentes neste Manual do Professor há sugestões de como trabalhar com os projetos.
- **Fechamento**: seção **Projetando** apresenta propostas para realização e aplicação do projeto final da unidade, articulando conhecimentos construídos ao longo dos quatro capítulos que a compõe. Sempre que possível, cada projeto deve envolver a comunidade escolar, de diferentes maneiras, e pode ser trabalhado dentro do escopo anual de utilização desta coleção. A seção é organizada em etapas práticas que explicitam as fases da produção do projeto final, com orientações passo a passo e sugestões de encaminhamento do projeto.

Pode conter esquemas, quadros e/ou diagramas sintéticos.

A estrutura dessa seção preza por uma organização para a solução de problemas, decomposta conforme o pensamento computacional. Ao final dela, há itens para avaliação do projeto que visam fomentar a revisão e a autoavaliação da produção coletiva proposta. Nas orientações específicas deste Manual do Professor há informações e orientações sobre a aplicação de metodologias ativas nos projetos.

Os **capítulos** que compõem as unidades 1 a 3 da coleção apresentam a estrutura fixa a seguir.

- **Abertura**: apresentação de uma imagem que busca mobilizar e sensibilizar os estudantes em relação ao assunto do capítulo.
- **Para começo de conversa**: boxe com perguntas para interpretação do texto verbo-visual e para reflexão inicial sobre o tema do capítulo, com a função de levantar conhecimentos prévios da tuma. Incentive os estudantes a expressar suas opiniões e escolha a melhor maneira de registrar esse levantamento para um possível retorno e comparação ao final do capítulo.
- **Neste capítulo você vai**: boxe com a função de relacionar e explicar os objetivos de aprendizagem do capítulo a serem atingidos ao final do estudo.
- **Introdução**: seção de mobilização abrangente do assunto principal do capítulo, permitindo seu uso como ponto de partida para reflexões sobre o que será estudado. Os conhecimentos trabalhados na introdução podem ser retomados ao final do capítulo, promovendo um momento de reflexão sobre as aprendizagens.
- **Atividades**: seção em que são mobilizadas as habilidades da BNCC Computação, além de outras habilidades e competências da BNCC. Apresenta atividades de caráter variado envolvendo o uso de tecnologias digitais, pesquisas e análises críticas de textos e notícias relacionadas aos assuntos trabalhados.
- **Pensando criticamente**: seção de desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo com propostas principalmente de atividades reflexivas abertas (sempre que possível, com retomada dos tópicos do capítulo). Apresenta temas atuais que se relacionam com a era digital e com seus impactos na sociedade.
- **Produzindo criticamente**: seção final do capítulo com a proposta de uma produção contextualizada, em grupo, que combina o uso prático das linguagens midiáticas – *podcasts*, *videocasts*, aplicativos digitais, *sites*, vídeos, instalações, pesquisa de opinião, etc. – com o objetivo de consolidar as aprendizagens do capítulo. A seção também apresenta atividades de autoavaliação para que os estudantes reflitam sobre o próprio aprendizado e sobre as atitudes que tiveram durante o desenvolvimento da produção, promovendo um envolvimento ativo e consciente dos conteúdos e das habilidades desenvolvidas.

Os capítulos também apresentam os seguintes boxes e seções com ocorrência variada, conforme a pertinência.

- **Glossário**: apresenta a definição de uma palavra ou verbete que pode ser nova para os estudantes. Muitos termos, apesar de serem utilizados no dia a dia, nem sempre têm seu significado evidente e preciso para eles.
- ***Hiperlink***: boxe com a definição de conceitos necessários ao entendimento dos assuntos apresentados no capítulo. Na forma de pequenos resumos, alguns conceitos são apresentados, primeiro, nesse boxe e aprofundados posteriormente em outros capítulos.
- **Avaliando os estudos**: boxe que retoma o que foi estudado. Pode aparecer junto de blocos de atividades ou de propostas de pesquisa.
- **Se liga nesse perfil**: boxe que apresenta personalidades em destaque no campo de estudo ou assunto tratado no capítulo.
- **Adicionando informações**: boxe que complementa os conteúdos apresentados com aprofundamentos e/ou oferecimento de mais informações pertinentes.
- **Conecte-se!**: boxe com indicações de filmes, livros, séries e documentários que ampliam o conhecimento sobre os temas. Podem servir como aprofundamento dos conteúdos ou como complemento.
- **Você precisa saber**: boxe de exploração e conexão com o mundo do trabalho por meio de diferentes abordagens. Nele são apresentadas profissões que atuam em áreas que envolvem os conceitos em estudo, além de aspectos relacionados ao cotidiano laboral das profissões e aos impactos das tecnologias digitais nesse cotidiano, entre outros temas pertinentes.
- **Práticas de pesquisa**: boxe com encaminhamentos práticos e orientações para uma proposta de pesquisa (individual ou em grupo) sobre determinado tema. Muitas práticas são colaborativas, promovem a interação entre os estudantes e mobilizam habilidades socioemocionais.
- **Conectando saberes**: seção que delimita e apresenta diferentes temas interdisciplinares e os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) relacionados aos assuntos do capítulo. Além das sugestões de trabalho apresentadas anteriormente neste Manual do Professor, as orientações específicas da seção trazem sugestões complementares de como trabalhar os TCTs.

Os objetos educacionais digitais (OEDs)

Reconhecer a diversidade de maneiras de aprendizagem entre os estudantes é fundamental na prática educativa, e incorporar uma variedade de linguagens e tipos de mídia é importante para contemplar essas diferenças. Os indivíduos têm diferentes formas de processamento cognitivo, o que influencia a maneira como aprendem. Alguns estudantes podem perceber que estímulos visuais, como vídeos, aprimoram sua compreensão, enquanto outros podem beneficiar-se mais da leitura de textos ou da análise de infográficos.

Oferecer uma gama de meios informativos não apenas atende a essas particularidades variadas de aprendizagem, mas também ajuda a preencher lacunas nos conhecimentos prévios, apoiando diferentes abordagens pedagógicas e tornando a educação mais inclusiva e significativa.

Nesse contexto, os Objetos Educacionais Digitais (OEDs) incluídos nesta coleção – vídeos, *podcasts*, infográficos clicáveis, mapas clicáveis e carrosséis de imagens – atuam como recursos para introduzir, reforçar ou expandir tópicos ou conteúdos apresentados, aprimorando a compreensão dos estudantes ao oferecer múltiplas vias de interação com o material didático. Alguns OEDs são projetados para apresentar informações de maneira mais acessível, envolvente e multimodal – incorporando elementos visuais e auditivos – o que pode ser particularmente benéfico para estudantes com diferentes trajetórias e perfis de aprendizagem ou necessidades.



A BNCC e a BNCC Computação nesta obra

A seguir, apresentamos um quadro com as competências específicas e as habilidades da BNCC Computação, além das habilidades que serão mobilizadas em cada unidade e capítulo.

Competência específica	Habilidade	Unidade e capítulo
1. Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas, tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência, propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento, considerando diferentes aspectos.	(EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.	Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO03) Identificar o comportamento dos algoritmos no que diz respeito ao consumo de recursos como tempo de execução, espaço de memória e energia, entre outros.	Unidade introdutória Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 1
	(EM13CO04) Reconhecer o conceito de metaprogramação como uma forma de generalização na construção de programas, permitindo que algoritmos sejam entrada ou saída para outros algoritmos.	Unidade 3 – Capítulo 2
	(EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO06) Avaliar *software* levando em consideração diferentes características e métricas associadas.	Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 4

Competência específica	Habilidade	Unidade e capítulo
2. Analisar criticamente artefatos computacionais, sendo capaz de identificar as vulnerabilidades dos ambientes e das soluções computacionais buscando garantir a integridade, privacidade, sigilo e segurança das informações.	(EM13CO07) Compreender as diferentes tecnologias, bem como equipamentos, protocolos e serviços envolvidos no funcionamento de redes de computadores, identificando suas possibilidades de escala e confiabilidade.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO08) Entender como mudanças na tecnologia afetam a segurança, incluindo novas maneiras de preservar sua privacidade e dados pessoais *on-line*, reportando suspeitas e buscando ajuda em situações de risco.	Unidade 1 – Capítulo 4
3. Analisar situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.	(EM13CO09) Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.	Unidade introdutória Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 2 Unidade 3 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.	Unidade 3 – Capítulo 1 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO11) Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.	Unidade 1 – Capítulo 1
4. Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais, produzindo informação e/ou artefatos de forma criativa, com respeito às questões legais, que proporcionem experiências para si e os demais.	(EM13CO12) Produzir, analisar, gerir e compartilhar informações a partir de dados, utilizando princípios de ciência de dados.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO13) Analisar e utilizar as diferentes formas de representação e consulta a dados em formato digital para pesquisas científicas.	Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO14) Avaliar a confiabilidade das informações encontradas em meio digital, investigando seus modos de construção e considerando a autoria, a estrutura e o propósito da mensagem.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 1
	(EM13CO15) Analisar a interação entre usuários e artefatos computacionais, abordando aspectos da experiência do usuário e promovendo reflexão sobre a qualidade do uso dos artefatos nas esferas do trabalho, do lazer e do estudo.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 3
	(EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2

Competência específica	Habilidade	Unidade e capítulo
5. Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas, democráticas e socialmente responsáveis, articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação de maneira colaborativa.	(EM13CO17) Construir redes virtuais de interação e colaboração, favorecendo o desenvolvimento de projetos de forma segura, legal e ética.	Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO18) Planejar e gerenciar projetos integrados às áreas de conhecimento de forma colaborativa, solucionando problemas, usando diversos artefatos computacionais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 2 – todos os capítulos Unidade 3 – Capítulo 4
6. Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.	(EM13CO19) Expor, argumentar e negociar propostas, produtos e serviços, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.	Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 4
	(EM13CO20) Criar conteúdos, disponibilizando-os em ambientes virtuais para publicação e compartilhamento, validando a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.	Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 1 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 4
	(EM13CO21) Comunicar ideias complexas de forma clara por meio de objetos digitais como mapas conceituais, infográficos, hipertextos e outros.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 2 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – todos os capítulos Unidade 3 – todos os capítulos
	(EM13CO22) Produzir e publicar conteúdo como textos, imagens, áudios, vídeos e suas associações, bem como ferramentas para sua integração, organização e apresentação, utilizando diferentes mídias digitais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 4 Unidade 3 – Capítulo 4
7. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, identificando e reconhecendo seus direitos e deveres, recorrendo aos conhecimentos da Computação e suas tecnologias para tomar decisões frente às questões de diferentes naturezas.	(EM13CO23) Analisar criticamente as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4
	(EM13CO24) Identificar e reconhecer como as redes sociais e artefatos computacionais em geral interferem na saúde física e mental de seus usuários.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 3 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2
	(EM13CO25) Dialogar em ambientes virtuais com segurança e respeito às diferenças culturais e pessoais, reconhecendo e denunciando atitudes abusivas.	Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3
	(EM13CO26) Aplicar os conceitos e pressupostos do direito digital em sua conduta e experiências com o cotidiano da cultura digital, bem como na produção e uso de artefatos computacionais.	Unidade 1 – Capítulo 1 Unidade 1 – Capítulo 4 Unidade 2 – Capítulo 2 Unidade 2 – Capítulo 3 Unidade 2 – Capítulo 4

Sugestões de cronogramas

A carga horária atribuída a cada área do conhecimento pode variar significativamente entre as escolas. Além disso, o desempenho dos estudantes pode diferir de uma turma para outra, permitindo que os professores dediquem mais aulas a um tema em uma turma e menos em outra.

Para as duas sugestões de cronograma apresentadas a seguir, consideramos o trabalho com esta coleção de Educação Digital ao longo dos três anos do Ensino Médio e um calendário escolar anual com previsão de 40 semanas letivas. Esse calendário anual pode ser organizado em bimestres, trimestres ou semestres, de acordo com a quantidade de aulas semanais, com as propostas curriculares estaduais e com o projeto político-pedagógico da escola.

A distribuição das unidades desta coleção nas semanas letivas foi pensada considerando os conteúdos, as atividades e as seções de cada unidade e capítulo. Na primeira proposta de cronograma, sugerimos o trabalho com a Unidade introdutória e a Unidade 1 no 1º ano do Ensino Médio, com a Unidade 2 no 2º ano e com a Unidade 3 no 3º ano. A Unidade introdutória apresenta conteúdos introdutórios que podem ser consultados e revisitados a qualquer momento durante os anos letivos. Por isso, também sugerimos uma segunda proposta de cronograma em que os textos, as atividades e o projeto da Unidade introdutória são revisitados no começo do 2º e do 3º ano para retomar o que foi estudado nos anos anteriores e mobilizar novos saberes, agregando conhecimentos a cada novo ciclo letivo do Ensino Médio.

Contudo, ressaltamos a importância de, sempre que necessário, ajustar as propostas de cronograma e o tempo previsto de uso da coleção, considerando a realidade dos estudantes e da escola. Também é possível ampliar o tempo de estudo das unidades, caso seja possível desenvolver mais propostas de estudos, pesquisas, trabalhos em grupos, metodologias ativas e projetos, ou se houver oportunidade de desenvolver outras ações com a comunidade escolar visando educá-los digitalmente.

Sugestão de cronograma 1

Ano	Unidade e capítulo	Semana	Bimestre	Trimestre	Semestre
1º ano	Unidade introdutória	Semanas 1 a 4	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Unidade 1 Capítulo 1	Semanas 5 a 13			
	Capítulo 2	Semanas 14 a 22	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 23 a 31	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 32 a 40	4º bimestre		
2º ano	Unidade 2 Capítulo 1	Semanas 1 a 10	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Capítulo 2	Semanas 11 a 20	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 21 a 30	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 31 a 40	4º bimestre		
3º ano	Unidade 3 Capítulo 1	Semanas 1 a 10	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Capítulo 2	Semanas 11 a 20	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 21 a 30	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 31 a 40	4º bimestre		

Sugestão de cronograma 2					
Ano	**Unidade e capítulo**	**Semana**	**Bimestre**	**Trimestre**	**Semestre**
1º ano	Unidade introdutória	Semanas 1 a 4	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Unidade 1 Capítulo 1	Semanas 5 a 13			
	Capítulo 2	Semanas 14 a 22	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 23 a 31	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 32 a 40	4º bimestre		
2º ano	Unidade introdutória	Semanas 1 a 4	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Unidade 2 Capítulo 1	Semanas 5 a 13			
	Capítulo 2	Semanas 14 a 22	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 23 a 31	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 32 a 40	4º bimestre		
3º ano	Unidade introdutória	Semanas 1 a 4	1º bimestre	1º trimestre	1º semestre
	Unidade 3 Capítulo 1	Semanas 5 a 13			
	Capítulo 2	Semanas 14 a 22	2º bimestre	2º trimestre	
	Capítulo 3	Semanas 23 a 31	3º bimestre	3º trimestre	2º semestre
	Capítulo 4	Semanas 32 a 40	4º bimestre		

Diversos professores, com diferentes formações, podem conduzir as aulas com esta coleção de Educação Digital, conforme a escolha e a disponibilidade docente da escola ou das secretarias de ensino.

Para as aulas conjuntas com professores de outras áreas do conhecimento ou outros componentes curriculares, para mobilizar as interdisciplinaridades presentes nesta coleção, planeje antecipadamente o cronograma com os professores envolvidos, sobretudo qual será a duração das propostas e como serão ministradas as dinâmicas das aulas.

Referências complementares para aprofundamento

- BENDER, Willian N. *Aprendizagem Baseada em Projetos*. Porto Alegre: Penso, 2014.

  Esse livro oferece orientações práticas para implementar a Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Também apresenta como essa metodologia enriquece o processo de ensino e aprendizagem.

- HABOWSKI, Adilson Cristiano; CONTE, Elaine; JUNG, Hildegard Susana. Reflexões acerca do uso das tecnologias digitais e as juventudes do campo. *Cadernos CIMEAC*, Uberaba, v. 8, n. 1, p. 156-183, 2018. Disponível em: https://tedit.net/6z6s3z. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo aborda o impacto das tecnologias digitais na sociabilidade de jovens em escolas rurais brasileiras. Com uma abordagem crítica, ele reflete sobre como a educação, alinhada às tecnologias digitais, pode promover autocrítica e cidadania, questionando o modelo colonialista e fortalecendo o papel ativo dos jovens rurais na sociedade.

- MACHADO, Kheronn Khennedy; DUTRA, Alessandra. Pensamento computacional: uma análise da ementa do componente curricular no novo Ensino Médio. *Ensino & Tecnologia em Revista*, Londrina, v. 7, n. 2, p. 651-663, maio/ago. 2023. Disponível em: https://tedit.net/v3f7u9. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo examina o currículo de Pensamento computacional do Novo Ensino Médio do Paraná, destacando um excesso de foco em programação, o que pode limitar o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e criatividade. Sugere-se a construção de uma ementa mais alinhada aos conceitos fundamentais do pensamento computacional, acessível inclusive para escolas com limitações tecnológicas.

- MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita*: repensar a reforma, reformar o pensamento. Lisboa: Bertrand, 2009.

  Nesse livro, o autor destaca o desenvolvimento do pensamento por meio do ensino transdisciplinar, capacitando os estudantes para enfrentar os desafios dos tempos atuais.

- OLIVEIRA, Achilles Alves de; OLIVEIRA E SILVA, Yara Fonseca de. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. *Educação em Questão*, Natal, v. 60, n. 64, p. 1-25, abr./jun. 2022. Disponível em: https://tedit.net/6ovpnq. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo destaca o papel da mediação pedagógica no uso de tecnologias educacionais, focando em como essas ferramentas podem transformar práticas de ensino e aprendizagem. Analisa, ainda, estratégias e desafios da integração tecnológica no ambiente pedagógico, com foco em práticas inovadoras e interativas que promovem o desenvolvimento de competências digitais.

- *Programa Educamídia*. Instituto Palavra Aberta. Disponível em: https://tedit.net/arsxzk. Acesso em: 17 out. 2024.

  O *site* do programa apresenta uma variedade de conteúdos relacionados à educação midiática e à inteligência artificial, com aula e documentos para consulta e formação. De acordo com o instituto, o programa foi criado com foco no desenvolvimento da capacidade crítica de interpretação de informações, produção ativa de conteúdos e participação cidadã na sociedade.

- SILVA, Daniela; BORGES, Jussara. Base Nacional Comum Curricular e competências infocomunicacionais: uma análise de correlação. *Intercom, Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, v. 43, n. 3, set./dez. 2020. Disponível em: https://tedit.net/atm398. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo destaca as competências gerais da BNCC que se relacionam com competências, recursos e vivências digitais. Também estabelece uma relação das competências gerais da BNCC com as competências infocomunicacionais.

- SILVA, Ketia Kellen Araújo da; BEHAR, Patricia Alejandra. Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 35, 2019. Disponível em: https://tedit.net/5nl82w. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo realiza uma revisão sistemática de competências digitais no contexto educacional e investiga como o conceito de competências digitais tem sido definido e utilizado, incluindo sua evolução histórica e as habilidades necessárias para a interação com tecnologias digitais. Destaca também a importância de entender as competências digitais como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes na sociedade tecnológica.

- VASCONCELOS, Raimundo Cláudio da Silva; NETO, Antonio Justiniano Moraes. A computação no currículo de Educação Básica. *Revista Eixo*, Brasília, DF, v. 9, n. 2, maio/ago. 2020. Disponível em: https://tedit.net/a7237t. Acesso em: 17 out. 2024.

  O artigo trata dos conceitos, das competências e das habilidades da Computação necessários na Educação Básica. Também apresenta experiências brasileiras e propõe estratégias de implementação de conteúdos no currículo.

- VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAUJO, Elaine Vasquez Ferreira de (orgs.). *Tecnologia, sociedade e educação na era digital*. Duque de Caxias: Unigranrio. 2016. Disponível em: https://tedit.net/gw1c06. Acesso em: 17 out. 2024.

  Esse livro aborda questões relacionadas à interação entre tecnologias, sociedade e educação de uma perspectiva interdisciplinar, incluindo questões relativas à cultura digital, às tecnologias e às práticas sociais mediadas pelas tecnologias.

ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

Unidade introdutória – Tempos digitais

A BNCC nesta unidade

Ao longo das aulas são realizadas reflexões individuais e em grupos, são apresentados conceitos do mundo digital e são propostas atividades que colaboram com o desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC e com Temas Contemporâneos Transversais. A seguir, apresentamos os itens trabalhados na Unidade introdutória.

Competências gerais da Educação Básica:
2, 4, 5, 6, 9 e 10.

Habilidades da área de Computação:
EM13CO03 e EM13CO09.

Habilidade de Linguagens e suas Tecnologias:
EM13LGG603.

Temas Contemporâneos Transversais:
- Ciência e Tecnologia;
- Vida Familiar e Social.

Objetivos pedagógicos desta unidade

Ao final da Unidade introdutória, espera-se que o estudante:

- compreenda como ocorreu a passagem do mundo analógico para o mundo digital;
- reconheça transformações que a Revolução Digital proporcionou nos meios de produção, nos modelos de negócio, nas formas de consumo, bem como no modo de vida da sociedade;
- avalie o quanto a conectividade global proporcionada pela internet, pelos dispositivos móveis e pelas redes sociais digitais mudou a maneira como as pessoas interagem e compartilham informações;
- compreenda o conceito de cidadania digital e que ele envolve deveres e direitos que necessitam ser regulados por normas e leis, da mesma forma que acontece no mundo real;
- reconheça que a digitalização possibilitou a automação de muitos processos, levando a inovações em robótica e ao desenvolvimento da ciência de dados e da inteligência artificial (IA), que vêm transformando a indústria de manufatura, as finanças e a área da saúde, bem como as pesquisas científicas;
- conheça a evolução da *web* e perceba como isso alterou o papel do internauta, que passou de consumidor para produtor de conteúdo, o que possibilitou às plataformas a coleta de dados sobre o comportamento do usuário na rede, que passou e como a *Web* 3.0 pode alterar essa dinâmica;
- reconheça a necessidade de desenvolver habilidades para atuar no contexto da educação digital, bem como a importância da alfabetização midiática e informacional;
- seja introduzido aos conceitos de pensamento computacional e cultura digital;
- perceba a importância das tecnologias assistivas para a inclusão social;
- conscientize-se da importância de desenvolver o pensamento crítico para atuar de maneira ética e responsável no meio digital, de modo a colaborar para a construção de um ambiente democrático em que todos tenham a oportunidade de exercer sua cidadania;
- elabore um projeto escrito de aplicativo que auxilie na inclusão social de um grupo ou comunidade específica.

Orientações didáticas para o desenvolvimento das aulas

Abertura da unidade

Analise a imagem da abertura com os estudantes, utilizando as questões do boxe **Para começo de conversa** a fim de levantar conhecimentos prévios acerca de tecnologias digitais e conectividade. Este é um momento oportuno para começar a compreender como eles se relacionam com as tecnologias digitais.

Redes digitais: para onde vamos e o que fica para trás

Nós, humanos, sempre vivemos em ambientes híbridos, rodeados de objetos naturais e artificiais. A natureza e o artifício não são dois reinos separados, nem são os objetos artificiais simples instrumentos por meio dos quais conquistamos o mundo natural.

De saída, desde a invenção do fogo, das inscrições nas cavernas, etc., o humano esteve dentro e fora da natureza. Isso veio em um crescendo, acelerou-se na revolução industrial, com suas máquinas já dotadas de inteligência sensorial, como é a máquina fotográfica, atingindo seu ponto de exponenciação nas máquinas cerebrais, máquinas inteligentes como são os computadores que expandem a inteligência humana.

Para onde vamos

Naquilo que está hoje sendo chamado de "quarta revolução industrial" [...] ou "quarta revolução epistemológica" [...], ou ainda "segunda revolução da Internet", o mais fundamental a se considerar é o desenvolvimento da inteligência computacional que está embutida no processamento das máquinas, o que comprova que as tecnologias computacionais são, acima de tudo, tecnologias da inteligência com suas interfaces cada vez mais complexas em relação à inteligência humana.

Para começarmos a compreender tais interfaces é preciso considerar o grande salto que se deu quando o computador passou a ir bem além do significado contido no seu próprio nome, "calcular", transformando-se em uma mídia de comunicação interativa. [...]

O marco extraordinário da emergência de interfaces amigáveis humano-computador deu-se com a inauguração da WWW no início dos anos 1990. Desde então, passamos a habitar ecologias saturadas de tecnologias, especialmente depois que as mídias móveis computadorizadas passaram a nos acompanhar dia e noite, em qualquer ponto do espaço.

SANTAELLA, Lucia. *In:* ALMEIDA, Fernando *et al.* (org.). *Cultura, Educação e Tecnologias em Debate*. São Paulo: Sesc São Paulo, 2019. Disponível em: https://tedit.net/n3efpr. Acesso em: 21 out. 2024.

A Revolução Digital

A introdução contextualiza a Revolução Digital, destacando transformações ocorridas no modo como são consumidos, armazenados e transmitidos dados, que proporcionaram maior eficiência e versatilidade nas comunicações de modo geral. A exploração das imagens permite estimular a turma a expressar a percepção em relação a essas mudanças no cotidiano, particularmente no contato com pessoas de outra geração, como familiares e responsáveis, e na observação de objetos que perderam utilidade e que ainda estão presentes nas casas ou na memória dessas pessoas.

Do analógico ao digital

Aproveite as imagens apresentadas para avançar no tema envolvendo a evolução do analógico ao digital. Pode-se realizar uma roda de conversa a fim de levantar experiências vivenciadas ou conhecidas pelos estudantes envolvendo objetos que existiam apenas em sua forma analógica e realizar um exercício de imaginação do que mudaria na vida atual deles, caso precisassem utilizar esses objetos; por exemplo, relógio de ponteiros, telefone com fio, fitas cassetes, balanças de pratos, entre outros.

Atividade

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO03 e EM13CO09, levando os estudantes a entrevistarem pessoas de gerações mais antigas com o objetivo de perceber mudanças do analógico para o digital. Durante a correção, convém compartilhar algumas experiências encontradas. Para ampliar, pode-se propor que pensem de que modo essas mudanças impactaram o mundo do trabalho, apresentando alguns exemplos.

Principais etapas da Revolução Digital

Ao tratar das principais etapas da Revolução Digital, pode-se realizar um trabalho interdisciplinar com o professor de História, da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, ao propor uma análise de eventos históricos mundiais paralelos aos eventos apresentados no Livro do Estudante referentes às tecnologias. Esse tema colabora com o desenvolvimento do TCT Ciência e Tecnologia.

Práticas de pesquisa

O boxe colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO21 e EM13CO22, e da competência geral 6, ao solicitar aos estudantes que pesquisem, analisem e elaborem um estudo de caso, que deverá ser apresentado com o apoio de *slides*, expondo os dados levantados com diferentes formas de visualização, empregando, para isso, diferentes recursos digitais selecionados de acordo com a funcionalidade requerida.

É importante disponibilizar o acesso a diversas ferramentas e auxiliar a seleção das mais adequadas, caso necessário. Acompanhe as escolhas de caso para estudo de cada grupo, evitando que haja repetição, e direcionando as pesquisas a fontes confiáveis de informação. Se não for possível realizar a apresentação usando *softwares*, proponha o uso de cartazes, em que os estudantes expliquem as conclusões a que chegaram no estudo de caso.

A avaliação das apresentações deve considerar todos os aspectos do desenvolvimento do estudo, desde a pesquisa e o cuidado na construção da apresentação até a sustentação oral bem fundamentada, com a participação de todos os integrantes.

É interessante, ao término das apresentações, promover uma roda de conversa para que os estudantes compartilhem as impressões sobre suas descobertas ao longo da pesquisa e sobre o processo de elaboração do estudo de caso.

Se considerar pertinente, é possível consultar o Capítulo 3 da Unidade 1 para que os estudantes tenham contato com aspectos relativos à construção e apresentação de uma pesquisa.

Tecnologias e conectividade

O texto apresentado a seguir pode ser utilizado para apoiar o tema da *Web* 1.0, *Web* 2.0 e *Web* 3.0. Além de aprofundar o tema, aborda também a *Web* 4.0.

> [...]
>
> Tudo começou com a *Web* ainda presa ao *desktop*, de 1980 a 1990, com seus sistemas de arquivo, *e-mail*, servidores, bancos de dados. Então, de 1990 a 2000, a *Web* 1.0 expandiu-se em seus suplementos: http, HTML, trabalhos em equipe, intranets, Java, portais.
>
> A nomenclatura *Web* 1.0 e seguintes começou a ser empregada, depois que a expressão "*Web* 2.0" foi apresentada por Tim O'Reilly para se referir a uma segunda geração de aplicativos, comunidades e serviços de que a *Web* seria a grande plataforma.
>
> Portanto, a *Web* 1.0 veio a ser assim nomeada retrospectivamente, quando, na primeira década do milênio, a *Web* 2.0 levou à explosão das redes sociais, dos *blogs* e das *wikis*. Ao cunhar o termo, Tim O'Reilly queria se referir ao modo como o valor das novas redes não dependia do *hardware*, nem mesmo do conteúdo veiculado, mas sim do modo como elas atraiam e continuam a atrair a participação de comunidades sociais em larga escala, coletando e anotando dados para os outros usuários.
>
> Depois de 2010, o termo *Web* 3.0 começou a entrar em uso. Existe um significado estrito e um significado mais abrangente para essa *Web*. No sentido estrito, e aqui bastante simplificado, a *Web* semântica trabalha com a atribuição de significados aos termos utilizados nos motores de busca, de modo a satisfazer a intenção de cada usuário quando este procura uma informação e espera receber uma resposta que seja tão precisa quanto possível. No início da segunda década do novo milênio, era grande o entusiasmo com o advento da *Web* semântica no seu sentido estrito. Embora ela continue e ser vista como um aperfeiçoamento das tecnologias da *Web* a fim de gerar, compartilhar e conectar conteúdos por meio de busca e análise com base na habilidade de compreensão do significado das palavras, a *Web* 3.0 foi se misturando com outros recursos que dilataram o seu perfil, tais como: gráficos 3D muito usados em guias de museus, *games*, e-comércio, contextos geoespaciais; o incremento da conectividade graças aos metadados semânticos; a possibilidade de se conectar à *Web* e acessar, em todos os lugares, os seus mais variados serviços.
>
> O grande tema das empresas hoje se traduz em transformação digital, também chamada de digitalização, processo que permitiu os fenômenos hoje conhecidos como Internet industrial, Indústria 4.0, *blockchain*, criptomoeda, etc., tudo isso ligado a uma visão holística dos modelos de negócios e mudanças sociais, organização horizontal e desenvolvimento tecnológico.
>
> Entre essas misturas, a mais importante é aquela que se dá entre a *Web* semântica e a inteligência artificial quando, por meio do processamento da linguagem natural, os computadores seriam capazes de compreender a informação à maneira dos humanos.
>
> Há críticos que consideram a numeração da *Web* um artifício utilizado como estratégia meramente comercial. Sem negar esse fator, é também preciso considerar que as numerações encontram correspondência em fases evolutivas que, de fato, dizem respeito a expansões objetivas nos recursos que a *Web* oferece. É tal a variedade atual desses recursos que já começa a aparecer a nomenclatura da *Web* 4.0 para abrigar os grandes temas do momento, a saber: computação na nuvem, internet das coisas ou comunicação máquina-máquina, *big data*, cidades inteligentes e a grande personagem reinando sobre tudo isso: a inteligência artificial (IA). Quando o tema começa a frequentar *sites*, notícias jornalísticas, revistas para o grande público, significa que já encontrou morada nos tecidos mais capilares da sociedade humana.
>
> [...]

SANTAELLA, Lucia. *In*: ALMEIDA, Fernando *et al.* (org.). *Cultura, Educação e Tecnologias em Debate*. São Paulo: Sesc São Paulo, 2019. Disponível em: https://tedit.net/n3efpr. Acesso em: 21 out. 2024.

A educação em um mundo conectado

Ao lidar com a educação em um mundo conectado, são abordados temas que serão aprofundados ao longo desta obra, como pensamento computacional, tecnologias digitais com ênfase em Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), e o conceito de cultura digital,

destacando a responsabilidade de uma atuação consciente, ética e democrática no mundo digital, com vistas à construção de um ambiente seguro e inclusivo, em que as ferramentas digitais sejam usadas como instrumento de inclusão, a serviço de toda a sociedade, e não como meio de intensificar as desigualdades existentes. A seguir, trazemos um texto sobre o assunto.

O olhar e o ouvir nas tecnologias da educação

As perguntas singelas que fazemos cotidianamente (toda tecnologia é intrinsecamente má?; ou seu revés: qualquer tecnologia é boa para a educação?), portanto, deveriam ser postas dentro desse grande enquadramento cultural de história ocidental da redenção. [...]

Se considerarmos "educação" como mediação indispensável para a realização, manutenção e desenvolvimento da vida (supostamente uma boa vida para todos), a resposta será óbvia: "depende de seu uso educativo". Bons usos de tecnologias seriam os que promovem uma boa educação; maus usos de tecnologias seriam os que impedem ou deformam a função vital da educação – o que resultaria numa contradição pedagógica.

Conclui-se, então, que tautologicamente requer-se educação para se garantir o bom uso educativo de qualquer tecnologia.

E que a aprendizagem sobre o bom uso educativo das tecnologias só se pode fazer eficazmente em processo, no exercício de seu uso.

[...] o quanto as TICs, que são obviamente as tecnologias predominantes no campo da educação, são construídas e consumidas para e pelo viés do olhar. Como afirmou Sérgio Amadeu, na mesa "Cultura digital: onde estamos e para onde vamos?", "a internet é estruturada em torno da tecnologia da atenção" [...]. Qualquer semelhança com o olhar de Narciso sobre sua própria imagem refletida não é mera coincidência.

Não é difícil perceber como a predominância do olhar implica o risco de despotencializar na escola o poder da palavra e do ouvido. Quando atuamos no currículo manejando indiscriminadamente tecnologias do olhar (na suposição de que todas sejam de forma inerente e indiscriminada "boas ferramentas"), estaremos ganhando algo, com certeza: a atenção dos alunos (via de regra mais hipnotizáveis por imagens que por palavras); mas poderemos estar perdendo poder de reflexão, de fazer pensar, que é incomparavelmente mais inerente à provocação da palavra (com licença para a redundância) e ao exercício disciplinar do ouvido. Pois a palavra, sim, é o pedagogicamente mais im-pre-visível, e nesse sentido, um lugar mais complexo e por isso mais fecundo de ensino-aprendizagem. Ela é a irrupção da alteridade, do Outro (CASALI, 2018), sem o qual não há cena pedagógica. [...]

Essas considerações nos sugerem dois desafios. Em primeiro lugar, apropriarmo-nos das forças históricas passadas (no nosso caso, a matriz helênica e a matriz semita que nos constituíram enquanto cultura) e, seletivamente, potencializar as experiências acumuladas que hoje, com o melhor do nosso juízo, podemos afirmar que promovem um futuro sustentável; por outro lado, despotencializar aquelas que já nos conduziram a destrutividades.

Em segundo lugar, cobra-se uma resposta à questão de fundo acerca de "qual propósito atribuiremos ao desenvolvimento técnico e, nele, às tecnologias". A distinção trazida pelo filósofo alemão Jürgen Habermas ([1987] 2001), entre "mundo vivido" e "mundo sistêmico" parece oportuna para responder a essa pergunta. Segundo essa referência, qualquer tecnologia pode ser boa à medida que o mundo vivido do qual ela faz parte for bom. Concretamente: as tecnologias integradas a um mundo vivido coletivamente como realização boa e justa da vida para todos serão sempre boas tecnologias; se tomadas apenas como instrumento de reprodução de poderes assimétricos, que (re)produzem desigualdades e inequidades, não poderão ser boas, nem seu uso terá como ser eticamente aceitável. Eis aí um bom critério para a boa integração de boas tecnologias ao currículo.

[...]

Essa crítica da submissão da educação aos ditames da Era da Técnica, como se pode perceber ao longo da argumentação até aqui, não implica desconsideração do valor do estágio de desenvolvimento das forças produtivas que alcançamos e da indispensabilidade das tecnologias nesse processo. Por isso, em perspectiva estratégica, cabe considerar que as TICs abriram, sim, novos campos e possibilidades para o exercício de novas liberdades (e quem, sabe, no futuro, não cumprirão finalmente sua promessa de anular o trabalho humano?), com novas oportunidades para novos modos de produção de subjetividades e de solidariedade. Isso requer, desde já, a identificação de tais potencialidades e a promoção de investimentos massivos (que tenham viabilidade de mercado, óbvio, mantida a definição de seus rumos estratégicos sob controle do poder público e voltados ao interesse público), para seu máximo aproveitamento no Currículo.

CASALI, Alípio. *In*: ALMEIDA, Fernando *et al.* (org.). *Cultura, Educação e Tecnologias em Debate*. São Paulo: Sesc São Paulo, 2019. Disponível em: https://tedit.net/n3efpr. Acesso em: 21 out. 2024.

Atividade

A atividade proposta na sequência colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13LGG603, pois traz uma representação artística sobre uma reflexão de um futuro, e da competência geral 6, ao requerer um exercício de imaginação focado em como será a escola no próximo século em uma criação visual, inspirada na ilustração do início do século XX. A intenção é reforçar a percepção de que a evolução tecnológica é um processo contínuo do qual todos fazemos parte; ela evolui para atender às nossas necessidades, mas também molda nosso modo de viver, de agir, de aprender e até de pensar. É uma oportunidade de incentivar os estudantes a utilizar diferentes recursos digitais para a produção; se possível, com a participação do professor de Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias, em uma atividade interdisciplinar ainda mais ampla. Se houver oportunidade, organize uma mostra das criações para toda a comunidade escolar.

Cultura digital

Atualmente, falar de cultura digital também envolve, de certa forma, falar de diferentes culturas juvenis. Os espaços digitais têm se mostrado um meio de expressão para muitos jovens. Nesta Unidade introdutória, optamos por explorar a cultura digital em conexão com o mundo do trabalho, trazendo reflexões importantes sobre o impacto do digital em processos de recrutamento e carreira. Ao longo desta obra, outros aspectos da cultura digital serão devidamente aprofundados.

Atividade

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09, ao propor uma reflexão da cultura digital no mundo do trabalho. Espera-se que os estudantes percebam a importância de criar uma rede de relacionamentos de interesses em comum, o que pode colaborar para educação e trabalho, a partir de troca de experiências, dicas de cursos e treinamentos, bem como vagas disponíveis no mercado.

Ao tratar do exercício da cidadania no mundo digital, é importante enfatizar aos estudantes a relevância de desenvolver o pensamento crítico para poder avaliar as possibilidades de aplicações das novas tecnologias, assim como seus limites e riscos, conhecendo e fazendo valer os direitos digitais, bem como atuando com responsabilidade e ética para o exercício pleno da cidadania digital.

Cidadania no mundo digital

Destaque o Pacto Digital Global, que trata do acesso igualitário aos recursos digitais, de modo que não se ampliem as desigualdades sociais existentes no mundo e que afetam particularmente os países menos desenvolvidos; e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que trata da garantia da segurança com relação aos dados pessoais, principalmente das populações mais vulneráveis, como crianças e adolescentes. A LGPD será estudada com mais detalhes em outros capítulos.

Tecnologias assistivas

Durante a abordagem desse assunto, verifique se algum estudante tem acesso ou conhece alguém que utilize esse tipo de tecnologia e proponha que compartilhe a experiência com os colegas, se possível.

Atividade

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09 e com o TCT Cidadania e Civismo, ao trazer um texto sobre mudanças tecnológicas, exclusão digital e os desafios da proteção social. O objetivo das perguntas é fazer um comparativo do uso das tecnologias digitais durante a pandemia de covid-19 e o que mudou com isso, além de verificar se os estudantes se sentem incluídos ou excluídos digitalmente. Aproveite as respostas para analisar os argumentos deles. Além disso, espera-se que identifiquem quais são os grupos mais excluídos digitalmente. A seguir, apresentamos um texto sobre isso.

Exclusão digital

O termo exclusão digital diz respeito àqueles que estão desprovidos ou têm baixos níveis de acesso às tecnologias da informação e da comunicação, as TICs, ou aos seus benefícios. Isso pode acontecer de diferentes formas e níveis, que envolvem mais que o acesso a aparelhos eletrônicos. Esse fator está normalmente relacionado à pobreza e pode acontecer no nível tecnológico, mas também financeiro, cognitivo, instrumental ou linguístico, por exemplo.

Se o fenômeno da exclusão digital está presente na sociedade como um todo, ele afeta a população como reflexo das desigualdades socioeconômicas e regionais já encontradas na população. As crianças pertencentes a esses grupos enfrentam esse problema com mais frequência: em 2018 quase 25% das crianças e adolescentes pertencentes às classes mais pobres da sociedade não tinham acesso à internet.

Esses números diminuíram ao longo dos últimos anos, apesar de ainda apontarem uma discrepância. Em 2019, 11% da população entre 9 e 17 anos não tinha acesso à rede e, daqueles que conseguiam acessar, 57,5% o faziam a partir de aparelhos celulares. Os dados são ainda mais alarmantes entre famílias com índice de pobreza mais elevado.

ALANA. *Exclusão digital*. Disponível em: https://tedit.net/l6rgkv. Acesso em: 21 out. 2024.

Pensando criticamente

A atividade proposta na seção busca proporcionar ao estudante uma reflexão sobre sua própria participação no mundo digital, tendo em vista os temas abordados no capítulo. É enriquecedor promover o compartilhamento das respostas e uma discussão sobre as questões, explorando a possibilidade de aprender, de mudar de comportamento ou ampliar o ponto de vista com base nas reflexões dos colegas. Aproveite para verificar se sabem o que é um ecossistema digital com a leitura dos textos.

Produzindo criticamente

A seção colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO01, e permite trabalhar o TCT Cidadania e Civismo, ao propor a elaboração de um projeto de aplicativo, a partir da análise de outros já existentes, que auxilie na inclusão social de um grupo ou comunidade específica. Caso não seja possível utilizar *softwares*, proponha aos estudantes que elaborem cartazes para apresentar a proposta e discutir as ideias envolvidas.

Ao final da produção, é recomendável organizar um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é um momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Essa produção pode ser guardada e retomada ao longo do uso desta obra para que os estudantes, a partir dos conhecimentos adquiridos, tenham a oportunidade de revisitar a produção, fazer ajustes e melhorias.

Aproveite o boxe **Avaliando os estudos** para fazer uma retrospectiva com os estudantes do aprendizado realizado durante o trabalho ao longo das aulas.

Unidade 1 – Reconhecendo-se no mundo digital

A BNCC nesta unidade

Ao longo das aulas são realizadas reflexões individuais e em grupos, são apresentados conceitos do mundo digital e são propostas atividades que colaboram com o desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC e com Temas Contemporâneos Transversais. A seguir, apresentamos os itens trabalhados na Unidade 1.

Competências gerais da Educação Básica:
2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Habilidades da área de Computação:
EM13CO01, EM13CO02, EM13CO05, EM13CO07, EM13CO08, EM13CO09, EM13CO11, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO16, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24, EM13CO25 e EM13CO26.

Habilidades de Linguagens e suas Tecnologias:
EM13LP05, EM13LP16, EM13LP33, EM13LP42 e EM13LGG303.

Habilidade de Matemática e suas Tecnologias:
EM13MAT101.

Temas Contemporâneos Transversais:

- Educação Ambiental;
- Trabalho;
- Saúde;
- Vida Familiar e Social;
- Diversidade Cultural;
- Educação para valorização das matrizes históricas e culturais Brasileiras;
- Ciência e Tecnologia.

Objetivos pedagógicos desta unidade

Ao final da Unidade 1, espera-se que o estudante:

- identifique como as redes digitais impactam a vida cotidiana e a comunicação, percebendo seu papel como usuário;
- analise diferentes formas de interação social nas redes, refletindo sobre a exclusão digital, para encontrar estratégias que diminuam esse problema;

- conheça tipos de letramento, principalmente o letramento midiático, para perceber a importância disso no mundo atual;
- reconheça características de plataformas digitais para entender o que são dados, como são produzidos, acessados e compartilhados nelas;
- reflita sobre o direito de privacidade dos indivíduos para tomar decisões sobre o tema;
- reflita sobre a importância da ética no uso de dados, incluindo consentimento e transparência, a fim de perceber ações que promovam o uso responsável dos dados pessoais e coletivos;
- reconheça os principais riscos à segurança e privacidade na navegação *on-line* e no uso de aplicativos, para compreender como usar ferramentas de proteção de dados pessoais e da privacidade, inclusive conhecer leis relacionadas a isso.

Orientações didáticas para o desenvolvimento das aulas

Abertura da unidade

Sugerimos trabalhar a análise da imagem da abertura com os estudantes utilizando as questões do boxe **Converse com a turma**, colaborando para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23, a fim de levantar o conhecimento prévio deles sobre tecnologias digitais, transformações no modo de ser e estar que podem perceber ao utilizá-las, e outras observações que considerar pertinentes para esse momento inicial. As respostas dessas questões são pessoais, pois dependem da experiência de vida de cada estudante no mundo digital. Esses questionamentos podem ser retomados ao fim do trabalho com esta unidade, com o intuito de verificar se os estudantes responderiam às questões de maneira diferente.

A imagem apresentada no Livro do Estudante pode ser interpretada como uma releitura da pintura do italiano Michelangelo (1475-1564) – *A criação de Adão* – localizada no teto da Capela Sistina, no Vaticano. Na pintura original, Michelangelo remete ao momento em que a vida humana está nascendo. Se considerar pertinente, apresente uma imagem da pintura e peça aos estudantes que a comparem com a imagem da abertura: Que relações podem ser feitas entre elas? Quais são as diferenças entre elas?

Essa proposta oportuniza o trabalho interdisciplinar com o componente curricular Arte. Ao propor aos estudantes a análise e a comparação de uma manifestação artística e cultural com uma releitura do ser humano no mundo digital, a abordagem colabora para o desenvolvimento da competência geral 3.



Gush Photography/Shutterstock

A criação de Adão. Michelangelo, afresco de 280 cm × 570 cm.

Sugestões

- ARTEBLOG. *A criação de Adão de Michelangelo*. Disponível em: https://tedit.net/q5nkmq. Acesso em: 14 out. 2024.

  Esse texto traz um pouco da história de Michelangelo e da obra *A criação de Adão*, explicando a técnica utilizada para criá-la.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. *Interpretar imagens*: desafio para o(a) professor(a). Goiânia, 2020. Disponível em: https://tedit.net/9u6iud. Acesso em: 14 out. 2024.

  Esse material apresenta algumas orientações que podem ser utilizadas por professores para interpretar imagens com os estudantes.

Outra interpretação possível para a imagem de abertura faz referência ao título da unidade. Nesse momento, incentive os estudantes a pensar sobre a presença massiva das tecnologias no cotidiano, podendo passar a impressão de que ela já faz parte de nós.

Comente o boxe **Projetando**, a fim de informar aos estudantes de que há um projeto ao final da unidade envolvendo a produção de um vídeo. Estimule-os a fazer anotações de ideias, conceitos e descobertas ao longo do estudo dos capítulos. Essas anotações poderão ajudar na produção do vídeo.

Capítulo 1 – Viver em um mundo em rede

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- compreenda como as tecnologias digitais de informação e comunicação vêm transformando as sociedades, para identificar seu papel enquanto usuário;
- reflita sobre a exclusão digital, a fim de encontrar estratégias que possam ser aplicadas com o objetivo de diminuir esse tipo de exclusão;
- conheça dispositivos digitais e competências necessárias para utilizá-los com segurança e responsabilidade;
- compreenda como os avanços tecnológicos colaboraram para mudar a forma como interagimos com as pessoas;
- reflita sobre diferentes formas de letramento, em especial o letramento midiático;
- conheça diferentes plataformas digitais, identificando características e funcionalidades;
- produza um *podcast* sobre plataformas digitais, para divulgar à comunidade práticas de bom uso das plataformas, riscos e cuidados.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

A fotografia de abertura desse capítulo apresenta um dos projetos do fotógrafo estadunidense Eric Pickersgill, denominado *Removed*, no qual utiliza suas fotos para expressar o quanto as tecnologias mudaram a comunicação e a relação entre as pessoas. Ele remove os dispositivos eletrônicos das pessoas presentes nas imagens, deixando evidente a falta de atenção às pessoas que estão ao nosso redor quando estamos imersos no uso das tecnologias. Pode-se explorar com os estudantes mais imagens desse projeto no *site* do fotógrafo e promover um debate sobre elas oportunizando uma possibilidade de trabalho interdisciplinar com o professor de Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias.

Sugestão

- PICKERSGILL, Eric. *Removed*. Disponível em: https://tedit.net/rpk4cb. Acesso em: 14 out. 2024.

No boxe **Para começo de conversa**, promova um ambiente para que os estudantes respondam às perguntas. Se considerar pertinente, organize-os em uma roda de conversa. Aproveite também para começar a conhecer o modo como eles se relacionam com dispositivos e mídias digitais. As respostas são pessoais, pois dependem da experiência de cada estudante. Sobre o uso de *smartphone*, algumas possibilidades de resposta são: acessar *e-mails*, navegar por redes sociais digitais, realizar conversas instantâneas, jogar e reproduzir mídias, fazer chamadas de vídeo, entre outras.

Como as tecnologias transformam a sociedade

Ao tratar da parte histórica do telégrafo e sua evolução, comparando-o com os meios de comunicação atuais, incentive os estudantes a acessar a linha do tempo do boxe **Conecte-se!**. Se não houver oportunidade de a turma toda acessá-la, verifique a possibilidade de imprimi-la na escola ou projetá-la na sala de aula.

Explore o texto sobre a controvérsia da invenção do telégrafo, destacando aspectos relacionados ao caráter coletivo do desenvolvimento científico e tecnológico, além de questões éticas, como a apontada pelo documento emitido pelo Congresso dos Estados Unidos. Muitas vezes, cientistas e inventores isolados levaram todos os créditos por uma invenção, enquanto o trabalho de outros pesquisadores não foi devidamente reconhecido.

Atividade

Essa seção aborda o TCT Vida Familiar e Social e colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12

e EM13CO15, ao solicitar aos estudantes que coletem e analisem dados de pessoas do seu círculo social, gerando informações a partir deles; e ao analisar a interação entre artefatos tecnológicos e os usuários, destacando aspectos desse uso em diversas esferas.

Antes que os estudantes apliquem os questionários, analise as perguntas formuladas e proponha que expliquem o objetivo de cada uma. Isso vai ajudá-los a compreender a intenção de realizar uma pesquisa desse tipo.

Mediação digital

O assunto apresentado neste tópico colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO15 ao abordar exemplos de tecnologias digitais utilizadas na esfera do trabalho (videoconferências), do lazer, da área da saúde (telemedicina) e do transporte (localizadores).

Se for possível, aproveite o conteúdo apresentado no boxe **Conecte-se!** e realize uma sessão para assistir à animação indicada. Depois, pode-se propor uma discussão com os estudantes sobre o tema e levantar a opinião deles a respeito de como as relações humanas têm se tornado cada vez mais mediadas pelas tecnologias.

Verifique se os estudantes já tiveram contato com algumas das mediações digitais como as das fotografias mostradas. Incentive-os a apresentar outros exemplos da mediação digital, promovendo uma troca de ideias. Também os incentive a comentar sobre a qualidade da experiência deles ao usarem esses dispositivos físicos e *softwares* que participam da mediação. Por exemplo: O que poderia ser melhorado para facilitar o uso? Quais são as principais vantagens e desvantagens dessa tecnologia?

Atividades

As atividades desta seção continuam a colaboração com o desenvolvimento da habilidade EM13CO15. Além disso, também colabora com o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO21 e EM13CO22, ao solicitar aos estudantes que façam um levantamento estatístico, coletando, analisando e compartilhando informações organizadas a partir de dados; e ao produzir e comunicar ideias utilizando objetos digitais. Caso não haja a possibilidade do uso de *softwares* que geram gráficos, os estudantes podem confeccioná-los manualmente. Importante orientá-los a utilizar uma planilha eletrônica na organização dos dados.

Caso os estudantes tenham dificuldade na elaboração das planilhas e dos gráficos, faça uma simulação com uma planilha simples, de modo que identifiquem linhas, colunas, células, além de enfatizar a importância de colocar um título em cada tabela. Do mesmo modo, ao gerar gráficos, destaque aos estudantes a necessidade de conferir se as informações que constam nas tabelas foram transpostas corretamente para os gráficos. Ao final, organize um momento para que os estudantes possam discutir a atividade 3.

Um mundo cada vez mais acelerado

O assunto abordado neste tópico envolve os TCTs Saúde e Trabalho, uma vez que a sensação de imediatismo proporcionado pelas tecnologias, pela rapidez na troca de informações, pode ter consequências negativas para os indivíduos. No mundo do trabalho, essa rapidez se reflete na quantidade de tarefas executadas em determinado período, podendo gerar pressão no trabalhador por maior produtividade e ocasionar desgaste físico e emocional. Aproveite o boxe **Conecte-se!** para realizar uma discussão sobre isso e pensar em ações que possam ser tomadas para incentivar o autocuidado, colaborando com o desenvolvimento da competência geral 8.

Atividades

As atividades desta seção colaboram com o desenvolvimento da habilidade EM13CO24, que permite identificar e reconhecer como as redes sociais digitais e os artefatos computacionais, em geral, interferem na saúde física e mental de seus usuários, pois os estudantes podem reconhecer essa aceleração do ritmo nos exemplos dados e criar mecanismos que os ajudarão a evitar situações como essas no dia a dia. As respostas das atividades são pessoais, pois dependem da vivência dos estudantes. Aproveite os depoimentos apresentados para que eles destaquem quem se identificou e expliquem o motivo com exemplos. Organize um momento de discussão sobre produtividade no trabalho a partir dos relatos trazidos de casa pelos estudantes. O texto a seguir pode ajudar nesse momento.

O que é produtividade no trabalho e qual a sua importância?

[...] A produtividade nada mais é do que fazer mais tarefas em menos tempo e envolve muito a gestão desse recurso.

Dessa forma, as técnicas que auxiliam no planejamento são muito utilizadas [...]. Logo, a produtividade não é apenas sobre trabalhar mais, mas sim sobre trabalhar de forma mais inteligente e eficiente.

Afinal, isso influencia todos os aspectos da vida profissional e pode ter um impacto profundo na realização de objetivos individuais e no sucesso dos negócios. Além disso, aumenta a eficácia, a competitividade das organizações e libera tempo para inovação. Ao equilibrar eficiência e bem-estar, a produtividade promove resultados positivos tanto para indivíduos quanto para empresas.

PRODUTIVIDADE no trabalho: um guia para fazer mais em menos tempo. *Sebrae*, 22 fev. 2024. Disponível em: https://tedit.net/idtxi8. Acesso em: 14 out. 2024.

O tempo que passamos diante das telas

Ao abordar o assunto deste tópico, é possível trabalhar os problemas decorrentes da exposição excessiva às telas e a falta de interação social que acomete alguns usuários das tecnologias digitais. Além dos riscos à saúde, a falta de interação humana pode dificultar a promoção de uma cultura da paz que, para se concretizar, necessita de diálogos constantes em que as pessoas possam expressar suas opiniões e sentimentos, promovendo a escuta ativa e a compreensão. Para ampliar a discussão sobre o assunto, proponha aos estudantes que consultem o manual do boxe **Conecte-se!** e verifiquem quais recomendações eles consideram mais importantes e o porquê.

Ao comentar a importância da interação social direta para a saúde mental, esteja atento para tratar do assunto com atenção, a fim de não constranger estudantes que não se sintam confortáveis com o assunto, por sentirem dificuldade de interagir socialmente ou estarem muito sensíveis ao assunto do tempo excessivo em telas e da falta de interação social.

Atividade

A atividade apresentada colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO24 ao permitir que os estudantes analisem o tempo que eles passam em tela e como isso pode afetar a saúde mental deles.

Apesar de a ideia de considerar os jovens nativos digitais – indivíduos que, por já terem nascido na era digital, dominam o uso das tecnologias – não ser completamente correta, nesse momento é importante compreender que o mundo digital e as tecnologias fazem parte do cotidiano da maioria dos estudantes, e muitos deles podem fazer o uso exagerado de telas e não reconhecer nenhum dos malefícios. Portanto, ao tratar desses assuntos, procure fazer com que os estudantes comecem a refletir sobre essas questões, que serão mais aprofundadas na Unidade 2 desta obra. O importante é que eles reconheçam que é possível fazer uso saudável, mantendo o equilíbrio entre o físico e o digital. Esses assuntos fazem parte de debates contemporâneos acerca da cultura digital amplamente presente nas diferentes culturas juvenis e seus impactos na formação do sujeito e em sua saúde.

Aproveite as respostas apresentadas para os estudantes identificarem impactos semelhantes nos relatos deles e para que possam pensar em ações concretas que visem melhorar o uso e o tempo que passam diante das telas.

Sugestão

- DO AMARAL, J. H. Quão "digitais" são os "nativos digitais"? Limites do entusiasmo excessivo com a tecnologia na educação. *Educação em Revista*, v. 38, 2022. Disponível em: https://tedit.net/f9e5ov. Acesso em: 21 out. 2024.

A resenha comenta a ideia de que os jovens, embora familiarizados com dispositivos digitais, nem sempre possuem habilidades cognitivas ou de aprendizagem aprimoradas por isso. Além disso, a leitura proporciona uma reflexão sobre como o uso inadequado ou excessivo de telas pode prejudicar o desempenho acadêmico e o desenvolvimento social e cognitivo dos alunos.

Desigualdade de acesso ao mundo digital

Ao tratar da desigualdade de acesso ao mundo digital, auxilie os estudantes a analisar os dados estatísticos que trazem à reflexão a existência da exclusão digital no Brasil, e os fatores que levam a isso.

Os dados do gráfico de acesso à internet são de 2023. Proponha uma breve pesquisa para a atualização dos dados e peça aos estudantes que façam um comparativo e reflexão sobre o resultado encontrado. Aproveite o tema para propor aos estudantes que pensem em ações práticas de inclusão digital, colaborando com o desenvolvimento da competência geral 2. O seguinte texto traz uma reflexão sobre essa temática que pode ser incluída no decorrer das aulas.

Inclusão digital e cidadania

[...] A competência informacional está no cerne do aprendizado ao longo da vida. Ela capacita as pessoas em todos os caminhos da vida para buscar, avaliar, usar e criar a informação de forma efetiva para atingir suas metas pessoais, sociais, ocupacionais e educacionais. É um direito humano básico em um mundo digital e promove a inclusão social em todas as nações. (INTERNATIONAL FEDERATION OF LIBRARY, 2005).

[...]

Se a inclusão digital é uma necessidade inerente a este século, então isso significa que o "cidadão" do século XXI deve considerar esse novo fator de cidadania que é a inclusão digital, e que constitui uma questão ética oferecer essa oportunidade a todos; ou seja, o indivíduo tem o direito à inclusão digital, e o incluído tem o dever de reconhecer que esse direito deve ser estendido a todos. Dessa forma, inclusão digital é um processo que deve levar o indivíduo à aprendizagem no uso das TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) e ao acesso à informação disponível nas redes, especialmente àquela que fará diferença para a sua vida e para a comunidade na qual está inserido.

Devido ao fato de a informação ou o conhecimento estarem disponibilizados nas redes, "com a possibilidade de estar ao alcance de todos", a educação não está mais restrita aos espaços formais

designados para essa função. Os que trabalham na perspectiva da inclusão digital, como organizações não governamentais e associações de bairro, por exemplo, devem aproveitar a oportunidade para se constituírem verdadeiros ambientes de educação. E que nos processos de inclusão digital contemplem essa educação para a informação, contribuindo para a formação de uma cultura informacional.

[...]

Conclui-se, portanto, que inclusão digital não é uma simples questão que se resolve adquirindo computadores para a população de baixa renda e ensinando as pessoas a utilizarem esse ou aquele *software*. Ter ou não acesso à infraestrutura tecnológica é apenas um dos fatores que influenciam a inclusão/exclusão digitais, mas não é o único, nem o mais relevante (Bonilla, 2001).

A alfabetização em informação deve criar aprendizes ao longo da vida, pessoa capaz de encontrar, avaliar e usar informações, seja para resolver problemas ou tomar decisões. Um indivíduo alfabetizado em informação é capaz de identificar a necessidade de obter dados, de os organizar e aplicar na prática, integrando-os a um corpo de conhecimentos já existente e empregando-os na solução de problemas.

Esse entendimento está inserido, também, no conceito de "*information interacy*", que surgiu na literatura de biblioteconomia, nos Estados Unidos, e vem se transformando em verdadeiro movimento mundial na área, de acordo com Belluzzo (2001; 2004).

A Association for College and Research Libraries (2000) usa o conceito acrescentando os valores de responsabilidade, ética e legalidade:

[...] *é definida como a habilidade para reconhecer quando existe a necessidade de se buscar a informação, estar em condições de identificá-la, localizá-la e utilizá-la efetivamente para um objetivo específico e predeterminado – o desenvolvimento da sociedade com responsabilidade, ética e legalidade. Também denominada de alfabetização do século XXI (Belluzzo, 2001: 3).*

A educação para a informação está, portanto, no cerne de uma nova e desejada sociedade "incluída", que seja amparada na consideração "cuidadosa" de uma interação que envolva novas e ousadas abordagens relacionadas ao acesso à informação por meio das TICs.

RIBEIRO, Maria Thereza Pillon. *Inclusão digital e cidadania*. Disponível em: https://tedit.net/414js9. Acesso em: 14 out. 2024.

Atividade

A atividade sobre desigualdade de acesso ao mundo digital favorece o desenvolvimento da habilidade EM13CO12, ao solicitar aos estudantes que analisem os dados apresentados no gráfico e elaborem hipóteses para explicá-los. Essa atividade também colabora com o desenvolvimento da competência geral 2 ao estimular práticas como a elaboração de hipóteses para investigar causas.

As respostas são pessoais, pois dependem da hipótese levantada pelos estudantes e da discussão realizada com a turma. Espera-se que eles percebam que a exclusão digital continua maior em áreas rurais, comparada à das áreas urbanas, e argumentem a respeito do crescimento do acesso à internet com o passar do tempo. Uma hipótese possível é a diversidade de planos de internet, tendo planos mais acessíveis à população, e ações dos governos para possibilitar acesso gratuito em áreas públicas.

Letramentos para um mundo em transformação

Ao tratar do assunto desse tópico, enfatize a importância do letramento para o exercício da cidadania. A palavra "letramento" tem origem na inglesa *literacy*, que remete ao termo em latim *littera*, que significa "letra". O letramento permite a inserção do cidadão na sociedade e vai além da habilidade de ler e escrever.

[...]

Em sua obra *Alfabetização e Letramento*, publicada originalmente em 2003, Magda Soares ocupa-se basicamente em traçar, sob vários pontos de vista, a distinção entre os dois conceitos. Alfabetização é compreendida assim como o processo de aquisição do código escrito, compreendendo nele as competências e as habilidades da leitura e da escrita. Ou seja: quando se fala em alfabetização, fala-se necessariamente em um processo que envolve uma mecânica de aquisição da linguagem escrita. No entanto, quando se alfabetiza, desenvolve-se paralelamente uma dimensão de compreensão de significados. Isso envolve o que a autora chama de letramento: a imersão da criança no reconhecimento dos usos da cultura escrita.

Letramento, então, pressupõe o domínio das competências da leitura e da escrita para além da capacidade prática e mecânica do conhecimento básico do ler e escrever. Trata-se, pois, do uso competente da leitura e da escrita. Trata-se, pois, da capacidade de fazer uso dos modos de ler e das práticas de escrever. A acepção de letramento seria, então, complementar à especificidade contida no processo da alfabetização. [...]

BOTO, Carlota. Magda Soares e o processo de alfabetizar letrando. *Jornal da USP*. Disponível em: https://tedit.net/uznd3v. Acesso em: 14 out. 2024.

Sugestão

- SOARES, Magda; BATISTA, Antônio Augusto Gomes. *Alfabetização e letramento*: caderno do professor. São Paulo: Cortez, 2013.

  Livro que oferece uma abordagem prática e teórica sobre o ensino da leitura e escrita. A obra se destaca por discutir a importância da alfabetização não apenas como um processo mecânico de decodificação de palavras mas como uma via de acesso à cultura e à cidadania.

Atividade complementar

Ao comentar sobre jornal *O Pasquim*, você pode estabelecer um trabalho interdisciplinar com a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, liderado pelo professor de História ou outro interessado, para aprofundar o tema. Para isso, utilize o *site* da Hemeroteca Digital, indicado a seguir.

- *Hemeroteca Digital*. Disponível em: https://tedit.net/krm30f. Acesso em: 19 out. 2024.

A Hemeroteca Digital Brasileira, acervo *on-line* mantido pela Fundação Biblioteca Nacional, é um tipo de banco de dados *on-line* que disponibiliza milhares de edições de jornais, revistas e outros periódicos do Brasil. Ela tem como objetivo preservar e facilitar o acesso à memória impressa do país por meio da digitalização, abrangendo publicações desde o século XIX até o presente. A plataforma oferece pesquisa avançada por palavras-chave, datas e títulos. É uma ferramenta importante para pesquisadores, historiadores e o público em geral interessado nos documentos contidos no portal.

Divida os estudantes em grupos e peça a eles que acessem o *site* da hemeroteca e pesquisem edições do jornal *O Pasquim* (RJ) publicadas durante o período da ditadura militar.

Solicite que escolham dois textos em que eles percebam críticas à ditadura ou ao regime militar como um todo. Essa atividade propõe o desenvolvimento da inferência textual e do acesso, seleção e recuperação de informações em bancos de dados digitais. Auxilie os estudantes a refinarem a pesquisa utilizando palavras-chave.

Atividades

As atividades da sequência colaboram com o desenvolvimento da habilidade EM13CO12, ao solicitar aos estudantes que produzam informações a partir da análise de dados. Organize um momento de discussão sobre as taxas de brasileiros alfabetizados e verifique se os dados foram obtidos de fontes confiáveis. Esse momento é importante para verificar se os estudantes conseguem distinguir fontes confiáveis de não confiáveis, assunto que será trabalhado ao longo desta obra.

Indicamos como sugestão de resposta dados do *Censo Demográfico 2022*, mas os estudantes podem apresentar dados de outras fontes. Espera-se que eles percebam que o letramento colabora com o desenvolvimento de um cidadão crítico, que analisa questões sociais para opinar e fazer escolhas políticas que tenham relação com os valores em que acredita.

Letramento midiático

Há vários tipos de letramento: matemático, linguístico, científico, literário, acadêmico, midiático, entre outros. A expressão **multiletramento** é usada no contexto da educação para se referir à capacidade de ler e interpretar diferentes tipos de texto e linguagens em diversos contextos sociais e culturais, proporcionando aos estudantes participar ativamente da sociedade contemporânea.

O letramento midiático se refere à habilidade de analisar, acessar, avaliar e criar conteúdo em diferentes mídias, por exemplo. Essa habilidade é essencial na era digital, pois permite ao cidadão discernir a confiabilidade das fontes, a influência da mídia na percepção e comportamento das pessoas.

Henry Jenkins, acadêmico e pesquisador na área de comunicação da Universidade do Sul da Califórnia, interpretou o letramento midiático como uma necessidade dos cidadãos do século XXI para navegar em um mundo que é, em sua essência, cada vez mais mediado.

Atividades

As atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14 e EM13CO23, ao solicitar aos estudantes que produzam informações e levantem hipóteses a partir de dados de influenciadores ou criadores de conteúdos que eles seguem, analisando a relação desses conteúdos com o que eles próprios produzem nas redes.

Ao listar influenciadores ou produtores de conteúdo digital que os estudantes acompanham, é possível conhecer melhor a realidade e as práticas deles no mundo digital. Essa é uma oportunidade para valorizar as culturas juvenis e dar espaço aos estudantes para se expressarem tanto individual quanto coletivamente.

Internet e plataformas

A história do primeiro computador brasileiro, conhecido como Patinho Feio, pode ser abordada por meio de uma pesquisa aprofundada, seguida da exibição do documentário sugerido a seguir. Para concluir, um debate enriquece o tema, permitindo uma reflexão crítica sobre o impacto dessa inovação no Brasil.

Sugestão

- ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *A História do Patinho Feio*. Disponível em: https://tedit.net/b99u3o. Acesso em: 14 out. 2024.

  Documentário que conta a história do primeiro computador brasileiro, o Patinho Feio.

Quando tratamos do mundo conectado em rede, temos informações sobre a criação da *Word Wide Web* (WWW) e os protocolos que transformaram a internet. A discussão desse tema colabora com o início do desenvolvimento das habilidades EM13CO07 e EM13CO09. Aproveite o boxe **Conecte-se!** para tratar do protocolo IP, que permite a comunicação entre dispositivos em rede.

Que tipo de informação podemos encontrar na Internet?

Navegar na Internet é o ato de passear pela *web*, movendo-se de um *website* para outro, seguindo *links* – "uma ligação. Também conhecido em português pelo correspondente termo inglês, *hyperlink*. É uma referência que consta em um documento em hipertexto que leva e/ou liga a outro documento ou a outro recurso.

É possível realizar pesquisas na Internet – "rede em escala mundial de milhões de computadores conectados, também conhecida como *web*" – utilizando programas de navegação para localizar informações e ferramentas de busca, que possibilitam refinar os resultados encontrados sobre um determinado assunto. Vamos navegar?

Navegar na Internet é como andar por uma cidade. Os nomes das ruas e os números das residências das cidades são organizados para facilitar a localização dos endereços. Cada página (*site*) também tem o seu endereço. Veja um exemplo: http://www.mec.gov.br:

http:// (*HyperText Transfer Protocol*) Protocolo de transferência de Hipertexto, é o protocolo utilizado para transferências de páginas *Web*. É o protocolo de identificação e transferência de documentos na Internet;

www – significa que o endereço está na *World Wide Web*;

mec – é o domínio (nome registrado do *site*);

gov – é o código para *sites* de instituições governamentais;

br – é o código para *sites* registrados no Brasil.

OBS: Os Estados Unidos organizaram a internet. Por isso é o único país que não usa sigla identificadora em seus *sites* e endereços eletrônicos.

SEED PR. *Internet, Navegação, Navegadores e Pesquisa*. Disponível em: https://tedit.net/royk60. Acesso em: 14 out. 2024.

Atividade

Ao realizar a pesquisa sobre os protocolos apresentados, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver as habilidades EM13CO07, EM13CO11 e EM13CO23. Recomendamos orientar os grupos que escolham protocolos diferentes para que o compartilhamento das pesquisas seja mais enriquecedor no aprendizado. A seguir, apresentamos algumas informações sobre os protocolos da atividade.

- TCP/IP: protocolo de controle de transmissão, possibilita a comunicação entre servidores e computadores para envio e recebimento de dados na *web*.
- HTTP: protocolo de transferência de hipertexto, possibilita comunicação de hipertexto para carregar páginas em um navegador.
- FTP: protocolo de transferência de arquivos, serve para fazer *download* e *upload* de arquivos.
- SMTP: protocolo de transferência de correio simples, possibilita enviar e receber *e-mails*.
- IMAP: protocolo de acesso a mensagens na internet, possibilita acessar *e-mail* de qualquer dispositivo.
- SSH: protocolo Secure Shell, possibilita segurança na troca de informações entre um cliente e um servidor.
- TelNet: protocolo de rede na internet ou redes locais, possibilita comunicação entre computadores e uma rede local, usado para corrigir erros remotamente.
- ITX/SPX: protocolo desenvolvido pela Novell para uso no Novell NetWare.

Plataformas digitais

Neste tópico, pode-se iniciar o trabalho com o conceito de algoritmo e promover uma conversa sobre isso. Por exemplo, mencionar o fato de que o usuário de uma rede social, ao interagir, comentar, curtir ou compartilhar informações, fornece aos algoritmos dados de suas preferências, que são utilizados para definir o que será exibido no *feed* de notícias da sua página na rede. Se possível, exiba um exemplo para a turma e relacione principalmente com o *e-commerce*. O conceito de algoritmo será aprofundado em momento posterior desta obra.

Pensando criticamente

A seção traz a oportunidade de desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO15 e EM13CO23, ao trabalhar a confiabilidade das informações no meio digital, ao solicitar a análise da interação entre os usuários e análise crítica das comunidades virtuais e suas interações. Durante o compartilhamento de ideias, proponha aos estudantes que reflitam sobre a questão apresentada e pensem em soluções práticas que podem ser realizadas para verificar a veracidade de informações: Você tem o hábito de verificar a veracidade dessas informações?

Nesse momento, levante as ideias deles para isso. Posteriormente, discutiremos com mais detalhes temas que envolvem notícias falsas.

Produzindo criticamente

A seção, ao propor a criação de um *podcast* sobre plataformas digitais, favorece o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26.

Para auxiliar os estudantes na criação do *podcast*, apresentamos o texto a seguir.

Como criar *podcasts* na escola

[...]

A sequência de criação do *podcast* segue em geral a seguinte ordem:

1. Escolha um tema para seu *podcast*

Você pode explorar o currículo e escolher um ponto para que os alunos explorem em *podcast*. É importante delimitar o foco para que eles não se percam tentando explorar muitos assuntos diferentes. Isso evita que o *podcast* fique confuso e cansativo.

2. Defina os participantes do *podcast*

Você pode trabalhar com os alunos em grupos para que eles desenvolvam o trabalho colaborativo e de forma criativa. Eles podem definir quem vai falar ou mesmo se vão entrevistar outras pessoas fora do grupo.

3. Crie o roteiro para tratar do tema

Antes de começar a gravar, explique aos alunos que eles precisam escrever o que vão gravar e em qual ordem. Isso vai ajudar a organizar o pensamento e evitar os famosos "brancos", que acontecem mesmo com quem sabe se expressar muito bem.

4. Faça o ensaio para a gravação

Ainda que a ansiedade seja grande, reforce junto aos alunos a necessidade de ensaiar antes da gravação. Com isso, eles vão perceber os possíveis problemas no roteiro. E vão treinar sua oralidade, controlar se falam muito rápido ou muito devagar.

5. Faça a gravação em um ambiente com pouco ruído

É importante dizer aos alunos que a gravação deve ser feita inicialmente em uma sala ou espaço controlado, para evitar distrações. Com o tempo, eles vão perceber outros pontos e se sentir mais à vontade para se expor diante dos amigos. Isso também vai ajudar a facilitar a edição.

6. Edite seu *podcast*

Após gravar o *podcast*, é preciso fazer a edição. Aproveitando os programas disponíveis ou mesmo os recursos do celular, os alunos podem aproveitar e retirar os trechos que não ficaram bons.

7. Publique seu *podcast*

Depois da edição, o *podcast* está pronto para ser publicado. Na escola, você pode aproveitar um computador ou mesmo celular para apresentar os *podcasts* e depois convidar a sala para uma reflexão.

GAROFALO, Débora. Chegou a hora de inserir o *podcast* na sua aula. *Nova Escola*, 24 set. 2019. Disponível em: https://tedit.net/0m1zsl. Acesso em: 14 out. 2024.

Nas etapas do projeto há o *brainstorming*. Um questionamento ou problema é trazido aos estudantes para que possam respondê-lo, nesse primeiro momento, imediatamente, sem um aprofundamento reflexivo. Os estudantes contribuem com sugestões, que são escritas em uma lousa. A intenção é coletar o máximo de ideias e, no final, chega-se a um consenso sobre a melhor proposta. Utilize essa ferramenta em outros momentos em suas aulas, pois ela estimula o livre pensamento e a criatividade, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Sugestões

- BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*: uma abordagem teórico-prática. São Paulo: Penso, 2018.

  A obra reúne práticas pedagógicas na educação básica que estimularam o protagonismo dos estudantes.

- BENDER, Willian N. *Aprendizagem baseada em projetos*. São Paulo: Penso, 2014.

  A aprendizagem por meio de projetos permite aos estudantes buscar a solução para questões e problemas reais, por meio de uma estrutura de ensino interdisciplinar e que torna o processo de obtenção de conhecimento mais estimulante.

Ao final da produção, organize o momento da autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar. Também é o momento oportuno para que avaliem a participação no grupo.

Capítulo 2 – Dados: o que são e para que servem

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- entenda o que são dados e compreenda como são produzidos, acessados e compartilhados para refletir a utilização deles no dia a dia;

- analise os impactos da organização e do processamento de um imenso conjunto de dados em diferentes esferas da vida para compreender como isso impacta sua realidade;
- reflita sobre o direito de privacidade dos indivíduos frente ao uso massivo de dados por empresas e governos para argumentar e tomar posições sobre o tema;
- avalie criticamente as desigualdades de acesso ao mundo digital para pensar em soluções de inclusão digital;
- produza um texto sobre o valor dos dados pessoais para refletir sobre cuidados necessários ao viver no mundo digital.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

A abertura desse capítulo apresenta imagens que representam diferentes pessoas em situações de conexão por meio de dispositivos digitais. Trabalhe com a leitura dessas imagens e incentive a troca de ideias entre os estudantes para responder às questões sugeridas no boxe **Para começo de conversa**. As respostas são pessoais e podem ajudar a levantar o conhecimento prévio deles sobre dados, informação e segurança digital.

Uma rotina tecnológica

Ao trabalhar com esse tema, leve os estudantes a refletir por qual caminho as informações digitais chegam aos dispositivos eletrônicos. As atividades propostas abordam esse assunto; se necessário, ajude-os a registrar as hipóteses levantadas e retorne aos registros quando considerar conveniente.

Atividades

Sugerimos que os estudantes anotem as respostas da atividade 1 para, posteriormente, consultarem e verificarem se as hipóteses levantadas coincidiram com os estudos realizados nas próximas aulas. Eles podem responder que o computador "compreende" as informações usando código binário, os dados trafegam via internet pelas redes até se tornarem informações e, dependendo de como ocorre a troca de informações, há riscos de criminosos terem acesso a elas e as usarem para fins indevidos.

A atividade 2 solicita a confecção de um esquema ou fluxograma, como um mapa mental.

O mapa mental é uma ferramenta de aprendizagem que ajuda a organizar os conhecimentos em forma de diagrama feito com base em um tema central, que se amplia em vários ramos. Segundo Tony Buzan, psicólogo inglês especialista em mapas mentais, "um mapa mental utiliza todas as habilidades do cérebro para interpretar palavras, imagens, números, conceitos lógicos, ritmos, cores e percepção espacial". Há diversos aplicativos gratuitos que podem ser utilizados para a confecção de mapas mentais. Incentive os estudantes a utilizar na atividade proposta.

A seguir estão algumas etapas para a elaboração de um mapa mental.

1. Definir o tema central.
2. Definir a ferramenta que será usada.
3. Escolher os subtópicos principais – em trabalho em grupos, aplicar um *brainstorming*.
4. Escrever tópicos que se relacionam aos subtópicos, caso necessário.
5. Adicionar novos elementos: desenhos e cores.

Caso no momento da atividade os estudantes não tenham acesso à internet, o mapa pode ser feito manualmente. Oriente-os com as etapas sugeridas para elaboração de um mapa mental; se necessário, dê o exemplo a seguir sobre direitos humanos ou outro tema que considerar pertinente.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Essa atividade, ao solicitar a comunicação de forma precisa utilizando objetos digitais, favorece o desenvolvimento da habilidade EM13CO21. Durante a correção, pode-se propor aos estudantes que se reúnam em duplas para cada um analisar o esquema do colega. Ao final, convém compartilhar com a turma. As respostas podem ter variações; recomendamos analisar o raciocínio dos esquemas e a explicação dada pelos estudantes em cada etapa.

Sugestão

- BUZAN, Tony. *Mapas mentais e sua elaboração*: um sistema definitivo de pensamento que transformará a sua vida. Tradução: Euclides Luiz Calloni e Celusa Margô Wosgrau. São Paulo: Cultrix, 2005.

  Essa obra propõe que, ao utilizar mapas mentais, os leitores podem potencializar sua capacidade de aprender, criar e resolver problemas de maneira mais eficaz.

Dados, códigos e informações

Durante o trabalho com esse tópico, ao fazer analogia entre o método do Projeto Tempestry e a ciência de dados, o desenvolvimento da habilidade EM13CO12 e da competência geral 2 é favorecido. Além disso, o assunto mobiliza o TCT Educação Ambiental.

O Projeto Tempestry de arte têxtil pessoal e colaborativa envolve educação ambiental por meio da representação de dados, reunindo uma comunidade de amigos, artistas, artesãos, professores, cientistas e outros. O objetivo principal desse projeto é criar uma exibição visual impressionante que retrate a mudança climática intensificada pela ação antropogênica em diversas regiões. Incentive os estudantes a visitarem o *site* do projeto. Na apresentação desse projeto é possível trabalhar em parceria com os professores de Arte e de Biologia.

Interfaces

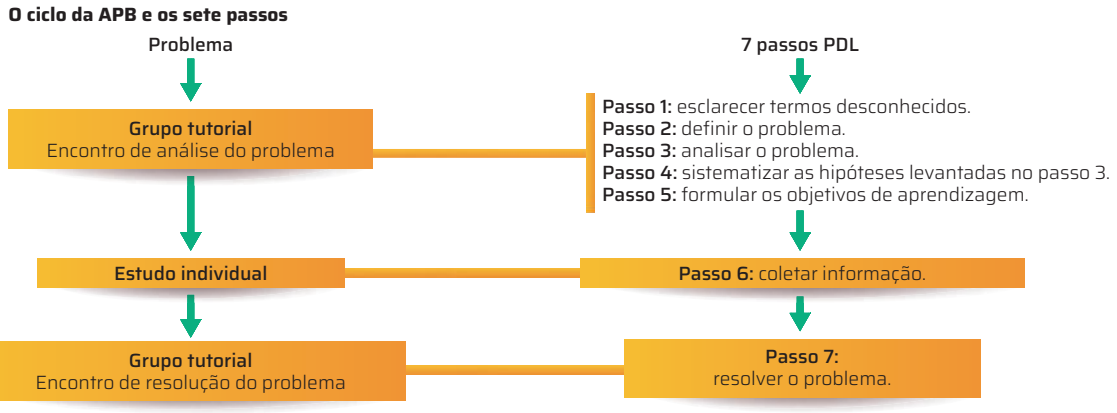
Neste tópico, há a contextualização da aplicabilidade das interfaces no mundo do trabalho (redes sociais digitais, videoconferências, editores de texto colaborativos, entre outros). O boxe **Conecte-se!** traz informações sobre a relação entre cérebro humano e máquina, mobilizando o TCT Ciência e Tecnologia.

Atividade

A atividade da sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO05, EM13CO16 e EM13CO18.

1. **a)** O principal benefício dessa prótese é que o paciente tem os circuitos neurais aptos a serem estimulados pelo próprio dispositivo protético. Ela se diferencia de outras próteses, pois o sistema nervoso humano está controlando o movimento, diferentemente de outras em que há um algoritmo de controle robótico.

   b) Essa atividade envolve criatividade, análise e simulação. Os estudantes precisam aplicar as reflexões feitas até o momento para a interface escolhida. Atue como mediador nessa atividade, organizando momentos de discussão dos grupos e das apresentações. É interessante que os grupos tenham tempo para refletir, discutir e testar propostas. Aproveite para verificar como analisam o problema e propõem soluções, podendo ser descritas, esboçadas no papel ou prototipadas com materiais de fácil acesso. Dependendo da turma, podem ser indicados aplicativos para o desenvolvimento de interfaces. Combine com a turma quando e como serão feitas as apresentações. Uma sugestão é que a própria turma avalie as soluções propostas ou que outros professores sejam convidados a compor uma banca de avaliação. Essa atividade faz uso da metodologia Aprendizagem Baseada em Problema – conhecida na língua inglesa por *Problem-Based Learning* (PBL) –, método de ensino em que os estudantes resolvem, de maneira colaborativa, situações-problema para construir novos conhecimentos. Essa metodologia proporciona o desenvolvimento da autonomia, a interdisciplinaridade, a relação entre teoria e prática, o desenvolvimento do raciocínio crítico e de habilidades de comunicação.



Banco de imagens/Arquivo da editora

CEARÁ (Estado). *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem*. Disponível em: https://tedit.net/hvgneb. Acesso em: 1º out. 2024.

Ciência de dados

Ao trabalhar com o assunto desse tópico, comente que se trata de uma área de estudo que utiliza diferentes conceitos de componentes curriculares para analisar dados e extrair conhecimento, tendo como objetivo obter *insights* que possam permitir tomadas de decisão e fazer previsões. Trabalhe a leitura do esquema no Livro do Estudante sobre as principais ferramentas que a ciência de dados utiliza.

Transformando Dados em Conhecimento: A arte de organizar e estruturar dados para criar *insights* significativos.

Vivemos em um mundo cada vez mais digitalizado, onde a quantidade de dados disponíveis é impressionante. Contudo, os dados brutos por si só não são suficientes para gerar valor.

É preciso transformá-los em informações, aprofundar-se nelas para alcançar o conhecimento e, finalmente, através de uma análise precisa, avançar à inteligência. Mas, o que são exatamente dados, informações e conhecimento? Como diferenciá-los?

Dados

Dados são registros brutos ou fatos coletados que, isoladamente, não têm significado, contexto ou relação com a realidade. São números, palavras ou medidas que, individualmente, comunicam muito pouco. Para facilitar o entendimento, considere os seguintes dados hipotéticos:

- Dado 1: J. Almeida
- Dado 2: CFIC0012
- Dado 3: 3.2.1
- Dado 4: 1
- Dado 5: modelagem de peça simples – 3D

Esses dados fizeram algum sentido para você? Provavelmente não.

Informações

Agora, ao processar e estruturar os dados de tal forma que passem a ter um significado e permitam análises, temos o que chamamos de **Informação**:

Nome do projetista	J. Almeida
Identificação do projeto	CFIC0012
Número na EAP	3.2.1
Tempo para conclusão (dias)	1
Categoria	modelagem de peça simples – 3D

Agora, os mesmos dados, mas estruturados e processados, fazem mais sentido para você?

Conhecimento

Por fim, a passagem de informações para conhecimento ocorre quando incorporamos contexto, reflexão e sintetização. É a informação processada e transformada em experiência pelo indivíduo, capaz de gerar reflexões e conclusões que as informações, sozinhas, não conseguem produzir.

No exemplo anterior, um gerente de projetos poderia reunir as informações citadas e combiná-las com dados de projetos antigos para prever padrões, como tempo médio de conclusão por categoria ou produtividade por projetista para cada categoria. [...]

DA INFORMAÇÃO ao *insight*: a arte de transformar dados em conhecimento. *APS3*, 8 ago. 2023. Disponível em: https://tedit.net/klkd8u. Acesso em: 14 out. 2024.

As plataformas de *streaming* (tecnologia que permite transmitir e reproduzir conteúdo multimídia como vídeos e músicas sem a necessidade de *download*), cujos algoritmos fazem recomendações com base nos vídeos e músicas acessados pelos usuários, podem ser dadas como exemplo de aprendizagem de máquina (*machine learning*). Converse com os estudantes sobre a experiência deles com esse tipo de plataforma para verificar se compreendem o que é aprendizagem de máquina.

Visualização de dados

Ao trabalhar com visualização de dados, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver a habilidade EM13MAT101. Peça que leiam os gráficos apresentados no tema e conversem sobre as situações econômicas, sociais e fatos relacionados às Ciências da Natureza que foram dados. Pergunte a eles qual tipo de gráfico consideram ser mais fácil para visualizar os dados e por quê. Se necessário, peça que proponham outra maneira que considerem melhor para a visualização dos dados de cada gráfico e justifiquem a escolha, de maneira a colaborar com o desenvolvimento da competência geral 4.

O *dashboard* apresentado nesse tópico é importante para mostrar aos estudantes uma maneira nova de apresentação de dados, que vem sendo usada largamente em diversos setores do mundo do trabalho. Verifique se eles compreendem as informações apresentadas e que hipóteses podem ser levantadas a partir dos dados apresentados.

Práticas de pesquisa

Essa proposta aborda os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), colaborando para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02, EM13CO09, EM13CO12, EM13CO14, EM13CO18, EM13CO19 e EM13CO21.

Combine com os estudantes a data de apresentação dos trabalhos. Concluídas as apresentações, organize uma roda de conversa para compartilhar impressões sobre a realização da pesquisa e peça que organizem um documento final físico (como uma apostila) e um digital reunindo todas as propostas, que poderá ser encaminhado à prefeitura da cidade, com o propósito de contribuir

para que a cidade se desenvolva de modo sustentável. Uma cópia física ficará disponível para a comunidade escolar conhecer suas propostas e o arquivo digital poderá ser disponibilizado no *site* da escola e divulgado em redes sociais digitais. Enfatize que esse material só poderá ser disponibilizado na rede após sua aprovação.

Bases ou bancos de dados

Durante a apresentação desse assunto, enfatize como são organizados os dados e as informações e comente que são inúmeras as aplicações de bancos de dados. Cite como exemplo, para que imaginem o volume de dados que são coletados, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que realiza o censo da população brasileira. Toda essa massa de dados precisa ser armazenada e organizada para que se torne acessível e útil a diferentes setores da administração pública, que os utilizarão de diferentes maneiras para nortear suas ações e na implantação de políticas públicas, como nas áreas de saúde, educação, previdência social, transporte, abastecimento, saneamento, entre outras. Proponha aos estudantes que consultem as bases de dados indicadas no boxe **Conecte-se!** e, depois, realize uma roda de conversa sobre o que observaram em comum na maneira como os dados são organizados.

Atividade

A atividade 1 dessa seção, em que os estudantes vão escolher uma base pública de dados para realizar uma pesquisa, colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12 e EM13CO13.

Ao redigir um texto sobre a trajetória de estudos até o momento no capítulo e como isso pode refletir em uma carreira futura, em **Avaliando os estudos**, há a possibilidade do desenvolvimento da habilidade EM13CO09. Oriente-os a avaliar o texto produzido com base nos resultados da pesquisa que realizaram. Isso implica em considerar como as descobertas da pesquisa impactam a qualidade e a eficácia da produção textual, promovendo uma reflexão mais profunda sobre o que foi escrito e sua contribuição para o campo de estudo.

Datificação

Ao conversar com os estudantes sobre datificação, enfatize que se trata de um processo de transformar informações, como objetos físicos, comportamentos e dinâmica de negócios, em dados digitais. Explore o quadro comparativo com os impactos positivos e os impactos negativos gerados pelo uso de banco de dados, promovendo um debate com os estudantes.

Na sequência, pode-se trabalhar com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A lei vigente e trabalhada na data de publicação desta obra é a do ano de 2020. Peça aos estudantes que pesquisem se essa lei foi alterada após essa data.

O *big data* refere-se à análise e interpretação de grandes volumes de dados armazenados remotamente. Suas fontes são variadas, como motores de busca, aplicativos móveis, redes sociais digitais, GPS, entre outras. Ele pode revelar *insights* valiosos, permitindo que as empresas tomem decisões mais certeiras.

A leitura do boxe **Adicionando informações** exemplifica o uso do *big data* na área da saúde, trabalhando o TCT Ciência e Tecnologia.

Internet das Coisas (ou IoT, do inglês *Internet of Things*) é uma rede de equipamentos físicos que interagem entre si e com as pessoas conectam-se e trocam dados por meio da internet. Exemplos: carros, aplicativos, eletrodomésticos. Pergunte aos estudantes quais eles conhecem além dos apresentados no Livro do Estudante.

Atividade

Essa atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO12, ao propor a seleção e o uso de dados para gerar informação, e inicia o desenvolvimento da habilidade EM13CO26, ao começar a introdução do assunto sobre proteção de dados e privacidade, que será aprofundado nos próximos capítulos dessa unidade. Promova o debate de modo que cada grupo se sinta confortável para apresentar as conclusões.

Antes de realizar a atividade, se possível, forneça aos estudantes o texto a seguir para complementar o assunto.

Afinal, qual a relação entre o *Big Data* e comportamento do consumidor?

Entender quem são e como seus clientes se relacionam com sua marca é um dos grandes desejos dos empresários. Nesse sentido, o *Big Data* e o comportamento do consumidor estão intimamente ligados. Isso acontece, pois a tecnologia possibilita às empresas analisarem e utilizarem as variáveis obtidas por meio do *Data* de maneira competitiva.

Até pouco tempo atrás, coletar dados sobre os clientes e seus hábitos de compra não era uma tarefa fácil, uma vez que era necessária a análise manual de muitas informações. Além de trabalhoso, esse processo gerava dados imprecisos e que poderiam surtir efeitos contrários aos esperados durante uma campanha, por exemplo.

No entanto, a tecnologia trouxe muitos avanços nesse sentido, sendo a mais importante delas o *Big Data*. Esse recurso permite que as empresas acumulem a analisem um enorme volume de dados, apurando informações confiáveis sobre o mercado, o comportamento dos clientes, entre outros fatores.

[...]

O que é o *Big Data*?

Seja uma visita a um *site* de notícias, a navegação nas redes sociais ou a compra de um produto via *e-commerce*, cada passo que damos na internet hoje deixa rastros. Inclusive, é graças a eles que as empresas podem capturar informações e traduzi-las em inteligência de mercado. E é nesse âmbito que podemos situar o *Big Data*.

De maneira geral, o *Big Data* nada mais é do que o enorme volume de dados deixados pelos clientes durante suas experiências de compra ou até mesmo em uma visita descompromissada por uma loja virtual.

Contudo, não basta reunir um grande fluxo de informações e não ter como analisá-las da maneira correta. Por isso, as empresas têm hoje acesso ao chamado *Big Data Analytics*, que é a tradução desses dados para que eles se tornem auxiliares na tomada de decisões ou até mesmo para que possam ser usados para desenhar o perfil dos clientes de uma loja.

O *Big Data* pode, por exemplo, ajudar as equipes de *marketing* a criar campanhas cada vez mais segmentadas para os consumidores certos ou oferecer uma visão ampla de como o mercado e o consumidor se comportam. Essas características fazem dessa tecnologia uma ferramenta competitiva importante para as empresas.

Já em âmbitos internos, essa profunda análise de dados combinada com outras tecnologias, pode auxiliar gestores a coordenarem de maneira mais eficaz seus departamentos de logística e produção, por exemplo.

[...]

Quais são as vantagens competitivas do *Big Data*?

Certamente, todas as empresas desejam sair na frente dos concorrentes, criando as melhores condições de compra e um atendimento de excelência para seus clientes, não é mesmo?

E é nesse momento que o *Big Data* se torna uma importante ferramenta de *marketing* e mercado, pois ele ajuda as organizações a estarem cada vez mais próximas e com um diálogo mais afinado com seu consumidor.

GS1 BRASIL. Afinal, qual a relação entre o *Big Data* e comportamento do consumidor? *GS1 Brasil*, 18 set. 2018. Disponível em: https://tedit.net/14xdy6. Acesso em: 14 out. 2024.

O papel das *big techs*

Ao apresentar esse tópico, tem-se a oportunidade de desenvolver as habilidades EM13LP05 e EM13CO08. Nas atividades 1 e 2, verifique as fontes de pesquisa que os estudantes consultaram para obter informações sobre a regulamentação da internet durante o debate. É importante intervir caso algum estudante apresente uma informação falsa para defender um ponto de vista. Após assistirem ao vídeo da atividade 3, organize um momento de reflexão sobre o conteúdo abordado envolvendo direitos humanos e levante uma lista de sugestões das ações que poderiam ser feitas na internet para reduzir a desigualdade social.

Pensando criticamente

A seção propõe aos estudantes que reflitam e respondam às questões cujos temas foram estudados nesse capítulo. São questões de interpretação de texto e reflexão sobre a relação das tecnologias com os seres humanos, e como elas são utilizadas em alguns casos.

Essas atividades também são importantes por apresentarem esses assuntos em exames de larga escala, como o Enem. Dessa forma, os estudantes podem perceber que os assuntos estudados no capítulo são de relevância para a sociedade como um todo, sendo inclusive abordados em exames de vestibular.

Produzindo criticamente

A seção propõe aos estudantes a leitura de um texto sobre o valor dos dados pessoais e uma reflexão sobre ele. Oriente-os na busca e na elaboração do texto solicitado. Se necessário, ajude-os na formulação correta das questões nos motores de busca da internet. A proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13LP33 e EM13CO12.

Ao final da produção, organize o momento da autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar. Também é momento oportuno para que avaliem a participação no grupo.

Capítulo 3 – Uso ético e responsável dos dados

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- reflita sobre a importância de saber buscar as informações de que precisa para tomar decisões;
- analise a necessidade de agir de acordo com princípios éticos nos meios digitais, em especial no uso de informações de terceiros;
- perceba de que modo dados numéricos podem ser utilizados para manipular informações;
- reflita sobre consequências que a propagação de notícias falsas pode causar, a fim de evitar essa prática;
- produza um folheto informativo sobre proteção de dados pessoais, manipulação de dados ou impactos sociais do uso de dados para alertar a comunidade.

Sugestões didáticas

Abertura de capítulo

A abertura desse capítulo traz um cartum para que seja trabalhada a leitura de imagem; isso ajudará no levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes sobre ética, opinião e fato. Enriqueça a conversa inicial com perguntas como:

- Quais expressões faciais e gestos os personagens do cartum fazem?
- O estudante que responde parece confuso, divertido, indiferente ou categórico?
- O que o estudante quis dizer com a resposta?
- O que a professora falou é fato ou opinião?

Depois, aborde as questões propostas no boxe **Para começo de conversa** e incentive os estudantes a expressar suas vivências. A segunda pergunta do boxe é importante para mapear os conhecimentos prévios em relação ao comportamento do estudante na internet.

A internet como local de pesquisa

Ao entrar nesse assunto, chame a atenção dos estudantes para o quadro da pesquisa *TIC Kids Online Brasil 2023*. Trabalhe a leitura e a interpretação desses dados. Pergunte a eles se realizam algumas dessas atividades e com que frequência.

Atividade

A atividade sobre esse tema colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO14 ao propor aos estudantes que reflitam sobre as informações que encontram na internet. Essa atividade também propõe uma reflexão inicial sobre os algoritmos; nesse caso, os utilizados em *sites* de busca. Os algoritmos serão estudados em momento posterior nesta obra.

As respostas são pessoais, pois dependem da experiência de vida dos estudantes. Convém organizar um momento em roda com a turma toda para o compartilhamento das respostas, a fim de responderem juntos à última questão: Você considera que os jovens brasileiros estão bem-informados? Nessa atividade, ao se apropriar de vivências culturais, conhecimentos e experiências, há colaboração para o desenvolvimento da competência geral 6.

Buscando informações

Ao abordar esse tópico, aproveite para conscientizar os estudantes que a internet tem uma quantidade enorme de informações compartilhadas e atualizadas diariamente; portanto, é importante que eles saibam como e onde buscar as informações de que precisam e saibam discernir as informações corretas das incorretas.

Durante a discussão sobre segurança epistêmica, roteiro de pesquisa e realização da pesquisa, os estudantes têm a oportunidade de refletir sobre como fazer uma pesquisa com segurança, evitando, por exemplo, *fake news*. Recomendamos organizar um momento da aula para discutir com a turma o texto proposto no boxe **Conecte-se!**. Se possível, proponha aos estudantes que leiam a reportagem em casa antecipadamente e tragam para a aula suas dúvidas, questionamentos e impressões sobre o assunto. Nesse momento, pode ser organizada uma roda de conversa para debate do texto.

Atividades

A proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO13 e EM13CO14 ao praticar métodos e técnicas em uma pesquisa utilizando ciência de dados, avaliando a confiabilidade dos dados obtidos na pesquisa. Também colabora para o desenvolvimento das competências gerais 2 e 5.

Oriente a organização das apresentações propostas na atividade 3 e da roda de conversa, salientando a importância de incentivar o compartilhamento das técnicas usadas e a comparação de resultados sem o uso das técnicas.

No boxe **Avaliando os estudos**, incentive e explore a oralidade das respostas, possibilitando aos estudantes que estejam à vontade para expor suas impressões.

Sites de busca

Ao tratar de *sites* de busca, incentive a leitura do texto sobre a diferença entre buscas em diretórios ou mecanismos de busca no Livro do Estudante. Enfatize a importância de dar preferência a *sites* de confiança como os de instituições reconhecidas, por exemplo, governamentais, de universidades ou de especialistas reconhecidos na área do que se quer pesquisar.

A seguir, sugerimos uma atividade interdisciplinar com a área de Linguagens e suas Tecnologias que pode ser realizada em parceria com o professor de Língua Portuguesa.

Atividade complementar

Nesta atividade, os estudantes terão a oportunidade de entender a importância de refinar perguntas, a fim de colocar em prática as técnicas de motores de busca.

1. Divida a turma em grupos e peça que escolham um tema de interesse a fim de realizar uma pesquisa sobre ele.
2. Anote os temas escolhidos pelos estudantes e pergunte a eles o que gostariam de saber do assunto.
3. Cada equipe deve fazer uma sessão de *brainstorming*, listando o máximo de perguntas que podem surgir sobre o tema. Incentive-os a pensar em diferentes tipos de questões, como:

- Comparativa: Quais são as diferenças entre aquecimento global e mudanças climáticas?
- Opinião: Quais soluções são mais eficazes para combater as mudanças climáticas?
- Constatável: O que são mudanças climáticas?

4. Depois de listar as perguntas, cada equipe deve escolher três a cinco perguntas e refiná-las. As equipes devem considerar os questionamentos a seguir.
   - A pergunta é explícita e compreensível?
   - A pergunta é específica o suficiente para gerar respostas úteis?
   - Quais palavras-chave podem ser usadas para facilitar a busca?
5. Com as perguntas escolhidas, os grupos utilizarão os buscadores de internet para obter respostas. Cada equipe deve anotar as respostas encontradas e as fontes utilizadas.
6. Após a pesquisa, reúna os grupos e peça a cada um deles que compartilhe suas perguntas e as respostas que encontraram. Discuta como o refinamento das perguntas influenciou os resultados. Você pode perguntar:
   - Que perguntas ajudaram a obter as melhores respostas?
   - Quais das perguntas formuladas foram mais difíceis de obter uma resposta? Por quê?
7. Cada equipe deve escrever uma breve reflexão sobre a importância de saber formular perguntas mais refinadas ao pesquisar na internet. Podem mencionar algo que aprenderam ou um desafio que enfrentaram durante a atividade. Peça que compartilhem essa reflexão com os demais grupos.

Práticas de pesquisa

Essa proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13LP16, EM13LP33, EM13CO12, EM13CO18, EM13CO21 e EM13CO22 e engloba a análise do porquê de os indígenas serem tão pouco representados pelo censo do IBGE. Também envolve: planejar ações de forma colaborativa solucionando problemas; comunicar dados sobre os povos de comunidades quilombolas com elaboração de apresentação multimídia; produzir textos orais em uma roda de conversa. Os TCTs da macroárea Multiculturalismo são trabalhados nesse momento. Durante a correção, avalie as fontes de pesquisa levantadas pelos estudantes.

Sugestão

- Sobre dados dos povos de comunidades quilombolas levantados pelo Censo de 2022, acesse o *Censo Demográfico 2022 – Quilombolas – Primeiros resultados do universo*. Disponível em: https://tedit.net/u945bh. Acesso em: 20 out. 2024.

Durante as questões do boxe **Avaliando os estudos**, incentive a expressão individual dos estudantes na autoavaliação do aprendizado posto em prática.

Sugestão

- O IBGE conta com o *site* IBGE Educa, que apresenta materiais informativos digitais para crianças, adolescentes e professores, como atividades, recursos de aula e informações sobre o Brasil. Para saber mais, consulte o *site*: https://tedit.net/pyw3wb. Acesso em: 20 out. 2024.

Conectando saberes

A seção **Conectando saberes** retrata um exemplo da manipulação de dados em eleições. Após a leitura do texto, promova um debate avaliando o entendimento dele e levantando ideias dos estudantes do que poderia ser feito para diminuir/evitar esse tipo de manipulação.

As atividades sobre esses assuntos colaboram para o desenvolvimento da habilidade EM13CO14 ao propor avaliação da confiabilidade de informações digitais no caso dos aplicativos de mensagens ou das redes sociais digitais. São respostas pessoais, pois dependem da experiência de vida de cada estudante e da discussão entre eles. Espera-se que percebam que, além de política, a propagação de notícias falsas pode impactar em áreas como tecnologia, educação e saúde. Enfatize que acessem o artigo do boxe **Conecte-se!** durante essa reflexão.

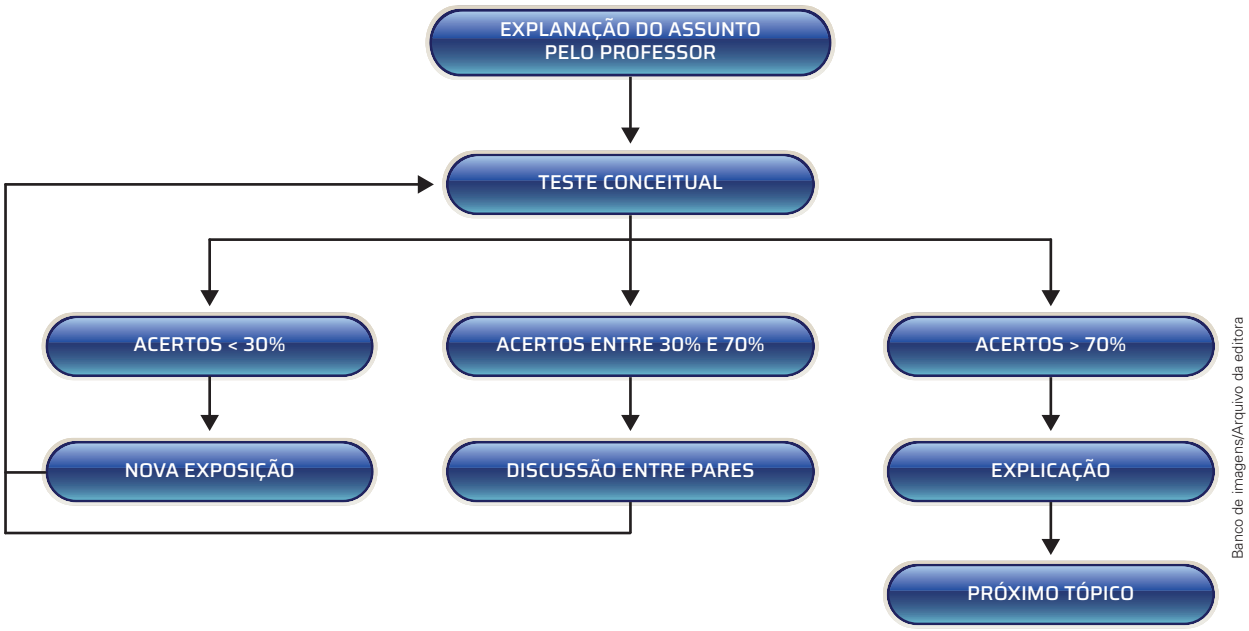
Em relação a erros ao lidar com dados, aborde os tipos de erro apresentados no Livro do Estudante para que percebam a importância de avaliar uma situação sob perspectivas diferentes. Na atividade proposta, monitore o compartilhamento das respostas e a correção coletiva entre os grupos. Com essas ações é possível trabalhar com a metodologia ativa Aprendizagem entre Pares também conhecida como *Peer Instruction* ou *Team Based Learning*. Essa metodologia estimula a participação ativa dos estudantes, desenvolve a confiança e autonomia deles.

Mas o que é *Peer Instruction* ou instrução entre pares?

O *Peer Instruction*, desenvolvido pelo físico Eric Mazur, é um tipo de metodologia ativa que vem sendo muito utilizada como ferramenta de aprendizagem, com o principal objetivo de envolver os alunos em atividades cooperativas de discussão de conteúdo. (Butchart; Handfield; Restall, 2009).

Trata-se de uma metodologia criada para ajudar a tornar as aulas mais interativas e fazer com que os alunos fiquem envolvidos com o que está sendo trabalhado em sala de aula. Não só para o aluno é uma vantagem, mas também para o professor, pois esse método fornece um *feedback* sobre em que estágio de aprendizagem a turma está e o desenvolvimento das habilidades dos estudantes em relação ao assunto.

Fluxograma da aplicação da metodologia *Peer Instruction*



Banco de imagens/Arquivo da editora

1. Em um primeiro momento o professor faz uma breve exposição do assunto, aproximadamente 20 minutos.
2. Em seguida o professor deve verificar se o aluno entendeu o conceito que foi explicado. Como sugestão, elaborar algumas questões que podem ser abertas ou múltipla escolha. Nessa etapa os alunos respondem de maneira individual a todas as perguntas. O professor pode usar cartões respostas ou algum aplicativo [...], para o levantamento dos acertos.
3. Após essa primeira avaliação, o professor analisa o número de acertos e se estes ficaram menores que 30%, os conceitos devem ser revistos, pois os alunos não entenderam. Em seguida deve ser aplicado novo teste sobre o mesmo conteúdo.
4. Se o nível de acertos do novo teste ficar entre 30% e 70%, é nesse caso que acontece o *Peer Instruction* ou Instrução entre Pares, ou seja, os alunos são incentivados a discutir com seus colegas os pontos do conteúdo que ainda tem dúvidas e debater de forma colaborativa sobre as questões que acertaram e erraram. Em seguida, eles respondem novamente um novo teste sobre o assunto.
5. Após esse novo teste, se a taxa de acertos ficar superior a 70%, faz-se uma breve conclusão, tirando as dúvidas remanescentes sobre o conteúdo estudado, principalmente para atender aos alunos que ainda erraram e parte-se para outro conteúdo.

FERREIRA, Carlos Roberto; RAMOS, Taís de Fátima. *Peer instruction* (*instrução entre pares*): uma proposta metodológica para o ensino e aprendizagem na educação básica. Disponível em: https://tedit.net/gnhj33. Acesso em: 14 out. 2024.

Toda criação tem um autor

Ao tratar de plágio, incentive a leitura do texto *Plágio acadêmico: conhecer para combater* e questione se os estudantes já sabiam o que é; se conhecem algum caso de plágio; que medidas devem ser tomadas para que não se cometa plágio; e se conhecem alguma tecnologia atual que tem mecanismos para detectar o plágio. Recomendamos o boxe **Conecte-se!** para mais informações sobre o assunto.

Ética digital

Nesse tópico, apresentamos a ética digital e voltamos o olhar para a questão do respeito à autoria, atitude que deve ser tomada para assumir uma postura ética no mundo digital.

[...]

Podemos incluir a proteção da propriedade intelectual (Johns, 2009) ao princípio unificante da Ética Digital, na medida em que se apresente como uma questão de (difícil) controle contra o oportunismo de se apoderar das ideias alheias para ganhar dinheiro, seja com bens de natureza intelectual ou com privatização de bens intelectuais comuns. Não é por acaso que foram propostos os *creative commons*, que correspondiam, na Idade Média, à propriedade pública, ou de uma comunidade. Num mercado de ideias, a proteção da propriedade intelectual é obviamente superada em larga escala por bens intelectuais baseados na reciprocidade, como nos casos do *Software Livre*, da Wikipedia etc.

MAGGIOLINI, Piercarlo. Um aprofundamento para o conceito de ética digital. *Revista de Administração de Empresas*, FGV-EAESP, São Paulo, v. 54. n. 5, set.-out. 2014. p. 585-591. Disponível em: https://tedit.net/mttgy4. Acesso em: 14 out. 2024.

Leia com os estudantes o quadro de licenças e atribuições da *creative commons*. Esse quadro é importante para o desenvolvimento do letramento digital dos estudantes; eles podem retomá-lo durante as aulas e as atividades, uma vez que, ao longo desta obra, são propostas atividades de pesquisa e diversas publicações apresentam um dos selos.

Pensando criticamente

A seção traz um texto que relata acontecimentos de falsas informações sobre a covid-19, disseminadas pela internet, prejudicando a opinião pública e a confiabilidade nas instituições. Esse conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO23, EM13CO24 e EM13LGG303 e da competência geral 5, ao solicitar análise crítica em comunidades virtuais, seus impactos na sociedade, identificando e reconhecendo como as redes sociais digitais interferem na saúde física e mental dos usuários, e ao debater questões polêmicas como *fake news* na época da pandemia da covid-19. Aproveite as respostas para realizar uma discussão sobre de que modo os assuntos estudados no capítulo podem ser utilizados para encontrar informações confiáveis. Espera-se que os estudantes percebam que a propagação de notícias falsas envolvendo saúde tem consequências em vacinação, o que faz com que a população fique menos imunizada. Para conferir a veracidade de informações, os estudantes podem acessar *sites* governamentais, buscar dados em diferentes bancos de dados confiáveis e fazer comparações, entre outras possibilidades.

Produzindo criticamente

A proposta da seção, ao sugerir pesquisa e posterior estruturação de um *folheto informativo*, colabora com o desenvolvimento das habilidades EM13CO19, EM13CO20 e EM13CO22, principalmente no planejamento, na produção, na revisão, na edição e na avaliação de textos escritos e em outras linguagens, levando em consideração a segurança, a privacidade de dados, a confiabilidade e as consequências da disseminação dessas informações.

1. **a)** Espera-se que os estudantes comentem sobre identificação de fraudes, erros, controvérsias científicas, falsas equivalências, entre outros levantamentos que identificarem.

   b) Aproveite esse item para analisar os exemplos de manipulação de informação apresentados pelos estudantes. Espera-se que eles percebam que esse tipo de manipulação pode alterar a percepção da realidade e diminuir o crédito na ciência, por exemplo, quando as pessoas deixam de se vacinar devido a notícias falsas de efeitos colaterais inventados; outro exemplo envolve o descrédito no jornalismo, quando as pessoas passam a consumir notícias falsas divulgadas em aplicativos em vez de analisar dados divulgados por mídias do jornalismo profissional.

   c) Organize um momento de partilha dos impactos sociais apresentados pelos estudantes e aproveite cada exemplo para que pensem no que poderia ter sido feito de diferente para evitar esses impactos.

2. Organize um momento de apresentação do folheto elaborado pelos estudantes para responder à questão: Como a manipulação de dados impacta a sociedade? Durante a avaliação, pode-se verificar os dados apresentados, a parte estética do folheto, além de analisar a participação dos estudantes no grupo.

   Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é um momento oportuno para que avaliem a participação como indivíduos e como grupo.

Capítulo 4 – Segurança de dados e privacidade

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- entenda como *sites* se adequaram à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) para refletir sobre o cumprimento da lei;
- analise no que consiste a política de privacidade para saber de que maneira seus dados são coletados;
- conheça algumas ferramentas de segurança de dados para poder utilizar em diferentes situações;
- compreenda o que é e para que é usada a mineração de dados, a fim de identificar estratégias utilizadas por empresas;
- conheça formas que criminosos utilizam para roubar dados, a fim de proporcionar estratégias de proteção no dia a dia;
- produza uma cartilha com dicas de segurança e privacidade na internet, a fim de conscientizar mais pessoas sobre esse tema.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

A abertura desse capítulo traz uma imagem que remete à segurança. Aproveite para conversar com os estudantes sobre o que compreendem dessa imagem, bem como levantar os conhecimentos prévios deles por meio do boxe

Para começo de conversa. Espera-se que eles percebam que dados vazados em um ambiente virtual significa que informações pessoais ou restritas passaram a ser conhecidas por outras pessoas, o que representa risco de golpes, fraudes e outras situações que envolvem esses dados.

Aproveite as sugestões de ações para evitar que dados sejam vazados e faça uma lista com a turma; ao final do capítulo, retome essa lista para conferir o que podem acrescentar de sugestão com base no que estudaram.

Compartilhando dados e informações

Ao iniciar a abordagem desse assunto, é possível perguntar aos estudantes se eles conhecem ou já ouviram falar na Lei Geral de Proteção de dados (LGPD), inspirada no Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (GPDR) – criado pela União Europeia em 2018.

Quando um usuário visita uma página da internet, ficam armazenados em seu dispositivo pequenos arquivos de texto. Esses arquivos são denominados *cookies* e podem conter diversas informações e dados sobre preferências desse usuário. Com o advento da LGPD, os *sites* devem explicar ao usuário que tipos de *cookies* eles utilizam e como o usuário pode gerenciar ou desativar esses *cookies*, garantindo sua privacidade de dados. Essa explicação vem em formato de um "aceitar" ou "gerenciar/minhas opções" ao acessar uma página. Trabalhe com o exemplo apresentado no Livro do Estudante sobre política de privacidade e, se necessário, peça que pesquisem outros exemplos para que percebam semelhanças.

Atividade

A atividade da sequência colabora com o início do desenvolvimento da habilidade EM13CO08 ao levar os estudantes a entender como funciona a coleta de dados na internet e exercer seus direitos de privacidade e dados pessoais *on-line*.

Dados são o novo petróleo?

Para entender a importância econômica e política dos dados, leia o artigo reproduzido a seguir que retrata a opinião de Paulo Feldmann.

O assombroso poder das *big techs* na economia e na política dos países

[...]

Segundo a professora Diane Coyle da Universidade de Cambridge, hoje há um amplo consenso de que os mercados digitais não estão mais funcionando segundo o interesse da sociedade, mas sim pelos interesses das próprias *big techs*. Cada uma destas megaempresas cresceu nos últimos anos de forma avassaladora, mas invariavelmente aniquilando seus competidores. [...]

[...] hoje muitas *big techs* usam as enormes bases de dados que possuem de seus clientes para extrair informações em proveito próprio e vender mais produtos e serviços dentro de uma lógica de dominação total do mercado. Ou seja, essas empresas tomam decisões que afetam toda a sociedade sem consultar ninguém e sem estarem submetidas a qualquer tipo de governança. Para a professora de Harvard Shoshana Zuboff, o que estamos assistindo deveria passar a ser chamado de "Capitalismo de Vigilância", ou seja, essas megaempresas usam os dados de seus consumidores e usuários para exercer o controle sobre os mesmos.

O professor francês Pierre Levi, da Universidade de Montreal, no Canada, teme que o poder dessas empresas já não seja mais apenas econômico. Segundo ele, o poder é político pois muitas funções sociais e de infraestrutura que deveriam estar na mão do estado hoje estão nas mãos das mesmas. O mais grave é que este poder transcende as fronteiras dos países e a própria geopolítica para se constituir em um poder sobre o planeta.

Este poder político que as *big techs* possuem é realmente inadmissível pois, além de tudo que falamos acima, elas também têm o poder de coibir ou não o que consideram *fake news* e com isso, muitas vezes, conseguem influir no resultado das eleições. Como se sabe, as *fake news* têm sido largamente usadas em vésperas de eleições para influenciar no resultado das mesmas. E não é apenas no Brasil que este é um problema muito sério.

Muitos países estão extremamente preocupados e começam a discutir legislações para tentar disciplinar a atuação das megaempresas. O Brasil é um deles. Mas é uma tarefa dificílima pois consiste em regular o espaço digital, algo que nunca foi sequer tentado e para o que a humanidade ainda não está preparada. Justamente aqui reside a principal vantagem competitiva das *big techs*, pois elas têm toda competência e habilidade para atuar nesse território imenso do espaço digital. É o caso da computação em nuvem. Todos nós, e principalmente todas as empresas, precisam armazenar seus dados nas nuvens. [...]

Em qualquer setor da economia as empresas precisam respeitar as regras e as legislações dos países onde estão localizadas. No caso das *big techs* isso fica muito mais difícil pois elas é que definem em qual *data center* de qual país elas querem armazenar qual tipo de dado. Fazem isso sem pedir autorização para nenhum governo. Como dissemos acima, os governos não conseguem controlar o espaço digital.

Em boa hora o governo brasileiro decidiu cobrar impostos adicionais sobre essas megaempresas da mesma forma como já fazem diversos países europeus e asiáticos. Isto é necessário, mas não será suficiente. [...]

FELDMANN, Paulo. O assombroso poder das *big techs* na economia e na política dos países. *Jornal da USP*, São Paulo, 24 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/65n8y7. Acesso em: 15 out. 2024.

Atividade

A seção propõe questões que colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO08 e EM13CO09 ao trabalharem análise, avaliação de impasses éticos-políticos decorrentes das mudanças tecnológicas, resumos e resenhas de textos, identificação e entendimento de como preservar sua privacidade e dados pessoais *on-line*. Recomende aos estudantes que assistam ao vídeo do boxe **Conecte-se!** sobre mineração de dados.

1. a) Principais técnicas de mineração de dados:

- Classificação: atribui rótulos a dados com base em características específicas. Por exemplo, classificar *e-mails* como "*spam*" ou "não *spam*".
- *Clustering*: agrupa dados em *clusters*, ou grupos, com base em semelhanças. É usado para segmentar clientes em grupos com comportamentos semelhantes.
- Regressão: analisa a relação entre variáveis e prevê valores contínuos. Por exemplo, prever vendas com base em dados históricos.
- Associação: identifica regras de associação que mostram relações entre variáveis. Exemplo: análise de cestas de compras para encontrar produtos que frequentemente são comprados juntos.
- Análise de séries temporais: examina dados ao longo do tempo para identificar tendências e padrões sazonais. Exemplo: prever os produtos que terão mais saída no período de férias escolares ou no retorno às aulas.

b) Principais áreas de aplicação:

- *Marketing* e vendas: analisar comportamentos de compra para personalizar campanhas, identificar oportunidades de vendas e segmentar clientes.
- Finanças: detectar fraudes, prever tendências do mercado e avaliar riscos de investimentos.
- Saúde: analisar registros médicos para melhorar diagnósticos, prever surtos de doenças e personalizar tratamentos.
- Segurança: identificar comportamentos suspeitos e padrões de ataques cibernéticos.
- Indústria: monitorar processos de produção, prever falhas de equipamentos e otimizar a cadeia de suprimentos.

c) Principais riscos associados à mineração de dados:

- Exposição de informações sensíveis: a mineração de dados pode revelar informações pessoais e confidenciais que, se não forem tratadas adequadamente, podem ser usadas de forma indevida, como dados de clientes, registros financeiros e informações de saúde.
- Vazamentos e ataques cibernéticos: dados minerados e armazenados podem ser alvos de ataques cibernéticos. Se *hackers* acessarem esses dados, podem ocorrer vazamento de informações sensíveis, com impactos graves para a privacidade e a segurança dos indivíduos.
- Uso indevido de dados: dados minerados podem ser usados para criar perfis detalhados dos indivíduos e ser usados para manipular comportamentos ou decisões. Exemplo: em diversas eleições, foram identificados *bots* (contas automatizadas) e perfis falsos criados nas redes sociais digitais para espalhar desinformação e amplificar mensagens políticas. Essas contas podem gerar uma falsa sensação de consenso ou de que se está bem-informado, influenciando a percepção pública sobre candidatos e questões políticas relevantes, enganando o eleitorado.

Sugestão

- PRADO, Magaly. *Fake news e inteligência artificial*: o poder dos algoritmos na guerra da desinformação. São Paulo: Edições 70, 2022.

  Esse livro analisa dados que envolvem *fake news* e traz uma análise sobre esse fenômeno.

Vazamento e roubos de dados

Ao tratar desse assunto, pode-se apresentar algumas notícias envolvendo esse tema para que os estudantes discutam em grupo. Trabalhe a leitura com eles e promova um pequeno debate após acessarem os conteúdos do boxe **Conecte-se!**.

A seguir, transcrevemos parte de uma das notícias sobre vazamento de dados ocorrido em julho de 2024.

Banco Central comunica vazamento de dados de 39 mil chaves Pix

Um total de 39 088 chaves Pix [...] tiveram dados vazados, informou nesta quarta-feira (10) o Banco Central (BC). Este foi o 11º vazamento de dados desde o lançamento do sistema instantâneo de pagamentos, em novembro de 2020.

Segundo o BC, o vazamento ocorreu de 26 de junho e 2 de julho e abrangeu o nome do usuário, o Cadastro de Pessoa Física (CPF) com máscara (CPF

com asteriscos para não mostrar todos os números), a instituição de relacionamento, a agência e o número da conta.

O vazamento, apontou o BC, ocorreu por causa de falhas pontuais em sistemas da instituição de pagamento. A exposição, informou o BC, ocorreu em dados cadastrais, que não afetam a movimentação de dinheiro. Dados protegidos pelo sigilo bancário, como saldos, senhas e extratos, não foram expostos. [...]

MÁXIMO, Wellton. Banco Central comunica vazamento de dados de 39 mil chaves Pix. *Agência Brasil*, Brasília, DF, 10 jul. 2024. Disponível em: https://tedit.net/21amrk. Acesso em: 15 out. 2024.

Leia com os estudantes o texto *Permissões excessivas a aplicativos de celular podem expor dados a riscos*, apresentado no Livro do Estudante, e proponha uma conversa sobre o assunto, permitindo que eles comentem sobre aceitar ou não sem ler as políticas de privacidade. Nesse momento, pode ser importante coletar informações como: Quais motivos levam à não leitura da política? O texto é muito longo? É de difícil assimilação? Há termos que você desconhece?; entre outras. Reforce a importância de saber o que uma empresa pode fazer com seus dados. Nesse momento, pode ser importante retomar o assunto do valor dos dados no mundo digital.

Enfatize com os estudantes a importância de conhecerem a LGPD e as modalidades de crime, como *ransomware*, *spoofing*, *phishing*, *malwares*, *sniffing* e ataques de engenharia social para, com isso, criarem mecanismos de preservação da privacidade de dados deles e das pessoas próximas.

Atividade

A atividade sobre as pirâmides financeiras colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23, ao permitir que os estudantes analisem informações em redes virtuais e interações entre as pessoas que fazem parte dessas redes, identificando impactos na sociedade. Verifique se eles compreendem como identificar uma pirâmide financeira e organize um momento para compartilhar sugestões de como auxiliar as pessoas a não caírem nesse tipo de golpe.

Ferramentas para proteção de dados

Ao tratar desse assunto, enfatize a necessidade de conhecer e utilizar essas ferramentas, inclusive o compartilhamento dessas informações com outras pessoas.

A cartilha digital sugerida no boxe **Conecte-se!** pode, se possível, ser impressa e compartilhada no mural da escola para toda a comunidade.

Práticas de pesquisa

Essa proposta colabora para o desenvolvimento da competência geral 4, pois propõe maneiras de preservar dados e privacidade, expor, argumentar e negociar propostas utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais, criação de conteúdo e disponibilização em ambientes virtuais, compartilhando com a comunidade, colaborando também para o desenvolvimento das habilidades EM13CO19, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26.

Combine com a turma como e quando serão feitas as postagens e sugira a divulgação antecipada, após sua avaliação e aprovação, da pesquisa que será publicada nas redes sociais digitais da escola para que a comunidade escolar possa interagir e compartilhar

1 e 2. As estratégias e os recursos podem variar, pois são escolhas pessoais. Algumas ferramentas podem ajudar na proteção, por exemplo:

- Antivírus são *softwares* que identificam e isolam programas maliciosos, e são essenciais nos computadores pessoais. Há vários à disposição, em versões gratuitas e pagas, que mantêm um banco de dados dos vírus sempre atualizado.
- *Firewall* é uma ferramenta de segurança de rede projetada para monitorar, controlar e filtrar o tráfego de dados entre redes diferentes, como entre uma rede interna e a internet, para proteger a rede e os sistemas contra acessos não autorizados, ataques cibernéticos e outras ameaças, permitindo ou bloqueando o tráfego com base em um conjunto de regras predefinidas; podem ser dispositivos físicos (*hardware*) que são instalados na infraestrutura de rede, ou programas (*software*) instalados em servidores, computadores ou dispositivos pessoais que monitoram e controlam o tráfego de dados e podem ser usados tanto em ambientes de rede corporativa quanto em computadores pessoais.
- VPN (Virtual Private Network, ou Rede Privada Virtual) é uma tecnologia que cria uma conexão segura e criptografada sobre uma rede menos segura, como a internet; ela permite que os usuários se conectem a uma rede remota como se estivessem fisicamente presentes nela, garantindo privacidade e segurança na comunicação de dados, tendo, para isso, que passar por um processo de autenticação; é bastante usada para conectar funcionários trabalhando remotamente aos servidores das empresas.

3. Espera-se que as postagens indiquem que as senhas mais eficientes são mais longas, que misturam letras, números e símbolos; devem ser evitadas sequências de teclado, e não ter uma senha única para todos os serviços. Há aplicativos para criar e armazenar senhas fortes de forma segura, que poderão ser sugeridos.

A verificação em duas etapas é uma forma mais eficiente de autenticação oferecida por boa parte dos *marketplaces*, bancos e plataformas de redes

sociais, que consiste na confirmação de uma informação adicional para acessar a conta, como um número de *token* ou a validação em um segundo dispositivo.

Em caso de vazamento de senha, deve-se trocá-la imediatamente, evitando possíveis danos devido ao vazamento. A Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) recebe denúncias em caso de uso indevido de dados.

Comportamentos seguros na internet

Ao tratar desse assunto, destaque a importância de evitar clicar em *links* suspeitos/desconhecidos, em *e-mails* ou mensagens instantâneas do *smartphone* ou fornecer senhas, evitando, assim, o vazamento de informações.

Atividades

As atividades propõem questões que colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07, EM13CO08, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22 e EM13CO26.

1. Tipos comuns de *malware*:

- Vírus: é um tipo de *malware* que se anexa a arquivos ou programas legítimos e se espalha quando esses arquivos são executados. Pode danificar ou corromper arquivos e sistemas.
- *Trojan* (Cavalo de Troia): programa disfarçado de um programa legítimo que, uma vez instalado, pode abrir uma porta para outros tipos de *malware*.
- *Worm* (Verme): espalha-se automaticamente de um computador para outro, frequentemente pelas redes, por exemplo, infectando contatos na lista de endereços de *e-mail*.
- *Spyware* (Espião): coleta informações sobre o usuário sem seu conhecimento, como dados pessoais e hábitos de navegação; pode registrar as teclas digitadas para capturar informações de login e senhas, por exemplo.

Alguns meios de proteção:

- Antivírus: usar *software* antivírus para detectar e remover *malwares*.
- Atualizações de *software*: manter o sistema operacional e programa antivírus sempre atualizados para corrigir vulnerabilidades de segurança.
- Cuidado com *e-mails* e *links*: não abrir *e-mails* ou *links* de remetentes desconhecidos e não baixar *softwares* de fontes não confiáveis.
- *Backup* de dados: fazer *backup* regular dos dados para minimizar a perda em caso de infecção por *malware*.

2. Organize um momento de análise dos infográficos elaborados e aproveite para avaliar a qualidade da informação, as fontes de pesquisa, bem como o aspecto gráfico da construção dos infográficos.

3 e **4.** Espera-se que os estudantes percebam o quanto de informação sobre eles está disponível nas redes sociais digitais, com base no que eles apresentam ao público, bem como outras informações que podem ser obtidas a partir da interação com outros usuários. Aproveite para propor uma reflexão de consequências que a exposição excessiva pode causar.

O tema *cyberbullying* pode ser usado para promover uma discussão com a turma, a fim de desenvolver a conscientização sobre o tema. Ao tratar desse assunto, esteja atento para não constranger nenhum estudante que possa estar sendo vítima de *bullying* ou *cyberbullying*, e acolha os estudantes que precisarem de mais atenção.

Sugestões

Acesse os *links* a seguir para obter mais informações sobre o *cyberbullying*.

- UNICEF. *Cyberbullying*: o que é e como pará-lo. Disponível em: https://tedit.net/e5x8ai. Acesso em: 15 out. 2024.
- SILVA, Julio. *Casos de cyberbullying estão mais frequentes porque agressores sentem-se seguros no ambiente digital. Jornal da USP*, São Paulo, 7 maio 2024. Disponível em: https://tedit.net/97l4gv. Acesso em: 15 out. 2024.
- MALTA, Deborah Carvalho *et al*. *Cyberbullying* entre escolares brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, 2019. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 9, p. e19572023, 2024. Disponível em: https://tedit.net/ftivm9. Acesso em: 21 out. 2024.

  O artigo trata de análise do *cyberbullying* de acordo com fatores sociodemográficos, familiares, de saúde mental e comportamentais de estudantes brasileiros de 13 a 17 anos. O estudo é importante para compreender aspectos mais amplos relacionados ao *cyberbullying*.
- CHRISPINO, Alvaro; CHRISPINO, Raquel. *A mediação do conflito escolar*. São Paulo: Biruta, 2011.

  O livro apresenta uma pesquisa sobre as políticas públicas e as ações desenvolvidas em diferentes países e capazes de atender à questão da violência escolar.

Atividade

A atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO08 e EM13CO24, e inicia o desenvolvimento da habilidade EM13CO25, uma vez que trabalha a avaliação da confiabilidade das informações do meio digital, a identificação de como as redes sociais digitais podem interferir na saúde física e mental do usuário e a análise e discussão da disseminação de *fake news*.

Durante a leitura da reportagem, enfatize o quanto ações envolvendo *deepfake*, que têm o intuito de prejudicar alguém, são criminosas. Comente as consequências que esses atos podem causar na vida da vítima e, se possível, apresente outras notícias sobre essa prática. É importante tratar essa temática com cuidado na sala de aula, dada a possibilidade de algum estudante já ter sido vítima dessa prática. Recomendamos conhecer melhor a realidade da turma antes de abordar esse tema.

Explicações mais aprofundadas sobre o *deepfake* serão apresentadas posteriormente nesta obra. No entanto, atualmente o *deepfake* vem afetando a privacidade de diversas pessoas, por isso se faz necessário, neste momento, compreender os conhecimentos dos estudantes sobre o assunto.

a) *Deepfake* é uma tecnologia que utiliza inteligência artificial (IA) para criar vídeos, áudios ou imagens que parecem reais, mas na realidade são manipulados ou completamente falsificados. A tecnologia pode gerar representações extremamente convincentes de pessoas dizendo ou fazendo coisas que nunca ocorreram.

b) Organize um momento de partilha das respostas dos estudantes e analise os argumentos apresentados. Espera-se que eles percebam que as plataformas devem fiscalizar os conteúdos que são postados e analisar se os conteúdos estão respeitando os direitos humanos ou infringem regras que dão espaço à crimes cibernéticos.

c) Podem ser mencionados do ponto de vista técnico: aprimoramento de ferramentas de detecção baseadas em IA, uso de ferramentas de verificação de fonte e de autenticidade, desenvolvimento colaborativo entre governos, empresas e pesquisadores de protocolos e padrões para detecção e gestão de *deepfakes*, instalação de *softwares* de segurança cibernética para identificar e bloquear o acesso a *sites* e plataformas que distribuam *deepfakes*. Do ponto de vista pessoal: iniciativas para educar o público sobre o que são *deepfakes*, como identificar e a importância de verificar a autenticidade das informações; treinamento de profissionais, por exemplo, capacitar jornalistas, editores e profissionais de mídia para reconhecer sinais de *deepfakes* e manipulação de mídia, capacitar policiais para reconhecerem os riscos da prática e agirem rapidamente para atender a denúncia das vítimas; pressionar a aprovação de mecanismos jurídicos para combater a prática e proteger as pessoas; usar as configurações de privacidade das plataformas para limitar o acesso aos perfis pessoais; evitar o compartilhamento de vídeos pessoais com quem não se conhece ou não os hospedar em redes sociais digitais de forma pública para dificultar o trabalho do editor; em caso de vídeos, imagens e áudios recebidos, evitar o compartilhamento antes de se certificar da veracidade para evitar a propagação de informação falsa e de conteúdo impróprio; por mais que existam *softwares* que nos ajudem a apontar o que é falso, o primeiro passo é desconfiar daquilo que se recebe nas redes sociais.

Sugestões

- NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. *Nem tudo é negativo*: conheça bons usos para o *deepfake*, 5 jan. 2024. Disponível em: https://tedit.net/9i2h7y. Acesso em: 2 out. 2024.

  Essa reportagem apresenta alguns exemplos de bom uso de *deepfakes*, por exemplo, na medicina e na educação.
- HORA, Nina da. *Deepfake*: manipulações digitais perigosas para o século XXI. *MIT Technology Review Brasil*, Rio de Janeiro, 24 set. 2021. Disponível em: https://tedit.net/w8p0bj. Acesso em: 2 out. 2024.

  Essa reportagem traz explicações sobre o funcionamento de *deepfakes* e as consequências de seu uso na sociedade, além de como identificar esse tipo de tecnologia.

No boxe **Avaliando os estudos**, ao término do texto argumentativo solicitado, pode-se selecionar alguns textos e convidar os estudantes a compartilhar com a turma, caso se sintam à vontade para isso, ou promover uma construção coletiva em que cada um traga suas contribuições livremente.

Pensando criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13LP42, EM13CO20, EM13CO23 e EM13CO25, e da competência geral 7. Para melhor produtividade dessa proposta, interaja com os grupos e, ao final da reflexão, promova o compartilhamento de situações que foram abordadas e que possam levar o restante da turma a pensar e argumentar mais profundamente algumas das questões, criando um tópico em um fórum. Enfatize o comportamento respeitoso quanto às divergências de opiniões, não praticando nem aceitando atitudes abusivas e agressivas.

Produzindo criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO22 e EM13CO26, e cria uma oportunidade de trabalhar o TCT Educação em Direitos Humanos ao solicitar a produção, para compartilhamento, de uma cartilha de boas práticas de segurança e privacidade de dados na internet. Antes de produzir a cartilha, proponha aos estudantes que acessem o conteúdo sobre superexposição indicado no boxe **Conecte-se!**. Decida com eles como a cartilha poderá ser compartilhada, lembrando-os de que essa etapa antecede sua avaliação e aprovação.

Sugestão

- CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. *Guia de boas práticas*: Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Disponível em: https://tedit.net/dz7921. Acesso em: 2 out. 2024.

  Esse guia apresenta informações sobre boas práticas de tratamento de dados pessoais e segurança da informação envolvendo a LGPD.

Ao final da produção, organize o momento da autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar. Também é momento oportuno para que avaliem a própria participação no grupo.

Projetando

O projeto promove o fechamento da unidade e colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO18, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO26 e EM13LP33, e da competência geral 5 ao:

- realizar o planejamento de um vídeo com narrativa visual, usando artefatos computacionais;
- realizar a criação de conteúdos de diferentes linguagens (imagéticos, textuais, *design* e *layout*), publicar e compartilhar vídeo;
- propor a comunicação de ideias complexas de forma direta, utilizando tecnologias (mapas conceituais, infográficos, hipertexto, etc.);
- produzir e publicar conteúdo como texto, imagens, áudio, utilizando diferentes mídias, divulgando conhecimento e resultado de pesquisas;
- aplicar regras do direito digital na produção de conteúdo usando tecnologias digitais.

O projeto favorece um trabalho interdisciplinar envolvendo os professores de Língua Portuguesa e Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias, e de outros componentes conforme os temas escolhidos pelos grupos, como Matemática, para os temas de análise e tratamento de dados, ou Ciências Humanas, para os temas de análise de impactos sociais.

Monitore todas as etapas do projeto, verificando dúvidas, dando direcionamentos e trocando ideias com os demais professores envolvidos no projeto.

Combine com seus pares qual é a melhor maneira de avaliação e aprovação dos vídeos, como serão publicados na plataforma e a divulgação nas redes sociais digitais.

O *storytelling* é uma técnica de comunicação que pode ser utilizada para a produção desse vídeo. Ele costuma gerar empatia e engajamento, sendo muito utilizado em *marketing*. A seguir, indicamos algumas etapas:

- Definir o público-alvo.
- Escolher/definir a história central.
- Reunir dados sobre a história central.
- Criar um personagem com que o público-alvo se identifique.
- Criar a história com começo, meio e fim.
- Transmitir uma mensagem marcante para o público-alvo.

Em resumo, o *storytelling* se estrutura em: introdução, desenvolvimento, clímax e resolução.

Pode-se consultar o professor de Língua Portuguesa para verificar se é uma técnica apropriada para o projeto ou se outra metodologia poderá ser utilizada.

Atue como mediador no decorrer do projeto, aproveitando para avaliar a participação dos estudantes nos grupos, bem como o resultado que será apresentado. Espera-se que apliquem conhecimentos adquiridos no decorrer dos estudos dos capítulos.

Sugestão

- OLIVEIRA, Daniele de Souza Lopes; CASTAMAN, Ana Sara. *Guia para uso do storytelling em espaços educacionais na EPT*. Disponível em: https://tedit.net/d7tjmt. Acesso em: 15 out. 2024.

  Esse guia apresenta informações sobre o conceito de *storytelling*, servindo de formação para os professores que queiram aplicar essa técnica.

Unidade 2 – Desenvolvendo-se no mundo digital

A BNCC nesta unidade

Ao longo das aulas são realizadas reflexões individuais e em grupos, são apresentados conceitos do mundo digital e são propostas atividades que colaboram para o desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC e com Temas Contemporâneos Transversais. A seguir, apresentamos os itens trabalhados na Unidade 2.

Competências gerais da Educação Básica:
2, 4, 5, 6, 7 e 8.

Habilidades da área de Computação:
EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO05, EM13CO06, EM13CO09, EM13CO12, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24, EM13CO25 e EM13CO26.

Habilidade de Ciências da Natureza e suas Tecnologias:
EM13CNT303.

Temas Contemporâneos Transversais:
- Educação Ambiental;
- Saúde;
- Educação em Direitos Humanos;
- Ciência e Tecnologia.

Objetivos pedagógicos desta unidade

Ao final da Unidade 2, espera-se que o estudante:

- reconheça características das etapas do pensamento computacional e suas aplicações em problemas do cotidiano;
- realize atividades práticas que permitam a aplicação do pensamento computacional;
- reflita sobre questões éticas, potencialidades e limites do pensamento computacional para avaliar situações em que é melhor aplicar outros métodos de resolução;
- analise impactos da utilização de redes sociais digitais na formação da personalidade das pessoas e da opinião pública para compreender como isso interfere na própria vida;
- conheça formas de usufruir dos benefícios de estar conectado a redes para ter possibilidades de aplicá-los na própria vida;
- analise como as redes sociais digitais podem ser monetizadas para compreender de que modo esse modelo de negócios capta a atenção do usuário;
- reflita sobre o papel do influenciador digital nos tempos atuais para reconhecer como o usuário se relaciona com conteúdo gerado por influenciadores;
- compreenda os malefícios da desinformação para a sociedade;
- reflita sobre estratégias para combater a desinformação;
- conheça estratégias utilizadas pela indústria da desinformação para poder analisar e compreender a realidade;
- analise como a desinformação colabora para as disputas internacionais e a guerra cibernética para perceber as consequências dessas disputas;
- analise como o bem-estar e a saúde mental se relacionam com as tecnologias digitais nas relações humanas no século XXI para refletir sobre esse impacto na própria vida;
- reflita a respeito do *cyberbullying*, identificando as consequências individuais e coletivas para combatê-lo;
- compreenda as consequências do isolamento familiar e social para a saúde mental;
- discuta a importância da vida fora das redes sociais digitais para perceber relações humanas não mediadas por tecnologias no cotidiano.

Orientações didáticas para o desenvolvimento das aulas

Abertura da unidade

Aproveite a imagem da abertura com os estudantes buscando compreender se eles costumam praticar o que está sendo mostrado: registrar *shows*, eventos e locais onde vão com os amigos e colegas para se divertirem ou terem momentos de lazer. Utilize as questões do boxe **Converse com a turma** para levantar conhecimentos prévios deles e refletir sobre os modos de interagir com as tecnologias digitais, já integradas ao nosso modo de ser no mundo, e seus potenciais efeitos sobre os usuários e a organização da sociedade.

As respostas dessas questões são pessoais, pois dependem da experiência de vida dos estudantes. Com elas, é possível conhecer melhor os hábitos digitais da turma, além de verificar reflexões do mundo digital que os estudantes já fizeram na vida. Esse conteúdo colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO23 e EM13CO24.

Pode-se destacar que, ao longo desta unidade, os estudantes terão a oportunidade de analisar como o pensamento computacional pode ser útil na solução de problemas cotidianos; refletir como o mundo das redes sociais digitais pode limitar ou aumentar nossa experiência, influenciar nossas opiniões e conduzir nossas tomadas de decisão; e analisar como as redes sociais digitais podem interferir em nossa saúde mental e bem-estar.

Comente o boxe **Projetando**, em que os estudantes colocarão em prática os temas que serão explorados nos capítulos desta unidade. Ao longo dos capítulos, há instruções para que os resultados de algumas atividades que eles realizarão sejam separados e guardados para o projeto de fechamento.

Capítulo 1 – Introdução ao pensamento computacional

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- reconheça características das etapas do pensamento computacional e suas aplicações em problemas do cotidiano;
- realize atividades práticas que permitam a aplicação do pensamento computacional;
- reflita sobre questões éticas, potencialidades e limites do pensamento computacional para avaliar situações em que é melhor aplicar outros métodos de resolução;
- produza o protótipo de um jogo para aplicar etapas do pensamento computacional.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

No boxe **Para começo de conversa**, incentive a troca de opiniões entre os estudantes sobre as questões de levantamento de conhecimento prévio sobre pensamento computacional. Incentive-os a perceber que um "problema" é algo com muitos significados; pode ser uma situação difícil, um conflito, assunto não resolvido, uma discussão, entre outros. Exemplos simples do cotidiano podem sem citados, desde fazer café para mais pessoas que o costume ou verificar como chegar a um local.

Para resolver um problema, convém analisar a situação, determinar as variáveis envolvidas, identificar o que precisa ser descoberto e esboçar estratégias de resolução, verificando, ao final, se a solução encontrada é válida. Proponha que anotem as respostas dadas para retomá-las com o passar das aulas, pois os assuntos serão aprofundados.

Sugestões

- Indicamos a leitura do artigo a seguir, que trata de uma experiência de uso do Scratch para desenvolvimento de jogos aplicando o pensamento computacional.

  RAMOS, Fellipe Oliveira; TEIXEIRA, Lilian da Silva. Significação da aprendizagem através do pensamento computacional no Ensino Médio: uma experiência com Scratch. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE 2015), 21., 2015, Maceió. *Anais* [...]. Maceió: CBIE-LACLO, 2015, p. 217-226. Disponível em: https://tedit.net/n5yrz2. Acesso em: 21 out. 2024.

- Também indicamos as atividades contidas no *e-book Pensamento Computacional*: caderno metodológico, do Governo do Estado do Espírito Santo.

  Disponível em: https://tedit.net/ivykdi. Acesso em: 21 out. 2024.

Diferentes modos de pensar

A introdução convida os estudantes a refletir sobre como a humanidade passou e passa por mudanças contínuas no pensamento, nos modos de ser e estar no mundo, em especial com as transformações tecnológicas que ocorrem. Atualmente, temos a impressão de que essas mudanças tendem a ocorrer a uma velocidade muito maior.

A exibição do filme *Tempos modernos*, do ator e diretor Charles Chaplin (1889-1977), pode trazer um excelente debate e reflexão sobre como a tecnologia – no caso, as máquinas – influenciam a velocidade das mudanças sociais e nossa consequente adaptação a elas. Nesse momento, há a oportunidade de trabalho interdisciplinar com professores das áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e do desenvolvimento das competências gerais 1 e 3.

Sugestão

- TEMPOS modernos. Direção: Charles Chaplin. Título original: *Modern times*. Estados Unidos: United Artists Films, 1936. 87 min, preto e branco, legendado.

  Esse filme é uma crítica à modernidade e ao capitalismo (industrialização), em que o operário é dominado pelo trabalho e perseguido por suas ideias.

Etapas do pensamento computacional

Uma forma de enfrentar os desafios do dia a dia é adotar o pensamento computacional, que envolve raciocinar e resolver questões de maneira lógica e estruturada, passo a passo, semelhantemente ao funcionamento de um computador, mas sem a necessidade de um equipamento.

Pensamento computacional em sala de aula: muito além da programação

Se a primeira imagem que te vem à cabeça ao ler "pensamento computacional" é um computador, saiba que o tema tem muito o que contribuir com o ensino em sala de aula. Muito mais do que ensino de programação ou uso de computadores, o pensamento computacional representa uma "competência essencial para todos os cidadãos do século XXI", como bem definiu a pesquisadora estadunidense Jeannette Wing.

Difícil de definir em poucas palavras, o pensamento computacional se vale dos conceitos básicos da ciência da computação para solucionar problemas. De grande aplicabilidade na sala de aula, essa abordagem ajuda a desenvolver competências como raciocínio lógico, capacidade de planejamento e trabalho em equipe. [...]

Como podemos explicar o que é o pensamento computacional?

Há várias vertentes que trabalham o pensamento computacional e não podemos estabelecer apenas uma definição. Em linhas gerais, podemos afirmar que o pensamento computacional aplica as regras de soluções de problemas utilizados na área de Ciência da Computação para resolver outros problemas da vida diária, individual ou coletivamente.

Quais são os pilares que o orientam?

O pensamento computacional se apoia em quatro pilares: **abstração** (o sujeito lê o problema e identifica o que é importante e o que pode ser deixado de lado), **decomposição** (o aluno divide o problema em partes menores), **reconhecimento de padrões** (o aluno reconhece os padrões que já utilizou em problemas parecidos) e **algoritmos** (estabelecimento de um conjunto de passos para solucionar o problema). [...]

O pensamento computacional se aplica apenas ao ensino de exatas?

O pensamento computacional se encaixa em todas as áreas do conhecimento e permite aos professores se aproximarem mais dos estudantes. Nas humanidades, auxilia a planejar e construir narrativas, por exemplo. Em matemática, permite materializar diversos conceitos, o que facilita o aprendizado. O estudante que desenvolver habilidades de planejamento e resolução de problemas tem muito a ganhar na vida escolar, no trabalho e até na vida social. [...]

PENSAMENTO computacional em sala de aula: muito além da programação. *Fundação Telefônica Vivo*, 28 nov. 2019. Disponível em: https://tedit.net/7yj99s. Acesso em: 17 out. 2024.

Ao trabalhar as etapas do pensamento computacional, enfatize cada uma delas: decomposição, abstração, identificação de padrões e pensamento algorítmico.

Sugestão

- NINA da Hora. *Pensamento computacional*: estratégia para a educação tecnológica. Disponível em: https://tedit.net/8y5le4. Acesso em: 17 out. 2024.

  Nesse vídeo, Nina da Hora traz algumas reflexões sobre o conceito de pensamento computacional no dia a dia. Se for possível, exiba o vídeo em sala de aula para a turma.

Atividade

A atividade sobre esse assunto colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO02, e das competências gerais 2 e 9 ao solicitar aos estudantes que explorem e construam a solução do problema proposto; que exponham e argumentem propostas, utilizando diferentes mídias e ferramentas digitais.

A seguir, apresentamos um exemplo de resposta para a atividade.

- Decomposição
  - **a)** Definição do local
  - **b)** Seleção de programação
  - **c)** Divulgação
  - **d)** Execução
  - **e)** Avaliação
- Identificação de padrões
  - **a)** No ano passado houve uma mostra de teatro na quadra de esportes coberta; no semestre passado houve uma mostra de maquetes na biblioteca.
  - **b)** O tema da Feira de Ciências deste ano foi Emergências climáticas; a mostra de teatro era de peças de Shakespeare; o projeto de literatura deste ano será sobre a obra de Machado de Assis.
  - **c)** Nas aulas de Arte, estamos trabalhando *design* de cartazes; nas aulas de Língua Portuguesa, estudamos o gênero injuntivo, como o das propagandas.
  - **d)** Na aula de Geografia, o professor usou um projetor ligado ao computador e um telão para mostrar mapas que estavam guardados na biblioteca; na mostra de teatro, a plateia se sentou na arquibancada.
  - **e)** Na Feira de Ciências, havia uma urna para depositar o voto no melhor projeto; na mostra de maquetes foi feita uma enquete no *site* da escola.
- Abstração
  - **a)** Na biblioteca não tem lugar suficiente para todos se sentarem, portanto, é melhor pedir autorização da coordenação para usar a quadra.
  - **b)** Os filmes baseados na obra de Shakespeare ou na obra de Machado de Assis não vão poder ser exibidos para as turmas dos anos iniciais, mas há vários documentários e animações sobre temas relacionados às mudanças climáticas, que poderiam ser exibidos para todas as turmas.
  - **c)** Seria possível aproveitar o tema e o material das aulas de Arte para produzir cartazes de divulgação da mostra.
  - **d)** Se a coordenação apoiar a proposta, podemos levar o telão e o projetor da biblioteca para a quadra, mas será preciso escurecer o ambiente.

e) A enquete no *site* permite saber o resultado da avaliação em tempo real, os votos ainda precisariam ser contados por alguém; melhor optar pela enquete.

- Pensamento algorítmico (pré-refinamento)

a) Pedir autorização à direção/coordenação para usar a quadra esportiva, o telão e o projetor, para afixar os cartazes pelo prédio e criar uma enquete no *site* da escola.

b) Selecionar os filmes e animações disponíveis com temas relacionados às mudanças climáticas e pedir que o responsável pela sala de informática baixe os arquivos no computador que estará ligado ao projetor.

c) Fazer a programação com os títulos, dias e horários de exibição e levar para a aula de Arte a fim de produzir os cartazes.

d) Dividir e executar as tarefas: colar os cartazes, elaborar a enquete na sala de informática, instalar o telão, operar o projetor, vedar as janelas da quadra.

e) Combinar com o monitor da sala de informática para liberar a enquete no *site* da escola logo após a última exibição.

O refinamento do algoritmo é de resposta pessoal, pois irá variar. Lembre os estudantes de que o algoritmo precisa ser curto, preciso e direto.

Conectando saberes

Essa seção trata da Biomimética; essa palavra vem do grego – *bíos* significa vida e *mímesis* significa imitação –, ou seja, biomimética é a imitação inspirada na vida (natureza).

Biomimética e *design* de sistemas

Vivemos em um tempo de exponenciais transformações e revoluções sócio-técnicas. Nunca antes passamos por tantos progressos com tal velocidade. E nunca antes precisamos com tanta urgência de novas abordagens e formas de organização.

O domínio digital e a densidade de conexões se expandem rapidamente. A complexidade crescente, as dinâmicas exponenciais e as consequências globais de nossas ações figuram como alguns dos maiores desafios atuais. Padrões de pensamento e hierarquias lineares estão se enfraquecendo a cada dia, uma vez que não se mostram adequados para sistemas problemáticos complexos.

Da organização para o organismo

Com o advento do Iluminismo e da Revolução Industrial, abordagens científicas e analíticas foram colocadas em evidência nos últimos dois séculos. Os problemas passaram a ser resolvidos pela decomposição (análise). Dessa perspectiva científico-analítica, surge um movimento crescente de especialização. O mundo é dividido em disciplinas. Foram determinantes modelos organizacionais mecanicistas com linhas claras, estruturas de poder e hierarquias. Juntamente com a revolução industrial e a produção em massa, estabeleceu-se uma cultura do pensamento fragmentário, uma mentalidade de linha de montagem, que acabou por dominar a nossa percepção do mundo.

Nesse ponto, nosso cérebro é muito mais eficiente: a parte evolutivamente mais antiga do nosso cérebro – o sistema límbico – é responsável por ações intuitivas e inconscientes, pela empatia, confiança e pela tomada de decisões. Portanto, é importante unir novamente o pensamento analítico e criativo, racional e intuitivo, e deixar pra trás a mentalidade de silo. Soluções integradas para os desafios do nosso tempo exigem pensamento sistêmico. E isso começa quando conectamos temas aparentemente não relacionados. Descobrir, vivenciar e aprender são cada vez mais valorizados do que saber e mensurar.

Dr. Arndt Pechstein

"Já passou o tempo do pensamento de silo. As organizações vão mudar. Todos nós vamos mudar. Somente através de práticas de trabalho colaborativas e criativas, redes e abordagens sistêmicas que conseguiremos dominar a exponencialmente crescente complexidade. Um tempo fascinante de transformação está apenas começando. Uma nova era de pensamento e ação humanos."

Redes, auto-organização e colaboração começam a desfazer hierarquias lineares, controle e concorrência. Mas como podemos construir redes auto-organizadas (equipes de equipes) dentro das quais sejam trocadas informações de forma transparente e aplicados mecanismos de *feedback* eficazes?

A natureza como modelo

A biomimética, novo método de inovação que trata precisamente destas questões, revolucionou a economia em todos os setores. A singularidade desta estratégia de resolução de problemas é a forma como analisa e abstrai os princípios funcionais de natureza e os aplica em questões econômicas e socioculturais. O ponto de partida do método biomimético é o fundamento científico que explica como ao longo de um período de 3,8 bilhões de anos de evolução, organismos e sistemas biológicos têm se desenvolvido com mecanismos de adaptação e estratégias de sobrevivência brilhantes. Tais mecanismos e estratégias se equiparam e até mesmo superam nossas invenções e soluções. Através de métodos criativos e etapas de abstração, a biomimética transmite essas soluções

para várias áreas problemáticas. Seja a arquitetura, mobilidade, energia, embalagens ou formas organizacionais – tudo pode ser aprendido pela observação da natureza. Nesse sentido, a biomimética toma como exemplo toda a gama de sistemas biológicos – desde células microscópicas até comportamentos complexos de todos os ecossistemas – e extrai critérios de planejamento que revelam soluções completamente novas e inesperadas. O que a biomimética faz é compactar milênios de evolução em um processo de inovação criativo e orientado.

[...] o princípio da biomimética não é novo. Já no século 15, Leonardo da Vinci estudava diferentes organismos, a fim de desenvolver novas tecnologias (como máquinas voadoras inspiradas em pássaros). Mas a biomimética vai além: o método objetiva não apenas soluções biônico-técnicas individuais, mas também a criação de sistemas completos e modernos. Novos conceitos de gestão, tais como liderança compartilhada, auto-organização e modelos de incentivos internos promovem o crescimento orgânico-sistêmico. A inteligência coletiva de redes, encontrada, por exemplo, em insetos formadores de enxame, apresenta um tremendo potencial de transformação para empresas e organizações. Enquanto no século passado o indivíduo era a peça central, nos dias de hoje o foco está sobre equipes heterogêneas. Já dizia Aristóteles: "O todo nada mais é que a soma de suas partes." O que vale para sistemas biológicos há bilhões de anos é também aplicável para nós. Assim, a curiosidade, questionamento crítico, criatividade e transparência das informações mostram-se mais importantes do que nunca. A auto-organização, mecanismos de *feedback*, iteração e resiliência (resistência) são mecanismos e estratégias fundamentais para o sucesso dos sistemas biológicos. O objetivo de tais organizações é reunir os indivíduos para fortalecer os seus serviços, competências e conhecimentos e para impedir a formação de silos funcionais. Estruturas rígidas se transformam então em organismos adaptáveis, criados em condições complexas, voltados para o futuro.

[...]

BIOMIMÉTICA e *design* de sistemas. *Merck Group*, 8 ago. 2018. Disponível em: https://tedit.net/c5rv0h. Acesso em: 17 out. 2024.

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO18, EM13CO19 e EM13CO21, e proporciona uma oportunidade de trabalho interdisciplinar em parceria com um professor de Biologia, bem como trabalhar os TCTs das macroáreas Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia.

Também colabora para o desenvolvimento das competências gerais 2, 4 e 6, ao valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais, explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes, utilizar a abstração para construir a solução do problema e comunicar ideias complexas de forma direta por meio de objetos digitais. Oriente os estudantes durante a atividade.

1. **a)** Espera-se que os estudantes expressem no mapa mental as etapas de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e pensamento algoritmo, do pensamento computacional, a partir da biomimética, que toma como base processos da natureza para aplicar em soluções práticas.

   b) Permita que os estudantes escolham um tema alinhado às culturas juvenis, de maneira a engajá-los na atividade. O tema da sustentabilidade é apenas uma sugestão.

   c) Organize um momento de compartilhamento dos diferentes problemas levantados pelos estudantes. Espera-se que a turma avalie, pelo infográfico de cada grupo, a solução apresentada e perceba qual foi a fonte inspiradora. Para a confecção do infográfico, oriente os estudantes a seguir os passos de avaliação:

   1. Definição do objetivo e qual o público a que se destina;
   2. Escolha do tema e informações que serão apresentadas;
   3. Pesquisa dos dados necessários;
   4. Organização do formato visual;
   5. Escolha das ferramentas gratuitas da internet ou feitas à mão (desenho, colagens etc.) para montar o infográfico;
   6. Para finalizar, revisão do texto e das imagens.

Sugestões

- CAPES. *Infográficos na educação*. Disponível em: https://tedit.net/v177ow. Acesso em: 17 out. 2024.
- ADOBE. *Modelos de infográfico*. Disponível em: https://tedit.net/0exx0b. Acesso em: 17 out. 2024.
- CANVA. *Criar infográfico*. Disponível em: https://tedit.net/kjl8ae. Acesso em: 17 out. 2024.

Aproveite o boxe **Adicionando informações** para pedir aos estudantes que comentem o que compreenderam de *design thinking* e peça que apresentem alguns exemplos.

Atividades

A seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02 e EM13CO05, solicitando a exploração e construção da solução de um problema (notas dos estudantes) com a reutilização de partes de soluções existentes.

1. a) Padrão de Ana: aumento constante nas notas a cada bimestre.

Padrão de Bruno: aumento constante nas notas a cada bimestre.

Padrão de Carla: diminuição constante nas notas a cada bimestre.

Padrão de Daniel: há uma oscilação de um bimestre para o outro, alternando entre melhora e piora nas notas.

Padrão de Eduardo: aumento constante nas notas a cada bimestre.

b) Considerando que Carla é a única com diminuição constante de notas e que apenas Daniel apresenta uma oscilação, o padrão geral da turma é de aumento constante de notas.

c) Espera-se que os estudantes percebam que a etapa de abstração concentrou a atenção nos dados da maioria, desconsiderando o padrão descendente das notas de Carla e o padrão oscilante das notas de Daniel, tratados como casos isolados.

d) Se os padrões forem mantidos, a maioria dos estudantes terá uma melhoria contínua nas notas ao longo do próximo ano. É provável que as notas de Ana, Bruno e Eduardo continuem a aumentar no ano seguinte; Carla poderá continuar a apresentar uma diminuição nas notas, a menos que algo mude em sua abordagem de estudos ou no suporte recebido. Daniel poderá se manter oscilante se não houver uma ação para reforço e estímulo.

2. Espera-se que os estudantes mencionem que a previsão de desempenho da turma revela ao professor indícios de como melhorar a abordagem dos conceitos apresentados: o fato de a maioria dos estudantes demonstrar a tendência de aumento nas notas significa que o trabalho do professor tem sido positivo e não requer ajustes de modo geral, mas em pontos isolados; para a turma, essa previsão pode servir de estímulo para se manter em ascendência. Os padrões individuais, evidenciados pela decomposição, revelam ao professor que Carla precisa de sua atenção para identificar quais são as causas da queda em seu desempenho, bem como qual é a intervenção necessária para ajudar a alterar essa tendência. Revelam também que Daniel precisa de algum reforço pontual para estabilizar seu desempenho, consolidando sua base de conhecimento. Para os estudantes, os padrões individuais servem de estímulo para os que estão com tendência positiva; de alerta para Carla, que tem uma tendência de decréscimo das notas e precisa com urgência tomar uma atitude para alterar esse quadro; e de atenção para Daniel, a fim de que identifique os pontos que carecem de reforço para evitar a oscilação das notas.

3. As respostas são pessoais. Aproveite o momento para analisar os exemplos propostos pelos estudantes.

Selecionar o mais importante

Ao tratar desse tópico, enfatize a abstração, ou seja, selecionar as características mais importantes de um problema, focando somente no fundamental para a resolução. Mapas, esboços arquitetônicos e plantas baixas são exemplos de abstração. Trabalhe com os exemplos apresentados no Livro do Estudante, percebendo e resolvendo possíveis dúvidas.

Para apresentar as aplicações da abstração, pode ser utilizado o texto indicado a seguir. O texto discute como a abstração permite simplificar e representar ideias complexas, tornando-as mais acessíveis e compreensíveis. Na arte, a abstração se manifesta em obras que se afastam da representação literal da realidade, focando em formas, cores e emoções. Na matemática, a abstração é utilizada para generalizar conceitos e resolver problemas de maneira mais ampla, criando modelos que podem ser aplicados em diversas situações. Como o pensamento computacional geralmente é associado pelas pessoas como algo matemático, pode ser interessante trabalhar a sugestão de texto em sala de aula, em parceria com o professor de Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias.

Sugestão

- MENEGHETTI, Fabio. *Abstração na arte e na matemática*. Disponível em: https://tedit.net/mnep2r. Acesso em: 21 out. 2024.

Atividade

A atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO06, EM13CO09 e EM13CNT303, ao propor aos estudantes a avaliação de *software* para previsão de eventos climáticos, identificando seu emprego em diferentes atividades e interpretando texto de divulgação científica na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

1. a) Potencialidades: estão em alta os métodos de aprendizado de máquina capazes de identificar padrões de dados e realizar extrapolações para situações novas. Limites: As tecnologias empregadas são bastante complexas e dependem de uma série de hipóteses simplificadoras. Além disso, é muitas vezes inviável integrar a elas novas fontes de dados medidos que poderiam contribuir para previsões melhores.

b) As variáveis importantes na coleta de dados são: relevo, maré astronômica (determinada pela posição relativa de três corpos: Sol, Terra, Lua), regime de ventos, velocidade de correntes e índice

de salinização da água, por exemplo. Como as variáveis são muitas, a abstração é importante para refinar os dados mais importantes, otimizando os sistemas atuais de previsão de eventos extremos.

c) Espera-se que os estudantes percebam que a identificação de padrões com a coleta de dados climáticos pode ser utilizada para prever situações devido à característica cíclica de fenômenos naturais, o que pode ajudar a pensar em estratégias que visam cuidar dos seres humanos e animais em regiões afetadas.

Mapas felizes

Ao tratar do projeto *Mapas felizes*, reforce que, para a concretização desse projeto, foi criado um algoritmo para definir as rotas mais prazerosas, por meio da aplicação da abstração de dados menos importantes.

Atividade

A atividade sobre esse tema colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO12, EM13CO18 e EM13CO20, em que foram solicitadas: produção, análise, compartilhamento de dados, planejamento e solução de problemas, e a criação de conteúdo para compartilhamento em ambientes virtuais.

As respostas dessa atividade são pessoais e dependem do trabalho realizado em cada grupo. Monitore as etapas da atividade e o compartilhamento dos mapas após sua avaliação e aprovação. É importante conversar com a turma antes que os estudantes realizem a coleta de dados para verificar se as perguntas elaboradas podem ser melhoradas tendo em vista melhorias na coleta de dados.

O pensamento algorítmico no dia a dia

Durante o trabalho com tópico, enfatize o *design* de algoritmos, propondo aos estudantes que reflitam sobre outros exemplos de seu cotidiano.

O boxe **Você precisa saber** apresenta como são os comandos de um algoritmo usado na lógica de programação, útil no mercado de trabalho da área de tecnologia e outras que utilizam algoritmos. Aproveite para conversar com os estudantes sobre a importância de aprender mais de uma linguagem de programação nessa área. É possível realizar um trabalho interdisciplinar com um professor de Matemática, de modo a analisar atividades de lógica dos algoritmos.

Atividade

Organize um momento para os estudantes realizarem a atividade em que precisam se imaginar como organizadores do festival de música da escola. Aproveite o algoritmo apresentado na atividade para verificar se os estudantes percebem as etapas envolvidas e a importância de cada etapa feita nessa ordem para a solução do problema. Oriente cada grupo a escolher um possível problema diferente para que a turma possa analisar os algoritmos que serão construídos. O algoritmo pode ser construído com anotações em um papel ou utilizando algum *software*. Dessa forma, a seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02 e EM13CO05.

Conectando saberes

Nessa seção, a atividade proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO12. Novamente, é uma oportunidade de trabalho interdisciplinar com Matemática. Para ajudar na atividade, apresentamos algumas informações.

Python

- Característica: linguagem de programação de alto nível, conhecida por sua sintaxe clara e fácil de ler.
- Para que é usada: desenvolvimento *web*, análise de dados, inteligência artificial, automação, *scripts* e protótipos.
- Por que é popular: considerada fácil de aprender, tem uma vasta biblioteca de pacotes prontos e é muito versátil.

Javascript

- Característica: é a principal linguagem de programação para a *web*, usada para criar interatividade nas páginas da *web*.
- Para que é usada: desenvolvimento *web front-end* (lado do cliente), desenvolvimento de servidores, aplicativos móveis e de *desktop*.
- Por que é popular: funciona em todos os navegadores *web* e possui uma grande comunidade e muitas bibliotecas.

C

- Característica: linguagem desenvolvida pela Microsoft, usada principalmente no ambiente .NET.
- Para que é usada: desenvolvimento de aplicativos para Windows, jogos e aplicações corporativas.
- Por que é popular: integra-se bem com o ecossistema Microsoft e oferece uma sintaxe moderna e poderosa.

C++

- Característica: trata-se de uma extensão da linguagem C, com suporte à programação orientada a objetos.

- Para que é usada: desenvolvimento de *software* de sistema, jogos, aplicações que requerem alto desempenho e sistemas embarcados.
- Por que é popular: oferece controle detalhado sobre recursos de *hardware* e de desempenho.

PHP

- Característica: linguagem de *script* do lado do servidor, frequentemente usada para desenvolvimento *web*.
- Para que é usada: criação de *sites* dinâmicos e sistemas de gerenciamento de conteúdo (como WordPress).
- Por que é popular: é amplamente usada para desenvolvimento *web* e possui uma grande comunidade de desenvolvedores.

Swift

- Característica: linguagem de programação desenvolvida pela Apple para iOS e macOS.
- Para que é usada: desenvolvimento de aplicativos para *iPhone*, *iPad* e Mac.
- Por que é popular: é segura, foi projetada para ser mais fácil de usar e mais eficiente que as linguagens anteriores usadas pelos dispositivos da Apple.

Pensando criticamente

Essa seção colabora para o início do desenvolvimento da habilidade EM13CO03 e continua a colaborar para o desenvolvimento da EM13CO05 e da EM13CO09. Medeie a discussão da atividade dessa seção. Caso os estudantes residam em grandes cidades, pode-se expandir a análise pedindo que comentem outros problemas que identificam no trânsito para perceber quais desses problemas podem ser resolvidos com pensamento computacional e quais não podem. Isso pode ajudá-los a ter mais ideias durante a atividade.

Produzindo criticamente

Essa seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO02. Aproveite o boxe **Conecte-se!**, que oferece dois vídeos sobre a criação de jogos, para exibir ou solicitar aos estudantes que assistam a esses vídeos para a atividade proposta. Atue como mediador no projeto dos grupos, analisando a jogabilidade no protótipo, a participação dos estudantes em cada grupo, como o grupo realiza cada etapa do pensamento computacional nesse projeto, bem como organizando um momento final em que a turma possa sugerir melhorias nos jogos.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Capítulo 2 – Como as redes sociais conectam as pessoas

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- analise impactos da utilização de redes sociais digitais na formação da personalidade das pessoas e da opinião pública para compreender como isso interfere em sua vida;
- conheça formas de usufruir dos benefícios de estar conectado a redes sociais digitais para ter possibilidades de aplicar em sua vida;
- analise como as redes sociais digitais podem ser monetizadas para compreender de que modo esse modelo de negócios capta a atenção do usuário;
- reflita sobre o papel do influenciador digital nos tempos atuais para se reconhecer enquanto usuário no relacionamento com conteúdos gerados por influenciadores;
- produza um folheto digital para expressar uma análise da influência das redes sociais digitais na sociedade.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

No boxe **Para começo de conversa**, incentive a troca de opiniões entre os estudantes sobre as questões de levantamento de conhecimento prévio a respeito da relação entre redes sociais digitais e seres humanos. São respostas pessoais que colaboram para conhecer os hábitos dos estudantes e a relação deles com redes sociais. Espera-se que apresentem pontos positivos e pontos negativos a partir de exemplos e experiências de vida.

Oportunidades e riscos das redes sociais digitais

Ao tratar desse tema, ressalte o fato de as redes sociais digitais mudarem o padrão de sociabilidade, sem destacar apenas aspectos negativos, afinal elas fazem parte do cotidiano de muitos jovens. Aproveite para verificar o que eles compreendem ser redes sociais digitais, a fim de perceber qual era o objetivo inicial da invenção desse tipo de rede e como isso se transformou com o passar dos tempos. Também é interessante reforçar o conceito de rede social analógica, para que eles tenham uma visão mais ampla das redes sociais digitais.

Recomendamos propor aos estudantes que assistam ao vídeo sugerido no boxe **Conecte-se!**, sobre o processo de formação de territórios no espaço virtual, e realize uma posterior roda de conversa sobre ele.

Sugestão

- KHAN ACADEMY. *Descrevendo grafos*. Disponível em: https://tedit.net/km4wyh. Acesso em: 17 out. 2024.

Ao abordar o conceito de grafo, se considerar pertinente, pode-se realizar um trabalho interdisciplinar com um professor de Matemática. Para isso, pode-se utilizar o material de apoio indicado a seguir.

Atividade

A atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO23 e EM13CO24 e das competências gerais 7 e 8, ao solicitar análise e consulta de dados em formato digital, analisar criticamente os depoimentos sobre experiências em comunidades virtuais, inclusive como elas interferem na saúde física e mental dos usuários; e ao proporcionar o autoconhecimento, autocuidado e a argumentação baseada em fatos, dados e informações confiáveis.

1. a) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes comentem o que chamou a atenção nos depoimentos e o porquê de se identificarem ou não com algum deles.

b) Os estudantes devem relatar uma experiência que tiveram em uma rede social que os levaram a refletir sobre como ela funciona e/ou quais os efeitos que ela provoca em si mesmos e/ou na sociedade. Se alguém relatar que não teve nenhuma experiência, peça que reflita sobre o que sabe a respeito das redes sociais digitais e se considera que elas influenciam a maneira como as pessoas pensam sobre si e sobre o mundo, como se comportam e resolvem problemas individuais e sociais.

c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes percebam que um usuário que tem pensamento crítico consegue buscar informações diversas nas redes sociais digitais, sem ser totalmente influenciado pelo que é mostrado pelo algoritmo.

d) Algumas sugestões de fontes confiáveis para a pesquisa:

- National Geographic Brasil. *Como o uso das redes sociais pode afetar o cérebro*. Disponível em: https://tedit.net/j7n8dh. Acesso em: 17 out. 2024.
- Jornal da USP. *Uso excessivo das redes sociais pode levar a uma realidade ficcional*. Disponível em: https://tedit.net/9v220x. Acesso em: 17 out. 2024.
- UFSM. Revista Arco – Jornalismo científico e cultural. *Como redes sociais hackeiam sua mente*. Disponível em: https://tedit.net/f0vmz4. Acesso em: 17 out. 2024.

Práticas de pesquisa

A proposta do boxe colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO15, EM13CO19, EM13CO21, EM13CO23 e EM13CO24 e da competência geral 2, pois a pesquisa exigirá busca em *sites* confiáveis, a análise de interação entre os usuários (paradoxo da solidão), o planejamento e o gerenciamento colaborativos, a exposição, a argumentação de tema complexo na apresentação da pesquisa por meio de objetos digitais, a análise crítica das experiências em comunidades virtuais e a interferência das tecnologias na saúde física e mental do usuário.

Recomendamos organizar um momento para responderam à questão: As tecnologias de comunicação, como as redes sociais digitais, promovem o isolamento e o individualismo que geram solidão? Se possível, realize roda de conversa no estilo mesa-redonda, com a participação de outras turmas, professores e a comunidade escolar, que comporão a plateia, com direito a perguntas e comentários. Esse tipo de atividade colabora para o desenvolvimento das competências gerais 4, 7, 9 e 10.

Sugestão

- REFERÊNCIA EM EVENTOS. *Como fazer um roteiro para uma Mesa Redonda*. Disponível em: https://tedit.net/xpjz8a. Acesso em: 17 out. 2024.

Monetização e engajamento

Se possível, exiba o documentário *O dilema das redes*, proposto no boxe **Conecte-se!**, ou solicite aos estudantes que o assistam. Promova uma roda de conversa após a exibição, para que os estudantes comentem o que mais chamou a atenção e contem suas impressões sobre o documentário.

Ao abordar os impactos na formação da personalidade, trate o tema com atenção aos estudantes que se identificam com alguns impactos negativos apresentados e acolha-os caso não se sintam confortáveis com o assunto.

Ao tratar da adolescência e da puberdade, pode ser estabelecido um trabalho interdisciplinar com o professor de Biologia, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ele pode colaborar enriquecendo o assunto com aspectos neuropsicomotores do desenvolvimento do ser humano e com a complexidade do período da adolescência. Dessa maneira, os estudantes podem perceber mais sentido no que estão aprendendo.

Atividades

As atividades propostas colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO24 ao solicitar: avaliação das informações das redes sociais digitais, investigando como são construídas e o propósito da mensagem; análise crítica das experiências nas redes sociais digitais e das relações vindas dessa interação e os impactos na sociedade; identificação de como as redes interferem na saúde física e mental dos usuários; criação de conteúdo disponibilizando-o em ambientes virtuais, publicação e compartilhamento.

As atividades 2 e 3 também buscam antecipar o contato dos estudantes com dois temas que serão tratados com maior profundidade nos capítulos seguintes dessa unidade: *cyberbullying* e desinformação.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem: comparações sociais, conteúdos que distorcem a realidade, em que dificuldades e desafios são minimizados ou omitidos, levando os usuários a acreditar que sempre estão em desvantagem, o engajamento como métrica de sucesso, ou seja, a ideia de que a popularidade nas redes é sinônimo de valor pessoal, publicidade direcionada, conteúdo que molda opiniões e atitudes em relação a diversos temas, levando a uma polarização, tendências e comportamentos moldando a maneira como os usuários percebem a realidade e interagem com ela.
2. **a)** Anonimato, facilidade de disseminação de mensagens ofensivas e difamatórias pelo alcance e rapidez de compartilhamento, a falta de regulação e moderação das redes sociais digitais.

   b) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem: educação e conscientização, reflexão ao compartilhar mensagens duvidosas, busca de apoio da vítima com amigos, familiares ou profissionais, configuração dos perfis nas redes sociais digitais para proteção dos dados e limite de acesso a desconhecidos.
3. Recomendamos pensar na possibilidade de pesquisa com grandes grupos. Caso a turma seja muito numerosa, sugira outros temas que possam ser fornecidos aos estudantes, a fim de que os temas pesquisados não se repitam entre os grupos. Considere também o interesse dos estudantes pelo assunto e permita que eles sugiram outros temas. Monitore o resultado dos cartazes com o resultado das pesquisas e a melhor maneira de serem compartilhados entre os grupos. Os cartazes também podem ser disponibilizados para a comunidade escolar e o público externo à escola, em redes sociais digitais apropriadas para o cartaz criado.

No boxe **Avaliando os estudos**, peça aos estudantes que se sentirem confortáveis que compartilhem o mapa mental sobre o modelo de negócios das redes sociais digitais. Caso seja conveniente, organize os estudantes em grupos para a elaboração desse mapa mental.

Os influenciadores digitais

Nesse momento, promova uma roda de conversa com a pergunta final do texto do boxe **Você precisa saber**: E você, o que pensa sobre a atividade de influenciador? Aproveite as respostas para conhecer aspirações que os estudantes possam ter de trabalho com conteúdos digitais, bem como motivações que apresentam.

Ao refletir sobre influenciadores digitais, tem-se a oportunidade de desenvolver partes das habilidades EM13CO09 e EM13CO23, pois essa reflexão identifica o trabalho de algumas pessoas como influenciador no mundo digital e promove uma análise de aspectos da comunicação do influenciador.

Também é importante reforçar com os estudantes a necessidade de analisar criticamente os conteúdos das redes sociais digitais apresentados por influenciadores, em especial produtos ou serviços, que podem ser publicidade e não refletir a opinião pessoal do influenciador. Outro aspecto importante dentro dessa temática que precisa estar evidente para o estudante é a responsabilidade que um influenciador digital deve ter. O mundo digital não é um espaço sem leis e regras, portanto é necessário agir de maneira ética e responsável nesses meios, especialmente quando o indivíduo mantém um perfil em que compartilha muitos conteúdos e tem muitos seguidores nas redes sociais, influenciando esses seguidores.

Atividade

A atividade proporciona uma análise de uma influenciadora digital, colaborando para o desenvolvimento da habilidade EM13CO23. As respostas são pessoais, pois dependem do entendimento dos estudantes. Aproveite para sugerir que acessem o material disponível no boxe **Conecte-se!** para obter mais informações sobre os criadores de conteúdo digital.

A economia da atenção

Ao tratar desse tópico, aproveite para enfatizar a relação das empresas com os influenciadores digitais para promoção e divulgação de produtos. A atenção que dedicamos aos influenciadores não apenas impulsiona a visibilidade e a promoção de marcas, mas gera benefícios financeiros tanto para as empresas quanto para os influenciadores. Sugira que assistam ao vídeo do boxe **Conecte-se!** sobre economia de atenção.

Sugestão

- MARTINUZZO, José Antonio. *Os públicos justificam os meios: Mídias customizadas e comunicação*. São Paulo: Summus Editorial. 2014.

Recomendamos a leitura desse livro para saber mais sobre a economia da atenção e diversos outros temas pertinentes a essa obra de Educação Digital, como sociedade midiatizada, comunicação em rede, customização das mídias, entre outros.

Pensando criticamente

A seção apresenta uma proposta que colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO19, EM13CO23 e EM13CO24. O texto sobre a relação eleições *versus* redes sociais digitais, permite a análise crítica da interação entre os usuários das redes sociais e política, seus impactos na sociedade e a identificação da interferência na saúde, principalmente mental dos cidadãos.

1. Espera-se que os estudantes respondam que as implicações têm relação com as notícias falsas. Como as redes sociais digitais influenciam a opinião política da população (de acordo com o texto), a circulação de notícias falsas pode prejudicar a análise da realidade feita pela população. Assim, influenciar a opinião das pessoas dessa maneira pode gerar uma disputa desigual entre candidatos.
2. Órgãos governamentais: legislação, monitoramento e fiscalização, além de ações de educação e conscientização.

   Proprietários de plataformas: políticas de uso transparentes, moderação, colaboração com a justiça.

   Cidadãos: checagem de informações, engajamento na denúncia de conteúdos falsos; e promoção de um debate saudável e pautado em informações confiáveis (dentro e fora das redes).
3. Respostas pessoais. Medeie e incentive o trabalho com as etapas das atividades, e organize qual a melhor maneira de divulgação do resultado para a comunidade, após sua avaliação e aprovação.

Produzindo criticamente

Essa seção, ao propiciar planejamento de um folheto digital, com etapas de pesquisa e criação, colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO18, EM13CO22 e EM13CO26 e da competência geral 4. Monitore, após sua avaliação e aprovação, a divulgação dos folhetos em meio digital ou impresso para distribuição na comunidade ou no mural da escola. É possível realizar um trabalho interdisciplinar com um professor de Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias, para a diagramação do folheto digital, com a disponibilização de *softwares* adequados para a produção, e realizar o compartilhamento com a comunidade escolar pelas redes sociais digitais da escola, se possível, e versões impressas na biblioteca, conforme a disponibilidade.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Capítulo 3 – Bem-estar e saúde mental

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- analise como o bem-estar e a saúde mental se relacionam com as tecnologias digitais no século XXI para refletir esse impacto na sua vida;
- reflita a respeito do *cyberbullying*, identifique as consequências individuais e coletivas e conheça maneiras de combatê-lo;
- compreenda as consequências do isolamento familiar e social para a saúde mental;
- discuta a importância da vida fora das redes e das relações humanas não mediadas por tecnologias para pensar em situações que possam ser aplicadas no cotidiano;
- produza uma campanha *antibullying* para conscientizar a comunidade escolar sobre o tema.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

No boxe **Para começo de conversa**, incentive a troca de opiniões entre os estudantes sobre as questões de levantamento de conhecimento prévio sobre saúde e bem-estar relacionados às redes sociais digitais. Os temas que serão tratados nesse capítulo podem ser delicados a alguns estudantes. Esteja atento para identificar estudantes que possam estar passando por dificuldades relacionadas ao *cyberbullying*, isolamento social ou outros problemas de saúde mental.

Saúde mental como direito

Explore a imagem com os estudantes e pergunte se eles sabiam que a saúde mental havia sido considerada um direito fundamental do ser humano. O texto disponibilizado no Livro do Estudante elucida alguns pontos sobre a saúde mental e o bem-estar.

Atividades

A primeira atividade dessa seção procura sensibilizar os estudantes com relação a atitudes empáticas e cooperativas, analisando como essas ações podem impactar positivamente outras pessoas. Essa atividade busca proporcionar um momento de reflexão entre os estudantes, e pode ser feita em uma roda de conversa com toda a turma. Inicialmente, incentive-os a pensar em ações simples que já realizaram e como elas podem ter impactado positivamente outra pessoa, como ajudar o colega em uma tarefa difícil, em um jogo, ou mesmo ajudar os pais ou responsáveis em casa com alguma tarefa. Explore com os estudantes especialmente esse impacto positivo que

essas ações tiveram e que outras atitudes podem tomar para continuar impactando positivamente outras pessoas. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento das competências gerais 9 e 10.

A segunda atividade é de resposta pessoal.

Novas tecnologias e adoecimento mental

No boxe **Conecte-se!** há uma informação importante sobre um canal de escuta acolhedora da Unicef para adolescentes e jovens. Combine com os estudantes uma estratégia para conhecer o canal e divulgá-lo na escola e na comunidade, seja no formato digital ou não.

Conectando saberes

A proposta da atividade colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO24 e aborda o TCT Saúde ao propor identificar e reconhecer como as redes sociais digitais e os artefatos computacionais interferem na saúde física e mental de seus usuários. A seção pode ser trabalhada em parceria com o professor de Biologia, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que pode adicionar mais informações sobre os neurotransmissores e aspectos relacionados à bioquímica do cérebro. Se considerar pertinente, é possível combinar com o professor uma aula conjunta em que sejam apresentados esses tópicos junto da leitura do texto. Dessa forma, colabora-se com o desenvolvimento da competência geral 1.

Adoecimento mental no trabalho

A atividade sobre adoecimento mental no trabalho colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO21, EM13CO23 e EM13CO24 e da competência geral 7. O objetivo da proposta é provocar a reflexão sobre os efeitos do uso das mídias sociais e desenvolver a habilidade de processar e analisar dados, praticando métodos de coleta e de visualização, próprios da ciência de dados, além da comunicação por meio de objetos digitais.

Monitore a atividade dos grupos, incentivando a participação de todos. No item **e**, caso não seja possível utilizar uma planilha eletrônica no momento, os gráficos podem ser produzidos em uma folha. Essa atividade pode ser realizada em parceria com o professor de Matemática, que pode auxiliar os estudantes no manejo de planilhas eletrônicas ou na produção dos gráficos em papel.

Bullying e *cyberbullying*

O objetivo de tratar sobre *bullying* e *cyberbullyng* é que os estudantes reconheçam a gravidade desse problema e as consequências individuais e coletivas e aprendam maneiras de combatê-lo. O artigo a seguir contém sugestões para o enfrentamento do *bullying* e *cyberbullying* nas escolas.

7 sugestões para o enfrentamento do *bullying* e *cyberbullying* na escola

É essencial que a escola seja um lugar de livre debate e construção do pensamento crítico visando o combate ao *bullying* e *cyberbullying*

O *bullying* é um problema de todos. É muito comum ouvirmos agora no retorno das aulas presenciais que nossos estudantes estão mais agressivos.

Estudos recentes realizados pelo Instituto Ayrton Senna e a Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo destacam dados alarmantes e preocupantes em que 69% dos estudantes de SP relatam sintomas de ansiedade e de depressão, ainda 18,8% relataram se sentir totalmente esgotado e sob pressão, 13,6% relataram não se sentir confiante em si, 11,4% relataram se sentir totalmente triste e deprimido.

Diante de dados tão alarmantes voltamos a ver outro problema crescendo na escola, o ***bullying* e a violência escolar**. A modernização de canais de comunicação e a proliferação das redes sociais, além da pandemia, têm causa direta com este aumento.

Com isso, é necessário o combate destes dados e reflexões que incentivam a aceitação do diferente e combate aos discursos de ódio. Neste cenário, é essencial que a escola seja um lugar de livre debate e construção do pensamento crítico.

Assim, pensando nesse grave problema e em possíveis soluções, trago neste artigo ações que podem auxiliar na redução do comportamento agressivo e no fomento do trabalho no âmbito das habilidades socioemocionais.

Conheça sete sugestões de combate

- **Reconhecendo o *bullying* na escola:** o primeiro enfretamento contra o tema é identificar que o problema existe. Observar os casos de violência e suas atitudes, trazer estudos de casos e histórias em que os estudantes se diziam vítimas, observar as piadinhas com apelidos pejorativos e exclusão social, são os primeiros passos ao enfrentamento;
- **Comitês de prevenção:** a escola é um espaço igualitário e empático, por isso, é necessário a criação de comitês que permitam que os muitos atores da escola (gestão, professores, estudantes, território educativo), possam criar mediações de conflitos e intervir nos casos. Além disso, pode se criar uma rotina de palestras, debates, divulgações de informações de ações indicadas de como acabar e resolver problemas, criando correntes positivas para atacar o ponto central do *bullying* e da violência;
- **Familiares também necessitam se envolver com o tema:** ações conjuntas entre a escola e a família são essenciais. A escola tem um papel fundamental

de convidar os pais a participarem destas ações e tecerem diálogos em casa com os estudantes. Assim, podem compreender mais sobre o assunto e intervir. Um bom exemplo de ações são as construções de cartilhas e participações de palestras organizadas pela escola com representantes públicos e ou privados que tenham propriedade para falar sobre o tema e indicar caminhos ao combate;

- **Crie projetos integradores de prevenção:** alunos participativos e envolventes com a temática são necessários ao combate. Desta maneira, expor formas de prevenir o *bullying* e o *cyberbullying* são essenciais para fazê-los sentirem-se ativos na construção de algo que beneficiará a todos e reverterá opiniões acerca de suas ações. Estudantes não imaginam que algumas atitudes podem ser consideradas uma violência, um abuso. Por isso, despertar a sensibilização de crianças e jovens para os possíveis desdobramentos de seus atos é ajudar no desenvolvimento de habilidades socioemocionais como autocuidado, resiliência, empatia e compreender o seu lugar em relações semelhantes;
- **Observe o comportamento dos estudantes:** a prática do *bullying* escolar e do *cyberbullying* deixa rastros identificáveis, por isso, reconhecê-la fará a diferença. É importante que o professor observe as mudanças bruscas de comportamento, como afastamento social, silêncio, queda no desempenho escolar e flutuações na personalidade. Para esses casos, o acolhimento e a confiança no professor é essencial para o combate;
- **Escuta ativa:** manter uma escuta ativa é essencial ao enfrentamento do *bullying*. Desta maneira o professor pode iniciar a sua aula trazendo um estudo de caso, um trecho de uma história, um filme, entre outras possibilidades e ainda observar casos de estudantes com notas altas que podem se tornar alvos de estudantes que não vão tão bem na disciplina; estudantes tímidos e mais isolados. São casos que podem ser comentados nesta escuta ativa e aberta uma discussão a reflexão de todos. O estudante está em formação e a escuta ativa permite emular conhecimentos que ao ouvir histórias auxiliará em tomadas de decisões e a deixá-lo mais sensitivo ao tema;
- **Política de ação:** a escola necessita criar uma política de ação para os casos de *bullying* e *cyberbullying*, baseada nas ações que vimos acima. Para isso é essencial o planejamento do tema no **projeto-político pedagógico da escola**, além do reconhecimento e enfrentamento dos casos em que ao mediar esse diálogo a escola também se coloca no lugar de vivência e impacto social. A prática do *bullying* é um problema de todos e deve ser enfrentando como um risco à integridade física e emocional dos envolvidos em que criar um ambiente seguro e propicio é garantia de enfretamento do problema e busca de soluções ao território educativo.

GAROFALO, Débora. 7 sugestões para o enfrentamento do *bullying* e *cyberbullying* na escola. *Revista Educação*, 25 jan. 2022. Disponível em: https://tedit.net/3w9kg4. Acesso em: 6 out. 2024.

Sugestões

A seguir apresentamos alguns conteúdos que podem auxiliar na compreensão do tema.

- UNICEF. *Guia sobre prevenção e respostas às violências contra crianças, adolescentes e jovens*: o que o setor privado precisa saber? Disponível em: https://tedit.net/j27t4c. Acesso em: 6 out. 2024.
- SILVA, Julio. Casos de *cyberbullying* estão mais frequentes porque agressores se sentem seguros no ambiente digital. *Jornal da USP*, 7 maio 2024. Disponível em: https://tedit.net/edzac2. Acesso em: 6 out. 2024.

O *cyberbullying* foi intensificado com a disseminação de ferramentas de inteligência artificial como o *deepfake*. Peça aos estudantes uma rápida busca na internet sobre recentes casos de vítimas da *deepfake*. Proponha uma roda de conversa sobre os casos pesquisados. Mais informações sobre esse assunto serão apresentadas no Capítulo 4 dessa unidade.

Atividades

As atividades da sequência colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO20, EM13CO21, EM13CO23 e EM13CO24 e das competências gerais 4 e 10. Os estudantes irão analisar criticamente o texto, identificando situações de *bullying* e *cyberbullying*; criarão uma lista do porquê de o *cyberbullying* ser mais prejudicial que o *bullying*; e pesquisarão e construirão um infográfico comunicando de forma direta alertas de *cyberbullying*. Esses infográficos devem ser guardados para retomada no final do capítulo.

Discursos de ódio

A seguir apresentamos sugestões de aprofundamento para trabalhar na escola o tema do discurso de ódio, incluindo um vídeo de um projeto exitoso aplicado em uma escola brasileira.

Sugestões

- PORVIR. Escola livre de ódio. Disponível em: https://tedit.net/4gf5v4. Acesso em: 6 out. 2024.
- PORVIR. *Educação midiática é antídoto para combater desinformação e discursos de ódio nas redes*. Disponível em: https://tedit.net/0lovhy. Acesso em: 6 out. 2024.

Atividades

As atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO15, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO25, em que os estudantes identificam, analisam, criticam e criam, por meio de diferentes mídias, um material de combate ao discurso de ódio e o compartilham, depois de analisado e aprovado pelo professor, em uma rede social.

Conectando saberes

Essa seção pode ser trabalhada em parceria com um professor da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, como História ou Sociologia. Para melhor aproveitamento do conteúdo, o professor pode ser convidado a preparar um material sobre ética e direitos humanos, a ser apresentado aos estudantes no dia da aula. Essa é uma forma de valorizar o conhecimento de outras áreas e explicitar aos estudantes a transversalidade dos temas tratados na Educação Digital.

O conteúdo apresentado na seção também colabora com o TCT Educação em Direitos Humanos; além disso, aproveite o tema dessa seção para reforçar o combate ao racismo e a toda forma de violência.

A seção também colabora com o desenvolvimento das habilidades EM13CO06 e EM13CO26.

1. A censura é uma prática que pode ser opressiva e limita a liberdade de expressão, porém, o controle de conteúdo nas plataformas digitais busca equilibrar a proteção dos usuários com a liberdade de expressão. As plataformas digitais devem adotar práticas de moderação justas e transparentes, evitando abusos e promovendo um espaço seguro para todos.
2. O uso de IA para moderação de conteúdo é eficaz em muitos aspectos, mas apresenta desafios significativos em termos de precisão e ética. Para que a moderação automatizada seja realmente benéfica, as plataformas devem combinar tecnologias de IA com supervisão humana, garantindo transparência nas suas práticas e envolvendo os usuários na construção de regras que respeitem tanto a segurança quanto a liberdade de expressão.

Práticas de pesquisa

A proposta do boxe **Práticas de pesquisa** colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07 e EM13CO15.

Espera-se que os estudantes apresentem propostas como:

- usar navegadores anônimos, excluir regularmente os históricos de pesquisa e usar a internet o máximo possível sem estar conectado a contas de mídia social para evitar o rastreio de suas ações;
- excluir ou bloquear os *cookies* de navegação;
- desativar as notificações que atraem a atenção para as mesmas fontes;
- buscar veículos de notícias que promovam perspectivas mais amplas e diversas, desvinculados de grupos que têm interesses próprios;
- alterar as configurações do navegador para não permitir anúncios direcionados;
- evitar seguir as sugestões de conteúdo das plataformas, procurando fazer suas próprias buscas;
- explorar outros recursos e canais de informação, além das mídias sociais mais populares, como fóruns, *podcasts*, canais de jornalismo independente que não têm anúncios ou patrocinadores, *web* e rádios de outros países.

Atividade

A atividade dessa seção é de resposta pessoal e colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO24 ao permitir que os estudantes reflitam sobre a questão de estar sozinho por vontade própria e se sentir isolado, e qual seria a influência das redes nesse contexto.

Pensando criticamente

A seção apresenta questões do Enem, com temas relacionados aos assuntos do capítulo. Esse momento pode ser importante para mostrar aos estudantes que esses temas são atuais e têm grande relevância no debate público e, portanto, são cobrados em exames de larga escala.

Produzindo criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23, EM13CO24 e EM13CO25 e da competência geral 6, em que os estudantes vão produzir uma campanha *antibullying* por meio da construção de uma rede virtual de colaboração, gerindo todo o projeto. Nessa produção, os estudantes irão discutir, planejar, gerenciar e criar conteúdos e utilizar os infográficos que já produziram em uma atividade neste capítulo.

Uma das etapas colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO17, em que os estudantes tomarão iniciativas de *crowdfunding* (as chamadas "vaquinhas virtuais" e captação de recursos financeiros), arrecadando fundos para a impressão de material da campanha *antibullying*.

Nesta etapa, sua atuação será primordial. Por isso, sugerimos desenvolver uma sequência de atividades sobre esse tema.

1. Peça aos estudantes que discutam e planejem como seria a arrecadação de fundos para a campanha. Eles devem considerar:
   - a plataforma *on-line* a ser utilizada;
   - o valor a ser arrecadado. Para isso, é importante realizar uma pesquisa no comércio local, mas

aproveite sugestões vindas deles de como obter o valor necessário;

- por se tratar de uma atividade que envolve dinheiro, você ou algum gestor da escola pode ficar responsável pela supervisão e guarda do dinheiro. Esse momento também é importante para falar com os estudantes sobre prestação de contas em uma arrecadação. Todo valor arrecadado deve ser utilizado na campanha, e cada gasto deve ser contabilizado em uma planilha física ou digital, a ser disponibilizada posteriormente para a comunidade escolar, de maneira a exercitar a transparência de informações.

2. Avalie a realidade da escola e da turma para, se necessário, realizar somente uma simulação de arrecadação, sem efetivamente arrecadar fundos. Nesse caso, os estudantes pensarão sobre os passos necessários e como o dinheiro arrecadado seria investido nos cartazes e na divulgação da campanha. Também convém discutir com eles sobre a comprovação pública do investimento de um dinheiro arrecadado dessa maneira para que as pessoas que doaram possam saber e ter comprovado que o dinheiro foi investido para a proposta divulgada.
   Observações:
   - É importante que os estudantes compreendam que, caso a arrecadação seja realizada, não será gerida por eles, e sim por um representante adulto, mas que o planejamento é fundamental para entender o processo.
   - Incentive a criatividade nas ideias para o levantamento do valor a ser arrecadado e como será empregado na campanha.
   - As simulações podem incluir aspectos como a definição de metas, a comunicação com o público e o uso responsável dos recursos.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Capítulo 4 – Como lidar com a desinformação

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- compreenda os malefícios da desinformação para a sociedade;
- reflita sobre estratégias para combater a desinformação;
- conheça estratégias utilizadas pela indústria da desinformação para poder analisar e compreender a realidade;
- analise como a desinformação colabora para as disputas internacionais e a guerra cibernética e perceba as consequências dessas disputas;
- produza um *videocast* sobre desordem informacional para conscientizar a comunidade.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

No boxe **Para começo de conversa**, incentive a troca de opiniões entre os estudantes sobre as questões de levantamento de conhecimento prévio sobre o que é desinformação e verifique se associam esse fenômeno a uma série de problemas que enfrentam no cotidiano, especialmente na tomada de decisões. Também é importante investigar como eles têm lidado com isso, se costumam checar informações, se repassam informações que não são confiáveis, mapeando seus hábitos e atitudes quando se deparam com conteúdos duvidosos.

A era da pós-verdade

Na introdução do capítulo tratamos da era da pós-verdade. Trabalhe a leitura de imagem da tirinha do personagem Armandinho com os estudantes, perguntando o que eles entenderam. Peça para que deem exemplos de situações em que as pessoas escolhem a opinião em vez da argumentação baseada em fatos.

Fake-news, pós-verdade e perspectivismo

[...]

A noção de *fake news* emergiu no debate público há poucos anos, juntamente com a noção de pós-verdade. O Dicionário Oxford passou a incluir o verbete *post-truth*, a partir de 2016, quando foi considerada a "palavra do ano". O significado atribuído ao termo é o seguinte: "Adjetivo. Relacionado a ou que denota circunstâncias em que os fatos objetivos têm menos influência da modelagem da opinião pública do que apelos à emoção e à crença pessoal" (OXFORD, 2020). O que essa definição sugere é que as *fake news* não são apenas notícias falsas, mas em certo sentido, "pós-verdadeiras". Em outras palavras, são notícias falsas ou notícias que não se sabe se são realmente verdadeiras, são notícias cuja veracidade não deriva de "fatos objetivos", mas de apelos à emoção e à fé, notícias que passam por verdadeiras, sem "de fato" serem.

Além disso, a noção de pós-verdade aponta para uma espécie de era, que já foi chamada de "era da pós-verdade", em que a verdade teria se tornado obsoleta e inútil, sobretudo, do ponto de vista daqueles

que exercem o poder. Com efeito, a história política da verdade, isto é, a história das relações entre a verdade e o poder, é bastante complexa. De saída, no campo da política, não é possível se restringir à concepção da verdade como correspondência. A política é o campo de quem legisla e não se legisla a partir de uma verdade dada. Pelo contrário a lei, em certa medida, institui o que é verdadeiro. A verdade não antecede a lei, mas a sucede, na medida em que, devido ao princípio da irretroatividade da lei, sempre se legisla acerca do futuro. O político cujo discurso visa lançar as bases para uma sociedade mais livre, mais igualitária, mais justa etc., também se refere ao futuro e fala, necessariamente, daquilo que ainda não é verdadeiro, ou ainda, que no presente não corresponde a nada. Em política, a verdade jamais se restringiu àquilo que corresponde a um fato objetivo. Pode-se dizer, portanto, que, em política, a verdade é, quase sempre, da ordem de uma construção, de uma invenção, de uma promessa, e quase nunca da ordem de uma descoberta.

Isso pode ser ilustrado por uma anedota sobre o deputado Ulysses Guimarães, da época em que a atual Constituição brasileira estava sendo elaborada. Narra-se que certa vez ele teria sido questionado por um entrevistador nos seguintes termos: "Dr. Ulysses, atribui-se ao senhor a autoria da frase 'Em política, mais importantes do que os fatos são as versões'. É verdade?" Ao que ele teria respondido: "É o que dizem". Político experiente, ao invés de dar fim a uma polêmica sobre o que pode ser considerado como a pós-verdade *avant la lettre*, Dr. Ulysses preferiu simplesmente continuá-la. Esse exemplo serve para mostrar que a pós-verdade é algo que existe há muito mais tempo do que se imagina atualmente e que a principal dificuldade existente em se falar de uma "era da pós-verdade" está em estabelecer quando essa era começou, pois talvez a chamada "pós-verdade" seja tão antiga quanto a própria política e tenha sua história, em grande parte, confundida com a dela.

MOTA, Thiago. *Fake news*, pós-verdade e perspectivismo. *In*: COSTA, G. B. N.; FREITAS, J. A.; SOUZA, R. K. A. *Nietzsche e a verdade*: aparência, erro, engano. Fortaleza: Ed. da Uece, 2021. *E-book*. Disponível em: https://tedit.net/cii6a3. Acesso em: 5 out. 2024.

Sugestão

- CANAL DO CORTELLA. *O que é pós-verdade?* Disponível em: https://tedit.net/1b4zt6. Acesso em: 5 out. 2024.

O que é desinformação?

Trabalhar o que é desinformação com os estudantes poderá estimulá-los a avaliar criticamente as fontes de informação, para identificar o que é verdadeiro ou falso. Eles podem entender o impacto que a desinformação causa na sociedade, principalmente na saúde pública, política e ciência.

Em um mundo cada vez mais digital, torna-se cada vez mais urgente a capacidade de obter informações confiáveis para tomar decisões adequadas e se proteger contra tentativas de manipulação e propaganda enganosa.

Em setembro de 2024, a Organização das Nações Unidas (ONU), na publicação do Relatório final sobre "Governança da Inteligência Artificial para a Humanidade", aponta um déficit de regulações, normas e instituições globais para gerir o uso da Inteligência Artificial, e em um dos trechos é abordada a desinformação e suas implicações. Segue excerto (tradução dos autores):

Desinformação e confiança

Deepfakes, clones de voz e campanhas de desinformação automatizadas representam uma ameaça específica e séria às instituições e processos democráticos, como as eleições, além de afetarem as sociedades democráticas e a confiança social de maneira mais geral, incluindo a manipulação e interferência de informações estrangeiras (FIMI). O desenvolvimento de ecossistemas de informação de circuito fechado, reforçados por IA e aproveitando dados pessoais, pode ter efeitos profundos nas sociedades, potencialmente tornando-as mais receptivas à intolerância e à violência contra os outros.

Proteger a integridade das instituições e processos de governo representativo exige sistemas robustos de verificação e detecção de *deepfakes*, juntamente com procedimentos rápidos de notificação e remoção de conteúdo que provavelmente engane de maneira a causar danos ou divisões sociais, ou que promova propaganda de guerra, conflitos e discursos de ódio. Indivíduos que não são figuras públicas devem ter proteção contra a criação de *deepfakes* que imitam sua imagem para fins fraudulentos, difamatórios ou de outra forma abusivos. Os *deepfakes* de sexo são uma preocupação particular para mulheres e meninas e podem constituir uma forma de violência de gênero. [...]

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Governing AI for Humanity*: final report. Set. 2024. Disponível em: https://tedit.net/m9ma81. Acesso em: 5 out. 2024.

Vale o destaque de que *deepfake* é uma técnica que consiste em criar conteúdos aparentemente verdadeiros e autênticos, mas que são falsos; normalmente é feita por meio do uso de programas de inteligência artificial que alteram o som e a imagem deixando-o mais próximo do original possível.

Nesse tópico, é importante que fique evidente para o estudante o problema global que é a desinformação. Para isso, discuta com os estudantes a lista dos 10 riscos globais para os anos de 2023 e 2024. Reforce a eles que, de acordo com essa lista, a desinformação é ainda mais grave que os outros problemas apresentados. Essa lista pode fornecer a dimensão do problema.

Se necessário, proponha uma pesquisa de atualização de dados sobre isso. Peça aos estudantes que comparem os dados atualizados e o dado no Livro do Estudante, que era o mais recente quando da publicação desta obra.

Trabalhe o gráfico das principais conexões entre a desinformação e outros problemas sociais. Essa é uma oportunidade de trabalho interdisciplinar com o professor de Matemática e de retomada dos gráficos apresentados no Capítulo 2 dessa unidade. Nesse momento, a questão da desinformação como um grande problema global pode ser percebida a partir do gráfico.

Desordem informacional

Sugerimos a leitura do livro *Entender a desordem informacional*, disponível no boxe a seguir.

Sugestão

- WARDLE, Claire. *Entender a desordem informacional*. Jan. 2020. Disponível em: https://tedit.net/nq2swd. Acesso em: 5 out. 2024.

No boxe **Conecte-se!**, há uma sugestão de leitura para os estudantes. Promova, se possível, a leitura em sala de aula e uma discussão sobre a reportagem, atuando de maneira a valorizar a profissão do jornalista.

Em seguida, peça uma pesquisa em grupos sobre a situação da profissão do jornalista atualmente no país, os principais desafios e perspectivas. Se possível, inclua na pesquisa uma entrevista com um profissional local. Essa pesquisa mobiliza o TCT Trabalho.

Também apresentamos nesse boxe um *link* com mais informações de como denunciar publicações falsas em redes sociais digitais. Se possível, analise o conteúdo com os estudantes e verifique se eles já conheciam esses passos.

Atividade

A atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14 e EM13CO23. Os estudantes devem avaliar na pesquisa a confiabilidade das informações, investigando como a informação foi construída e qual o propósito, e analisar as experiências em comunidades virtuais e as relações advindas da interação e comunicação com outras pessoas, bem como seus impactos na sociedade. Monitore o trabalho dos grupos e a apresentação para os demais grupos após sua avaliação e aprovação.

A indústria da desinformação

Esse tópico trata de consequências advindas do problema da desinformação, como xenofobia e demais preconceitos.

Sugestão

- ROZEIRA, Carlos Henrique Barbosa *et al*. Pimenta nos olhos dos outros é refresco: a escola frente às situações de discriminação. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 12, 9 abr. 2024. Disponível em: https://tedit.net/gn1j6i. Acesso em: 6 out. 2024.

Incentive os estudantes a analisar o infográfico que introduz o tema da desinformação, o qual apresenta elementos valiosos para identificar conteúdo desinformativo e pode ser um bom guia para a turma.

Atividades

As atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26. Surge a possibilidade de trabalho interdisciplinar com Língua Portuguesa e Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias.

Ao observar o infográfico, os estudantes vão conhecer as diferentes e mais comuns estratégias da indústria da desinformação, seus modos de construção e propósito; irão criar uma postagem de forma objetiva por meio de objetos digitais e compartilhá-la nas redes sociais digitais após a avaliação e aprovação do professor; vão discutir criticamente as experiências de desinformação e identificar como as redes sociais digitais podem interferir na saúde do usuário.

Estratégias de desinformação

Leia com os estudantes e pergunte se entenderam o que significam as palavras *bots*, *trolls*, *astroturfing*, *grassroots*. Apesar de serem trabalhadas no texto, pode ser que os estudantes tenham certa dificuldade de entender.

Ao tratar do fenômeno das câmaras de eco, pode-se complementar com a exibição do vídeo produzido pelo Ministério dos Direitos Humanos e Cidadania sugerido a seguir. Após a exibição do vídeo, promova um debate. Caso necessário, exiba o vídeo novamente, pausando nos pontos mais importantes e reforçando a mensagem.

Sugestão

- ÓDIO ou Opinião – Você já ouviu falar de câmara de eco e filtro-bolha? 1 vídeo (1 min 55 s). Publicado pelo canal Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. Disponível em: https://tedit.net/qcio6l. Acesso em: 6 out. 2024.

Atividade

A atividade da sequência colabora para o início do desenvolvimento da habilidade EM13CO10, que será aprofundada na Unidade 3, da habilidade EM13CO14 e da competência geral 5. Os estudantes vão conhecer um exemplo de imagem gerada por inteligência artificial e avaliar a confiabilidade das informações encontradas nas redes.

1. **a)** As imagens geradas por IA são muito convincentes, mas no caso dessa foto, em especial, as pessoas não leram o texto que a acompanhava e, sem analisar a veracidade da informação, compartilharam como verdadeira, gerando uma *fake news*.

   b) Resposta pessoal.

   c) Resposta pessoal.

A guerra cibernética e as disputas internacionais

Ao abordar esse assunto, pergunte aos estudantes se eles ficaram sabendo de algum ataque cibernético; em caso afirmativo, peça que expliquem o que sabem desse assunto. Caso tenham somente uma ideia, proponha uma pesquisa.

Pode-se propor o documentário sugerido no boxe **Conecte-se!** do Livro do Estudante e, posteriormente, promover um debate sobre ele.

Consequências da desinformação

Esse tópico sintetiza o que vem sendo estudado no capítulo e dá especial atenção às consequências da desinformação. O levantamento do Instituto Reuters aponta para a diminuição de pessoas leitoras de notícias e os motivos. Pergunte aos estudantes se eles, amigos e familiares têm o hábito/se interessam em ler ou ouvir notícias. Em caso afirmativo, questione com que frequência fazem isso e em qual modalidade (TV, rádio, internet, jornal).

Ao lidar com a estreita relação entre a desinformação e o extremismo, procure deixar evidente aos estudantes o grande impacto que a desinformação causa na sociedade. Para aprofundar esse tema, sugerimos a atividade a seguir.

Atividade complementar

Nessa atividade, os estudantes terão a oportunidade de compreender como a desinformação pode alimentar ideologias extremistas e influenciar comportamentos hostis.

1. Divida a turma em grupos de quatro ou cinco estudantes.
2. Cada grupo deve pesquisar um caso específico em que a desinformação foi utilizada para promover ideologias extremistas (exemplos: *fake news* sobre grupos minoritários, campanhas de ódio, etc.).
3. Análise da pesquisa:
   - Identificar as fontes de desinformação.
   - Discutir o impacto que essa desinformação teve na sociedade.
   - Refletir sobre as consequências para a coesão social e a segurança pública.
4. Cada grupo deverá preparar uma breve apresentação (5 minutos) para compartilhar suas descobertas com a turma, destacando:
   - O caso pesquisado.
   - As estratégias de desinformação utilizadas.
   - A relação entre essas estratégias e o extremismo.
5. Após as apresentações, conduza uma discussão em grupo sobre:
   - Como a desinformação pode ser combatida.
   - O papel das redes sociais na propagação de *fake news*.
   - A importância da educação midiática para a formação de cidadãos críticos.

Pensando criticamente

A seção trabalha com a leitura do texto "Desinformação climática é um dos motores da tragédia, diz pesquisadora" e propõe atividades de compreensão leitora e reflexão crítica sobre o assunto, colaborando com o desenvolvimento das habilidades EM13CO14 e EM13CO23.

1. **a)** Resposta pessoal.

   b) Os desafios são vários: anonimato, muitas plataformas de desinformação, falta de transparência das plataformas, influência de grupos e personalidades, falta de regras de regulamentação do ambiente *on-line*. A superação requer um esforço colaborativo entre governos, plataformas digitais, organização de checagem de dados, entre outros.

   c) Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem que a participação da sociedade civil complementa as ações governamentais e das instituições, construindo um mecanismo contra a desinformação.

Produzindo criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO14, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20, EM13CO21, EM13CO22, EM13CO23 e EM13CO26 e das competências gerais 4, 5 e 10.

Na proposta, os estudantes irão produzir um *videocast* sobre desordem informacional e, para isso, deverão acessar no *site* da ONU os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); cada grupo deverá escolher um ODS diferente, pesquisar/avaliar *sites* confiáveis, utilizar recursos digitais para planejar e gerenciar a produção do *videocast*, criar conteúdos, utilizar gráficos, infográficos ou outras mídias e ferramentas digitais para comunicar de forma direta as informações, utilizar recursos audiovisuais para garantir a acessibilidade, publicação e compartilhamento do *videocast* para a comunidade escolar e familiares, respeitando os conceitos e pressupostos do direito digital.

Sugestão

- GALA, Ana Sofia. Acessibilidade em vídeos: importância e dicas práticas. *Hand Talk*. Disponível em: https://tedit.net/q26alr. Acesso em: 6 out. 2024.

  Esse material poderá gerar ideias para a implementação da acessibilidade no *videocast*.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Projetando

O projeto promove o fechamento da unidade e colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO20 e EM13CO22 e das competências gerais 4, 5 e 8 ao:

- explorar e construir uma solução de problemas reutilizando os resultados obtidos em atividades feitas anteriormente;
- explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamento;
- analisar o local do evento e definir o artefato digital a ser utilizado;
- construir uma campanha de arrecadação de forma virtual, em formato seguro, legal e ético;
- planejar e gerenciar o projeto utilizando artefatos computacionais;
- expor e negociar propostas e serviços para a confecção dos cartazes;
- criar e disponibilizar cartazes em ambientes virtuais, e para a organização e apresentação, utilizar diferentes mídias digitais;
- analisar criticamente as relações da comunicação com outras pessoas;
- identificar e reconhecer problemas como desinformação, *bullying* e *cyberbullying*, provocados nas redes sociais digitais, e como artefatos computacionais podem interferir na saúde física e mental de seus usuários.

Para conduzir a etapa de arrecadação de fundos para a impressão dos cartazes, pode-se considerar os comentários realizados ao final do Capítulo 4.

Recomendamos assistir ao vídeo a seguir, que contém instruções de como gerar um *QR Code* para os cartazes. Com essas dicas, é possível ajudar os estudantes.

Sugestão

- COMO Criar QR Code Gratuito? | Passo a Passo Simples e RÁPIDO. 1 vídeo (9 min 3 s). Publicado pelo canal Caroline Manchini. Disponível em: https://tedit.net/x23gj1. Acesso em: 7 out. 2024.

Unidade 3 – Inteligência artificial e humana no mundo digital

A BNCC nesta unidade

Ao longo das aulas são realizadas reflexões individuais e em grupos, são apresentados conceitos do mundo digital e são propostas atividades que colaboram com o desenvolvimento de competências e habilidades da BNCC e com Temas Contemporâneos Transversais. A seguir, apresentamos os itens trabalhados na Unidade 3.

Competências gerais da Educação Básica:
1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 e 10.

Habilidades da área de Computação:
EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO04, EM13CO05, EM13CO06, EM13CO07, EM13CO09, EM13CO10, EM13CO12, EM13CO13, EM13CO14, EM13CO15, EM13CO17, EM13CO18, EM13CO20, EM13CO21 e EM13CO22.

Habilidades de Linguagens e suas Tecnologias:
EM13LP48, EM13LGG701 e EM13LGG702.

Tema Contemporâneo Transversal:

- Trabalho.

Objetivos pedagógicos desta unidade

Ao final da Unidade 3, espera-se que o estudante:

- reflita sobre o que é um modelo de inteligência artificial para compreender a relação entre ser humano e IA;
- reflita sobre as possibilidades e os limites dos modelos de inteligência artificial para a resolução de problemas, a fim de compreender situações em que a IA pode ser utilizada;
- analise soluções computacionais em várias áreas da sociedade, considerando questões éticas, de direitos e de gestão de riscos, para perceber na aplicabilidade de IA;
- conheça fundamentos da IA generativa e do *large language model* (LLM) para identificar exemplos dessas aplicações em diferentes áreas, como pesquisa científica, artes, saúde e segurança pública;
- reflita sobre as potencialidades e os desafios, vantagens e limitações das novas tecnologias envolvendo IA para compreender impactos no mundo do trabalho;
- conheça os riscos dos vieses que o desenvolvimento dos algoritmos envolve e investigue o que são as utopias da tecnologia para diferenciar o mundo real da ficção;
- reflita como o mundo do trabalho foi afetado pelo capitalismo digital para compreender a nova realidade;
- conheça práticas e modelos de trabalho na era digital para perceber com quais se identifica;
- compreenda a importância de competências e habilidades que o cidadão deve desenvolver para trabalhar no mundo digital a fim de pensar em como inseri-las em um projeto de vida;
- compreenda tendências e limites da inteligência artificial para refletir questões éticas que envolvem suas aplicações;
- analise situações do mundo contemporâneo e identifique propostas de tecnologias para a solução de problemas;
- reconheça novas propostas de tecnologias digitais e soluções computacionais para prever como será o futuro das relações entre ser humano e máquina.

Orientações didáticas para o desenvolvimento das aulas

Abertura da unidade

Sugerimos trabalhar com os estudantes a análise da imagem, que apresenta um robô que funciona com inteligência artificial. O destaque é a aparência humanoide, em especial as mãos, que conseguem pegar objetos com delicadeza. Nesse momento, pode ser interessante verificar se os estudantes conseguem levantar hipóteses sobre o funcionamento do robô.

Utilize as questões do boxe **Converse com a turma** a fim de levantar o conhecimento prévio dos estudantes sobre inteligência artificial e inteligência humana no mundo digital e a relação entre elas. As respostas do boxe são pessoais e dependem da experiência de cada estudante.

Capítulo 1 – Inteligência humana e inteligência artificial (IA)

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- reflita sobre o que é um modelo de inteligência artificial para compreender a relação entre ser humano e IA;
- reflita sobre as possibilidades e os limites dos modelos de inteligência artificial para a resolução de problemas, a fim de compreender situações em que IA pode ser utilizada;
- analise soluções computacionais em várias áreas da sociedade, considerando questões éticas, de direitos e de gestão de riscos, para perceber questões que influenciam na aplicabilidade de IA.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

Pode-se propor que analisem e comentem o que compreendem do diálogo ilustrado no cartum, entre o ser humano e a máquina. As respostas são pessoais.

Peça que listem quais são as preocupações ou expectativas que têm sobre a IA e pergunte como isso se relaciona com o cartum. Esse momento inicial serve de levantamento de conhecimentos prévios sobre inteligência artificial e inteligência humana.

Se considerar pertinente, proponha que façam uma lista de tarefas que imaginam uma inteligência artificial capaz de fazer e outra lista do que gostariam que fizesse. Organize um debate em que possam argumentar a favor e contra a ideia de que a IA pode substituir o raciocínio humano. Isso pode ajudar a desenvolver habilidades de argumentação e pensamento crítico.

Para ampliar essa reflexão, pode-se propor aos estudantes que criem os próprios cartuns sobre a relação entre a IA e a inteligência humana utilizando humor ou ironia. Peça a eles que compartilhem as análises e criações com a turma a fim de estimular o diálogo e a troca de ideias.

No boxe **Para começo de conversa**, promova um debate com os estudantes para levantamento de conhecimentos prévios. Aproveite também para investigar o modo como eles se relacionam com dispositivos digitais relacionados à inteligência artificial.

Ao tratar da era da inteligência artificial (IA), recomende aos estudantes que assistam ao filme *Her*. Se possível, exiba o filme em sala de aula. A seguir estão algumas sugestões de atividades e discussões sobre o filme após a exibição:

1. **Apresentação do filme**
   - Inicie com uma breve sinopse do filme, destacando a premissa central de um homem que se apaixona por um sistema operacional inteligente.
2. **Discussão em grupo**
   - Proponha questões para discussão, como: O que define um relacionamento? Um relacionamento entre um ser humano e uma IA pode ser considerado real? Quais são as implicações emocionais de criar um vínculo desse tipo com uma IA? A IA pode entender emoções humanas de maneira verdadeira?
3. **Análise de personagens**
   - Peça que analisem a evolução do protagonista e sua relação com a IA. Como isso reflete na realidade e nas interações humanas? O que a relação deles revela sobre solidão e busca por conexão?
4. **Aspectos éticos**
   - Promova um debate sobre os limites éticos da IA. Questione se é ético desenvolver sistemas que imitam emoções humanas. Que responsabilidades temos como criadores dessa tecnologia?
5. **Comparação com a realidade**
   - Peça que pesquisem e apresentem exemplos de IA atualmente em uso que funcionam como assistentes pessoais. Como esses sistemas se comparam à IA do filme?
6. **Criatividade e produção**
   - Organize a turma em grupos e peça aos estudantes que criem um final alternativo para o filme. Como eles mudariam a narrativa? Que novas questões poderiam surgir?
7. **Redação crítica**
   - Proponha que escrevam um ensaio sobre o impacto da IA em sua vida. Como as tecnologias influenciam suas relações?
8. **Perspectivas futuras**
   - Proponha que discutam sobre como imaginam a evolução da IA nos próximos anos. Quais as expectativas e os medos em relação a isso?
9. **Atividade multimídia**
   - Incentive os estudantes a criar vídeos ou *podcasts* discutindo as temáticas do filme, relacionando-as com experiências pessoais ou outros meios de comunicação.
10. **Conclusão**
    - Encerre com uma roda de conversa em que cada estudante possa compartilhar o que aprendeu com o filme e como isso se relaciona com a realidade atual da IA.

      Essa atividade pode ser trabalhada de forma interdisciplinar com o professor de Língua Portuguesa ou de Arte.

O que é inteligência artificial (IA)?

Ao trabalhar esse assunto, aproveite para conversar com os estudantes sobre o fato de atribuir características humanas a máquinas ou inteligências artificiais, e como isso tem impacto na relação que estabelecemos com essas tecnologias. Aproveite para retomar a foto de abertura dessa unidade e problematizar a criação de robôs humanoides.

Atividade

A atividade colabora com o desenvolvimento da habilidade EM13CO10 ao possibilitar a comparação da inteligência humana com a artificial e suas potencialidades, por uma perspectiva mitológica.

1. **a)** O conceito de "mente" nas servas mecânicas de Hefesto e nas IAs de hoje se compara ao aspecto de inteligência funcional e limitada. Enquanto as servas mecânicas mitológicas eram dotadas de uma "mente" para realizar tarefas, os assistentes virtuais de hoje têm uma forma de "inteligência" que lhes permite processar informações, "aprender" com interações e realizar tarefas de forma autônoma.

   b) O mito de Talos se conecta aos debates contemporâneos sobre a possibilidade de consciência em IA. A autonomia de Talos e sua habilidade de cumprir funções podem ser interpretadas como sinais de consciência, da mesma forma que as IAs mais recentes realizam tarefas complexas sem ter autoconsciência. No entanto, à medida que a IA avança, não surgem apenas questões filosóficas, mas também éticas sobre como deveríamos tratar máquinas que, no futuro, poderão ou não desenvolver características que associamos à sensibilidade. A sociedade precisará estar preparada para lidar com esses desafios, considerando os direitos e responsabilidades envolvidas.

Como os modelos de IA são treinados

O modelo de treinamento das IAs é complexo e envolve conceitos próprios da Matemática e da Estatística. Por isso, o assunto pode ser abordado em parceria com o professor de Matemática, caso haja interesse em aprofundar o tema.

O texto a seguir pode ajudar a complementar o tema referente ao aprendizado supervisionado.

Machine Learning: Conceitos e Modelos — Parte I: Aprendizado Supervisionado

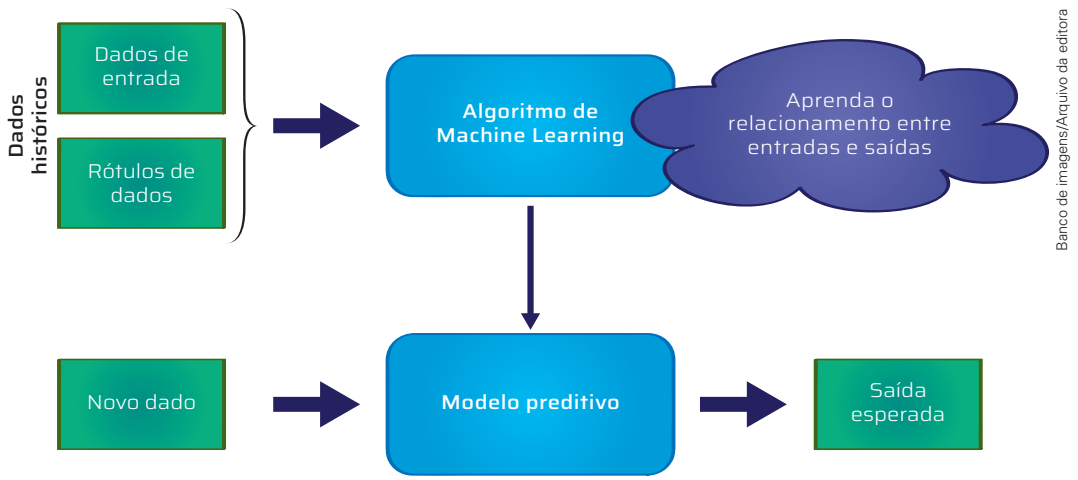
[...]

Em *Machine Learning*, o **aprendizado** é o objetivo principal. Aprendizado é a capacidade de se adaptar, modificar e melhorar seu comportamento e suas respostas, sendo uma das propriedades mais importantes dos seres inteligentes (humanos ou não). Diz-se que se está **aprendendo** (treinando, construindo, formulando ou induzindo um modelo de conhecimento) a partir de um conjunto de dados quando se procura por padrões nestes dados. Quando se faz uma estimativa (teste, predição) dos valores desconhecidos para atributos do conjunto de dados, diz-se que o modelo está sendo **aplicado**.

Podemos dividir o aprendizado em *Machine Learning* em dois grandes tipos: supervisionado e não supervisionado. No **aprendizado supervisionado**, o modelo (ou algoritmo) é construído a partir dos dados de entrada (também chamados de *dataset*), que são apresentados na forma de pares ordenados (entrada — saída desejada). Dizemos que estes dados são rotulados, pois sabemos de antemão a saída esperada para cada entrada de dados. Neste caso, o aprendizado (ou treinamento) consiste em apresentarmos para o algoritmo um número suficiente de exemplos (também chamados de registros ou instâncias) de entradas e saídas desejadas (já rotuladas previamente). Assim, o objetivo do algoritmo é aprender uma regra geral que mapeie as entradas nas saídas corretamente, o que consiste no modelo final. Os dados de entrada podem ser divididos em dois grupos:

- X, com os atributos (também chamados de características) a serem utilizados na determinação da classe de saída (também chamados de atributos previsores ou de predição)
- Y, com o atributo para o qual se deseja fazer a predição do valor de saída categórico ou numérico (também chamado de atributo-alvo ou *target*).

É comum que particionemos os dados de entrada (rotulados) em dois conjuntos: o conjunto de treinamento, que servirá para construir o modelo, e o conjunto de teste (também chamado na literatura de conjunto de validação), que servirá para verificar como o modelo se comportaria em dados não vistos, de forma que possamos ajustá-lo, se necessário, para a construção final do modelo, a ser aplicado em novos dados que ainda não conhecemos a saída esperada. A figura a seguir ilustra o funcionamento de um modelo de aprendizado supervisionado:



Banco de imagens/Arquivo da editora

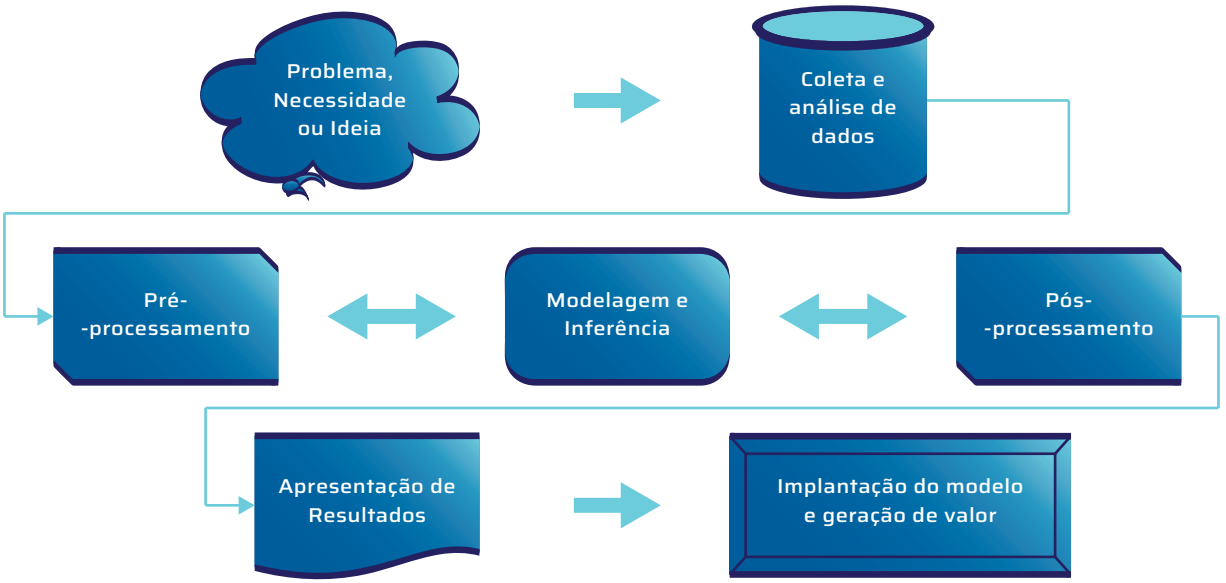
Esquema do aprendizado supervisionado.

Apesar da essência principal de *Machine Learning* consistir na construção de algoritmos de aprendizado supervisionado ou não supervisionado, esta não é a única etapa em que devemos nos concentrar. É muito importante que entendamos bem o problema a ser resolvido para que possamos traçar os objetivos principais. Em seguida, será necessário coletar e analisar os dados adequados para o problema e prepará-los, pois na maioria das vezes eles virão com informações faltantes, incompletas ou inconsistentes. Após estas etapas é que podemos construir o modelo de *Machine Learning*, que deve ser avaliado e criticado e, se necessário, voltar à etapa de coleta e análise de dados, para a obtenção de mais dados, ou mesmo retornar à etapa de construção do modelo, usando diferentes estratégias. Quando se chegar a um modelo satisfatório para o problema, será necessário apresentar os resultados para o demandante e distribuir o modelo em ambiente produtivo. A sequência a seguir resume estas 7 etapas que, idealmente, devem ser realizadas em todos os projetos de *Machine Learning*.

1. Entender o problema e definir objetivos — *Que problema estou resolvendo?*
2. Coletar e analisar os dados — *De que informações preciso?*

3. Preparar os dados — *Como preciso tratar os dados?*
4. Construir o modelo — *Quais são os padrões nos dados que levam a soluções?*
5. Avaliar e criticar o modelo — *O modelo resolve meu problema?*
6. Apresentar resultados — *Como posso resolver o problema?*
7. Distribuir o modelo — *Como resolver o problema no mundo real?*

A figura a seguir resume este fluxo:



Banco de imagens/Arquivo da editora

Esquema de um projeto completo de *Machine Learning*.

ESCOVEDO, Tatiana. *Machine Learning*: Conceitos e Modelos – Parte I: Aprendizado Supervisionado. *Medium*, 28 jun. 2020. Disponível em: https://tedit.net/bs3ku4. Acesso em: 15 out. 2024.

Possibilidades e desafios no uso da IA

Caso considere pertinente, solicite aos estudantes que leiam, em casa, o texto "Revolução da inteligência artificial: uso na saúde traz novas possibilidades", do Livro do Estudante, e anotem suas dúvidas e considerações. Depois, promova uma conversa em sala de aula sobre o texto e verifique a compreensão deles, ouça dúvidas e opiniões e auxilie-os no entendimento do assunto. Para estimular o debate, podem-se fazer as seguintes perguntas:

- Quais são as principais áreas em que a IA está sendo aplicada na saúde, segundo o texto?
- Como a IA pode contribuir para a detecção precoce de surtos de doenças?
- Quais são os desafios éticos mencionados no texto em relação ao uso da IA na saúde?
- Como a implementação da IA pode criar uma lacuna na qualidade da assistência à saúde entre países desenvolvidos e em desenvolvimento?
- A utilização da IA na saúde pública pode comprometer a privacidade e a segurança dos dados dos pacientes? Como isso poderia acontecer?

Atividade complementar

Aproveite a abordagem dos temas seguintes do Livro do Estudante: agricultura, segurança e defesa e serviços públicos e cidadania, para propor um convite a profissionais das áreas citadas, como engenheiros agrônomos, economistas, cientistas da computação, que utilizam a inteligência artificial no cotidiano de trabalho, para uma palestra na escola sobre a profissão os principais desafios e usos da IA na área de atuação.

Atividade

A atividade colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO10 ao trabalhar um debate sobre aplicação da IA antecedido de pesquisas e argumentação sobre benefícios e pontos de atenção ao uso de IA. As pesquisas/argumentação são feitas colaborativamente em grupo. Após o debate, promova uma roda de conversa

com toda a turma a respeito dos principais pontos levantados. Pergunte quais foram os argumentos mais convincentes e os aspectos que consideram mais complexos ou controversos.

Tomada de decisão

O boxe **Conecte-se!** traz a indicação de um vídeo sobre o impacto que a inteligência artificial generativa terá no futuro. Se possível, exiba o vídeo em sala de aula ou solicite aos estudantes que assistam em casa e tragam suas impressões para uma conversa com os demais colegas.

Tomada de decisão é um tema que discute a inteligência humana enquanto uma integração complexa de razão, emoção, consciência e experiências corporais. António Damásio, neurocientista premiado, é a pessoa que é apresentada no boxe **Se liga nesse perfil**. Proponha aos estudantes que comentem o que entendem por neurociência, levantando o conhecimento prévio deles. Conforme o resultado desse levantamento, proponha uma pesquisa sobre esse tema que servirá para entender as diferenças entre inteligência humana e a inteligência artificial. Sobre esse tema, sugerimos o seguinte texto.

O que é Neurociência?

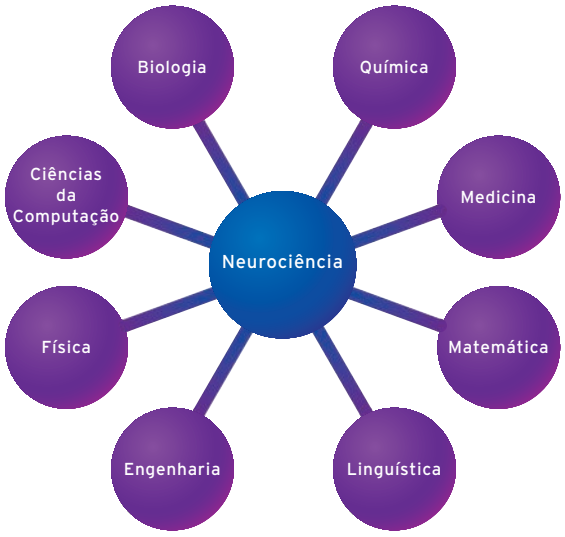
A Neurociência estuda um dos sistemas que compõem nosso corpo. Para entendermos o que é a Neurociência e o que ela estuda, precisamos saber o que é um sistema. Podemos começar com a célula, que é a menor unidade dos seres vivos com formas e funções definidas. Quando elas se organizam em grupos, elas formam os tecidos, que também se agrupam, formando os órgãos. E o conjunto de órgãos que possui uma função, forma um sistema [...]

A Neurociência estuda como o sistema nervoso (que coordena as ações do nosso organismo) se desenvolve e o que ele faz. [...]

Os neurocientistas são as pessoas que atuam fazendo pesquisas em Neurociência. [...] neurocientistas podem ser biólogos, físicos ou engenheiros, por exemplo. Os neurocientistas tentam decifrar os comandos do cérebro e todas as suas funções.

Isso é importante porque o cérebro controla tudo o que fazemos, como nossa memória e nossos sentidos, por exemplo. Os neurocientistas se esforçam para obter uma compreensão profunda de como cerca 86 bilhões de células nervosas do cérebro nascem, crescem, e se conectam. Ou seja, eles estudam como essas células se organizam em circuitos eficazes. Eles também trabalham para descobrir possíveis causas de transtornos devastadores que atingem o sistema nervoso, bem como maneiras de preveni-los ou curá-los.

A qual disciplina a Neurociência pertence?



Banco de imagens/Arquivo da editora

FREIRES, Andressa. O que é Neurociência? *Neurobiofísic*. Disponível em: https://tedit.net/wodl7a. Acesso em: 15 out. 2024.

Atividade

A sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05 e EM13CO10 e da competência geral 5, ao trabalhar com o conhecimento e a identificação dos limites da IA em relação à inteligência humana.

1. **a)** Espera-se que os estudantes mencionem que a principal diferença é o fato de a inteligência humana ser caracterizada por uma compreensão significativa, ou seja, ter consciência e capacidade de tomar decisões éticas e morais, enquanto a IA opera apenas com base em algoritmos e dados, o que permite realizar tarefas complexas, mas sem a verdadeira compreensão, intencionalidade ou reflexão ética, limitando-se ao que foi programada para fazer, sem a profundidade de julgamento e adaptação que caracterizam a inteligência humana.

   b) As IAs são alimentadas por dados fornecidos por seres humanos, portanto, apresentarão, muito provavelmente, o mesmo viés ou visão de mundo dos seres humanos ou empresas que fornecem os dados. Isso pode ser identificado no texto no trecho "[...] que determinam o que eles [os sistemas de IA] fazem e como o fazem".

Ética e dignidade humana

Ao tratar sobre esse assunto, pode-se pedir aos estudantes que assistam, se possível, em grupos, e anotem as impressões e dúvidas sobre o filme *Eu, Robô* e, em data marcada, reúna os grupos para uma conversa e troca de opiniões.

Explore a ética em IA correlacionando as três leis da robótica do escritor Isaac Asimov e estimule os estudantes a expressar suas opiniões e a ouvir as dos colegas.

Atividade

A atividade da sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO08 e EM13CO10, identificando limites da computação, buscando segurança e comparando IA com a inteligência humana.

1. **a)** Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes cheguem ao consenso de que a regulação da IA é ampla e envolve diversas áreas e podem não estar cobertas pela legislação existente. Podem ser levantadas, de acordo com as leis criadas pelo grupo, deficiências, itens como anonimato dos dados, uso não autorizado de dados, falta de clareza/explicações, direito à revisão e consentimento humano, automatização e desemprego, desigualdade digital, concentração de poder, responsabilidade legal, compensação de danos causados por ações de IA, falta de segurança.

   b e **c)** Respostas pessoais. Avalie os grupos pelo conjunto de criatividade, viabilidade e apresentação/argumentação.

Viés algorítmico

Para saber mais sobre viés algorítmico e aprofundar o tema com os estudantes, indicamos os conteúdos a seguir, que podem ser exibidos à turma.

Sugestões

- IMPLICAÇÕES éticas e sociais da inteligência artificial – Marcelo Finger – USP Talks #48. 1 vídeo (16 min). Publicado pelo Canal USP. Disponível em: https://tedit.net/pg9z8l. Acesso em: 15 out. 2024.
- IMPLICAÇÕES éticas e sociais da inteligência artificial – Dora Kaufman – USP Talks #48. 1 vídeo (22 min 20 s). Publicado pelo Canal USP. Disponível em: https://tedit.net/jr08mo. Acesso em: 15 out. 2024.

O boxe **Você precisa saber** informa sobre desigualdade racial no mercado de tecnologia, trazendo dados de 2022. Aproveite e solicite aos estudantes uma pesquisa, em grupos, de dados mais atualizados, se estiverem disponíveis. Com o resultado das pesquisas, reúna os dados obtidos e peça que façam uma comparação, analisando o que mudou, e apresentem hipóteses que justifiquem essas mudanças.

Para tratar de viés algorítmico e segurança, se possível, exiba o vídeo indicado no boxe **Conecte-se!**, ou peça aos estudantes que assistam ao vídeo em casa e, posteriormente, monitore um debate sobre o tema que trata de como funcionam os algoritmos de reconhecimento facial. Projete, se possível, a linha do tempo interativa também indicada nesse boxe e trabalhe ponto a ponto os casos de discriminação algorítmica.

Atividades

A proposta das atividades da sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO06 e EM13CO07 ao trabalhar a identificação de limites da computação, confiabilidade, segurança e privacidade no mundo digital. A seguir, apresentamos comentários de respostas.

1. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes mencionem o fato de que, quando um sistema causa a prisão injusta de alguém, em especial populações marginalizadas, isso prejudica o indivíduo inocente e colabora para o problema do racismo algorítmico. Além disso, pode gerar um sentimento de desconfiança e medo com relação à precisão e justiça da tecnologia.
2. Resposta pessoal. Espera-se que os estudantes citem: a diversificação de dados e equipes, a criação de normas éticas, auditorias frequentes e o desenvolvimento de ferramentas para identificar e corrigir preconceitos. O objetivo é gerar a reflexão sobre como é importante usar dados de treinamento mais diversos e representativos para garantir que o sistema reconheça e trate todas as pessoas de maneira equitativa.

Impactos ambientais da inteligência artificial

Esse assunto pode ser trabalhado em parceria com o professor de Biologia ou Química, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Atividades

As atividades colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO03, EM13CO10 e EM13CO21 ao identificar o consumo de energia para execução de atividades tecnológicas digitais, analisando as potencialidades e riscos da IA, e comunicar por meio de mídias digitais o resultado da pesquisa do tema escolhido.

1.
   - Espera-se que os estudantes mencionem que a necessidade crescente de energia para o funcionamento de centros de processamento de dados IA pode fazer empresas e governos repensarem suas estratégias de sustentabilidade para minimizar os impactos negativos sobre o ambiente.
   - Espera-se que os estudantes citem que o viés algorítmico pode ampliar desigualdades no mercado de trabalho, prejudicando a diversidade, a inclusão e a equidade nas contratações, promoções e distribuição de oportunidades. Para minimizar esses efeitos, é necessário garantir que algoritmos sejam examinados e corrigidos reduzindo preconceitos e promovendo um mercado de trabalho mais justo e inclusivo.

   Após a construção da narrativa em vídeo, e sua avaliação sobre isso, proponha aos estudantes que compartilhem em alguma rede social que venham utilizando para divulgação dos trabalhos realizados. Por fim, estimule o boxe **Avaliando os estudos**, monitorando o compartilhamento das impressões.

2. Há uma variedade de possibilidades para essa atividade, por isso, é importante mediar a discussão e incentivar que todos os integrantes dos grupos participem, direcionando as perguntas. Eles devem classificar em risco inaceitável, risco alto, risco limitado e risco mínimo.

   Caso os estudantes escolham as sugestões apresentadas, as classificações seriam as seguintes:

   - Sistema de recomendação de filmes em uma plataforma de *streaming*: risco mínimo.
   - *Software* de diagnóstico médico que ajuda a identificar doenças com base em exames: risco alto ou inaceitável.
   - Algoritmo de reconhecimento facial usado em uma câmera de segurança pública: risco inaceitável.
   - *Chatbot* de atendimento ao cliente em um *site* de *e-commerce*: risco mínimo.

Pensando criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO03 ao solicitar aos estudantes que analisem o comportamento da IA e a necessidade de regulá-la. Sugere-se que o texto seja lido em grupos, as questões discutidas em cada grupo e respondidas individualmente para realizar um fechamento com todos os grupos compartilhando suas respostas.

Produzindo criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO18 e EM13CO19 comparando IA com inteligência humana, planejando e gerenciando produtos, expondo, argumentando esses produtos usando a tecnologia.

Estabeleça com os estudantes a data e o formato de apresentação do conteúdo criado pelas equipes e monitore a roda de conversa, estimulando a participação de todos os membros das equipes.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é o momento oportuno para que avaliem a participação tanto individual como coletiva.

Capítulo 2 – Utopias e distopias tecnológicas

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- conheça fundamentos de IA generativa e LLM para identificar exemplos dessas aplicações em diferentes áreas como pesquisa científica, artes, saúde e segurança pública;
- reflita sobre as potencialidades e os desafios, vantagens e limitações dessas novas tecnologias para compreender impactos no mundo do trabalho;
- conheça riscos dos vieses que o desenvolvimento dos algoritmos envolve e investigue o que são utopias da tecnologia para diferenciar o mundo real da ficção.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

A abertura desse capítulo apresenta a imagem de uma cena do filme *Inteligência Artificial*, lançado em 2001, do diretor Steven Spielberg, baseado no livro de ficção de Brian Aldiss – *Super-Toys Last All Summer Long*. Conta uma história na metade do século XXI, em que o efeito estufa derreteu grande parte das calotas polares da Terra, fazendo com que muitas das cidades litorâneas do planeta ficassem parcialmente submersas. Nesse contexto surge uma nova forma de computador independente, com inteligência artificial, conhecido como A.I. A trama trata de questões emocionais na relação entre máquina e ser humano, com a história de David Swinton (Haley Joel Osment). Sugerimos exibir o filme ou pedir aos estudantes que assistam em casa para realizar uma discussão sobre ele.

No boxe **Para começo de conversa** há questões para levantamento de conhecimento prévio sobre o futuro da relação com inteligência artificial. Incentive a participação dos estudantes para responder às questões e verifique se, durante o argumento deles, são utilizados conceitos já estudados.

Ao tratar de inteligência artificial generativa (IAGen), recomendamos ler o trecho do livro Androides sonham com ovelhas elétricas?, de Philip K. Dick, que deu origem ao filme *Blade Runner*. Pergunte aos estudantes quem já assistiu ao filme ou leu o livro. Caso alguém já tenha feito isso, peça que relate suas impressões.

Atividade

A proposta da atividade colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13LP48 ao escrever um trecho de conto de ficção científica sobre o futuro. Nessa atividade, pode-se convidar um professor de Língua Portuguesa em um trabalho interdisciplinar com a área de Linguagens e suas Tecnologias. Além de um exercício de criatividade e de uso de texto, trata-se de um estímulo para que os estudantes se projetem no tempo e imaginem um futuro de mundo. Convém organizar um momento de compartilhamento dos textos elaborados entre os estudantes. Aproveite para enfatizar semelhanças identificadas.

Como funciona a IAGen?

O assunto pode ser de interesse de estudantes que já tenham tido contato com esse tipo de ferramenta. Caso haja na turma estudantes que ainda não a conheçam, informe que nesse capítulo eles terão a oportunidade de utilizar a IAGen.

O tópico relacionado à geração de *prompts* automatizados colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO04.

A máquina imita o cérebro humano?

Ao tratar desse tópico, pode-se explorar o tema com a exibição do vídeo sugerido no boxe **Conecte-se!**. O vídeo é uma entrevista com o neurologista Miguel Nicolelis sobre a possibilidade de a inteligência artificial desenvolver consciência. Após a exibição do vídeo, realize uma roda de conversa para tratar de opiniões e dúvidas.

Conectando saberes

O tema da seção pode ser trabalhado interdisciplinarmente com o professor de Biologia, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposta colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO10 ao comparar inteligência artificial com inteligência humana.

1. A capacidade de adaptação e a rapidez no reconhecimento de padrões.
2. Os cientistas desenvolveram neurônios artificiais que se conectam em uma vasta rede (assim como a rede neural). Porém, em vez de impulsos elétricos, a rede neural artificial funciona por meio de números digitais em circuitos eletrônicos.
3. Respostas pessoais. Nesse momento, incentive os estudantes a pensar em limitações como escalabilidade e na capacidade de processamento. O cérebro humano possui uma quantidade de neurônios e conexões muito maior do que qualquer rede artificial moderna, sendo um sistema altamente interconectado com cerca de 86 bilhões de neurônios e trilhões de conexões sinápticas. Replicar essa magnitude nas redes neurais artificiais é um desafio imenso devido às limitações de *hardware*, ao custo computacional elevado e à energia necessária para operar em uma escala semelhante.
   Outra limitação importante está na plasticidade sináptica, que é a capacidade do cérebro humano de ajustar e modificar suas conexões em resposta a novas experiências e ao aprendizado contínuo. Além disso, a eficiência energética do cérebro humano é incomparável, consumindo apenas cerca de 20 watts para operar em alta capacidade, enquanto as redes neurais artificiais, especialmente os modelos complexos de *deep learning*, demandam um consumo energético muito superior.
   Também é importante considerar que o desenvolvimento de redes neurais artificiais enfrenta barreiras por conta de nossa compreensão incompleta sobre o funcionamento do cérebro humano. Ainda não conhecemos totalmente como o cérebro organiza a memória, processa a informação e constrói o aprendizado de maneira tão eficiente. Sem esses conhecimentos, é difícil reproduzir artificialmente processos que possam espelhar a complexidade cognitiva humana. Outro aspecto limitante é a dificuldade das redes artificiais em aprender de maneira não supervisionada e utilizar o contexto da informação, algo que o cérebro faz naturalmente.

Para enriquecer o tema, uma pesquisa sobre o DeepSouth, um supercomputador projetado para simular redes neurais do cérebro humano. Sua tecnologia emprega um sistema neuromórfico que imita processos biológicos, utilizando *hardware* para emular eficientemente vastas redes de neurônios com picos a uma taxa impressionante de 228 bilhões de operações sinápticas por segundo – comparável à taxa estimada de operações no cérebro humano. A atividade dessa seção, em que os estudantes vão listar capacidades que consideram tipicamente humanas, tem como objetivo levá-los a perceber que há uma variedade de atividades que podem ser realizadas por não humanos. Aproveite para analisar os argumentos deles.

Sugestão

- EUROCC Portugal. *DeepSouth*: *o primeiro supercomputador neuromórfico do mundo*. Disponível em: https://tedit.net/0xzgjj. Acesso em: 16 out. 2024.

Alucinações da IA

Ao tratar sobre como as máquinas aprendem, peça aos estudantes que leiam o texto envolvendo alucinação de IA, presente no Livro do Estudante, e posteriormente realizem a atividade.

Sugestão

Algumas ferramentas que podem ser usadas para essa atividade são: modelos IA como Leonardo (disponível em: https://tedit.net/d4gkfz), Playground (disponível em: https://tedit.net/b9oizq), Ideogram (disponível em: https://tedit.net/5oi9jn) ou Night Café (disponível em: https://tedit.net/rvuw3c). Acesso em: 16 out. 2024.

Essa proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO20, EM13CO26 e EM13LGG701. Esse é um exercício de criatividade em que os estudantes vão produzir uma ilustração para o conto usando IAGen. Aproveite para retomar os contos elaborados. Durante a correção, pode-se avaliar a criatividade e o uso da IAGen, além de realizar uma roda de conversa para que expressem dificuldades que encontraram durante o uso dessa tecnologia. Ao final, se possível, realize uma exposição com os trabalhos. É algo que pode ser realizado em parceria com um professor de Arte ou Língua Portuguesa, da área de Linguagens e suas Tecnologias, caso queiram montar um livro digital com os contos e ilustrações.

IA generativa e trabalho humano

Ao abordar esse tema, solicite a leitura do texto sobre o impacto das tecnologias sobre o mundo do trabalho, presente na atividade 1. Converse com os estudantes após a leitura e incentive a troca de opiniões entre eles. Esse tema possibilita a mobilização do TCT Trabalho.

No boxe **Conecte-se!** há indicação de uma reportagem sobre o tema. Peça para que leiam em casa e realize uma discussão em sala de aula. Espera-se que essas reflexões sejam levadas para a vida dos estudantes de modo que possam pensar em futuros interesses e trabalhos alinhados às novas tecnologias. Para fechar esse bloco, recomendamos que façam as atividades da sequência, colaborando com o desenvolvimento das habilidades EM13CO09 e EM13CO10. Realize um momento de compartilhamento das pesquisas trazidas pelos estudantes para que possam pensar, juntos, em habilidades necessárias para realizar as atividades identificadas.

Usos da IAGen na pesquisa científica

Esse tema pode ser trabalhado interdisciplinarmente com professores de algum componente curricular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e com o TCT Ciência e Tecnologia. Se possível, pesquisadores podem ser convidados (presencialmente ou por videoconferência) para uma palestra seguida de um bate-papo com os estudantes.

A IAGen também transforma e impacta o trabalho docente. A seguir, apresentamos um texto sobre esse assunto.

Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente

[...]

Apropriações da IA no trabalho docente

Em um dos livros clássicos que abordam conceitualmente a Inteligência Artificial (IA), Ertel (2017), nos apresenta as dimensões e os dilemas desta tecnologia, sobretudo no que diz respeito ao que potencialmente se constrói em torno da inteligência artificial, sob uma perspectiva dela dar conta de ações humanas nas quais somos ainda melhores e sob a perspectiva da adaptabilidade de programação, a partir da qual os sistemas inteligentes se autodesenvolvem sob a perspectiva de desenvolverem melhor as atividades para as quais foram elaborados.

Inteligência Artificial envolve dimensões baseadas nos algoritmos e programação e questões éticas da maior importância para a humanidade, sobretudo no que diz respeito às decisões de máquina que impactam diretamente a vida, a saúde, a convivência social e as estruturas de estado.

No que diz respeito especificamente à Educação, a Inteligência Artificial generativa é incipiente nas iniciativas elaboradas internacionalmente. Por um lado, conforme Durso & Arruda, (2022) afirmam, trata-se de uma área de estudos lacunar em todos os níveis educacionais, tanto no Brasil quanto no restante do mundo. [...] trata-se de uma tecnologia nova, cuja temporalidade ainda não nos permitiu tecer considerações científicas mais elaboradas. Ao mesmo tempo, trata-se de uma tecnologia de mudança célere, cujas novas gerações de IA trarão modificações significativas na maneira como tratamos e utilizamos tal tecnologia no cotidiano.

Kerres (2021) considera que as tecnologias digitais, de maneira geral, ainda são difíceis de serem integradas ao cotidiano educacional. Este mesmo autor mostra que países como Alemanha, apesar de serem referência no desenvolvimento tecnológico, possuem inúmeras resistências para incorporação de tecnologias digitais no ambiente escolar (KERRES, 2020).

Em um contexto no qual a Educação se caracteriza pela produção de conhecimento e que há processos de ensino e de aprendizagem envolvidos em tal processo, é possível perceber que a IA generativa pode impactar significativamente esta área, sobretudo porque uma das principais características destas tecnologias é construir respostas a questões elaboradas por humanos (ou até mesmo por outras IAs). É também neste contexto que emergem questões relacionadas ao trabalho docente, sobretudo sobre as perspectivas que se abrem a respeito de substituições deste trabalho por máquinas treinadas para responderem questões elaboradas por humanos.

Pudemos observar este movimento no manuscrito "Aplicação de Técnicas de Inteligência Artificial para Classificação de Fuga ao Tema em Redações", ao acompanharmos a possibilidade de se substituir, em determinadas etapas, o trabalho humano de correção de avaliações do ENEM por máquinas treinadas especificamente para determinados tipos de provas elaboradas por estudantes.

Ao mesmo tempo em que tal possibilidade emerge como aquela que tensiona a relação entre os trabalhos humanos e a substituição pelas máquinas, também aponta para outras perspectivas de transformação do trabalho docente a partir da integração de IA generativa em seus processos laborais.

[...] as respostas geradas por IA generativa envolvem previsão textual com coerência relacionada ao comando enviado pelo usuário. Ou seja, inúmeros equívocos podem ser apresentados como respostas verdadeiras por tais tecnologias. Entretanto, inúmeros estudantes e até mesmo professores já começam a estabelecer as IA como referência para a obtenção de respostas, ainda que passíveis de aprimoramento.

Há casos em que escolas norte-americanas começaram a adotar tutores inteligentes, que são, na verdade, aplicações com acesso a tecnologias [...] e que possuem treinamentos mais elaborados e vinculados aos conteúdos ministrados pela escola (New York Times, 2023). A Universidade de Harvard, inclusive, já iniciou a oferta de um curso vinculado à codificação de programas que utiliza IA generativa como tutor virtual individual do estudante (Harvard, 2023).

Observa-se, portanto, que a educação já começa a receber iniciativas que envolvem o uso de IA generativa, bem como os próprios estudantes já incorporam direta ou indiretamente o uso de IA para geração de respostas a questões vinculadas às atividades pedagógicas.

Sob esta perspectiva, considero que situações como as apontadas por Arruda e Mill (2021), nas quais os sistemas escolares de diferentes níveis criam resistências às tecnologias digitais, tornam-se perigosas, na medida em que retira do espaço educacional a prerrogativa de discutir e problematizar os caminhos e possibilidades para utilização crítica de tais mecanismos no processo educacional.

A retirada deste protagonismo da Educação incorre na dificuldade em se construir dinâmicas e experiências que possam incorporar vantagens aos processos de trabalho do professor ou amplificar as dinâmicas de gestão e organização das escolas. Conforme afirmam Yu e Lu (2021), o campo da gestão científica pode experimentar vantagens ao alavancar a organização, integração e desenvolvimento de sistemas inteligentes para mineração de dados e aprendizagem profunda.

[...]

Tais potencialidades que emergem podem ser analisadas sobre uma perspectiva absolutamente crítica, sob a égide da proletarização ou do risco de desaparecimento da profissão docente. Mas também podem ser analisadas sob a perspectiva de que o desenvolvimento tecnológico pode transformar processos de trabalho e ele parece ter chegado à docência com o aparecimento das IA generativas, já que possíveis substituições de trabalhadores docentes por máquinas até então não eram aventadas, mas passa a fazer parte de um escopo significativo de profissões em risco.

Apesar da precarização fazer estar no horizonte do trabalho docente, consideramos pertinente discorrer sobre as perspectivas de transformação do trabalho do professor que se apresentam com a IA generativa. Compreender estes aspectos permite a construção de olhares mais críticos e analíticos com vistas a integração desta tecnologia sob um contexto mais favorável ao docente.

A IA generativa possibilita uma personalização de aprendizagem, ou seja, um atendimento genérico realizado por máquina, a partir de demandas específicas e individuais de estudantes analisadas por meio de dados de avaliações, documentações produzidas pelos estudantes, erros e avaliações elaboradas. Esta interação pode ser humanizada pelo docente por meio da produção de dados analíticos pela IA que potencialize as práticas pedagógicas, as interações humanas e as estratégias de retenção e constituição de vínculos educativos com estudantes.

[...]

A análise do estudo sobre a aplicação de técnicas de Inteligência Artificial na classificação de fuga ao tema em redações nos proporcionou uma reflexão profunda sobre as possibilidades e potencialidades da IA no campo da Educação. Em especial, consideramos as perspectivas que se abrem no contexto do trabalho docente em um cenário de desenvolvimento crescente da IA generativa.

A introdução da IA generativa, representa uma mudança significativa na forma como a tecnologia é usada no ambiente educacional. Esta tecnologia, que gera conteúdo com base em vastas bases de dados e aprendizado prévio, oferece respostas previstas para solicitações dos usuários. A IA generativa pode criar material educacional, fornecer respostas a perguntas e até mesmo desempenhar um papel de tutor virtual.

A IA generativa traz desafios e oportunidades para a educação. Por um lado, sua capacidade de fornecer respostas rápidas e personalizadas pode ser uma ferramenta valiosa para estudantes e professores. No entanto, também levanta questões éticas e pedagógicas, incluindo a possibilidade de substituir o trabalho docente por máquinas treinadas.

É crucial abordar essa transformação tecnológica com uma visão crítica e reflexiva. A IA generativa pode melhorar a personalização da aprendizagem, fornecer análises de dados detalhadas para informar a prática docente e apoiar estudantes com diferentes necessidades, incluindo aqueles com deficiências. No entanto, também exige discussões sobre ética, privacidade, direitos autorais e o futuro do trabalho docente.

A integração bem-sucedida da IA generativa na educação depende da capacidade dos educadores de estabelecer vínculos significativos com essa tecnologia, desenvolver estratégias para seu uso responsável e envolver os alunos em discussões sobre seu impacto. O futuro do trabalho docente é incerto, mas a IA generativa oferece oportunidades para melhorar a qualidade da educação e [...] a maneira como abordam o ensino e a aprendizagem.

Em última análise, a IA generativa é um recurso tecnológico poderoso que pode aprimorar a educação, mas seu uso deve ser cuidadosamente considerado para atender às necessidades dos estudantes e professores, ao mesmo tempo em que as dimensões éticas e sociais precisam ser consideradas em seu sentido histórico. Mais do que compreender os impactos da IA, torna-se importante participar do desenvolvimento de IA e demais tecnologias, para que a Educação se torne protagonista dessa História.

ARUDA, Eucidio Pimenta. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. *Educação em Revista*, 2024, v. 40. Disponível em: https://tedit.net/y0zl3v. Acesso em: 16 out. 2024.

Atividade

A atividade proposta colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO10 e EM13CO21 ao conduzir os estudantes a pesquisar exemplos de projetos que fazem o uso ético e responsável da IA na pesquisa científica. Essa atividade é importante para que eles tenham contato com o bom uso desse tipo de tecnologia.

O boxe **Avaliando os estudos** tem uma proposta que colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO21. Oriente os estudantes na elaboração do mapa conceitual. Os relatórios devem trazer nomes como Francis Bacon e René Descartes, além de mencionar a importância da ciência produzida no mundo árabe. O ponto de partida comum do método científico é a observação, com descrição de um problema, elaboração de hipóteses, busca de evidências para comprovar ou refutar as hipóteses. Aproveite as pesquisas dos estudantes para elaborar um mural com nomes que marcaram a história do pensamento científico. Sugerimos que pesquisem nomes de mulheres na ciência, a fim de valorizar a diversidade nessa área. A seguir, há um *link* com alguns nomes importantes.

Sugestão

- MULHERES na ciência: conheça 8 cientistas que fizeram história. *National Geographic*. Disponível em: https://tedit.net/bfpfg1. Acesso em: 16 out. 2024.

Um mundo de aplicações: a personalização

Ao trabalhar esse tema, converse com os estudantes sobre os assistentes virtuais, explorando os exemplos de filmes citados no Livro do Estudante. Se possível, exiba um trecho de um dos filmes para exemplificar ou proponha a alguns grupos de estudantes que assistam, cada um, a um filme, e depois compartilhem resumos e impressões que tiveram. Em seguida, explore a aplicabilidade no mundo financeiro, no mundo industrial e no dia a dia.

Atividades

A proposta das atividades na sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO07, EM13CO10 e EM13LGG701. A seguir há algumas dicas para formular perguntas eficazes para IA. Recomendamos organizar um momento de compartilhamento das perguntas elaboradas pelos estudantes para que a turma possa avaliar, entre os grupos, se foram perguntas bem elaboradas para o uso de IA.

[...]

Você no comando da inteligência artificial

Quem tem criança em casa sabe que, geralmente, elas fazem tudo o que os adultos pedem. Mas você já reparou que para isso toda e qualquer atividade precisa ser minuciosamente explicada?

Com o ChatGPT é a mesma coisa. Para ter os melhores resultados você precisa dizer com detalhes o que você precisa. Quanto mais criterioso for o seu pedido, melhores serão as respostas obtidas. Essa entrada de informações feita pelo usuário é chamada de prompt, saiba mais a seguir.

Mão na massa: 5 dicas de *prompts* para o ChatGPT

Uma das traduções da palavra *prompt* para o português é "fazer com que algo aconteça". De uma forma prática, na computação o *prompt* é uma caixa de diálogo para o usuário pedir que o computador faça alguma coisa, ou seja, dar comandos.

Para aproveitar ao máximo o ChatGPT, você precisa ser capaz de criar *prompts* eficazes, claros, específicos e ricos em contexto. Confira nossas dicas para te ajudar a extrair o máximo da plataforma.

Faça comandos claros e específicos

Em vez de pedir ao ChatGPT para escrever um post de *blog* sobre saúde mental, tente pedir para escrever um artigo informativo dando três dicas para cuidar da saúde mental.

Dê contexto

Por exemplo, se você quer pedir ao ChatGPT para escrever um e-mail para sua lista de assinantes, lançando seu novo produto, forneça contexto dizendo: "somos uma empresa sustentável. Escreva um *e-mail* promovendo nosso mais recente 'produto X', que faz 'isso', e é direcionado a consumidores engajados em causas relacionadas ao meio ambiente".

Utilize exemplos

Se você está procurando um conceito cativante para sua marca, dê ao *chat* uma referência que te inspira. Para isso, você pode usar o seguinte comando: me ajude a criar um *slogan* cativante, semelhante a [cite um *slogan* de exemplo].

Limite o ChatGPT

Dependendo da sua solicitação, a ferramenta pode elaborar uma resposta muito longa e nem sempre eficaz. Para evitar essa situação, você pode restringir a quantidade de informações que deseja receber.

Ao inserir seu prompt, inclua a informação de que você quer uma resposta com no máximo 30 palavras ou com alguma palavra-chave específica, por exemplo.

Incentive mais de uma sugestão

Essa é uma maneira eficaz de brincar com o modelo de linguagem. Ao pensar em ideias para título, você pode dizer "sugira 20 títulos alternativos para este post". Essa é uma boa oportunidade de brincar com a máquina: a cada resposta, faça mais perguntas ou forneça instruções adicionais com base na resposta inicial e vá refinando os resultados até chegar no ideal.

FACULDADE Exame. ChatGPT além do básico: descubra o poder de um bom prompt. *Exame*, 29 ago. 2024. Disponível em: https://tedit.net/wuahtf. Acesso em: 26 out 2024.

Pensando criticamente

A seção **Pensando criticamente** tem uma proposta que colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO10, EM13CO14 e EM13CO15, em que os estudantes vão comparar IA com inteligência humana, avaliar confiabilidade e analisar a interação entre usuários e tecnologias digitais. Acompanhe a leitura do texto, certifique-se de que entenderam os termos novos e promova uma roda de conversa, mediando-a. As respostas são pessoais, mas é importante que os estudantes demonstrem os argumentos que justificam seus pontos de vista sobre uma relação futura de confiança, nos termos apresentados, entre ser humano e máquina. Verifique se eles expressam ideias relacionadas à segurança de dados, ética e saúde mental.

Produzindo criticamente

A proposta da seção **Produzindo criticamente** colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01, EM13CO02, EM13CO03, EM13CO06, EM13CO07, EM13CO09 e EM13CO15. Nesta atividade, os estudantes vão buscar soluções por meio de reutilização de soluções existentes, identificar algoritmos, avaliar *software*, identificar a confiabilidade em tecnologias digitais, comparar IA com inteligência humana e refletir sobre a interação dos usuários com os artefatos computacionais.

Ao se colocarem na posição de um jornalista nessa produção, proponha aos estudantes que pesquisem sobre essa profissão, a fim de levantar curiosidades e desafios. Espera-se que eles percebam a responsabilidade em lidar com fatos e divulgá-los de maneira objetiva, e reflitam de que modo o uso de IA pode auxiliar nessa tarefa.

Durante o planejamento, auxilie os estudantes a estabelecer parâmetros para avaliar as respostas da IAGen, por exemplo, aspectos relacionados a quanto a ferramenta apresenta resultados que se aproximam do resultado esperado. Além disso, quais seriam possíveis ajustes necessários para melhorar seu desempenho. Incentive-os também a identificar vieses nos resultados apresentados.

Na etapa 5, auxilie-os a elaborar o relatório, que pode conter o que se pretendia avaliar, qual foi o resultado do ponto de vista do grupo (a ferramenta pode ser usada com a finalidade prevista; pode ser usada desde que sejam feitos ajustes; pode ser usada com limitações; não deve ser usada). Solicite que apresentem pontos positivos e negativos que perceberem durante o teste, como tempo de resposta, qualidade da resposta, infraestrutura necessária para o uso, entre outros.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é o momento oportuno para que avaliem a participação tanto individual como coletiva.

Capítulo 3 – Trabalhar no mundo em rede

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- reflita como o mundo do trabalho foi afetado pelo capitalismo digital, a fim de compreender a nova realidade;
- conheça práticas e modelos de trabalho na era digital, para perceber com quais se identifica;
- compreenda a importância de competências e habilidades que o cidadão deve desenvolver para trabalhar no mundo digital, a fim de pensar em como inseri-las no projeto de vida.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

A abertura do capítulo traz a imagem da capa do livro *Frankenstein*, criada com uma ferramenta de IA. Trabalhe a leitura da imagem com as questões de levantamento de conhecimentos prévios do boxe **Para começo de conversa**. Verifique a opinião dos estudantes em relação à decisão da organização do prêmio Jabuti de desclassificar a produção nesse caso. Perceba os argumentos que os estudantes apresentam ao emitir a opinião e se utilizam reflexões realizadas em capítulos anteriores. É um momento oportuno para retomar a discussão do impacto das novas tecnologias no mundo do trabalho.

Ao discutir sobre o valor do tempo, explore as ideias do filósofo sul-coreano Byung-Chul Han sobre o trabalho, com a leitura do texto disponibilizado, e, posteriormente, por meio de uma conversa com os estudantes.

Ao tratar de transformações no trabalho e nos processos produtivos, trabalhe a leitura e compreensão da linha do tempo das revoluções industriais. Sobre essas revoluções, sugerimos o seguinte texto.

Conheça as quatro Revoluções Industriais que moldaram a trajetória do mundo

A Primeira Revolução Industrial, ocorrida, sobretudo, na segunda metade do século 18 (1760 – 1840), foi o primeiro paradigma na área de produção de grande escala, em que os modelos agrícola e artesanal de produção deram lugar à introdução do modelo industrial hoje existente. A principal particularidade desta época foi a substituição do trabalho artesanal pelo assalariado, com o uso de máquinas.

[...]

A segunda revolução (1850-1945) envolveu o desenvolvimento de indústrias química, elétrica, de petróleo e aço, além do progresso dos meios de transporte e comunicação.

Navios de aço tomaram o lugar de embarcações feitas em madeira. O avião, a refrigeração mecânica e o telefone foram inventados no período, bem como a produção em massa (linha de produção), a energia elétrica e o enlatamento de alimentos.

Os automóveis passam a ter supremacia em centros urbanos, no transporte particular de pessoas, sendo usado também para transporte de cargas (caminhões). Ocorre a expansão da malha rodoviária em todo o mundo.

[...]

A terceira revolução industrial (1950 – 2010) foi marcada pela substituição gradual da mecânica analógica pela digital, pelo uso de microcomputadores e criação da internet (1969) — na época chamada pelo governo americano de Arpanet. Houve, ainda, a crescente digitalização de arquivos e a invenção da robótica.

[...]

Já a quarta revolução iniciou em 2011, segundo dados de Schwab, presidente do Fórum Econômico Mundial, e autor do livro "A Quarta Revolução Industrial". Segundo ele, o conceito está ligado ao de Indústria 4.0, modelo empresarial que já tinha como objetivo utilizar todas as tecnologias atualmente disponíveis para gerar conhecimento e produtividade.

IMPRENSA CFA. Conheça as quatro Revoluções Industriais que moldaram a trajetória do mundo. *Conselho Federal de Administração*, 6 dez. 2019. Disponível em: https://tedit.net/wa8zuy. Acesso em: 16 out. 2024.

Em seguida, aborde a automatização e produtividade, os prós e contras da IA no mercado de trabalho.

Sugestão

- VALENTE, Domingos Sárvio M. *Inteligência artificial aplicada na agricultura*. Disponível em: https://tedit.net/2zxq8j. Acesso em: 16 out. 2024.

Trabalhe a leitura do gráfico "Adoção de tecnologia, 2023-2027" comentando que as tecnologias permitem que as empresas inovem, se tornem mais eficientes e se adaptem às demandas do mercado, que está em constante mudança.

Atividade

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO10 e EM13CO15. Os estudantes vão ler um trecho de uma reportagem, debater o tema e responder às questões propostas. Com isso, identificam tecnologias digitais, comparam IA com inteligência humana em processos de recursos humanos, analisam e refletem sobre a utilização da IA percebendo seus prós e contras.

1. **a)** Dentre as principais vantagens, podem ser mencionadas: automatização do processo de triagem de currículos com base nas habilidades e experiência requeridas pela vaga, com a possibilidade de analisar um número muito maior em menos tempo; um modelo cuidadosamente treinado poderia eliminar o viés inconsciente trazido pelos preconceitos do selecionador humano; plataformas com recursos de IA podem avaliar lacunas de formação de profissionais, indicando cursos específicos para aprimorar competências voltadas às necessidades de determinado cargo ou função; IA pode ser usada para análise de desempenho em tempo real, considerando número de horas trabalhadas e volume de produção, por exemplo. Uma desvantagem é eliminar candidatos que possuem competências e habilidades para a vaga devido a um viés presente no programa; a falta de precisão do programa que está sendo usado na análise.

   b) Espera-se que os estudantes analisem os benefícios e riscos para argumentar em defesa de seu ponto de vista. Alguns poderão considerar que o trabalho com recursos humanos deve ser restrito a humanos, pelo nível de subjetividade envolvida; outros poderão considerar que os vieses apontados no artigo são reflexo de preconceitos das pessoas responsáveis pelo treinamento do modelo e que, portanto, a avaliação humana de currículos, por exemplo, estaria sujeita ao mesmo tipo de preconceitos.

Competências e habilidades

Explore o gráfico de proporção de anúncios de emprego que exigem competências em IA, por setor. Aproveite que os dados são de 2023 para solicitar aos estudantes uma pesquisa de atualização desses dados e posterior comparação entre eles.

Em seguida, trabalhe com a leitura do artigo "O paradoxo da produtividade: o erro comum na implementação de IA nas empresas". Para otimizar o tempo em sala de aula, pode-se pedir aos estudantes que leiam em casa e anotem suas impressões; em sala, realizem uma conversa com a turma.

Práticas de pesquisa

A proposta do boxe **Práticas de pesquisa** colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO09, EM13CO12 e EM13CO21. Os estudantes vão utilizar uma planilha eletrônica para organizar os dados da pesquisa e

análise que farão em vagas de emprego nas quais o candidato necessita ter algumas das principais habilidades mencionadas. É uma atividade prática em que os estudantes podem conhecer diferentes profissões, planos de carreira e um pouco do mercado de trabalho. Convém organizar um momento de compartilhamento das pesquisas para que possam identificar afinidades nas vagas analisadas. Importante disponibilizar indicação de recursos digitais necessários para os estudantes elaborarem gráficos, sendo uma possibilidade de trabalho interdisciplinar com Matemática, pois será realizada análise dos dados e construção dos gráficos. Uma possibilidade é utilizar as planilhas do LibreOffice, disponível em: https://tedit.net/dlixcm. Acesso em: 26 out. 2024. Essa proposta colabora também para o desenvolvimento das competências gerais 5 e 6.

Regulação da IA

Recomendamos explorar o texto do professor Renato Janine Ribeiro sobre a regulação da IA no Brasil e no mundo. É um ótimo momento para propor uma pesquisa sobre esse tema aos estudantes. Se possível, organize dois grupos: um ficará responsável para defender a regulamentação da IA e outro grupo deve defender a não regulamentação. Esse tipo de atividade colabora para o desenvolvimento de argumentos, busca de dados e fatos que colaborem para as defesas.

Na sequência, faça com os estudantes a leitura de imagem do modelo da NASA com a IBM para monitorar dados da Terra. Verifique se eles percebem que o uso de IA nesse tipo de programa traz muito benefícios que podem servir de planejamento de ações pelos governos em relação ao clima.

Atividades

As atividades da seção colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO10 e EM13CO21 e para o trabalho com o TCT Cidadania e Civismo ao propor aos estudantes que avaliem o uso da IA e suas potencialidades e limites, e comuniquem ideias. É importante organizar um momento de conversa sobre o vídeo indicado no boxe **Conecte-se!** para que os estudantes possam refletir sobre consequências que o viés algorítmico traz na sociedade. Na atividade **2**, verifique os exemplos de aplicações da IA que os estudantes trazem. Recomendamos organizar um momento da aula para que os estudantes possam realizar as apresentações dos *slides*. Aproveite para verificar se eles indicam as fontes de pesquisa. A seguir, apresentamos um texto com uma breve reflexão sobre isso.

Capitalismo digital

Ao tratar de **capitalismo digital**, pode-se dividir a turma em grupos e pedir que discutam os impactos positivos (como inovação e acesso a informações) e negativos (como desigualdade digital e privacidade) do capitalismo digital. É uma oportunidade de propor aos estudantes que pesquisem diferentes formas de trabalho, como CLT e PJ. Se possível, convide um advogado trabalhista para uma palestra (presencial ou por videochamada) para falar sobre os direitos trabalhistas que envolvem o tema. Ao obter conhecimento das formas de trabalho, os estudantes podem pensar no projeto de vida e em caminhos possíveis na formação profissional deles.

A atividade da sequência colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO09 e da competência geral 6. Se possível, coloque a música *Get up, stand up - Levante a cabeça*, do Pavilhão Nove, do álbum *Reação* (2001), para que os estudantes possam ouvir e, em seguida, proponha que resolvam as questões.

1. a) Espera-se que os estudantes relacionem a letra da música à questão da precarização do trabalho representada pelo modelo de operação das plataformas digitais, que têm desvalorizado o trabalho formal e o compromisso com a formação mais estruturada e a qualificação do trabalhador, eliminando a possibilidade de um plano de carreira e impondo tarefas repetitivas e mecânicas. O autor da música trata de sua luta para trabalhar e estudar ao mesmo tempo, dado que vive em condições socioeconômicas desfavorecidas, mas ressalta a importância do estudo para conquistar os seus direitos e uma qualidade de vida melhor.

b) Espera-se que os estudantes pensem em alternativas para lidar com o problema, tais como: investimento em políticas públicas, regulação das plataformas, organização social e política dos trabalhadores em defesa de seus direitos, entre outras.

c) Espera-se que os estudantes apontem a instabilidade gerada pela falta de vínculo empregatício, por exemplo, a dificuldade em comprovar renda no momento de fazer um contrato de aluguel de imóvel ou uma compra financiada, e pela falta de salário fixo, que inviabiliza um planejamento financeiro; a falta do 13º salário, de férias remuneradas, de auxílio-desemprego e benefícios garantidos pela lei, entre outros.

Sugestão

- CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Dubladores pedem proteção contra uso de voz gerada por IA*. Disponível em: https://tedit.net/7ggom3. Acesso em: 16 out. 2024.

  Ao discutir novas práticas no trabalho intelectual, explore o boxe **Você precisa saber**, que trata da mobilização dos dubladores em relação ao uso de IA. Sugerimos exibir esse vídeo e organizar uma roda de conversa sobre o tema.

Ao discutir sobre **aprendizado constante**, enfatize aos estudantes as competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida. Questione-os sobre quais competências julgam ter e o que fariam para desenvolver as que não tem. A seguir, estão algumas sugestões para o desenvolvimento dessas competências.

1. **Comunicação na Língua Materna**:
   - leitura de diversos gêneros literários e a produção de textos variados, como redações, artigos e resenhas;
   - debates sobre temas atuais, estimulando a argumentação e a expressão de ideias.
2. **Comunicação em Línguas Estrangeiras**:
   - atividades de conversação em língua estrangeira, como diálogos e apresentações orais;
   - exploração de aspectos culturais dos países onde a língua é falada, por meio de filmes, músicas e literatura.
3. **Competência em Matemática e Competências de Base em Ciências e Tecnologia**:
   - resolução de problemas matemáticos e científicos baseados em situações reais para perceber a aplicação prática dos conceitos;
   - realização de experimentos científicos que permitam aos estudantes explorar e entender conceitos de forma prática.
4. **Competência digital**:
   - criação de *blogs*, vídeos ou apresentações multimídia sobre temas de interesse dos estudantes;
   - busca de informações sobre a importância da segurança na internet e como proteger dados pessoais.
5. **Aprender a aprender**:
   - conhecimento de técnicas de autoavaliação e planejamento de estudos para que os estudantes possam refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem;
   - realização de projetos de pesquisa sobre temas de interesse, promovendo a autonomia e a curiosidade intelectual.
6. **Competências Sociais e Cívicas**:
   - atividades que exijam colaboração, como projetos em grupo e dinâmicas de equipe;
   - participação em projetos de voluntariado para desenvolver empatia e responsabilidade social.
7. **Espírito de iniciativa e espírito empresarial**:
   - simulações de criação de empresas, onde os estudantes possam desenvolver planos de negócios e estratégias de *marketing*;
   - organização de feiras em que os estudantes possam apresentar suas ideias de negócios e projetos inovadores.
8. **Sensibilidade e expressão culturais**:
   - atividades que envolvam diferentes formas de expressão artística, como teatro, música e artes visuais;
   - eventos que celebrem a diversidade cultural, como feiras culturais e apresentações sobre diferentes culturas.

Acrescente a importância da criatividade e do pensamento crítico como habilidades fundamentais no mundo atual.

As atividades na sequência colaboram para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05 e EM13CO10. Os estudantes precisam analisar as listas de habilidades em declínio e ascensão para relacionar com o mundo do trabalho. Para ampliar, pode-se propor que conversem com familiares e pessoas mais velhas que trabalham há muito tempo sobre essas habilidades, a fim de aumentar a análise deles com situações práticas.

Projeto de vida

Proponha a leitura do texto sobre projeto de vida. Questione os estudantes se eles têm um projeto de vida ou se já tiveram conhecimento sobre esse termo. Incentive-os a expressar expectativas e sonhos que pensam em concretizar futuramente. Ao ler as dicas que podem ajudar no projeto de vida, oriente-os a fazer, em casa, um texto percorrendo os itens sugeridos e reflitam de que modo isso pode ajudá-los a traçar um planejamento de estudos e carreira. Atualmente, há escolas que desenvolvem um trabalho sobre projeto de vida. Caso a escola em que estiver desenvolvendo esse material tenha espaço para o projeto de vida, convide o professor responsável pelas aulas para compartilhar esse trabalho e reflexão.

Em uma roda de conversa, peça aos estudantes que respondam ao questionamento do boxe **Avaliando os estudos**. Faça a mediação da conversa incentivando a participação de todos.

Pensando criticamente

Nessa seção, os estudantes vão resolver algumas questões relacionadas a assuntos desenvolvidos no capítulo. São questões do Enem e de exame vestibular que proporcionam a eles interpretar textos e avaliar as alternativas. Oriente-os a ler com atenção o enunciado das questões para resolvê-las.

Produzindo criticamente

A proposta da seção **Produzindo criticamente** colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02, EM13CO05, EM13CO15, EM13CO18, EM13CO19, EM13CO21

e EM13CO22, da competência geral 5. Trata-se de um projeto de ideia de aplicação de IAGen. Acompanhe os estudantes nas etapas do projeto, orientando-os. Para a apresentação, se possível, convide outros professores e outras turmas para assistir.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é momento oportuno para que avaliem a participação enquanto indivíduos e enquanto grupo.

Capítulo 4 – O que está por vir

Objetivos do capítulo

Ao final do capítulo, espera-se que o estudante:

- compreenda tendências e limites da inteligência artificial, para refletir questões éticas que envolvem suas aplicações;
- analise situações do mundo contemporâneo e identifique propostas de tecnologias para a solução de problemas;
- reconheça novas propostas de tecnologias digitais e soluções computacionais, para fazer previsões do futuro das relações entre ser humano e máquina.

Sugestões didáticas

Abertura do capítulo

Sugerimos trabalhar a leitura da imagem da abertura com os estudantes, utilizando as questões propostas no boxe **Converse com a turma**, a fim de levantar o conhecimento prévio sobre o tema.

O objetivo das questões é trazer uma reflexão a respeito do modo como a sociedade atual se relaciona com as tecnologias, em especial com a IA, fundamentada em tudo o que foi discutido ao longo dos capítulos. Foi escolhido como agente disparador um livro com ideias de ficção científica pensadas no século XIX para reforçar a percepção de que estamos inseridos em um processo evolutivo tecnológico que não começou agora, mas que é parte da própria evolução humana, e é isso que o torna tão complexo, multifacetado e repleto de nuances, o que exige de nós uma constante postura analítica e crítica.

A imagem de abertura é a ilustração da capa do livro de uma das edições de *Paris no século XX*, livro futurista de Júlio Verne, escrito em 1863. Essa imagem pode ser trabalhada interdisciplinarmente com o professor de Língua Portuguesa, da área de Linguagens e suas Tecnologias. A seguir, indicamos um trecho para aprofundar o assunto.

Três tempos de uma cidade imaginária: Paris no século XX

Quando, em 1863, Júlio Verne, aos 35 anos, provavelmente antes de escrever o seu primeiro livro de nomeada - *Cinco Semanas em um Balão* -, rascunhava o texto de *Paris no Século XX* não poderia imaginar, por certo, que hoje, não na Cidade Luz, mas em alguma outra cidade menos cativante, estaria alguém a analisar-lhe as entranhas de seu discurso. Por mais longe que alcançasse sua visão de antecipador, escapar-lhe-ia, por impossível, desenhar o cenário em que me encontro para proceder a dissecação de sua obra.

Acreditei que a oportunidade recente da tardia publicação deste, agora, seu último livro, poderia oferecer-me terreno fértil para a indagação filosófica a respeito da História, que outra coisa não é que a arte do tempo. Do tempo e dos tempos.

Este livro, que foi recusado por seu editor Hetzel, entre outros motivos, por ser "só ramerrame, e sobre um assunto pouco feliz", segundo uma carta de 1864, abre-se diante de mim como uma promessa fecunda de articulado tecido de tempos diversos. Explico.

O livro foi escrito no ano de 1863 e a narrativa tem como cenário a cidade de Paris, no intervalo que vai de 1960 a 1962. É, então, um escritor do Século XIX que se dispõe a escrever uma estória que se passa no Século XX. Como estamos todos cansados de saber, por fatos como este, Júlio Verne é considerado como um dos criadores da chamada ficção-científica, gênero tão badalado quanto pouco conhecido. Abrange hoje uma gama de variações tão ampla que seria difícil limitá-la à força de conceituações. Entretanto, para o objetivo que me move, o de discutir a questão do tempo e, em consequência, a da história, posso arriscar-lhe um desenho provisório. A ficção-científica, enquanto tipo de discurso, constitui-se a partir de um fato aparentemente simples: o autor localiza o seu narrador em um presente diferente do seu e, quase sempre, posterior a ele.

Nos limites da lógica e da verossimilhança, um narrador só pode contar fatos, reais ou imaginários, ocorridos antes do seu ato de narrar. Ninguém pode falar de algo que ainda não aconteceu. Neste caso, Júlio Verne, que escreve em 1863, coloca o seu narrador em algum lugar do tempo que se situa depois de 1962, já que as ações se encerram no inverno desse ano. Para este último, tudo isto lhe é anterior. Não assim para o escritor e para os seus leitores.

Para estes, o comum é que, ao iniciarem a leitura de uma obra literária, estabeleçam um pacto ficcional que determina que o tempo a partir de que observam os fatos narrados seja o mesmo adotado pelo narrador. Com ele começam a travessia e com ele, e através dele, chegam ao seu final. [...]

RIBEIRO, Luis Filipe. *Geometrias do imaginário*. Santiago de Compostela: Edicións Laiovento, 2000. Disponível em: https://tedit.net/5dmhf6. Acesso em: 17 out. 2024.

As tecnologias como instrumento de transformação social

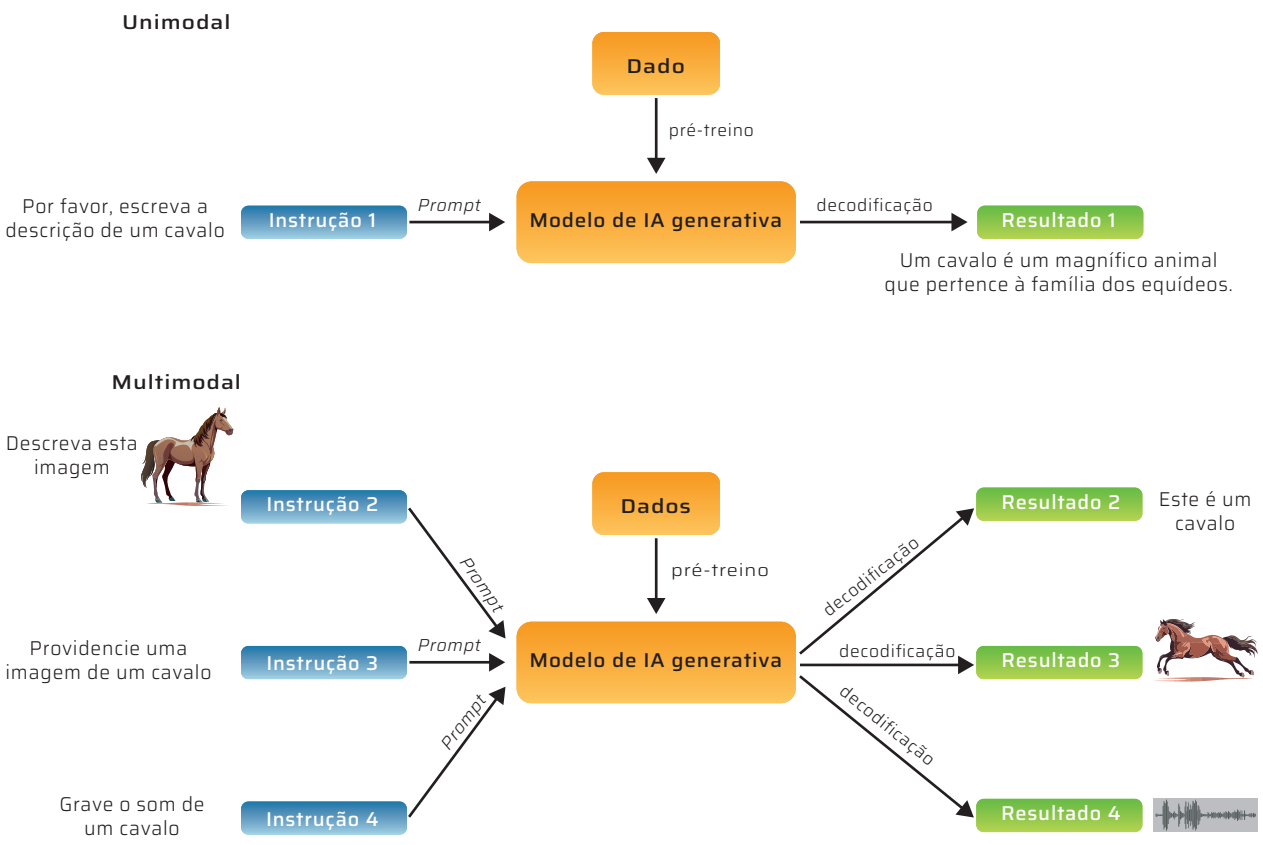
Ao abordar as tecnologias como instrumento de transformação social, verifique se os estudantes conhecem o filme *Pantera Negra: Wakanda para sempre* (2022), direção de Ryan Coogler, cuja imagem da capa pode ser trabalhada perguntando quais elementos afrofuturistas podem ser identificados. Incentive-os a assistir ao filme em casa e a anotar suas impressões para posterior discussão. Esse tema colabora para o desenvolvimento dos TCTs Diversidade Cultural e Cidadania e Civismo.

Destaque que o filme usa um país fictício para explorar a história e cultura africana. Aborde temas como colonialismo e escravidão, a fim de levar os estudantes a perceber como esses eventos históricos impactaram o continente africano e suas diásporas. Pode ser realizado um trabalho com um professor de História, da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Discuta a importância da representatividade negra no cinema e o empoderamento por meio de personagens, especialmente as mulheres de Wakanda.

Compare a tecnologia fictícia de Wakanda com inovações reais. Incentive os estudantes a criarem seus próprios conteúdos, como vídeos, *podcasts* ou artigos, discutindo os temas do filme.

Ao tratar do que esperar da inteligência artificial, aborde as tendências descritas no Livro do Estudante, que são algumas previsões do futuro da IA feitas com base nas inovações tecnológicas.

Os modelos multimodais combinam múltiplas fontes de dados para gerar respostas mais precisas e contextualmente relevantes. O esquema a seguir compara uma IA unimodal e uma IA multimodal. Se possível, projete-o para trabalhá-lo com os estudantes.



Banco de imagens/Arquivo da editora

Elaborado com base em: WALID, Hariri. *Desbloqueando o potencial do ChatGPT*: uma exploração abrangente de suas aplicações, vantagens, limitações e direções futuras no processamento de linguagem natural. Disponível em: https://tedit.net/z6tz4h. Acesso em: 17 out. 2024.

O que esperar da inteligência artificial?

Ao abordar agentes de inteligência artificial, explore o exemplo do robô A'seedbot exibindo o vídeo em que o inventor apresenta o projeto. O vídeo está em inglês, mas pode ser configurado com legendas em português. O professor de Língua Inglesa, da área de Linguagens e suas Tecnologias, pode ser uma parceria durante essa exibição.

Sugestão

- MAZI ET. *A'seedbot (Pitch)*. Disponível em: https://tedit.net/ldwvo2. Acesso em: 17 out. 2024.

  Vídeo sobre o projeto do robô A'seedbot.

Ao trabalhar com personalização de tratamentos e detecção de doenças, explore o boxe **Se liga nesse perfil**, que apresenta a cientista da computação Sandra Avila. Incentive os estudantes a pesquisar mais sobre outros pesquisadores que estão trabalhando com IA no tratamento e detecção de doenças. Faça com que o resultado das pesquisas seja compartilhado e discutido. Um professor de algum componente curricular de Ciências da Natureza e suas Tecnologias pode ser um parceiro nessa atividade.

Atividade

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO12, EM13CO13, EM13CO20, EM13CO21 e EM13CO26. Ajude-os na leitura dos gráficos para que percebam o aumento do número acumulado de patentes a cada ano. Os estudantes podem consultar diferentes lugares para encontrar o número de patentes registradas para aplicações de IA em outras áreas da saúde. Podem consultar, por exemplo, o *site* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, disponível em: https://tedit.net/ex7qy1. Acesso em: 17 out. 2024. Incentive-os a usar os dados analisados para fazer previsões sobre as mudanças na área da saúde devido às aplicações de IA. Eles podem se basear em tendências observando os dados. Organize uma data para que apresentem seus trabalhos. Após as apresentações, promova uma roda de conversa e peça que comparem e discutam os resultados obtidos. Oriente-os a citar todas as fontes pesquisadas e deixar evidente que as previsões relatadas são baseadas apenas nos dados analisados por eles. Revise o material com os estudantes antes da publicação e dê um retorno garantindo que o conteúdo seja preciso e ético.

Inteligência artificial na gestão pública

Solicite a leitura do trecho do artigo *Planejamento espacial de comunidades urbanas via aprendizagem por reforço profundo* e, em seguida, exiba o vídeo *Urbanismo e Inteligência Artificial*, sugerido no boxe **Conecte-se!**. Para otimizar o tempo em sala de aula, peça que leiam o texto e assistam ao vídeo em casa, e anotem suas impressões para posterior debate em sala de aula.

Explore os casos apresentados no texto *Casos reais: utilização de inteligência artificial na gestão pública*, promovendo uma roda de conversa para discussão dos casos.

Práticas de pesquisa

A proposta do boxe **Práticas de pesquisa** colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO02, EM13CO09 e EM13CO22 e para o trabalho com o TCT Ciência e Tecnologia. Acompanhe orientando as etapas do desenvolvimento do projeto colaborativo. Planeje uma data para a apresentação dos grupos e incentive a participação de todos. A seguir, há uma sugestão com exemplos do uso da inteligência artificial aplicada em espaços urbanos.

Sugestão

- MOREIRA, Suzanna. *Inteligência artificial e gestão urbana*: 7 aplicações práticas. Disponível em: https://tedit.net/603f4s. Acesso em: 17 out. 2024.

Outras tecnologias digitais

Para tratar de computação quântica e se referir aos *qubits* e *bits*, utilize analogias simples para diferenciá-los, como moedas (cara e coroa) e moedas girando (representando ambas as faces o tempo todo) para *qubits*. Solicite pesquisas de aplicações práticas da computação como na criptografia, na medicina ou na otimização de processos e promova debate sobre os benefícios e desafios da computação quântica.

O boxe **Adicionando informações** comenta a área da mecânica quântica e pode ser mais bem explorado com auxílio de um professor de Física, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Para colaborar nessa exploração, os estudantes podem assistir ao vídeo sugerido no boxe **Conecte-se!**.

Ao lidar com realidade aumentada, questione o que os estudantes conhecem do tema. Caso alguém já tenha experimentado esse tipo de tecnologia, proponha que compartilhe a experiência por meio de um relato com impressões, dificuldades e opiniões do uso.

A atividade na sequência colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO01 e EM13CO06 ao solicitar aos estudantes que elaborem a solução de um problema com base em partes existentes e que avaliem o modelo criado. Solicite o compartilhamento do texto que produziram sobre realidade aumentada com os demais

grupos. A seguinte sugestão traz alguns exemplos de aplicação dessa tecnologia.

Sugestão

- CNN Brasil. *O que é Realidade Aumentada, como funciona e exemplos de aplicativos*. Disponível em: https://tedit.net/hk2uh2. Acesso em: 17 out. 2024.

Ao abordar exploração espacial, surge uma oportunidade de realizar um trabalho em parceria com um professor de História, da área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Pode-se propor, junto aos estudantes, a construção de uma linha do tempo relacionada às evoluções tecnológicas espaciais, a fim de compreenderem a importância desse tipo de exploração para a ciência.

Durante o trabalho com edição genética, verifique se os estudantes compreendem o infográfico e, se possível, procure uma parceria com um professor de Biologia, da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, para discutir e analisar os benefícios que as novas descobertas estão gerando no tratamento e prevenção de doenças. Além do CRISPR-Cas9, discuta questões éticas envolvidas nos exemplos do Livro do Estudante.

Pensando criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento da habilidade EM13CO05. Oriente a leitura e a reflexão do texto proposto. Os estudantes precisam elaborar um texto para relacionar as promessas da revolução digital com a atualidade. Durante a avaliação, é importante analisar os argumentos utilizados e verificar se foram mencionados fatos e dados de fontes confiáveis. Ao final, organize um momento de compartilhamento dos textos.

Produzindo criticamente

A proposta da seção colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO05, EM13CO10 e EM13CO18, especialmente ao permitir que os estudantes planejem projetos. Acompanhe as etapas do trabalho de criação, orientando os estudantes. Se possível, enfatize que os grupos escolham diferentes formatos para o projeto, a fim de diversificar a apresentação e torná-la mais atrativa ao público. Após apresentações e avaliação, se possível, peça aos grupos que compartilhem os materiais com a comunidade.

Ao final da produção, organize um momento de autoavaliação para que os estudantes possam refletir sobre os aprendizados adquiridos na elaboração desse trabalho, bem como identificar pontos de melhoria em um futuro trabalho similar e de que modo isso pode impactar na sociedade. Também é um momento oportuno para que avaliem a participação como indivíduos e como grupo.

Projetando

O projeto promove o fechamento da unidade e colabora para o desenvolvimento das habilidades EM13CO17 e EM13CO18 e das competências gerais 1, 4, 5 e 10 ao:

- compreender uma comunidade colaborativa de aprendizagem e atuar nela;
- realizar seleção de temas que considera mais importantes sobre inteligência artificial para construir a comunidade colaborativa;
- avaliar a interação de diferentes públicos na comunidade interativa para fazer adaptações, se necessário.

Nesse projeto surge a oportunidade de trabalho interdisciplinar envolvendo os professores de Língua Portuguesa e Arte, da área de Linguagens e suas Tecnologias, e de outros componentes curriculares, conforme os temas escolhidos pelos grupos, como Matemática, para os temas de análise e tratamento de dados, ou Ciências Humanas, para os temas de análise de impactos sociais.

Monitore todas as etapas do projeto, verificando dúvidas, dando direcionamentos e trocando ideias com os demais professores envolvidos no projeto.

Atue como mediador no decorrer do projeto, aproveitando para avaliar a participação dos estudantes nos grupos, bem como o resultado. Espera-se que a comunidade interativa de aprendizagem seja um canal de troca de ideias e de conhecimentos para a comunidade escolar.

Sugestão

- TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. *Aprendizagem colaborativa*: teoria e prática. Disponível em: https://tedit.net/leplhr. Acesso em: 17 out. 2024.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS COMENTADAS

BRASIL. *Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023*. Institui a Política Nacional de Educação Digital. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jan. 2023. Disponível em: https://tedit.net/mrdtpy. Acesso em: 18 out. 2024.

Essa política visa articular programas, projetos e ações entre diferentes entes federados e setores governamentais para melhorar o acesso da população a recursos e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis. Além disso, a lei altera dispositivos de legislações anteriores, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para incorporar a educação digital como componente essencial na formação educacional brasileira.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC, 2018a. Disponível em: https://tedit.net/pot336. Acesso em: 17 out. 2024.

O documento tem caráter normativo e obrigatório, sendo o eixo estruturante dos currículos ao definir competências e habilidades mínimas que devem ser desenvolvidas ao longo das etapas da Educação Básica.

BRASIL. Ministério da Educação. *Computação*: complemento à BNCC. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: https://tedit.net/93oura. Acesso em: 17 out. 2024.

O documento tem caráter normativo e obrigatório, sendo o eixo estruturante dos currículos ao definir competências e habilidades mínimas que devem ser desenvolvidas ao longo das etapas da Educação Básica na área da Computação.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM)*. Resolução n. 3, de 21 de novembro de 2018b. Disponível em: https://tedit.net/mmw4tb. Acesso em: 19 out. 2024.

Documento que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais visando orientar a elaboração e a implementação dos currículos no Ensino Médio e promover a educação integral dos estudantes e a articulação entre teoria e prática.

BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Ensino Médio. Portal *Gov.br*, Brasília, DF, jun. 2024. Disponível em: https://tedit.net/6ov8z5. Acesso em: 8 out. 2024.

A Política Nacional de Ensino Médio determina as diretrizes e os objetivos para a melhoria da qualidade do ensino nesse nível educacional no Brasil, buscando promover a equidade, a inclusão e a formação integral dos estudantes.

BRASIL. Ministério da Educação. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC*: contexto histórico e pressupostos pedagógicos. Brasília, DF: MEC, 2019a. Disponível em: https://tedit.net/xh4t0z. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. *Temas Contemporâneos Transversais na BNCC*: propostas de práticas de implementação. Brasília, DF: MEC, 2019b. Disponível em: https://tedit.net/iu2eqx. Acesso em: 17 out. 2024.

Esses documentos abordam a implementação dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) na BNCC. Com o objetivo de proporcionar uma educação integral e contextualizada, os documentos oferecem propostas de práticas pedagógicas que integram os TCTs a diferentes disciplinas escolares. Essas práticas são apresentadas em abordagens intradisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares, incentivando a colaboração entre componentes curriculares e promovendo a formação de cidadãos conscientes e críticos diante de questões contemporâneas.

BRONCKART, J-P. *Atividade de linguagem, discurso e desenvolvimento humano*. Campinas: Mercado de Letras, 2006.

Partindo de uma perspectiva sociocultural e interacionista, o livro explora a relação entre linguagem, discurso e desenvolvimento psicológico e social dos seres humanos. Também propõe uma análise sobre como as atividades de linguagem, especialmente as interações discursivas, contribuem para o desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos.

FERRARI, A. C. *et al*. *Guia da Educação Midiática*. 1. ed. São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2020.

A obra explora a importância da educação midiática em tempos de grande circulação de informações e desinformações.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias*: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2020.

O livro examina como as tecnologias da informação e comunicação transformam a educação e os processos de ensino e aprendizagem. Kenski discute o impacto das tecnologias digitais na sociedade e na educação, analisando como o acesso à informação se tornou mais rápido e abundante e como isso afeta a maneira como aprendemos e ensinamos.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

O livro aborda o conceito de cibercultura como um novo ambiente cultural, caracterizado pela conectividade em rede, pela interação e pela circulação contínua de informações e conhecimentos. Ele analisa como a comunicação digital transforma as relações sociais, a produção de conhecimento e as práticas culturais, enfatizando a potencialidade das redes digitais para democratizar o acesso à informação e promover uma inteligência coletiva.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky*: aprendizado e desenvolvimento – um processo sociocultural. São Paulo: Scipione, 1997.

O livro apresenta conceitos fundamentais da teoria de Vygotsky, como a zona de desenvolvimento proximal, a mediação e o impacto da interação com outras pessoas, especialmente adultos e pares mais experientes, no aprendizado.

PETALI JÚNIOR, A. R. *5 dicas de como trabalhar com pensamento computacional desplugado em sala de aula*. [*S. l.*], 22 fev. 2023. Disponível em: https://tedit.net/k1be9n. Acesso em: 9 out. 2024.

Esse texto apresenta cinco estratégias práticas para implementar o pensamento computacional em sala de aula sem a necessidade de dispositivos eletrônicos, de modo a promover uma abordagem mais acessível e inclusiva ao ensino do pensamento computacional.

REGO, T. C. *Vygotsky*: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 2004.

A obra analisa as implicações da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky para a prática pedagógica, sugerindo que os educadores atuem como mediadores e facilitem o aprendizado, promovendo atividades que estimulam a interação e a cooperação entre os estudantes.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. *Diretrizes da SBC para o ensino de Computação na Educação Básica*. Relatório Técnico n. 001/2019. Disponível em: https://tedit.net/3cpnb4. Acesso em: 5 out. 2024.

O documento apresenta as diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para integrar o ensino de Computação na Educação Básica brasileira. Explica a importância do ensino de computação para desenvolver o pensamento computacional, além de introduzir a compreensão sobre o mundo e a cultura digitais.

VALENTE, J. A. Aprendizagem criativa: tecnologias, projetos e ferramentas. *In*: BACICH, L.; MORAN. J. (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*: uma abordagem téorico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

O texto examina o papel de projetos e ferramentas tecnológicas que permitem aos estudantes criar, experimentar e resolver problemas de forma colaborativa e autônoma. A abordagem da aprendizagem baseada em projetos é destacada, enfatizando que o uso de ferramentas digitais pode potencializar a criatividade, a autonomia e a capacidade de inovação.

WING, J. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio-ago. 2016. Disponível em: https://tedit.net/bg3av5. Acesso em: 17 out. 2024.

Nesse artigo, a autora explora o conceito de pensamento computacional e destaca que ele envolve um conjunto de atitudes e habilidades que podem ser aplicadas na resolução de problemas complexos e na tomada de decisões informadas.

ISBN: 978-6557664490



