CENTRO UNIVERSITÁRIO MAIS – UNIMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

CÁDIMO CARVALHO DO NASCIMENTO

PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS EMERGENTES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

INHUMAS
2024

CÁDIMO CARVALHO DO NASCIMENTO

PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS EMERGENTES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Educação do Centro Universitário Mais – UniMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação, Instituições e Políticas Educacionais (EIPE).

Orientador: Prof. Dr. Dostoiéwski Mariatt de Oliveira Champanganatte

INHUMAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

BIBLIOTECA CORA CORALINA - FacMais

N244p

NASCIMENTO, Cádimo Carvalho do
PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS EMERGENTES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Cádimo Carvalho do Nascimento. – Inhumas: FacMais, 2024.

161 p.: il.

Dissertação (mestrado) - Centro de Educação Superior de Inhumas - FacMais, Mestrado em Educação, 2024.

"Orientação: Dr. Dostoiéwski Mariatt de Oliveira Champanganatte".

1. inteligência artificial; 2. educação; tecnologia educacional; 3. aprendizagem personalizada; 4. transformação educacional. I. Título.

CDU: 37

CÁDIMO CARVALHO DO NASCIMENTO

PERSPECTIVAS EDUCACIONAIS EMERGENTES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A Banca Examinadora abaixo aprova a dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação, do Centro Universitário Mais – UniMais, como parte da exigência para obtenção do título de Mestre em Educação.

Aprovado em 11 de julho de 2024:

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Dostoiéwski Mariatt de Oliveira Champanganatte
Orientador e Presidente da Banca
Centro Universitário Mais – UniMais

_____

Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação
Membro Convidado Interno
Centro Universitário Mais - UniMais

_____

Profa. Dra. Daniele Ribeiro Fortuna
Membro Convidado Externo
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

Dedico este trabalho aos meus pais, cuja devoção e sacrifício incansáveis me permitiram alcançar esse sonho. Gratidão!

AGRADECIMENTOS

Aclamo esta dissertação à luz da fé e da perseverança, que me guiaram em cada passo deste caminho de autossuperação. Agradeço primeiramente a Deus, fonte abundante e inesgotável de bondade, por me sustentar nos momentos de escuridão e por ser a rocha inabalável sobre a qual construo meus sonhos. Através da sua misericórdia foi possível transformar cansaço em resistência, dificuldades em oportunidades, desconhecimento em conhecimento, incapacidade em capacidade, dúvidas em certezas e projetos em realidades.

Conjuntamente, agradeço à minha família pelo carinho, amor e apoio incondicional na minha eterna busca por crescimento pessoal e profissional. Em especial ao meu Pai, Sr. Saulo Machado do Nascimento, cuja compaixão e resiliência são instrumento de inspiração para superar minhas adversidades diárias. Sua existência continua moldando os alicerces da minha essência, alimentando minha alma e fortalecendo a esperança. Obrigado pelas orações e pedidos de livramento ofertados no silêncio do anoitecer. Sem a sua bênção não teria sido possível alcançar meus objetivos.

Meu reconhecimento se estende aos docentes inspiradores que tive a honra de encontrar ao longo desta jornada. Em especial à Ma. Rosaura de Oliveira Vargas das Virgens, cuja dedicação genuína e compromisso inabalável guiaram minha trajetória acadêmica de maneira excepcional. Sua benevolência e paciência, sempre acompanhadas de palavras de conforto, foram luz constante nos momentos mais desafiadores. Obrigado por dedicar seu tempo e esforço para entender minhas reflexões e concepções. A cada dificuldade superada sua crença em minhas possibilidades me proporcionava a determinação necessária para continuar. Sua influência será sempre lembrada com gratidão e respeito.

Expresso também minha gratidão aos meus colegas de sala, cujas colaborações e união foram inestimáveis ao longo desta jornada. Cada um ao seu modo colaborou para o meu processo de amadurecimento. A vocês meus sinceros reconhecimentos por fazerem parte desta caminhada e por deixarem uma marca indelével em minha trajetória.

Ademais, agradeço aos professores do Programa de Mestrado da UniMais, em especial ao meu orientador Dr. Dostoiéwski Mariatt de Oliveira Champaganatte,

por acreditar na minha capacidade de produção e elaboração científica sobre um tema tão novo e ainda complexo.

Por fim, meu obrigado se estende a todos que, de forma direta ou indireta, contribuíram para o meu crescimento atual. Cada gesto de apoio, cada possibilidade de compreensão, cada troca de experiência, cada ação e presença foram condições e vivências que ajudaram a moldar a pessoa que sou hoje.

Que esta obra seja um testemunho do milagre, da persistência e da gratidão, sobretudo a Deus, que tornou tudo isso possível. Que cada página desta pesquisa reflita a jornada de dedicação e fé que me trouxe até este momento de realização pessoal.

“Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta”

EMMANUEL

RESUMO

O impacto da inteligência artificial (IA) na educação redefine a disseminação do conhecimento, proporcionando personalização e adaptabilidade às necessidades individuais dos alunos, o que representa um marco no desenvolvimento acadêmico. Nesse contexto, a importância desta investigação reside na necessidade de desmistificar e elucidar questões pertinentes, assegurando que o potencial transformador da IA seja aplicado plenamente na educação. O objetivo central da pesquisa consistiu em explorar as perspectivas emergentes da IA no contexto educacional com ênfase na compreensão do papel transformador dessa tecnologia no processo de ensino e aprendizagem. Analisou-se criticamente as diversas aplicações da IA na educação, identificando suas implicações éticas, práticas e paradigmáticas. Além disso, buscou-se mapear as oportunidades e os desafios decorrentes da integração da IA no ambiente educacional contemporâneo. A metodologia adotada nesta pesquisa foi a qualitativa e descritiva, fundamentada na construção de indagações e investigações sobre o tema. A análise bibliográfica foi conduzida por meio da revisão de fontes disponíveis em plataformas renomadas, como SciELO, Portal de Periódicos da Capes e Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal, abrangendo o período de 2009 a 2024. A escolha por uma abordagem qualitativa permitiu uma compreensão mais aprofundada das diversas perspectivas apresentadas por autores e pesquisadores no campo da IA na educação. A análise crítica dessas fontes foi instrumentalizada pela metodologia de análise de conteúdo, buscando extrair significados e padrões que contribuíssem para a compreensão ampla do tema. A pesquisa abarca uma análise abrangente de trabalhos acadêmicos, explorando as diversas aplicações, desafios e oportunidades apresentadas pela IA no cenário educacional contemporâneo. Autores de diferentes origens oferecem informações sobre as considerações éticas, implementações práticas e mudanças paradigmáticas desencadeadas pela integração da IA na educação. Por meio da síntese dessas perspectivas pretende-se que o estudo contribua para uma compreensão matizada do impacto multifacetado da IA na educação.

Palavras-chave: inteligência artificial; educação; tecnologia educacional; aprendizagem personalizada; transformação educacional.

ABSTRACT

The impact of artificial intelligence (AI) on education redefines the dissemination of knowledge by providing personalization and adaptability to the individual needs of students, which represents a milestone in academic development. In this context, the importance of this investigation lies in the need to demystify and elucidate pertinent issues, ensuring that the transformative potential of AI is fully applied in education. The central objective of the research was to explore the emerging perspectives of AI in the educational context with an emphasis on understanding the transformative role of this technology in the teaching and learning process. The various applications of AI in education were critically analyzed, identifying their ethical, practical, and paradigmatic implications. Furthermore, we sought to map the opportunities and challenges arising from the integration of AI in the contemporary educational environment. The methodology adopted in this research was qualitative and descriptive, based on the construction of questions and investigations on the topic. The bibliographic analysis was conducted by reviewing sources available on renowned platforms, such as SciELO, Capes Periodical Portal and Open Access Scientific Repository of Portugal, covering the period from 2009 to 2024. The choice for a qualitative approach allows for an understanding more in-depth look at the different perspectives presented by authors and researchers in the field of AI in education. The critical analysis of these sources was implemented using the content analysis methodology, seeking to extract meanings and patterns that contribute to a broad understanding of the topic. The research encompasses a comprehensive analysis of academic works, exploring the diverse applications, challenges and opportunities presented by AI in the contemporary educational scenario. Authors from different backgrounds offer insights into the ethical considerations, practical implementations, and paradigmatic shifts triggered by the integration of AI in education. By synthesizing these perspectives, the study is intended to contribute to a nuanced understanding of the multifaceted impact of AI on education.

Keywords: artificial intelligence; education; educational technology; personalized learning; educational transformation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados das buscas na Scopus e na WOS no período entre 2021 e 2023 42
Quadro 2 - Países que se destacam em quantidade de produção científica relacionada à IA e educação 43
Quadro 3 - Habilidades da BNCC - Ensino Médio 65
Quadro 4 - Competências da BNCC 66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIA	Bacharelado em Inteligência Artificial
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEB	Ciclo do Ensino Básico
CEIA	Centro de Excelência em Inteligência Artificial
DGE	Direção-Geral da Educação
DPI	Propriedade Intelectual
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IA	Inteligência Artificial
IAED	Inteligência Artificial na Educação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PC	Computador Pessoal
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PIB	Produto Interno Bruto
PPI	Programa Prioritário
TCU	Tribunal de Contas da União
TD	Tecnologias Digitais
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e da Comunicação
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TST	Tribunal Superior do Trabalho
UFG	Universidade Federal de Goiás
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação
WIPO	Organização Mundial para a Propriedade Intelectual
WOS	Web of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
1.1 Justificativa 15
1.2 Objetivo 15
1.3 Metodologia 16

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR/MULTIDISCIPLINAR 20
2.1 Iniciativas globais e os potenciais conflitos nas interpretações e abordagens apresentadas pelos autores na regulação da IA 23
2.2 Parâmetros jurídicos e éticos da IA 26
2.3 Aplicação nos setores produtivos 29
2.4 Automação das atividades repetitivas e as novas demandas do mercado de trabalho frente a IA 31
2.5 Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo 33
2.6 Governança e IA 35
2.7 Aplicação no poder público 38

3 O VIÉS DA IA NA PERSPECTIVA EDUCACIONAL E AS NUANCES INERENTES À SUA IMPLEMENTAÇÃO EM UM CENÁRIO MULTIFACETADO E COMPLEXO . 41
3.1 O desenvolvimento tecnológico como instrumento intelectual na cultura educacional 50
3.2 Reflexões sobre a universalização do conhecimento e da informação e suas ramificações na sociedade pós-moderna 55

4 O AVANÇO DA IA COMO MEDIADORA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA CONTEMPORÂNEA E GLOBAL 68
4.1 Inserção da IA na base curricular: marcos de ações 74
4.2 As possibilidades de reformulação da experiência educacional através das contribuições da IA no processo de aprendizagem 84
4.2.1 Sistema Tutores Inteligentes (STIs) 85

4.2.2 Mineração de dados 87
4.2.3 Realidade aumentada e realidade virtual 89
4.2.4 *Serious games* (SGs) 90
4.3 As interfaces da IA na educação e os desafios 93

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 102

REFERÊNCIAS 108
ANEXO A - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS (LGPD) 122
ANEXO B - MATRIZES CURRICULARES DO ENSINO BÁSICO 152

1 INTRODUÇÃO

As perspectivas emergentes da inteligência artificial (IA) revelam um cenário multifacetado, desde os aspectos teórico-filosóficos que fundamentam sua implementação até as implicações práticas, incluindo os desafios éticos, culturais e sociais. O advento e a integração dessa tecnologia possibilitam a transformação em diversos segmentos, influenciando especialmente a forma de disseminação do conhecimento, assim como a sua assimilação no meio social, sobretudo quando se trata dos espaços educacionais.

Este trabalho traz, como principal objetivo, o de explorar as perspectivas emergentes da IA no contexto educacional, evidenciando a compreensão do papel transformador desse meio tecnológico no processo de ensino e aprendizagem. Desta feita, para além de mostrar aspectos relativos às oportunidades e aos desafios provenientes dos possíveis usos da IA no ambiente educacional contemporâneo, analisou-se criticamente as diversas aplicações da IA na educação, identificando suas implicações éticas, práticas e paradigmáticas.

Nesse sentido, buscou-se dialogar com os escritos de Vicari (2018), o qual oferece uma visão de possíveis tendências da IA na educação (IAED). Esta projeção temporal dá ênfase à dinâmica evolutiva da tecnologia, mas também possibilita desenvolver reflexões e questionamentos sobre a implementação da IA nas práticas pedagógicas. Este autor evidencia que o movimento da IA no ensino e na aprendizagem é uma jornada complexa, dinâmica e global, haja vista que a incorporação dessas nuances é fundamental para a análise e a compreensão das estratégias de inovação e melhoria dos processos educacionais; mesmo mediante o enfrentamento dos perigos de seus usos e abusos, tanto no meio educacional quanto em outros setores corporativos.

No âmbito dessas concepções gerais observa-se que a IA possibilita a reformulação das metodologias utilizadas no ensino educacional, dentre elas: a personalização do aprendizado; a automação das atividades propostas intra e extramuros da escola; o desenvolvimento de habilidades práticas e intelectuais; a identificação de padrões individuais de aprendizado; as simulações realistas e as estratégias adaptativas. Estes e outros são aspectos passíveis de serem citados

como exemplos da influência substancial da IA na formação do conhecimento, especialmente no âmbito escolar, mas também para além dele.

Este panorama revela tendências atuais e sugerem a relevância de novas discussões e debates acerca da inserção da IA no meio educacional, reavaliando as potencialidades e discutindo os diversos dilemas associados à diversidade de enfoque e complexidade do assunto. Diante do inevitável avanço da IA nos mais variados domínios, a sua assimilação desde a formação educacional poderá representar o princípio das experiências mais inclusivas e adaptativas na perspectiva de enfrentamento aos novos desafios no ensino contemporâneo[1], favorecendo a promoção do pensamento crítico e reflexivo sobre os processos e mecanismos subjacentes dessa tecnologia.

Nesse ângulo, o problema que levou à pesquisa centra-se na necessidade de explorar como as mudanças e propostas advindas da IA, que tem ganhado espaço em todos os setores da vida humana, está avançando no contexto didático e como esse aprendizado de máquina pode ser utilizado de forma eficaz na educação para maximizar seus benefícios enquanto minimiza os riscos e desafios associados. Para responder a essas indagações principais a pesquisa foi desdobrada em várias questões norteadoras.

A partir dos capítulos subsequentes as discussões fornecem uma análise abrangente das aplicações, benefícios e implicações da IA. Cada seção contribui para uma compreensão aprofundada das diversas facetas desse tema complexo, oferecendo perspectivas, diretrizes e apontamentos visando inspirar a análise crítica e a reflexão sobre a implementação dessa evolução tecnológica, sobretudo nos sistemas educacionais da sociedade contemporânea. Por fim, as principais observações da pesquisa são discutidas, destacando as contribuições para o conhecimento acadêmico e as futuras investigações relacionadas com IA, com foco em uma abordagem ética, inclusiva e justa.

---

[1] “Pedagogias e métodos educacionais modernos mudaram. A educação contemporânea valoriza a participação ativa dos alunos, a colaboração e a aprendizagem significativa, em contraste com a educação tradicional, que se concentra na memorização de informações, que muitas vezes não estão alinhadas com a vida real dos alunos. O modelo mais novo desafia o modelo anterior, sugerindo uma educação mais centrada no aluno e em suas experiências”. Disponível em: https://ensin-e.edu.br/educacao-contemporanea-centrada-no-estudante/. Acesso em: 4 jul. 2024.

1.1 Justificativa

Para além de um conteúdo tecnológico, a ampliação da IA na formação educacional pode constituir percepções e análises sobre o processo e o desenvolvimento das habilidades cognitivas e emocionais, oportunizando informações e condições relevantes para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do século XXI. Todavia, é relevante refletir sobre os impactos das metodologias inovadoras na escola e no currículo, sobretudo pelos múltiplos interesses manifestos, assim como os ocultos e difusos, que podem afetar a vida dos docentes e discentes, gerando inclusões e exclusões.

Diante disso, a relevância deste estudo reside no fato de revisitar novas abordagens e perspectivas relativas à emergência da aplicabilidade da IA, agregando, a este cenário, as políticas públicas implementadas com o intuito de compreender e desmistificar o seu papel nas instituições educacionais básicas. Logo, a urgência em discutir essa temática se justifica pela necessidade de identificar as transformações e os avanços da IA na sociedade, assim como os desdobramentos nas relações humanas e nos processos educacionais, com a intensa participação de atores estatais. Além disso, é importante destacar a atualidade do tema, uma vez que o uso de tecnologias baseadas em IA na educação continua em desenvolvimento e requer a ampliação das pesquisas para a promoção de reflexões, questionamentos, indagações, implicações, desafios e limitações existentes.

1.2 Objetivo

Neste estudo concentrou-se em analisar o cenário de expansão da IA considerando suas manifestações no desenvolvimento do sistema educacional e nas demandas da sociedade, as quais se encontram em constante evolução. Para tal, foi realizada uma contextualização multidisciplinar da IA abordando diversos parâmetros conceituais, históricos, jurídicos, éticos, governamentais e profissionais, além da descrição dos principais enfoques e reflexões inerentes aos benefícios, desafios e implicações da sua inserção na cultura educacional e na formação da

base curricular no contexto contemporâneo. Fornecendo, por fim, reflexões sobre sua implementação de forma responsável no processo de ensino e aprendizagem.

1.3 Metodologia

A pesquisa que se apresenta é uma revisão bibliográfica do tipo qualitativa e descritiva. Compreende-se, ainda, que a metodologia realizada pode ser classificada como documental, principalmente por estar embasada e fundamentada em materiais já finalizados. A análise realizada exigiu investigar e identificar os estudos sobre o tema que constam nas fontes acessíveis em plataformas renomadas, como SciELO, Portal de Periódicos da Capes e Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), considerando citações que remetessem, principalmente, a trabalhos realizados entre os anos de 2009 e 2024.

As revisões da literatura no período mencionado foram definidas considerando principalmente os avanços no campo da IA. Embora haja estudos referenciados antes de 2009, este é o ano do marco da proeminência dos sistemas e dos programas computacionais capazes de reproduzir o comportamento humano na tomada de decisões e na realização de tarefas, desde as mais simples até as mais complexas, mediante a análise de alto volume de dados e identificação de padrões.

Nessa perspectiva, vários países, órgãos governamentais e empresas passaram a utilizar técnicas pertinentes ao aprendizado realizado a partir das máquinas (computadores/meios digitais), reconhecimento facial, assistentes de voz, bem como a utilização de algoritmos pré-programados na tomada de decisões e realização de tarefas de maneira robotizada. Este período foi crucial para o desenvolvimento das tecnologias, e pode ser compreendido como fase preparatória para os avanços significativos que ocorreram nos anos seguintes.

No campo metodológico deste estudo tomou-se como base a perspectiva de Bardin (2011), considerando a análise do conteúdo relacionada ao tema selecionado para esta abordagem. Para esta autora é preciso detalhar as fases metodológicas da pesquisa em preparação, codificação, categorização e interpretação dos dados;

sem esse rigor de planejamento não há a possibilidade de garantir análises mais aprofundadas.

Assim, pautou-se na avaliação minuciosa e reflexiva dos principais conceitos, teorias, dados e argumentos apresentados por diversos autores, buscando ir além da mera descrição dos fatos. Desta forma, foram implementadas as etapas propostas por Bardin (2011), iniciando pela pré-análise; nessa etapa foram realizadas: a leitura “flutuante” e a escolha dos assuntos correspondentes ao objeto desta pesquisa. Na sequência, prosseguiu-se com a exploração dos materiais, apontando os elementos significativos para categorização e agrupamento das temáticas comuns em registros de fichamento.

Por fim, os resultados foram submetidos à inferência e interpretação na busca de significados. Foi um momento de intuição, análise reflexiva e crítica para constituir e captar os conteúdos contidos em todo o material coletado. Nesse contexto, durante a análise dos dados coletados a partir do cotejamento das fontes bibliográficas e/ou documentais, foram levantadas algumas questões a serem respondidas ou pelo menos discutidas a partir dos assuntos encontrados nos artigos, dissertações e autores selecionados para compor o estudo. Procurou-se observar o cenário de expansão global da IA considerando suas projeções no sistema educacional e as necessidades da sociedade a fim de obter reflexões ou orientações que abrandassem a inquietação inicial.

Nessa perspectiva, o delineamento da investigação apontada exigiu leituras e releituras. Por meio dessas considerações, a verificação e relevância de conteúdo foram aspectos centrais no movimento de configuração e estruturação da pesquisa. Com esse processo foi possível estabelecer e perseguir um direcionamento teórico baseado em uma visão multidisciplinar da matéria proposta visando obter um conjunto confiável de referências científicas para validar o presente estudo; embora o que aqui se apresenta seja um ponto de vista dentre tantos outros possíveis.

Ao compreender que o tema de estudo pode receber diversos enfoques científicos – tais como psicológico, sociológico, histórico, filosófico, estatístico e multidisciplinar – optou-se por incluir os critérios apontados por Lakatos e Marconi (2006). Desta forma, foram consideradas as inclinações e as necessidades, bem como a relevância científica e a disponibilidade de obras pertinentes ao assunto. De

acordo com essa visão, os materiais foram organizados com base em análises reflexivas, cujo fito consistiu em ordenar e sistematizar as informações coletadas. Assim como a partir de leituras interpretativas dos conteúdos das fontes localizadas e a seleção de trechos relevantes que incluíram termos, conceitos, controvérsias, resultados, sugestões e recomendações mais recentes sobre a área de IA e da IA na educação. Devido ao tempo restrito para a execução da pesquisa não se fez um recorte específico de datas, mas privilegiou-se as reflexões e as ideologias dos autores estudados. Os textos selecionados e lidos, neste caso específico, não têm, como foco, a implementação ou não da IA no processo de ensino e aprendizagem. Optou-se por analisar aqueles que se propõem a entender de que forma esta tecnologia está sendo discutida e apresentada no campo educacional e quais os parâmetros e avanços acerca deste tema multifacetário.

Durante o processo de leitura e levantamento dos materiais coletados, os apontamentos cujo teor não era pertinente ao tema pesquisado foram descartados. Dessa forma, o gerenciamento dos dados bibliográficos e do conteúdo foi realizado por meio de registros e apanhados das ideias consideradas relevantes para as ponderações e exemplificações (leitura seletiva). Momento em que se apropriou de conceitos e conhecimentos sobre os impactos da IA na sociedade e sobre sua interferência e uso no processo de ensino e aprendizagem de discentes.

Discutir ou abordar as explicações e teorias sobre a inteligência (humana ou artificial) é um processo bastante complexo, pois se trata de um assunto inesgotável e em constante estudo por vários campos de pesquisa – tais como neurociência, psicologia, ciência da computação, química, filosofia, dentre outras áreas do conhecimento. Segundo Richardson (1999 *apud* Dalgalarrondo, 2008, p. 277), “a inteligência é um conceito fundamental da psicologia moderna que todos utilizam; entretanto, quase ninguém consegue defini-la de modo definitivo ou pelo menos amplamente convincente”. Considerando tal complexidade, recorreu-se ao recorte da temática buscando elaborar uma perspectiva conceitual do que está sendo construído em termos de agente pós-humano dotado de IA.

Por conseguinte, os resultados da pesquisa oferecem informações sobre como a IA pode ser integrada de maneira mais equilibrada na formação do conhecimento, proporcionando uma compreensão mais científica das implicações e

oportunidades que esta tecnologia pode trazer. As conclusões deste estudo ressaltam a importância da discussão contínua sobre a incorporação da IA no ensino e na aprendizagem dos estudantes de forma equilibrada e ajustada no sentido de apoiar docentes e discentes no desenvolvimento dos objetos de conhecimento (conteúdos) que correspondem ao currículo educacional de cada série ou etapa de ensino.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR/MULTIDISCIPLINAR

Busca-se, neste capítulo, explorar o universo da IA por meio de uma perspectiva conceitual e contextualizada destacando considerações relativas à reconfiguração dos diversos setores da sociedade e as iniciativas governamentais na regulação global. A análise aborda a necessidade de considerar a IA não apenas como um instrumento, mas também como objeto de políticas públicas. Busca-se, para além de descrever a IA como uma disciplina técnica, compreender seu papel como um elemento dinâmico e intrinsecamente relacionado às esferas governamentais e sociais.

A designação “inteligência artificial” não goza de consenso na literatura especializada. Alguns pesquisadores propõem que se use o termo “inteligência aumentada” (*augmented intelligence*), argumentando que a verdadeira fonte de inteligência é o cérebro humano, que emprega computadores e seus programas para ampliar suas capacidades intelectuais, como na identificação de padrões em extensos conjuntos de dados (Kaufman, 2019). Embora se reconheça a precisão do termo “inteligência aumentada”, a nomenclatura mais difundida continua sendo “inteligência artificial”, amplamente popularizada e adotada neste contexto.

Historicamente as origens das concepções relacionadas à IA e aos robôs remontam à antiguidade grega, manifestando-se em mitos e lendas sobre criaturas mecânicas denominadas “robôs inteligentes”, máquinas dotadas de suposta capacidade cognitiva. Na mitologia grega destaca-se a figura de Hefesto, o deus do ferro e do fogo, conhecido como um inventor genial. Um mito notório é o de Talos, um robô criado para proteger Creta, cujo desejo de imortalidade resultou em sua destruição por Medeia (Eysenck; Eysenck, 2023).

Na China do século X a.C. o artífice Yan Shi desenvolveu um autômato humanóide que apresentou ao Imperador Mu of Zhou, surpreendendo-o com suas habilidades, incluindo a capacidade de cantar (Braga; Chaves, 2019). No século XX as concepções de IA remontam à década de 1950, coincidindo com o surgimento do conceito de computador pessoal (PC). Alan Perlis contribuiu com ideias sobre algoritmos e literacia computacional, enquanto Seymour Papert introduziu a

expressão “pensamento computacional”[2] em sua experiência com a linguagem de programação LOGO (Silva, 2000). O pensamento computacional, centrado em competências como decomposição[3], reconhecimento de padrões, abstração[4] e algoritmo, visava a resolução de problemas (Papert, 1993).

Por sua vez, Alan Turing, o pioneiro do Teste de Turing, questionou, em um artigo seminal publicado em 1950, a capacidade das máquinas de pensar. Nesse mesmo artigo Alan Turing discute as *learning machines*, programadas com base em princípios de recompensas e castigos, resultando na formulação do Teste de Turing como uma competição homem-máquina. O termo “inteligência artificial” foi atribuído a John McCarthy e seus colegas, que organizaram a Conferência de Dartmouth, em 1956, marcando um período de intensa pesquisa sobre programação de IA, redes neurais, aleatoriedade, criatividade e autoaperfeiçoamento (Fonseca, 2022).

Em 1971 John McCarthy recebeu o Prêmio Turing por suas contribuições e, posteriormente, em 2004, definiu a IA como a ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes (Barretto, 2016). A evolução da IA, conforme definida pela Comissão Europeia, abrange sistemas de *software* e, eventualmente, *hardware*, concebidos por seres humanos para interagir com o ambiente físico ou digital, perceber e interpretar dados, raciocinar sobre conhecimento e decidir ações para atingir objetivos estabelecidos (Schirru, 2023).

O emprego generalizado de IA em diversas esferas e na rotina cotidiana impõe a necessidade de compreensão dos termos fundamentais associados à formação da IA, incluindo conceitos como algoritmo, *machine learning*, rede neural (NN), *deep learning* e *big data*[5], entre outros domínios que compõem as habilidades essenciais para a utilização e compreensão dos princípios da IA (Lee, 2019).

---

[2] Pensamento computacional é o processo de resolver problemas complexos utilizando conceitos e abordagens da ciência da computação, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

[3] Decomposição é a prática de dividir um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis para facilitar a sua resolução (Brasil, 2021).

[4] Abstração é o processo de simplificar um problema ou sistema destacando as informações essenciais e ignorando os detalhes irrelevantes, facilitando assim a compreensão e a solução (Brasil, 2021).

[5] Algoritmos são conjuntos de instruções lógicas para resolver problemas, enquanto *machine learning* (aprendizado de máquina) envolve sistemas que aprendem autonomamente com base em dados, utilizando algoritmos. Redes neurais (NN) são estruturas inspiradas no cérebro, consistindo em nodos interconectados e Deep Learning refere-se a técnicas baseadas em redes neurais profundas. *Big data* lida com o processamento eficiente de conjuntos massivos de dados (Lee, 2019).

Segundo Kaufman (2019), o processo de “aprendizagem” nos sistemas de IA é influenciado por múltiplos fatores, alguns dos quais observáveis no mundo físico, enquanto outros escapam à detecção direta, sujeitos a efeitos de fontes externas. A técnica de aprendizado de máquina capaz de lidar com a complexidade do mundo real é denominada “aprendizado profundo” (*deep learning*). Essa abordagem utiliza funções matemático-estatísticas para mapear conjuntos de valores de entrada para valores de saída por meio de representações expressas em termos de estruturas mais simples, identificadas em diferentes camadas.

O aprendizado profundo, também conhecido como Redes Neurais de Aprendizado Profundo (DLNN), é inspirado no funcionamento do cérebro humano. Para ser eficaz esse tipo de aprendizado de máquina demanda uma quantidade substancial de informações, nomeada como *big data*. Essa vasta quantidade de dados vai além da capacidade de interpretação de *softwares* convencionais, exigindo máquinas mais sofisticadas para processá-los e extrair dados (Schirru, 2023).

A noção complementar de *big data* é introduzida por Mendonça, Rosa e Leal (2022), caracterizando dados de grande volume, complexidade e variedade, que chegam à máquina em um ritmo acelerado. Essa enorme quantidade de dados, não passível de leitura por *softwares* convencionais, exige o emprego de máquinas mais avançadas, permitindo que estas aprendam a realizar tarefas sem necessidade de programação direta.

O conceito de *machine learning* (aprendizado de máquina) delineia o processo de empregar modelos matemáticos de dados para permitir que um computador aprenda sem instruções diretas. Enquadrado como um subgrupo da IA, o *machine learning* utiliza algoritmos para identificar padrões nos dados, os quais são então empregados na criação de modelos capazes de realizar previsões. A melhoria na precisão das previsões ocorre à medida que o sistema é exposto a mais dados e adquire experiência, seguindo uma lógica comparável ao aprimoramento humano mediante a prática (Schirru, 2019).

De acordo com Barretto (2016), o *machine learning* abrange três técnicas distintas: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e

aprendizado por reforço. No aprendizado supervisionado[6] dados organizados e categorizados são fornecidos para treinar a máquina, enquanto no aprendizado não supervisionado[7] uma quantidade maior de dados não categorizados é analisada para identificar padrões e realizar agrupamentos. Já o aprendizado por reforço envolve a avaliação e a modificação contínua do modelo com base no *feedback* obtido após cada decisão visando minimizar decisões equivocadas e maximizar escolhas acertadas.

2.1 Iniciativas globais e os potenciais conflitos nas interpretações e abordagens apresentadas pelos autores na regulação da IA

Quando se fala de regulação global, as abordagens de Pinheiro Junior e Torres (2022) sobre a IA na América do Sul proporcionam uma visão das iniciativas governamentais emergentes no continente. Ou seja, o investimento em pesquisas através do financiamento em universidades, bolsas de pesquisas e capacitação, incentivo público-privado e o desenvolvimento de infraestrutura e ecossistema. Nesse sentido, os autores destacam a importância de se analisar o papel ativo dos governos na implementação de ações na promoção e regulamentação da IA.

Sobre as iniciativas dos líderes governamentais, Polido (2020) contribui para a compreensão das estratégias nacionais e da corrida regulatória global oferecendo uma análise das diferentes abordagens adotadas por diversos países. Ele demonstra que, devido a uma série de fatores, incluindo diferenças culturais, políticas, econômicas e éticas, é fundamental uma leitura internacionalista para compreender a complexidade do panorama que envolve as estratégias nacionais de regulação da IA. Por sua vez, Saraiva (2020) explora a interdependência securitária[8] no contexto que envolve o controle da defesa nacional, da soberania, da segurança cibernética e da segurança econômica. Seu trabalho destaca a intersecção entre

---

[6] Possui a capacidade de copiar, ou até mesmo reproduzir condições já existentes ou o que já foi feito, sendo considerado um aprendizado supervisionado (IA tradicional [...], 2024).

[7] Tem a capacidade de criar dados novos e únicos, bem como produzir informações, conteúdos e até mesmo arte de maneira autônoma, a partir de um aprendizado prévio não supervisionado ou semisupervisionado (IA tradicional [...], 2024).

[8] Interdependência securitária refere-se à condição em que a segurança de um estado ou entidade depende da segurança de outros, destacando a necessidade de cooperação e coordenação em questões de defesa e proteção (Saraiva, 2020).

segurança e IA, evidenciando como essas questões influenciam as iniciativas governamentais e as políticas de controle no domínio da IA.

Já Bigaton, Teixeira e Bilhalva (2022) focam na ética de dados como uma possível resposta para desafios enfrentados pelo Direito Internacional diante da IA. Estes autores oferecem considerações importantes sobre privacidade e proteção de dados, transparência e responsabilidades, buscando, de alguma forma, responder aos dilemas, valores e princípios que devem estar associados ao uso da IA.

Embora as análises dos autores apresentem perspectivas sobre as iniciativas governamentais e a regulação global da IA, é possível identificar conflitos e desafios inerentes às abordagens propostas, como as nuances regionais abordadas por Pinheiro Junior e Torres (2022) para a América do Sul. Elas podem, por exemplo, não refletir completamente a diversidade de contextos e interesses presentes nos países da região, o que dá margem para a questão da generalização das conclusões em um cenário tão heterogêneo.

Outro ponto é a concepção de abordagem internacionalista enfatizada por Polido (2020); para este autor existem idealizações que podem, por outro lado, apresentar desafios práticos na implementação de regulamentações globais, dada a diversidade de interesses e capacidades tecnológicas entre as nações, ou seja, o poder, o atributo e as condições de investimento em infraestrutura e capacitação. Desta forma, é possível inferir que a corrida regulatória global pode resultar em lacunas significativas e desigualdades socioculturais na aplicação e no desenvolvimento da IA, exigindo uma reflexão mais profunda sobre como reconciliar os diferentes estágios de adoção às necessidades específicas de cada país.

É relevante, ainda, mencionar a perspectiva de Saraiva (2020) sobre a interdependência securitária, que introduz uma dimensão crítica sobre os aspectos de segurança e, consequentemente, da militarização da IA. Nesse contexto, os fatos levantados podem resultar em um possível desvio de atenção de questões mais amplas e inclusivas relacionadas ao seu uso na sociedade civil. A concentração excessiva em aspectos de segurança pode negligenciar preocupações éticas e sociais conectadas ao uso generalizado da IA.

No que diz respeito à ética de dados argumentada por Bigaton, Teixeira e Bilhalva (2022), salienta-se sobre o surgimento de conflitos na operacionalização

das diretrizes éticas no contexto global. Isso pode ocorrer em face das diversidades culturais, bem como da vigência dos vários sistemas de valores. Tais fatores podem corroborar para o surgimento de diversas interpretações e antagonismos acerca da constituição das práticas éticas, levantando questionamentos sobre a universalidade e a aplicabilidade das normas morais propostas.

Outros autores também contribuem significativamente para a discussão de novas abordagens relativas à IA. Em sua análise, Campos e Figueiredo (2022) ampliam a discussão ao abordar a IA em todo o ciclo de políticas públicas, envolvendo a identificação das demandas da sociedade e a atenção governamental nas ações que atendam a projetos sociais, econômicos e ambientais. Estes pesquisadores levantam questionamentos sobre a implementação abrangente da IA salientando que a automação excessiva na formulação de políticas pode influenciar tomadas de decisões injustas. Tais autores enfatizam que se faz necessária a efetiva supervisão humana nos casos de implantação ampla da IA, cujo objetivo consiste em evitar que decisões arbitrárias e/ou enviesadas sejam tomadas.

Já na perspectiva de Almeida (2023) a IA é destacada como um instrumento de governança radical; ele sugere uma transformação profunda na estrutura das organizações públicas. Para este autor a ampliação da IA é fundamental, por permitir adaptações dinâmicas e responsivas da democratização e do desenvolvimento da sociedade. Todavia, dentro da mesma lógica mencionada pelos autores anteriormente citados, esse enfoque também pode suscitar resistências e questionamentos relativos aos possíveis riscos e desafios associados a uma transformação tão disruptiva na governança.

Em sua análise, Costa e Maia (2021) fazem juízo aos programas de IA à luz da racionalidade neoliberal. Essa perspectiva emerge de intensas reflexões sobre a influência das ideologias na formação das políticas públicas, indicando um potencial conflito entre agendas políticas e a busca por uma implementação ética e equitativa da IA. Por fim, Carvalho (2020) concentra-se na análise de aplicabilidade da IA nas decisões judiciais, apontando benefícios práticos, mas também preocupações sobre a interpretação algorítmica de questões complexas e a necessidade de uma supervisão cuidadosa para garantir decisões justas e imparciais.

Embora as análises ofereçam perspectivas e informações valiosas, é essencial reconhecer os potenciais conflitos e desafios na implementação prática da IA. Este é um dilema complexo que exige diálogo contínuo e uma abordagem colaborativa para alcançar soluções eficazes e justas.

2.2 Parâmetros jurídicos e éticos da IA

O avanço tecnológico da IA tem desencadeado debates acalorados sobre a necessidade de se estabelecer parâmetros jurídicos e regulatórios. Essas discussões centralizam-se na busca por um equilíbrio entre a proteção de direitos, como a salvaguarda de dados pessoais e a prevenção de discriminação e viés algorítmico; a preservação de incentivos ao desenvolvimento tecnológico; e a definição de parâmetros legais que assegurem a responsabilidade dos diversos agentes envolvidos na cadeia de valor de sistemas autônomos (Barretto, 2016).

No âmbito dessas indagações surgem normativas internacionais que regulamentam aspectos específicos da IA, destacando-se a importância de princípios gerais e diretriz ética adotada por entidades públicas e privadas. Exemplos notáveis incluem os “Princípios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre Inteligência Artificial”[9]; a “Declaração Ministerial sobre Comércio e Economia Digital - Princípios para IA Centrada nos Humanos”[10], do G20 (Gomes, 2010); as “Orientações Éticas para uma IA de Confiança”, do Grupo Independente de Peritos da Comissão Europeia; a “Declaração de Toronto”[11], sobre a não discriminação em sistemas de aprendizado por máquinas; e as “Diretrizes Universais para Inteligência Artificial”, da Public Voice Coalition[12] (Sousa, 2020).

---

[9] Os “Princípios da OCDE sobre Inteligência Artificial” promovem o desenvolvimento responsável da IA enfatizando crescimento inclusivo, sustentabilidade, valores humanos, transparência, robustez, segurança e responsabilidade dos desenvolvedores (Gomes, 2010).

[10] A “Declaração Ministerial sobre Comércio e Economia Digital” apresenta princípios orientadores para a IA centrada nos humanos, enfatizando a importância de abordagens éticas, inclusivas e transparentes na implementação da IA no contexto do comércio e da economia digital (Gomes, 2010).

[11] As “Orientações Éticas para uma IA de Confiança”, do Grupo Independente de Peritos da Comissão Europeia, assim como a “Declaração de Toronto”, estabelecem diretrizes éticas para o desenvolvimento e implementação de IA visando assegurar confiança, equidade, transparência e respeito aos direitos fundamentais nas aplicações dessa tecnologia (Sousa, 2020).

[12] As “Diretrizes Universais para Inteligência Artificial”, da Public Voice Coalition constituem um conjunto de princípios orientadores abrangentes que visa promover uma abordagem ética e

Estes instrumentos refletem a necessidade de harmonização dos princípios da IA com a ideia de estado de direito visando beneficiar a sociedade, promover o crescimento inclusivo e sustentável e garantir respeito aos direitos humanos, valores democráticos e diversidade. A urgência em promover um ambiente regulatório condizente com a rápida evolução da tecnologia destaca a importância de se evitar a obsolescência das normativas, incentivando os governos a ponderar cuidadosamente antes de adotar novas leis ou regulamentações que possam prejudicar o desenvolvimento responsável da IA (Faustino, 2023).

De acordo com Eysenck e Eysenck (2023), no âmbito específico da transparência e divulgação responsável em sistemas de IA, a abordagem é para garantir as medidas que permitam a compreensão dos processos de tomada de decisões automatizadas. A centralidade na abordagem *human-centric AI* (IA centrada no ser humano) e a busca por *trustworthy AI* (IA confiável) enfatizam a importância de estruturas regulatórias que assegurem a intervenção humana quando necessária, promovendo o espectro de uma sociedade mais justa.

As considerações sobre direitos de propriedade intelectual (DPI) são relevantes, especialmente diante da necessidade de regulamentações claras para a proteção de direitos autorais em dados de treinamento de modelos de IA. Ressalta-se o grande valor de abordar a mineração de textos e dados e a significância de limitações específicas de direitos autorais, como discutido na Conferência da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (Salmen; Wachowicz, 2021).

Conforme Salmen e Wachowicz (2021), no contexto nacional as iniciativas governamentais brasileiras – como a “Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (e-Digital)”; a “Estratégia de Governo Digital 2020-2022 (e-GOV)”[13]; o “Programa Startup Brasil”; o “Programa IA² MCTI”; o “Plano Nacional de IoT (internet das coisas)”; e o “Programa de Inovação Educação Conectada” – demonstram as transformações digitais e o crescente peso da IA em diversas áreas. Tais iniciativas

---

socialmente responsável no desenvolvimento e na implementação de sistemas de IA destacando preocupações relacionadas à privacidade, equidade e impactos sociais (Sousa, 2020).

[13] Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) é resultado de uma iniciativa do Governo Federal, coordenada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, que contou com a ativa participação dos membros do Grupo de Trabalho Interministerial responsável pela sua elaboração. Este núcleo formulador interagiu com um conjunto de mais de 30 entidades da Administração Pública Federal ao longo de todo o processo. Este documento representa a conclusão de um caminho iniciado através de gestões presidenciais e da recomendação do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CDES), em sua 46ª Reunião Plenária (Brasil, 2020).

governamentais abrangem desde transformação digital e inovação tecnológica até estímulo a *startups*, avanço da IA, desenvolvimento da internet das coisas e promoção da conectividade na educação, tudo visando impulsionar o progresso socioeconômico e tecnológico no país (Brasil, 2018b).

No entanto, a implementação de parâmetros jurídicos e regulatórios no Brasil requer uma abordagem cautelosa, considerando o estágio atual de adoção da IA no país e a recente entrada em vigor da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei n.º 13.709/2018 (Anexo A). A LGPD é a legislação brasileira que estabelece normas e diretrizes para o tratamento de dados pessoais por organizações públicas e privadas, visando assegurar a privacidade e a proteção das informações dos cidadãos, bem como regulamentar a atuação das entidades que lidam com dados pessoais no país. Inspirada no Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) da União Europeia, a LGPD visa proteger a privacidade dos indivíduos, regulamentando a coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de informações pessoais, além de conferir, aos titulares dos dados, maior controle sobre suas informações (Brasil, 2018a). Além das iniciativas governamentais, cabe destacar algumas normas que se relacionam de maneira mais direta com essa tecnologia, tais como o

> [O] Decreto nº 8.771/2016, que institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal. Bases de dados abertos podem servir para a alimentação de sistemas de Inteligência Artificial, o que destaca a importância de diretrizes sobre o uso ético de dados abertos. [A] Portaria nº 46/2016, que dispõe sobre o Software Público Brasileiro. Destaca a importância de se fomentar o uso de software público no desenvolvimento de soluções IA garantindo o compartilhamento de soluções entre todas as esferas de governo (Brasil, 2021b).

A estratégia nacional deve priorizar um estudo dos impactos da IA em diferentes setores, evitando regulamentações precipitadas que possam limitar desnecessariamente a inovação. As discussões devem ser inclusivas, considerando o contexto brasileiro e balanceando os riscos e benefícios, com foco em princípios como o desenvolvimento de estruturas legais existentes e a avaliação de impacto contextual.

No que diz respeito aos algoritmos, a estratégia ressalta a premissa de que a IA não deve criar ou reforçar preconceitos, salientando a responsabilidade dos

desenvolvedores e dos usuários de garantir a conformidade com os princípios éticos. A busca pela dignidade humana e pelo bem-estar são fundamentais, desde a concepção até a implementação de sistemas de IA, alinhando-se com princípios éticos que devem ser integrados como requisitos normativos em iniciativas governamentais relacionadas à IA (Oliveira, 2020).

Recentemente a União Europeia assumiu a liderança na aprovação de legislação que estabelece limites às interfaces de IA. A regra principal é que todos os contatos devem ser mediados pela inteligência humana. Serão impostas multas de 40 milhões de euros às empresas que não cumprirem tal determinação. No mesmo sentido, o governo japonês estabeleceu diretrizes para o uso limitado de IA nas escolas primárias, médias e secundárias do país. A principal preocupação é com o impacto negativo no pensamento crítico dos alunos, especialmente dos menores de 13 anos. As autoridades recomendam que a técnica seja orientada por professores (Lima, 2023).

2.3 Aplicação nos setores produtivos

A integração generalizada de sistemas de IA nos setores produtivos é uma realidade consolidada, não apenas uma promessa futura. Interfaces como reconhecimento de voz, *chatbots*[14], atendentes virtuais[8], jogos, aplicativos de segurança, carros autônomos e robôs para diagnósticos médicos exemplificam a diversidade de aplicações dessa tecnologia. No contexto corporativo a presença da IA reconfigurou significativamente as operações nos segmentos de comércio, indústria e varejo (Kaufman, 2019).

Segundo Melo (2022), na indústria a IA otimiza negócios, reduzindo custos e minimizando erros operacionais. Sua aplicação abrange diversos setores, automatizando processos e conferindo maior flexibilidade e agilidade às operações diárias. Assim, empresários podem direcionar mais tempo para atividades centrais do empreendimento, enquanto a IA lida com questões burocráticas e operacionais. Na indústria automobilística, por exemplo, robôs são extensivamente empregados

[14] *Chatbots* e atendentes virtuais referem-se a sistemas automatizados de comunicação, baseados em inteligência artificial, que interagem com usuários por meio de conversas textuais ou faladas, desempenhando funções diversas, como fornecer informações, realizar tarefas específicas ou facilitar o suporte ao cliente de maneira eficiente (Kaufman, 2019).

na montagem de veículos, reduzindo erros e aprimorando a segurança dos processos.

A expansão global da IA se reflete em importantes implicações econômicas, com potenciais benefícios e custos associados à sua implementação. As projeções para o mercado mundial de IA até 2025 indicam um valor de US$ 13,9 bilhões, com um crescimento esperado de 21,9% entre 2020 e 2025. Em termos agregados, a IA tem o potencial de impulsionar o PIB global em 1,2% ao ano até 2030 (Oliveira, 2020).

No cenário brasileiro a adoção da IA está em ascensão, com projeções de investimentos globais que atingiram US$ 52 bilhões só em 2021. O aumento na taxa de adoção é notável, especialmente em setores como atendimento ao cliente, análise de fraudes, automação de TI, diagnósticos e tratamentos de saúde. No ano de 2022, ainda em contexto de pandemia, 20% das empresas já utilizavam tecnologias de voz para interação com clientes. A previsão é de que em 2024 interfaces de IA e automação de processos substituirão um terço das interfaces de tela de aplicativos (Schirru, 2023).

Todavia, o estabelecimento de políticas eficazes para a IA enfrenta desafios, incluindo a identificação dos setores de maior potencial de investimento para obter resultados promissores. Essas áreas não apenas conferem visibilidade internacional ao país, mas também geram empregos qualificados, atraem grandes empresas de TI e preparam a nação para a requalificação necessária diante das mudanças tecnológicas globais. No processo de aplicação da IA nos setores produtivos é imperativo considerar o contexto tecnológico e social, uma vez que, nessa conjuntura, o uso de tecnologias auxiliares – como sensores e internet das coisas (*internet of things* - IoT)[15], capacidades computacionais e modelos de negócio baseados na rastreabilidade das ações humanas – destacam-se como aspectos fundamentais (Silva; Mendes, 2003).

A aplicação da IA em diferentes setores produtivos tem notoriedade na logística, onde sistemas de IA otimizam o uso de armazéns e preveem a demanda, aprimorando a eficiência nas cadeias de suprimentos. Já no setor de transportes a

[15] A internet das coisas (IoT) representa um paradigma tecnológico que conecta dispositivos físicos à internet, permitindo a troca de dados e a comunicação entre esses objetos, viabilizando monitoramento, controle remoto e automação em diversos setores (Silva; Mendes, 2003).

IA está no cerne de veículos autônomos, enquanto isso, os serviços financeiros a utilizam para aprimorar decisões financeiras, avaliar crédito e detectar fraudes. Por sua parte, profissionais de serviços, como engenheiros e arquitetos, empregam a IA para criar eficiências em seus trabalhos; bem como advogados a utilizam para analisar grandes volumes de jurisprudência (Lee, 2019). No entanto, a relação social com a IA não se restringe a aspectos positivos, como se vê a seguir.

2.4 Automação das atividades repetitivas e as novas demandas do mercado de trabalho frente a IA

A IA tem potencial para automatizar muitas tarefas atualmente realizadas por humanos, podendo levar à perda de até 85 milhões de empregos até 2030, conforme relatório do Fórum Econômico Mundial[16]. No entanto, também é esperado que a IA crie até 97 milhões de novos empregos em áreas como desenvolvimento de IA, análise de dados e *design* de produtos. A relação entre IA e emprego é complexa e não linear, com a IA substituindo empregos repetitivos e previsíveis, mas também criando oportunidades que exigem habilidades cognitivas mais complexas. A transformação do ambiente de trabalho implica em tarefas mais colaborativas e integradas, demandando habilidades de comunicação, colaboração e resolução de problemas por parte dos trabalhadores (Lira, 2023).

Ao observar o mercado de trabalho e o ambiente salarial norte-americano entre o ano 2000 e 2020, Neves (2021) denota a mudança nos honorários como uma permanência diante das mudanças implementadas pelas IA.

> Com os avanços tecnológicos cada vez maiores, a entrada de robôs no mercado de trabalho e a crescente mecanização das cadeias produtivas, a massa salarial que os trabalhadores recebem tem se tornado cada vez menor. Se por um lado isto é algo bom e representa aumento de produtividade, por outro lado representa perda persistente de renda com o passar dos anos (Neves, 2021, p. 54).

Nesse contexto, o desenvolvimento das habilidades humanas complementares à IA, como pensamento crítico, criatividade e inteligência emocional,

[16] O Fórum Econômico Mundial é uma organização internacional que reúne líderes empresariais, políticos, acadêmicos e outros influentes para discutir e abordar questões globais, promovendo a cooperação público-privada para melhorar o estado do mundo (Lira, 2023).

é essencial, juntamente com o conhecimento básico sobre como a IA funciona e sua aplicação em diferentes setores. Governos, empresas e instituições de ensino desempenham um papel fundamental na promoção da capacitação e na oferta de programas educacionais contínuos para preparar os profissionais para as demandas futuras do mercado de trabalho (Lira, 2023).

O relatório anual “The Future of Jobs”, divulgado pelo Fórum Econômico Mundial, aponta que quase 75% das empresas pesquisadas planejam adotar a IA, o que pode resultar em uma alta rotatividade de empregos. Enquanto 50% das organizações esperam que a IA gere crescimento de empregos, 25% preveem perda de postos de trabalho. No entanto, os economistas destacam que a maioria dos empregos e das indústrias está apenas parcialmente exposta à automação, sendo mais provável que seja complementada do que substituída pela IA. Apesar das mudanças nos locais de trabalho, a adoção generalizada da IA pode aumentar a produtividade e o PIB global em 7% ao ano em um período de 10 anos. Estima-se que, nos Estados Unidos, de 25% a 50% da carga de trabalho dos trabalhadores pode ser substituída pela IA, mas muitos devem realocar parte de sua capacidade liberada para atividades produtivas que aumentam a produção (Toh, 2023).

No cenário mais severo a adoção massiva de IA pode resultar em aumento significativo do desemprego entre os trabalhadores menos qualificados, com uma possível elevação de 5,14 pontos percentuais na taxa de desemprego. Por outro lado, espera-se que o número de vagas qualificadas aumente em até 1,56 ponto percentual. Segundo o estudo liderado por Felipe Serigatti, professor de economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV), a IA tende a aumentar a desigualdade no país. A pesquisa abrangeu seis segmentos econômicos, sendo os mais afetados os trabalhadores menos qualificados, especialmente nos setores de agricultura, pecuária, óleo e gás, mineração e extração, transporte e comércio, além do setor público (Romani, 2019).

A discussão sobre o impacto da IA no mercado de trabalho é marcada por uma mistura de preocupações e expectativas de inovação. Pesquisas indicam que a maioria dos profissionais prevê transformações em suas rotinas laborais devido à IA, gerando sentimentos de sobrecarga e o receio de não conseguir acompanhar os avanços tecnológicos. Embora haja uma demanda crescente por conhecimentos em

IA, muitos profissionais se sentem despreparados, com lacunas de treinamento ainda presentes em muitas empresas. No contexto educacional surgem preocupações sobre a possível substituição dos professores pela tecnologia, mas é importante destacar que as habilidades humanas, como pensamento crítico, empatia e criatividade, continuam sendo essenciais e não podem ser replicadas por algoritmos. Embora a IA traga benefícios para a educação, ainda é fundamental reconhecer o papel indispensável dos professores na formação dos alunos (A tecnologia [...], 2023).

A questão central em debate é o impacto da IA na substituição em larga escala de trabalhadores por máquinas e algoritmos inteligentes. Embora seja evidente que tarefas repetitivas e padronizadas estejam sendo automatizadas, há um consenso crescente de que a IA também trará oportunidades e transformações para o mercado de trabalho. Essas transformações serão determinadas, em grande parte, pela capacidade das organizações e da sociedade em geral de se adaptar a essa mudança, investindo em novas tecnologias, adotando políticas de emprego e garantindo uma transição justa para todos os trabalhadores afetados. É preciso promover uma discussão ampla e abrangente sobre como aproveitar os benefícios da IA, enquanto se enfrenta os desafios sociais e econômicos que ela apresenta, visando garantir que nenhum trabalhador seja deixado para trás durante esse processo de transformação (Garmes; Capozzi, 2024).

2.5 Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo

A IA emerge como uma força transformadora no cenário da pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), tanto como objeto de estudo e desenvolvimento quanto como facilitadora de descobertas científicas. Sua capacidade de processar grandes volumes de dados possibilita a identificação de padrões, a exploração de hipóteses e a realização de inferências para além das capacidades humanas (Barretto, 2016).

Segundo Kaufman (2019), a relevância da IA na PD&I – sigla que se refere a um conjunto de atividades voltadas para a investigação, criação e implementação de novos conhecimentos, tecnologias e produtos em diferentes áreas do conhecimento

– é corroborada por dados da Organização Mundial para a Propriedade Intelectual (WIPO)[17]. A entidade aponta quase 340 mil famílias de patentes e mais de 1,6 milhões de artigos científicos relacionados à IA publicados entre 1960 e meados de 2018. O número anual de patentes nesse campo aumentou significativamente, com um crescimento de 6,5 vezes entre 2011 e 2017, especialmente voltando-se para aplicações industriais (Fonseca, 2022).

China e Estados Unidos despontam como líderes mundiais em pesquisa básica e aplicada em IA, conforme indicam as análises de patentes e publicações científicas. Na realidade brasileira os profissionais atuantes na área de IA estão concentrados majoritariamente em universidades, institutos federais e centros de pesquisa, com uma presença limitada em empresas de tecnologia. Isso reflete na posição do Brasil, que ocupa o 15º e o 18º lugar em produção científica internacional, individualmente ou em colaboração com outros países (Fonseca, 2022).

Conforme Oliveira (2020), a Recomendação do Conselho da OCDE sobre IA destaca a necessidade de Estados nacionais promoverem investimentos públicos e privados em pesquisa, desenvolvimento e inovação com ênfase interdisciplinar para fomentar a inovação em IA confiável. Nesse caso o foco não se restringe a desafios técnicos, ele se estende às implicações sociais, jurídicas e éticas associadas à IA. No Brasil esforços foram iniciados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) para desenvolver oito centros de IA em colaboração com diversos atores públicos e privados. Neste âmbito, ao se trabalhar com IA deve-se também incorporar abordagens éticas de *design* para garantir a confiabilidade do sistema, abrangendo aspectos como justiça, transparência, rastreabilidade e responsabilidade.

Ante os desafios, como escassez de mão de obra qualificada e de ferramentas adequadas, torna-se evidente a necessidade de catalisar a execução de pesquisas e projetos de IA no setor público e privado. Nesse sentido, a criação de um programa prioritário (PPI) dedicado às necessidades de IA, com incentivos direcionados, incluindo o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e

---

[17] A propriedade intelectual, conforme estabelecido pela Wipo, refere-se ao conjunto de direitos legais que protegem criações intelectuais, abrangendo patentes, direitos autorais, marcas registradas e outros meios de garantir a exclusividade e reconhecimento legal de inovações e expressões criativas (Kaufman, 2019).

Tecnológico (FNDCT)[18], pode ser uma solução eficaz para acelerar a inovação (Silveira, 2018).

No que tange as políticas públicas em pesquisa, o poder público pode atuar como financiador direto, investindo em tecnologias emergentes com aplicação prática no setor público e privado desenvolvimento e inovação. Tais políticas públicas consistem em diretrizes governamentais voltadas para impulsionar o avanço do conhecimento científico, tecnológico e inovador, abrangendo medidas como financiamento de projetos, estímulo à colaboração entre instituições e criação de ambientes propícios à inovação, visando fortalecer a competitividade e o progresso socioeconômico. Assim, a regulação flexível permite acompanhar ciclos de inovação acelerados, garantindo segurança jurídica. Além disso, como administrador de vastos bancos de dados, o governo pode alimentar tecnologias baseadas em IA, desde que haja gestão adequada desses dados (Kaufman, 2019).

Por fim, a implementação de *sandboxes* regulatórios[19] surge como uma estratégia para apoiar organizações no desenvolvimento seguro de produtos e serviços inovadores em IA. A definição minuciosa de critérios, como o grau de risco, o tamanho das empresas beneficiadas e o monitoramento por autoridades competentes, contribui para o ambiente regulatório propício ao avanço responsável da IA (Mendonça; Rosa; Leal, 2022).

2.6 Governança e IA

À medida que as discussões acerca do uso da IA avançam, também se intensificam os debates relacionados às estruturas de governança capazes de promover métodos e procedimentos para assegurar a observância de princípios éticos. Um exemplo interessante nesse contexto é do governo de Singapura, que lançou o “Model AI Governance Framework”[20], uma iniciativa que visa traduzir

---

[18] O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado em 1969, é um fundo de natureza contábil e financeira que tem como objetivo financiar a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico, com vistas a promover o desenvolvimento econômico e social do País (Silveira, 2018).

[19] O ambiente regulatório experimental (*sandbox* regulatório) é um ambiente em que o órgão regulador permite que alguma empresa opere com regras diferentes das demais empresas por um período determinado para possibilitar o teste de alguma inovação (Mendonça; Rosa; Leal, 2022).

[20] O Model AI Governance Framework é um guia desenvolvido por Singapura para orientar a governança de IA (Schirru, 2023).

princípios éticos em práticas instituídas no desenvolvimento de IA. Trata-se de um conjunto de diretrizes e princípios elaborados para orientar organizações na implementação ética e responsável de sistemas de IA, abordando questões como transparência, justiça, privacidade e prestação de contas (Silveira, 2018).

Conforme Schirru (2023), um aspecto intrínseco a esse processo é a necessidade de estabelecer mecanismos que previnam e aniquilem vieses[21], oriundos tanto dos algoritmos quanto das bases de dados empregadas no treinamento. A fim de assegurar a explicabilidade e a interpretabilidade dos algoritmos é imprescindível que haja rastreabilidade das etapas da aprendizagem de máquina e a viabilidade de escrutínio das variáveis que influenciam nas decisões. A curadoria e a seleção meticulosa dos dados utilizados na aprendizagem de máquinas são elementos fundamentais, sublinhando a importância de rotinas de gestão de riscos, monitoramento e supervisão ao longo do ciclo de vida dos sistemas de IA desde sua gênese, incorporando preceitos como *privacy by design*[22], *security by design*[23], *human rights by design*[24] e *ethics by design*[25].

Os sistemas de IA, impulsionados pelo aprendizado de máquina e pelo acúmulo de dados, tornam-se fontes de competitividade no ambiente empresarial. A noção de responsabilidade demanda a criação de estruturas de governança específicas, moldadas conforme a aplicação da IA e os inerentes riscos correlatos. Tais arranjos devem promover a aderência a princípios éticos, aumentar a conscientização interna e permitir implementar processos de escalação para abordar inquietações referentes à conformidade. A possibilidade de instaurar conselhos de revisão ética ou comitês éticos voltados à IA destaca-se como uma prática que diversas organizações já adotam ou consideram (Pessoa, 2022).

---

[21] Forma tendenciosa de pensar, isto é, em peso desproporcional contra ou a favor de um determinado grupo de pessoas, cultura ou ação, que pode ser considerado, muitas vezes, injusto devido ao tratamento desigual (Schirru, 2023).

[22] *Privacy by design* é uma abordagem de desenvolvimento de sistemas e produtos que incorpora desde a concepção a proteção da privacidade dos usuários, garantindo que medidas robustas de segurança e controle de dados sejam integradas no *design* inicial, ao invés de serem adicionadas como uma consideração posterior (Schirru, 2023).

[23] *Security by design* coloca a segurança como uma consideração fundamental desde as fases iniciais do processo de *design* (Schirru, 2023).

[24] *Human rights by design* assegura que os produtos e sistemas sejam concebidos considerando plenamente os direitos fundamentais das pessoas (Schirru, 2023).

[25] *Ethics by design* refere-se à integração proativa de princípios éticos que vão além das obrigações legais, visando garantir o comportamento ético em todas as fases do desenvolvimento e uso de tecnologias (Schirru, 2023).

Sabe-se que a responsabilidade, balizada pelo princípio da precaução, implica a análise de aplicações consideradas de alto risco, tais como operações com risco de vida na área de saúde ou monitoramento de espaços públicos visando a segurança coletiva. Desse modo, a intervenção regulatória deve ser meticulosamente calibrada em consonância com o grau de risco, enquanto a participação de múltiplos atores no processo de desenvolvimento de produtos ou serviços de IA aplica o princípio da precaução (Salmen; Wachowicz, 2021).

Assim, a análise de riscos, um requisito essencial das leis modernas de proteção de dados, incluindo a LGPD, tem um papel vital na responsabilidade. Relatórios de impacto de proteção de dados estruturam a avaliação de questões de justiça, direitos humanos e considerações éticas na implementação de novas tecnologias de IA. A transparência, tanto na interação com sistemas de IA quanto no desenvolvimento desses sistemas, é fundamental. Tal transparência engloba a adoção de metodologias cristalinas, passíveis de auditoria, bem como a elaboração de relatórios de impacto em áreas específicas, como segurança, meio ambiente e direitos humanos (Eysenck; Eysenck, 2023).

Conforme assevera Kaufman (2019), no escopo do serviço público a integração com o setor privado, alinhada aos princípios de transparência e publicidade, representa uma via salutar para impulsionar a inovação. Iniciativas de dados abertos e compartilhamento de *softwares* livres contribuem para a perspicuidade, facultando a participação popular no aprimoramento das interfaces. Diante da importância de uma reflexão prospectiva acerca da IA, os objetivos delineados para políticas que visam preparar o Brasil para o futuro devem ser tecnologicamente neutros. Dessa maneira, o desafio reside em estruturar um ecossistema de governança para o uso da IA, tanto no setor público quanto no privado, incentivando a adesão e a observância de critérios éticos e transparentes.

2.7 Aplicação no poder público

A implementação da IA no âmbito do poder público prescinde de uma abordagem estratégica destinada a aprimorar a oferta de serviços governamentais alinhada à concepção de governo digital. Ao integrar avanços científicos,

notadamente na ciência de dados e na IA, essa iniciativa visa transformar a administração pública, centrando-se no entendimento das realidades e vivências dos cidadãos (Silva, 2000).

De acordo com Lee (2019), a convergência da ciência de dados, a aprendizagem automática e a alta capacidade computacional emergem como catalisadores para potencializar o vasto volume de dados disponíveis na administração pública. Esse processo se traduz na geração de informação relevante, identificando padrões, e na produção de conhecimento transformador, antecipando falhas e otimizando ações. Essas transformações têm o potencial de reconfigurar os processos decisórios, especialmente em questões críticas para a vida dos cidadãos, ao mesmo tempo em que otimizam os processos operacionais, reduzindo prazos e promovendo respostas mais eficazes às demandas apresentadas.

No entanto, a exploração dessas promissoras vias de transformação dos serviços públicos requer competências específicas tanto em âmbito humano quanto organizacional. Tais capacidades facilitam a criação de um ambiente propício capaz de analisar situações complexas, conceber soluções inovadoras e projetar um novo modelo de ação mais inteligente e eficaz, fundado nas potencialidades da informação e nas capacidades computacionais (Fonseca, 2022).

A aplicação da IA no setor público brasileiro já é evidente ao se observar casos exitosos na esfera federal e na estadual. Por exemplo, o Tribunal de Contas da União (TCU) emprega os robôs “Alice”[26]; “Sofia”[27] e “Monica”[28] para, respectivamente, efetuar análise de licitações, orientação de auditores e monitoramento integrado de aquisições. O Tribunal Superior do Trabalho (TST) utiliza o sistema “Bem-Te-Vi”[29] para gerir processos judiciais, valendo-se da automação na observância de prazos (Braga; Chaves, 2019).

---

[26] Alice é um robô utilizado pelo TCU para a análise de licitações e editais, visando aumentar a eficiência e precisão no processo de fiscalização (Braga; Chaves, 2019).
[27] Sofia é a sigla para Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor, empregado pelo TCU para auxiliar os auditores na identificação e análise de indícios durante a fiscalização (Braga; Chaves, 2019).
[28] Monica é a sigla para Monitoramento Integrado para Controle de Aquisições, um robô do TCU utilizado para monitorar, de forma integrada, as aquisições realizadas, garantindo maior controle e transparência (Braga; Chaves, 2019).
[29] Bem-Te-Vi é um sistema do TST que gerencia processos judiciais, automatizando a observância de prazos e aumentando a eficiência no trâmite processual (Braga; Chaves, 2019).

Segundo Eysenck e Eysenck (2023), tais iniciativas atestam que a inserção da IA no setor público não apenas pode melhorar a qualidade do atendimento e os índices de satisfação dos cidadãos, mas também otimiza a gestão administrativa, superando obstáculos de ordem burocrática e orçamentária para oferecer serviços mais eficazes à população. Essa perspectiva encontra eco em nível internacional, sendo que 36 dos 50 países desenvolvidos e subdesenvolvidos ao redor do mundo – entre eles: Estados Unidos, Canadá, Alemanha, e Japão – possuem estratégias nacionais de IA com foco em princípios éticos, pesquisa e desenvolvimento; promoção e colaboração entre setores público e privado, além de fomentar o desenvolvimento de talentos na área; impulsionar a adoção dessa tecnologia em diversos setores, incluindo saúde, agricultura e indústria; investimentos em pesquisa, desenvolvimento de talentos e aplicação prática em áreas como veículos autônomos. Tais estratégias realçam a importância da colaboração entre setores, a automação de processos, o uso da IA na tomada de decisões e a gestão estratégica de dados governamentais; inclusive sua abertura para impulsionar a inovação no setor privado. Vale ressaltar que a maioria das estratégias está em fase inicial, mas o movimento global em direção à adoção responsável da IA é evidente.

No Brasil os governos têm empreendido esforços por meio da implementação da IA no setor público. Apesar dos avanços ainda serem iniciais, há perspectiva de aprimoramento significativo na qualidade dos serviços, nas interações transparentes e eficientes e no fortalecimento da confiança por parte da sociedade. As tecnologias digitais baseadas em IA podem abrir oportunidades para explorar novos modelos de prestação de serviços, gerenciar recursos de forma mais inteligente e vincular investimentos a resultados tangíveis, o que, por sua vez, reforça os pilares da responsabilidade e da confiança (Mendonça; Rosa; Leal, 2022).

Em nível global, o relatório “Open Government Data Report”, da OCDE, que destaca a melhoria do acesso a dados governamentais, reforça a importância do engajamento de partes interessadas não institucionais, incluindo setor privado, academia e setor sem fins lucrativos. Trata-se de um documento que avalia e analisa as práticas e políticas relacionadas à disponibilização de dados governamentais abertos. Este relatório apresenta o progresso e a implementação de iniciativas de dados abertos em países membros e destaca boas práticas, desafios e

recomendações para promover a transparência, participação cidadã e inovação por meio do compartilhamento de dados governamentais (OCDE, 2019).

A disponibilização de dados governamentais cria uma plataforma para a inovação, beneficiando a economia como um todo e proporcionando oportunidades de negócios enquanto auxilia indivíduos, empresas e o governo na tomada de decisões mais embasadas. Logo, a aplicação dessa ferramenta no poder público, ancorada em princípios éticos e responsáveis, surge de forma potente e inovadora quanto à promoção da eficácia, da transparência e da qualidade dos serviços prestados à comunidade, em sintonia com as demandas e os anseios da sociedade contemporânea (Schirru, 2019).

A análise conjunta dos citados documentos e autores ressalta a complexidade e a versatilidade da IA como instrumento para desenvolvimento de políticas públicas. As diversas perspectivas oferecem dados sobre como a IA pode ser habilmente integrada em distintas áreas de gestão governamental, fomentando a inovação, a eficácia, a sustentabilidade e uma reflexão crítica acerca dos paradigmas e políticas governamentais. A dimensão significativa dos usos da IA na contemporaneidade também atinge, de forma marcante e cada vez mais emergente, as políticas e práticas educacionais, um debate sério e importante para a seara da educação e que se faz no capítulo seguinte.

3 O VIÉS DA IA NA PERSPECTIVA EDUCACIONAL E AS NUANCES INERENTES À SUA IMPLEMENTAÇÃO EM UM CENÁRIO MULTIFACETADO E COMPLEXO

Neste capítulo adentra-se os meandros da educação em meio à efervescência da cultura digital, mergulhando nas metamorfoses e obstáculos que permeiam as dinâmicas da sociedade digital contemporânea. As considerações são integradas, abarcando as múltiplas facetas que tangenciam a sociedade do conhecimento e da informação, fomentando uma análise crítica diante dos interesses velados de poder e de lucro que também permeiam políticas educacionais.

Para tanto, é imprescindível inicialmente aludir ao crescente uso da IA no meio social, de modo que a inserção da IA, como uma ferramenta didático-pedagógica no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem emerge como um dos temas mais atuais e relevantes na área da Educação (Chiu; Chai, 2020). Sensível às metas educacionais globais, a Organização das Nações Unidas para a Educação (Unesco) recomenda que a IA seja encarada como uma área prioritária a ser desenvolvida no seio da Educação, conforme detalhamento presente no Consenso de Beijing[30], que aborda as intrincadas interações entre a IA e o campo educacional (Pedró *et al.*, 2019).

De acordo com este documento, a IA oferece condições e possibilidades de lidar com os maiores desafios da educação, podendo inovar o ensino e as práticas pedagógicas, acelerando e dinamizando o progresso educacional em direção aos objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas (ODS/ONU)[31]. Observando este movimento mundial, percebe-se a necessidade de políticas públicas no Brasil que promovam o desenvolvimento da IA na educação (Webber; Flores, 2022).

> Para se desenvolver com sucesso neste mundo em evolução constante e responder eficazmente os problemas quotidianos, os indivíduos, as comunidades e os países devem adotar-se de um conjunto de

[30] O Consenso de Beijing é um modelo de desenvolvimento econômico e social promovido pela China, que enfatiza o papel do estado na economia, estabilidade política e flexibilidade nas reformas, como alternativa ao neoliberalismo do Consenso de Washington (Kurz, 2002).

[31] Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU em 2015, constituem uma agenda global composta por 17 metas interconectadas que abordam diversas áreas-chave de preocupação, visando orientar os esforços de desenvolvimento sustentável até 2030. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 25 abr. 2024.

> competências críticas para poder procurar a informação, avaliá-las de forma crítica e criar novas informações e um novo conhecimento. Possuir noções elementares em matéria de informação está estreitamente ligado a outros tipos de competências tais como os conhecimentos elementares em tecnologia da informação e da comunicação, a alfabetização digital e a educação para as mídias e a informação (Unesco, 2021, p. 34).

Ao adentrar no vasto universo das pesquisas científicas, mediante meticulosa análise de artigos, teses e dissertações, aliada aos resultados obtidos por meio das buscas realizadas nas bases Scopus e Web of Science (WOS)[32] utilizando, como palavra-chave, o termo genérico "inteligência artificial", nos últimos três anos (de 2021 a 2023), recuperou-se um total de 80.454 textos indexados. Desse montante, a IA aplicada à educação corresponde a 21.083 resultados, cerca de um quarto da produção científica. Por outro viés, ao direcionar o olhar para as bases de teses e dissertações, a abrangência da área de IA se revela em 6.241 resultados, dos quais 948 estão estreitamente vinculados à IA no contexto educacional, perfazendo cerca de 15% do universo total no que diz respeito ao material localizado na busca.

Dessa forma, constatou-se, a partir do levantamento realizado, que uma porção substancial da produção científica atual em IA está intrinsecamente ligada ao tema educação. Sinalizando, portanto, a marcante presença da IA nos sistemas educacionais e, por conseguinte, um grande impacto nos processos de ensino-aprendizagem em horizontes de tempo imediato e médio. Os dados citados podem ser verificados no resumo especificado no Quadro 1.

Quadro 1 - Resultados das buscas na Scopus e na WOS no período entre 2021 e 2023

Quantidade total de textos localizados com a palavra-chave "inteligência artificial"	**Quantidade de textos que abordam a IA aplicada à educação**	**Teses e dissertações na área de IA**	**Teses e dissertações estreitamente vinculadas à IA no contexto educacional**
80.454	21.083	6.241	948

Fonte: Elaboração própria (2024).

[32] Scopus e Web of Science (WOS) são bases de dados bibliográficas utilizadas na área acadêmica para indexar e disponibilizar informações sobre artigos científicos, conferências e periódicos, oferecendo ferramentas de busca e métricas que auxiliam na avaliação da produção científica e na realização de análises bibliométricas.

Ao considerar os números gerais das pesquisas científicas educacionais em IA, no ensino e na representação dos conhecimentos destinados às aplicações educacionais, delineou-se a seguinte distribuição mundial: em primeiro lugar despontam os Estados Unidos, com 28% na Scopus e 17% na WOS; em segundo lugar figura a China, com 10% na Scopus e 8% na WOS; em terceiro está a Espanha, com 7% na Scopus e 8% na WOS; por fim, o Reino Unido ocupa a quarta posição, com 6% na Scopus e 7% na WOS. Canadá e Japão surgem na quinta posição, com 5% cada, enquanto o Brasil figura com 3% das pesquisas em ambas as bases, ocupando o sexto lugar na classificação, indicando, assim, sua contribuição singular para esse vasto e complexo panorama científico. Estes dados estão reunidos no Quadro 2.

Quadro 2 - Países que se destacam em quantidade de produção científica relacionada à IA e educação

Classificação	**País**	**Percentual em cada base**
1º	Estados Unidos	28% na Scopus 17% na WOS
2º	China	10% na Scopus 8% na WOS
3º	Espanha	7% na Scopus 8% na WOS
4º	Reino Unido	6% na Scopus 7% na WOS
5º	Canadá e Japão	5% em cada base
6º	Brasil	3% em cada base

Fonte: Elaboração própria (2024).

A partir do levantamento realizado e ora apresentado, infere-se que tal realidade é perceptível no âmbito da pesquisa educacional brasileira. Assim, um breve levantamento bibliográfico acerca da produção nacional mostra também que há pesquisas que tratam do trabalho docente, como Borges e Cecílio (2018); das práticas docentes, como Carvalho e Queiroz (2019); do uso de tecnologias em sala de aula, como os autores Reinaldo *et al.* (2016); e da formação de professores, como Costa e Cruz Duran (2012). Não obstante, o tema em questão ainda carece de

um levantamento aprofundado acerca dessa literatura. Esses trabalhos indicam diferentes estudos, referenciais teóricos, metodológicos e objetos de pesquisa que vêm abordando a IA e o uso de tecnologias informacionais e de comunicação.

Destaca-se, igualmente, a carência de estudos sistemáticos que abordem as produções acadêmico-científicas relacionadas à IA a fim de aferir se esse corpo de conhecimento se encontra estruturado como um campo de pesquisa consolidado na esfera educacional. Por ora, atribui-se essa escassez de estudos relativos à IA integrada no âmbito escolar à novidade que a temática traz consigo. Visto que se trata de uma abordagem que atualmente se encontra, ainda, em fase de especulações e debates eminentes frente às potencialidades e possibilidades quanto à sua inserção – como uma política pública ou iniciativa privada – no meio educacional. Haja vista que representantes públicos têm visitado países europeus com o intuito de buscar informações sobre como ampliar a inserção de novas interfaces tecnológicas – robótica, IA, dentre outras – na educação, intentando, sobretudo, compreender como se deu sua integração no espaço escolar e acadêmico estrangeiro.

Independentemente do contexto, encontram-se em fluxo discursos políticos sobre o entrelaçamento da educação com o desenvolvimento das tecnologias. Nessa seara, Maia e Barreto (2012) propiciam uma análise meticulosa das políticas públicas brasileiras concernentes às tecnologias digitais na educação, cuja abordagem propicia uma visão holística das estratégias governamentais para a integração da tecnologia no currículo escolar, evidenciando tanto os progressos alcançados quanto as deficiências e os desafios a serem enfrentados.

Ao empreender uma análise crítica dessas políticas públicas os citados autores contribuem para elucidar as complexidades subjacentes à efetiva implementação das tecnologias digitais no cenário educacional brasileiro. Isto porque essa demanda carece de preparar o ambiente educacional, assim como os estudantes e docentes para lidar com as novas interfaces e suas potencialidades no meio escolar. Para tanto, os investimentos provindos de recursos financeiros e da formação humana acerca das ciências tecnológicas são imprescindíveis para avançar nessa frente no intuito de favorecer o processo cognitivo nos ambientes escolares e para além deles.

Em face da visão que privilegia a ideia de que a aquisição do saber é indissociável da formação, Cordeiro e Bonilla (2018) adentram o âmbito das políticas públicas específicas em educação e tecnologias digitais ressaltando a relevância de se estabelecer um diálogo com perspectivas críticas e reflexivas acerca desse tema. A discussão proposta pelos autores destaca a necessidade de avaliar não apenas a eficácia imediata, mas também os possíveis desdobramentos em um futuro distante e as eventuais implicações sociais e educacionais mais amplas sobre a implementação dos recursos tecnológicos digitais mais invasivos, como a IA no espaço escolar.

Por outro lado, Vicari (2018) oferece uma visão sobre tendências futuras em IA na educação. Sua projeção temporal ressalta não somente a dinâmica evolutiva intrínseca à tecnologia, mas também destaca as incertezas inerentes às previsões a longo prazo dadas as rápidas mudanças tecnológicas. Seu sumário executivo lança luz sobre as projeções e evoluções esperadas para a IA na educação até 2030, fornecendo um panorama das possíveis transformações e inovações nesse campo.

No que diz respeito à esfera educacional, Heinsfeld e Pischetola (2019) apresentam dados sobre como as políticas moldam a narrativa em torno do uso das tecnologias digitais. Seu enfoque no discurso oferece uma perspectiva complementar para compreender não apenas as ações práticas, mas também as representações simbólicas associadas a essas políticas.

Vidal e Miguel (2020) alargam a discussão para incluir as tecnologias digitais no todo. Essa abordagem mais abrangente reconhece que a IA é apenas uma parte do panorama tecnológico na educação, sublinhando a importância de considerar as interações entre as diversas tecnologias e situando a IA como peça integrante do cenário educacional moderno. Por sua vez, Silva *et al.* (2020) exploram a interseção entre IA, cidadania digital e educação. A análise enfatiza como o conhecimento sobre IA pode ser instrumentalizado para promover a democracia e a cidadania digital.

Santos, Jorge e Winkler (2021) dissertam sobre as implicações dos processos de aprendizagem de transformação digital interativa com IA e personalização de conteúdo envolvendo três processos de atividades de ensino e aprendizagem: aprendizagem digital, análise de aprendizagem e aprendizagem sob medida.

Destaca-se, como resultados da análise desse texto, as seguintes reflexões: a possibilidade de transformação digital baseada na interação imediata que a inserção dessa estratégia no ensino pode promover na atualidade e em seus diferentes níveis; o processo de digitalização, que pode conduzir à disponibilidade de dados no ambiente digital; e a personalização ou customização do conteúdo. Este último ponto se configura como o fator mais desafiador no processo de ensino e de aprendizagem destinado aos discentes, haja vista a transformação que os meios digitais e as ferramentas de Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) relacionadas vêm provocando na forma como docentes e discentes desenvolvem suas atividades quando essas interfaces são aplicadas ao processo de ensino.

Bonami, Piazentini e Dala-Possa (2020) apresentam uma análise sobre a educação. Em seu texto exploram as competências do século XXI e os impactos do avanço da IA na era das plataformas por meio de três eixos metodológicos: pesquisa, aplicação e avaliação. O trabalho traz uma análise triangular a partir de uma abordagem para compreender a interface entre educação e novas perspectivas tecnológicas, lançando luz sobre como IA e *big data* funcionam e em que nível eles podem ser aplicados no campo da educação. Os autores assinalam que a formação teórica na educação não deve mais considerar apenas os fatores humanos (professores e alunos) e sugerem a introdução de novos *stakeholders*[33] que abracem conceitos transdisciplinares e entidades técnicas. Além disso, Bonami, Piazentini e Dala-Possa (2020) indicam que o desafio de ampliar as pesquisas neste campo consiste em as aliar às elaborações acadêmicas com um contexto pragmático: capacitar os cidadãos para compreender as implicações do que parece ser uma nova possibilidade para a filosofia do conhecimento.

Por sua vez, Souza, Stavny e Kalynke (2022) examinam os progressos da IA na esfera educacional e oferecem uma visão abrangente sob a égide de perspectivas teórico-filosóficas. Sua abordagem ressalta a importância de considerar não apenas os aspectos práticos, mas também os fundamentos conceituais subjacentes à aplicação da IA no contexto educacional. Essa abordagem destaca a importância de fundamentos conceituais sólidos para nortear a implantação da IA na educação.

[33] O termo *stakeholders* se refere a indivíduos, grupos ou entidades que possuem interesse, influência ou são impactados por uma organização, projeto ou decisão, sendo essenciais para a gestão eficaz dos relacionamentos e para o alcance de objetivos comuns (Bonami; Piazentini; Dala-Possa, 2020).

Contudo, a ênfase nestes aspectos conceituais pode, em alguns casos, distanciar-se das aplicações práticas e tangíveis da tecnologia.

Dominique Pestre, um prestigiado historiador francês especializado na história das ciências e das tecnologias, nascido nos idos de 1949, traçou análises críticas acerca da relação entre o conhecimento científico e as necessidades de mercado na tentativa de mostrar como o desenvolvimento científico e tecnológico é influenciado por contextos econômicos, sociais e políticos. Para tanto, este intelectual se debruçou em estudos da física antes de se voltar para a história das ciências. Em suas pesquisas se deparou com um dos principais desafios: atentar-se constantemente para a elaboração e organização de currículos que incluam a IA sem prejudicar as outras áreas do conhecimento que também são relevantes na promoção dos indivíduos enquanto cidadãos aptos a desenvolver o conhecimento científico necessário à sua formação intelectual (Souza; Stavny; Kalynke, 2022).

Considerando-se que ainda reside, no bojo dessas discussões, a interrogação central desta problemática: eleger qual/quais conhecimento(s) são de maior relevância na atualidade e como balancear a inclusão da IA e das tecnologias sem desvalorizar outras áreas fundamentais do currículo. Sobre essa questão, de antemão pode-se afirmar que todas as áreas do conhecimento são relevantes para a formação dos indivíduos. Portanto, a prerrogativa deve consistir em considerar tanto a valorização das ciências e da epistemologia do conhecimento de todas as disciplinas curriculares dispostas na atualidade quanto a inserção das tecnologias que impactam a vida social, econômica e política mediante as práticas impelidas pelo mundo contemporâneo. Nesse caso, o desafio não deveria ser concentrado em selecionar ou optar por áreas do conhecimento, mas em privilegiar a inserção das tecnologias digitais das mais diversas searas sem prejuízos para as demais áreas do saber.

A visão adotada por Pacheco, Sousa e Maia (2020) é trágica, pois, de acordo com suas prerrogativas, seria viável deixar de lado as humanidades, que, segundo o ponto de vista deles, podem ser consideradas quase inúteis para o currículo. Mediante a proposta desses autores seria possível concentrar esforços apenas nas ciências (exatas e naturais) e nas tecnologias para resolver os problemas mundiais – os quais vêm sendo referencial tanto para o modelo empresarial de educação como

para a definição das competências para o século XXI.

O pensamento destes autores remonta às práticas de governos ditatoriais, nos quais a educação esteve impregnada de ideais voltados apenas para privilegiar o acúmulo do capital em detrimento da formação humana, a qual é baseada no respeito ao próximo e no exercício da cidadania. O modelo proposto por Pacheco, Sousa e Maia (2020) deseduca os indivíduos e os faz refém do obscurantismo utilizado para privilegiar o poder de poucos. Não por acaso, representantes dos governos de alguns estados brasileiros têm empreendido visitas aos países estrangeiros para observar como essas propostas estão sendo colocadas em prática no meio escolar e acadêmico. Assim, é fundamental atentar para os perigos da dominação que essas tecnologias podem trazer para a sociedade brasileira, tendo em conta que precisamos avançar quanto aos usos tecnológicos, mas o referido progresso não significa aceitar ou privilegiar as tecnologias em detrimento da formação humanística e crítica da qual as escolas e academias são as grandes responsáveis.

O estudo de Pacheco, Sousa e Maia (2020) destaca, ainda, que o principal desafio pedagógico que o conhecimento traz, à sociedade contemporânea, é o repensar das aprendizagens para o século XXI. Assim como a mudança no ensino superior é, ao mesmo tempo, formal e informal, sendo que as tecnologias digitais ocasionam grandes mudanças nas atuais formas de aprender e ensinar.

De acordo com Freire (1970), a conduta ideal para a existência do ser humano baseia-se na humanização. Em uma via próxima do que norteiam os ideais freirianos estão as ideias de Gadotti (1996), o qual enfatiza que a humanização deve ocorrer por vias educacionais, no sentido de possibilitar, aos discentes/indivíduos, uma formação que viabilize a leitura crítica do mundo, objetivando garantir-lhes as bases para que possam enfrentar os desafios determinados em sua realidade social, econômica e política, os quais exigem capacidades múltiplas de compreensão frente às estratégias de grupos elitizados.

Diante dessas reflexões, torna-se evidente que a implementação da IA na educação é uma jornada complexa, que envolve aspectos conceituais, práticos, éticos e globais. As potencialidades da IA são moldadas por uma interação dinâmica entre teoria, aplicação prática, contextos culturais e tendências evolutivas. A

compreensão dessas nuances é necessária para uma abordagem informada e equilibrada no uso da IA na educação, desde que sua utilização seja comedida e não privilegie apenas os ideais das classes dominantes, mas favoreça as reflexões críticas de mundo e de concepções distintas. De acordo com Paulo Freire, é necessário e urgente pensar que a educação e, por conseguinte, o currículo diversificado, bem como os saberes prévios dos discentes, podem favorecer na devolução da humanidade roubada dos indivíduos oprimidos. Nesse sentido, é preciso compreender que é função da escola se tornar um espaço integral e digno. Um espaço favorável a criar cidadãos justos e capazes de recuperar a dignidade e a humanização que lhes são destituídas pelas classes dominantes mediante as brechas que constantemente encontram na sociedade, corroborando para os seus interesses de dominação e acumulação de capital a todo tempo (Freire, 1970).

Em suma, pode-se concluir que os sistemas tecnológicos estão sendo mobilizados para criar máquinas que se aproximem cada vez mais das capacidades humanas. Dessa forma, a IA vem revolucionando a percepção de investimentos e crescimento sustentável no mundo. Países como EUA, Japão, Alemanha e Reino Unido já possuem suas economias dependentes dos avanços da tecnologia, sendo que suas patentes e contribuições científicas vêm sendo amplamente discutidas (Paranhos; Rodolpho, 2018). Mas é necessário ressaltar que o processo de humanização das IA ainda é um caminho a ser percorrido, conforme aponta Giraffa (1999). Ou seja,

> [...] a realidade está muito distante de alcançar tal propósito [a humanização das máquinas e plena substituição do homem]. Existem inúmeras razões para que isto ocorra, entre elas citamos as limitações em nível de hardware e software, não nos sendo ainda permitido colocar dispositivos que possam trabalhar com aspectos relativos aos sentidos do olfato, do tato e da visão. Já um professor humano pode e leva em consideração tais estímulos para organizar seu trabalho junto ao estudante e, além disso, utiliza as saídas desses sentidos para fins de feedback – retroalimentação – (Giraffa,1999, p. 33).

Nessa perspectiva, é interessante pensar em uma contribuição híbrida interativa, na qual o professor ainda ocupa um lugar de destaque no processo de ensino-aprendizagem, sem, evidentemente, desmerecer as céleres mudanças relativas às novas culturas educacionais digitais.

3.1 O desenvolvimento tecnológico como instrumento intelectual na cultura educacional

Conforme Lévy (2001, p. 114) explicita, “a tecnologia serve para a mobilização permanente das pessoas e das coisas”. Frente ao deslocamento do modelo de educação tradicional para uma flexibilização das escolas visando inserir a cultura digital[34] em suas práticas pedagógicas, é possível que a disseminação do conhecimento passe a ser compartilhada por redes digitais[16].

Sendo assim, embora haja diversas interpretações acerca desse fenômeno, os termos comumentemente empregados para definir a realidade atual – como revolução tecnológica, era digital, sociedade do conhecimento, revolução científica e técnica, entre outros – indicam que está em curso uma revolução na qual a ciência e a técnica assumem o papel primordial na força produtiva. O que vem ocasionando “amplas modificações da produção, dos serviços, do consumo e das relações sociais”, como ressaltam Oliveira, Libâneo e Toschi (2017, p. 70).

Segundo Heinsfeld e Pischetola (2019), observa-se, no entanto, uma lacuna no entendimento do conceito de “tecnologia” por haver uma interpretação de significações diversificadas, que variam de acordo com cada discurso, assim como as suas aplicações estão relacionadas aos aspectos sociais e culturais, tanto da produção quanto do uso desses objetos. Apontam que o conceito muitas vezes é revelado a partir de duas abordagens: tecnologia como ferramenta e tecnologia como configuradora da cultura e da sociedade, trabalhando, então, com duas categorias de tecnologia: artefato técnico e artefato sociocultural.

Diante dessa discussão, é fundamental informar que os termos e as definições dos processos educacionais estão sujeitos a constantes ressignificações e metamorfoses socioculturais. Trata-se de uma nova concepção de ensino na qual há potencial para a interação das tecnologias inteligentes, especialmente por meio da capacidade de retroalimentação das informações (Pacheco; Sousa; Maia, 2020).

Essa dissociação nos métodos alternativos de ensino e aprendizagem tende a

---

[34] Cultura digital e redes digitais representam a interconexão e interação de indivíduos, ideias e informações em ambientes *on-line*, sendo fundamentais para a criação, compartilhamento e difusão de conteúdos, bem como para a formação de comunidades virtuais que moldam e refletem os padrões culturais na era digital (Lévy, 2001).

desenvolver habilidades e competências pertinentes ao novo contexto de sociedade transformadora e conectada. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – guia que descreve as habilidades básicas e essenciais que os estudantes brasileiros devem adquirir durante sua jornada educacional – competência é descrita como "a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos) e habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho" (Brasil, 2017, p. 6). Assim, para que o uso dos recursos tecnológicos contribua com o conjunto de aprendizagens essenciais para uma educação cívica e cognitiva, faz-se "necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo em mudança" (Delors *et al.*, 2006, p. 89).

Ante essa prospecção, a introdução da cultura de rede[35] nas práticas pedagógicas poderá ser embasada nos quatro pilares que regem a educação – aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser – tencionando o fortalecimento do desenvolvimento e da aprendizagem, fundamentais para a participação ativa do indivíduo na sociedade. Conforme salientam Delors *et al.* (2006, p. 89), "a educação deve transmitir, de fato, de forma maciça e eficaz, cada vez mais saberes e saber-fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro". Dessa forma, pode-se pensar em trabalhar de forma objetiva os pilares do conhecimento ao associá-los aos sistemas computacionais que constituem a revolução tecnológica na modernidade.

Para Delors *et al.* (2006) as quatro aprendizagens da educação devem ser vistas da seguinte forma:

> *Aprender a conhecer*: Visa que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia, para viver dignamente, para desenvolver as suas capacidades profissionais, para comunicar, conhecer e descobrir, de modo a adquirir autonomia na capacidade de discernimento. *Aprender a fazer*: Mais ligada à formação profissional, remete ao ensinamento do aluno em colocar em prática o seu conhecimento e adaptar a educação ao futuro do trabalho para novas profissões geradoras de emprego e renda. *Aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros*: Essa aprendizagem destaca o ensinamento

[35] Cultura de rede refere-se à dinâmica social e compartilhamento de valores, normas e práticas que emergem em ambientes conectados digitalmente, onde há colaboração, interação e troca de informações na formação de comunidades virtuais e na construção de identidades coletivas *on-line* (Delors *et al.*, 2006).

> da não-violência para lutar contra os preconceitos que geram conflitos, favorecendo a harmonia e o respeito nas relações humanas. *Aprender a ser*: Preparação do indivíduo na sua totalidade, espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal e espiritualidade, para o desenvolvimento da autonomia e criticidade para formular seu próprio juízo de valor (Delors *et al.*, 2006, p. 90, grifos nossos).

Em virtude da disseminação das tecnologias digitais é possível que novas competências e habilidades modifiquem padrões operacionais existentes e substituam métodos lineares por concepções inéditas providas de maior assertividade na tomada de decisão, velocidade de informação e foco na resolução de problemas sociais diversos. Nessa perspectiva, a interação híbrida entre tecnologia e educação poderá explorar as quatro aprendizagens fundamentais da educação de modo a permitir desenvolver as características do estudante de forma ativa, constituindo-se, assim, como um recurso dinâmico que se distingue do modelo tradicional e generalista de ensino.

Delors *et al.* (2006, p. 90) afirmam que “a partir da possibilidade de conversão das práticas tradicionais de educação, pode ser possível criar novos paradigmas relacionados à vivência da cibercultura nas escolas”. Para este autor, a cibercultura se configura como a influência da internet e das novas tecnologias no ambiente educacional. Envolve a cultura digital, interconexões sociais e práticas tecnossociais mediadas pelo ciberespaço (Delors *et al.*, 2006). Na definição de Lemos (2009, p. 136), cibercultura diz respeito à “cultura contemporânea, onde os diversos dispositivos eletrônicos digitais já fazem parte da nossa realidade”.

Atentos ao novo paradigma engendrado pelas metamorfoses globais, os ministérios e centros de inovação em educação vêm buscando promover uma análise rigorosa para a reelaboração do currículo escolar, conforme descrito nos documentos mencionados. Segundo Freire (2015, p. 68), “a educação é gnosiológica, é diretiva, por isso política, é artística e moral, serve-se de meios, de técnicas, envolve frustrações, medos e desejos”. Nessa concepção, as diretrizes escolares que norteiam a elaboração do plano docente poderão incidir em novas práticas de ensino e aprendizagem que objetivem atender a esse novo desafio escolar. Neste ínterim, Delors *et al.* (2006) consideram que, paralelamente,

> A própria educação está em plena mutação: as possibilidades de aprender oferecidas pela sociedade exterior à escola multiplicam-se, em todos os

> domínios, enquanto a noção de qualificação, no sentido tradicional, é substituída em muitos setores modernos de atividade, pelas noções de competência evolutiva e capacidade de adaptação (Delors *et al.*, 2006, p. 103).

A adaptação das instituições de ensino mediante a inserção da cultura digital[36] é uma das competências descritas na BNCC, um compêndio normativo que delineia o arcabouço orgânico e progressivo de aprendizados primordiais que todos os discentes devem internalizar ao longo de suas jornadas educacionais (Brasil, 2017). Com a emergência da cultura de rede no âmbito educativo desponta a oportunidade de desvelar habilidades procedimentais e atitudinais que concorram para uma reconfiguração da formação humana. Ressalta-se, assim, a imperiosidade de as instituições escolares abraçarem a cultura digital como um meio de promover o desenvolvimento humano, transcender o mero consumismo passivo e alçar os alunos a esferas mais amplas do conhecimento.

A promoção deliberada do uso das tecnologias digitais no contexto educacional visa instaurar uma metodologia que incite a curiosidade e a participação ativa do discente, facultando-lhe a autoconstrução do próprio aprendizado. Segundo Delors *et al.* (2006, p. 156), “o saber pode evidentemente adquirir-se de diversas maneiras e o ensino à distância ou a utilização de novas tecnologias no contexto escolar têm-se revelado eficazes”.

Diante disso, desafiar os paradigmas tradicionais de ensino se mostra como um grande projeto para os educadores. Contudo, a perspectiva é de que, para colher ganhos substanciais no que tange o aprimoramento do desempenho escolar e a efetivação de habilidades, é imperativo cultivar uma mente aberta e receptiva aos modernos e emergentes modelos educacionais embasados na tecnologia intelectual. A aceitação de uma nova configuração educacional por parte das instituições de ensino exige, ademais, uma visão prospectiva que se antecipe às exigências sociais, culturais e profissionais.

Com o intuito de incentivar a relação com os dispositivos tecnológicos e ampliar as capacidades digitais do estudante, a inserção da tecnologia na educação deve ser realizada no sentido de promover uma formação com competências digitais que atendam a essa transição cultural. Como um meio de abertura ao acesso à

[36] Refere-se ao conjunto de práticas, comportamentos e competências que utilizam tecnologia como meio de ensino (Gatti, 2019b).

informação e à comunicação, o intento é que a tecnologia digital possa favorecer o enriquecimento dos saberes cognitivos e contribuir para a formação das atividades e competências humanas. Neste sentido é que a competência de número cinco da BNCC define que:

> As decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem "saber" (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem "saber fazer" (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (Brasil, 2017, p. 11).

Diante disso, para que se desenvolva um novo modelo de educação, é necessário repensar também a respeito da atualização dos saberes e do saber-fazer dos profissionais envolvidos no processo educacional, uma vez que o arcabouço cognitivo primordial vai se revelando insuficiente ante a constante evolução da existência humana.

No entanto, os debates acerca das dimensões críticas que dizem respeito à IA também precisam ser ponderados. Neste contexto, recentemente a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) propôs determinadas restrições aos usos de IA no âmbito das atividades acadêmicas. Um dos docentes da instituição esteve à frente das pautas e debates feitos dentro da universidade e pontuou a necessidade do diálogo interdisciplinar para os usos da IA de forma produtiva dentro dos fazeres acadêmicos, mas também enquanto ferramenta educacional. Para ele é necessário compreender como o meio acadêmico é atravessado por essas tecnologias. Assim, grupos multidisciplinares de Ciências Sociais e Ciências Humanas foram dimensionados pela instituição para estabelecer os usos éticos e responsáveis das tecnologias de IA (UFMG, 2023). Alguns pontos dentre os instituídos pela comissão da UFMG no que concerne ao uso da IA no ensino merecem mais atenção, como:

a) Recomendar que os pontos essenciais de cada disciplina sejam transparentes na explicação do que é autorizado e do que não é permitido em termos de uso de IA;

b) Debater aspectos controversos derivados de IA em atividade de ensino, como a preservação dos direitos autorais, a verificação de viés discriminatório dos algoritmos, da privacidade, da exclusão digital e da desinformação.

Especificamente sobre o viés discriminatório, este tema será tratado mais adiante, uma vez que já é notado um certo padrão estético pautado por estereótipos e uma visão eurocêntrica na geração de imagens de homens e mulheres, sempre representados pelos algoritmos a partir de indivíduos de cor branca. Ainda no documento da UFMG (UFMG, 2023), na temática da extensão, chama-se a atenção para que os debates estabeleçam a necessidade de:

a) Estimular, via edital, projetos de extensão, o uso social junto à sociedade e escolas públicas;
b) Promover cursos *on-line* de letramento e capacitação em IA para as comunidades externas por meio de projetos sociais.

Desta feita, as análises bibliográficas realizadas para esta pesquisa mostram, de fato, que os usos da IA dentro do ambiente educacional se apresentam prevalentemente otimistas, no entanto, conforme ressaltado, é importante que os processos de capacitação sejam demandas tratadas com seriedade e compromisso, uma vez que a participação ativa e crítica do alunado depende dessa relação dialógica.

Henri Giroux, reconhecido como herdeiro do pensamento dialógico educacional freiriano, critica, em sua obra “On critical pedagogy” (2020), os usos tecnocráticos da educação. Este autor chama a atenção para a necessidade de uma pedagogia equacionada para o desenvolvimento de consciência crítica que permita um posicionamento dos alunos diante das desigualdades e mazelas sociais. Ele analisa como as relações de poder moldam os contextos formativos da educação e como os discursos políticos também se inserem neste meio via reformas educacionais.

Giroux (2020) situa que a adoção acrítica da IA pode ser vista como um grande problema no desenvolvimento da consciência social por parte dos

estudantes, uma vez que ela fornece subsídios tecnológicos que inserem o indivíduo nos contextos de desenvolvimento, mas nega a ele uma percepção consciente adequada para compreender as dimensões éticas e culturais dos usos da mesma.

3.2 Reflexões sobre a universalização do conhecimento e da informação e suas ramificações na sociedade pós-moderna

Nos últimos anos tem sido frequente a adoção dos termos "sociedade do conhecimento" e/ou "sociedade da informação" em variados contextos e esferas sociais, denotando, na sociedade, um rápido movimento de mudança, assim como vem ocorrendo com a IA. Todavia, apesar do uso constante destes termos, por vezes seus conceitos e suas implicações não aparecem de forma clara e objetiva, inclusive, eles são usados como sinônimos por alguns autores e, por outros, como termos que designam coisas diferentes.

Robert E. Lane, em seu artigo "The decline of politics and ideology in a knowledge-able society"[37] (1966 *apud* Bell, 1976), apresenta a proposta de uma "sociedade do conhecimento".

> [...] sociedade dedicada ao conhecimento é aquela em que, em maior grau que em outras sociedades, seus membros: a) investigam as bases de suas crenças sobre o homem, a natureza e a sociedade; b) se guiam (talvez inconscientemente) por normas objetivas de verificação e seguem regras científicas de comprovação e dedução na investigação; c) dedicam importantes recursos a essa investigação, e contam para isso com uma ampla reserva de conhecimentos e; d) acumulam, organizam e interpretam o conhecimento em um esforço constante para retirar resultados de utilidade imediata [...] (Lane, 1966 *apud* Bell, 1976, p. 207).

Castells (1999), na obra "A sociedade em rede", esclarece sobre a dinâmica econômica que caracteriza a era da informação. Determina a importância de definir "conhecimento" e "informação", mas reconhece que essa atitude intelectual, embora satisfatória, causa algo arbitrário no discurso, o que, segundo ele, é um problema enfrentado pelos cientistas sociais. O autor defende que não é necessário aperfeiçoar a definição de "conhecimento" dada por Bell (1976).

---

[37] O artigo "The decline of politics and ideology in a knowledgeable society" é uma reflexão sobre a diminuição da relevância da política e das ideologias em uma sociedade caracterizada pelo acesso generalizado ao conhecimento, explorando como a informação e a educação impactam a dinâmica política e as crenças ideológicas (Habermas, 2006).

> Conhecimento: um conjunto de declarações organizadas sobre fatos ou ideias, apresentando um julgamento ponderado ou resultado experimental que é transmitido a outros por intermédio de algum meio de comunicação, de forma sistemática. Assim, diferencio conhecimento de notícias e entretenimento (Bell, 1976, p. 175).

Considerando-se as nuances apresentadas, alguns autores utilizam o conceito de “sociedade do conhecimento” para sugerir a ideia de progresso; outros utilizam o conceito de “sociedade da informação” para abranger as transformações causadas pela revolução tecnológica da informação. Muitos defendem a não existência da distinção entre os conceitos, pois o que define o conhecimento de uma sociedade é a maneira como ela utiliza e valoriza suas informações. Não obstante, essa leitura remete à discussão sobre a legitimação do saber, sobre quem vai legitima o que é certo (Vasconcelos, 2022).

Nesse contexto, o conhecimento e a informação passam a ser os fatores centrais para um novo modelo de sociedade contemporânea[38] ou, mais assertivamente, sociedade do conhecimento[39], e as vantagens são determinadas cada vez mais pelo uso de tecnologias e inovações. O que faz do conhecimento, por um lado, um requisito para o poder e para a riqueza de uma sociedade; e, por outro, uma mercadoria a ser disputada pelo melhor pagador. Portanto, a sociedade do conhecimento responderia também à racionalidade do mercado.

Caso se considere o conhecimento e a informação pertencentes ao capital financeiro, conforme apontam Bernheim e Chauí (2008), haverá o comprometimento do desenvolvimento das universidades como instituições sociais, pois essas deverão, cada vez mais, gerar informações para manter os financiamentos de suas pesquisas, fator que leva ao crescimento da privatização. Neste contexto, Kurz (2002, p. 14-15) enfatiza o caminho traçado por esta sociedade do conhecimento, ou da informação, afirmando que a ausência de reflexão leva a um comportamento que simplesmente responde a um sistema de reflexos condicionados, os quais resultam em um

---

[38] A sociedade contemporânea refere-se ao contexto social e cultural atual, caracterizado por rápidas transformações, avanços tecnológicos, globalização e uma crescente interconexão, moldando padrões de comportamento, valores e instituições que distinguem o presente momento histórico (Vasconcelos, 2022).

[39] A sociedade do conhecimento é um conceito que descreve uma estrutura social onde o desenvolvimento e a produção de conhecimento atuam na economia, cultura e progresso, destacando a importância da informação, da educação e da inovação como impulsionadores fundamentais do desenvolvimento humano e social (Vasconcelos, 2022).

“conhecimento miserável” de sinais, ou conhecimento nenhum.

Os apontamentos relativos à sociedade da informação e ao condicionamento dos reflexos acerca de informações acríticas remetem às elaborações de Max Horkheimer, um dos autores da escola de Frankfurt, particularmente quando este fala sobre situações em que os usos da razão e da racionalidade obedecem a preceitos ligados ao mercado, configurando usos dos saberes apenas enquanto produção técnica. Max Horkheimer e os demais frankfurtianos, autores fundamentais para entender o conceito de indústria cultural, tinham uma visão pessimista sobre os usos desta forma de razão centrada na produção para o mercado e interessada em pressupostos produtivos – denominada instrumental. A razão instrumental é discrepante face à razão crítica, uma vez que visa usar os saberes para fins de dominação e é contrária aos processos de emancipação social (Horkheimer, 2002).

Na sociedade do “conhecimento” este tipo específico de reflexão remete ao fato de que, para serem considerados aptos, isto é, “funcionando”, os indivíduos precisam apenas conhecer os sinais técnicos, sociais e econômicos. O sistema opera mediante comando e a crítica seria considerada um erro a ser resolvido e eliminado imediatamente pelo programa. Não se trata, portanto, de uma ausência de razão, mas de uma razão condicionada a interesses produtivos que, muitas vezes, não está situada em uma reflexão mais adensada acerca dos interesses de produção. Kurz (2002) salienta ainda que, à medida que a quantidade de dados nesta era digital vem aumentando, o real conhecimento diminui e o excesso de informações produz um excedente de resultados possivelmente errados.

Segundo o citado autor, essa sociedade, voltada para a IA, tende a relegar o passado ao esquecimento, desvinculando-se de suas referências históricas e perdendo sua capacidade de orientação. Kurz (2002, p. 14-15) finaliza seu artigo, “A ignorância da sociedade do conhecimento”, com a afirmação: “[...] a sociedade do conhecimento, que não conhece nada de si mesma, não tem mais nada a produzir senão sua própria ruína. Sua notória fraqueza de memória é ao mesmo tempo seu único consolo”.

Por seu turno, Sene (2008) não considera apropriado o uso dos termos “era” ou “sociedade” da informação, do “conhecimento” ou até mesmo “economia do conhecimento” para apreender a especificidade do momento presente, ele sustenta

que a informação e o conhecimento sempre fizeram parte da sociedade. Neste sentido, o autor concorda com as palavras de Postman (1994, p. 70): “Nada pode ser mais enganador do que a afirmação de que a tecnologia do computador introduziu a era da informação”. Este autor lembra que a era da informação teve seu início com Gutemberg, no século XVI, com a invenção da prensa tipográfica.

Adicionalmente, Sene (2008, p. 123) faz uso da citação de Machado (2004), que debate o uso dos citados termos de forma irônica: “às vezes, a sociedade em que vivemos é rotulada de ‘sociedade do conhecimento’; outras vezes, de ‘sociedade da informação’. Mas, em grande medida, ela não passa de uma ‘sociedade dos bancos de dados’”.

Em consonância, Bonilla (2012) comenta que o termo sociedade da informação tem sido empregado para designar a época em que estamos vivendo. A autora esclarece que essa terminologia está associada às transformações ligadas às inovações tecnológicas de informação e comunicação, bem como da economia, das instituições sociais e dos estilos de vida. Acrescenta ainda que esse panorama é determinante para a formulação de políticas governamentais destinadas a responder, incitar ou acelerar transformações com o intuito de elevar os países a níveis avançados de desenvolvimento, tanto no aspecto econômico quanto no social.

Em uma perspectiva crítica, Lyotard (2009), em “A condição pós-moderna”, aponta que, na sociedade do conhecimento, a ênfase no aprendizado baseado no conhecimento científico caracteriza os cenários contemporâneos, os quais, por sua própria natureza, são estritamente cibernéticos[40] e informativos.

> Para os filósofos e intelectuais franceses, o conhecimento também sofrerá uma transformação fundamental na sociedade, ou seja, deixará de estar associado aos princípios tradicionais da educação espiritual humana, “[...] De acordo com este princípio, a aquisição do conhecimento é inseparável da formação do espírito (Bildung), e mesmo da formação do homem (Bildung) [...]” na medida em que o conhecimento adquirido através do discurso científico “[...] é e será produzido e vendido, e é e será consumido para ser valorizado em nova produção: em ambos os casos, será trocado. Em suma, o conhecimento não é mais um fim em si mesmo; é o próprio conhecimento. Perdeu seu 'valor de uso' “torna-se seu valor de troca” (Lyotard, 2009, p. 4).

[40] O termo “cibernético” se refere ao campo de estudo e prática relacionado a sistemas computacionais, comunicação digital e interações entre humanos e máquinas, abrangendo questões de segurança, redes, inteligência artificial e outras áreas tecnológicas (Lyotard, 2009).

Na verdade, as leituras sobre a sociedade do conhecimento e a sociedade da informação trazem uma grande questão que pode conduzir a discussões sobre a legitimação do saber e sobre quem detém o poder de legitimá-lo, como já pontuado a partir de Vasconcelos (2022).

A colocação de Lyotard (2009, p. 4), “o conhecimento não é mais um fim em si mesmo; e o próprio conhecimento, perdeu seu 'valor de uso', torna-se seu valor de troca”, pode parecer contraditória devido à complexidade do tema abordado. No entanto, ela destaca a visão deste autor sobre o impacto das informações tecnológicas no saber científico e na sua relação com a disputa mundial pelo poder. O qual sugere que o saber científico, ao ser produzido e consumido para ser comercializado e valorizado, perde seu “valor de uso” como uma mercadoria necessária para o setor produtivo. Sua sugestão indica uma mudança na função e na percepção do saber científico, que passa a ser moldado pela lógica do mercado e da valorização econômica, em vez de servir primordialmente ao avanço do conhecimento e à aplicação prática na produção. Essa reflexão destaca a complexa interação entre o conhecimento científico, as tecnologias e as dinâmicas socioeconômicas, evidenciando como esses elementos influenciam e são influenciados mutuamente.

Outra vertente relevante desta discussão reside na definição das restrições de acesso e controle sobre comunicações e bancos de dados, dando origem a questões sobre permissões e domínios. Em termos de legitimação, o discurso científico é influenciado pelas políticas públicas e regulamentações que definem as circunstâncias sob as quais uma proposição pertence e deve ser considerada pela comunidade científica. Surge, então, o risco de que o saber científico, impulsionado pelas novas tecnologias, esteja mais sujeito ao poderio das grandes potências.

Em todo esse processo deve-se considerar que existe um vínculo social e jogos de palavras que norteiam a análise. O vínculo social refere-se às relações e interações entre os diferentes atores e grupos sociais envolvidos no processo educacional e científico, destacando a influência das estruturas sociais, das normas culturais e das dinâmicas de poder na definição de objetivos, práticas e resultados. Os jogos de palavras indicam a relevância das sutilezas linguísticas, dos discursos e das narrativas utilizadas para construir significados e legitimar determinadas visões e

agendas. Portanto, ao considerar o vínculo social e os jogos de palavras, busca-se uma compreensão mais profunda e abrangente do processo em análise, considerando não apenas os aspectos técnicos e objetivos, mas também as dimensões sociais, culturais e discursivas envolvidas.

Quanto às máquinas da informação, cibernéticas, programadas por alguém, sozinhas, estas não farão a correção de seu percurso e nem a maximização de suas atividades. Surge, então, o questionamento sobre como garantir também que essa maximização será a melhor para o sistema social e não apenas para a instituição empresarial que a propõe, privilegiando um decurso estritamente econômico. Também não se pode desconsiderar a narrativa popular, a qual se legitima nesse jogo de linguagem dos relatos, uma vez que estes determinam o que se pode dizer e fazer no campo cultural, pois são uma parte e, assim, já estão legitimados. O relato passou a ser um “relato especulativo” ou um “relato da emancipação” na sociedade pós-industrial, colocando a questão da legitimação do saber em outros termos, levando à perda da credibilidade. Este efeito pode ser notado desde o período pós-Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento das técnicas e tecnologias, como redes e desdobramentos do capitalismo liberal.

Em meio a esse progresso do saber, surge uma nova argumentação para regras já estabelecidas e a invenção de novas regras, levando à alteração do jogo. Neste momento específico a ciência passa a atender a uma força de produção. Entrelaçam-se o anseio pelo enriquecimento, a busca pela melhoria das performances e a manufatura de produtos. O capitalismo, por sua vez, resolve o problema de crédito para a pesquisa, porém, busca por resultados rentáveis.

Assim, o conhecimento deixará de ser visto exclusivamente como a principal força produtiva e como uma fonte de libertação humana e especulação. Ambos serão também entendidos como novas fontes de criação de riqueza para a nação. Trata-se de pensar os problemas decorrentes da legitimação do conhecimento sob outro ângulo, cujo pano de fundo deve centrar-se em compreender quais são as outras lógicas e finalidades da prática científica, da investigação e da divulgação (elaboração do conhecimento) atualmente baseadas no “pragmatismo” e no “expressivismo”, desde que os critérios de “desempenho” (entrada/saída) e “habilidades” os influenciem positivamente (Lyotard, 2009).

Neste âmbito, recorre-se, ainda, ao pensamento de Adorno e Horkheimer (1985), que, juntos, fundaram a teoria crítica da sociedade nos anos de 1920, compreendendo que o progresso baseado na racionalidade científica não se trata de um processo estritamente positivo, uma vez que esta mesma racionalidade foi diretamente responsável pela criação de armas de destruição em massa e formas de violência até então nunca existentes na história da humanidade. Na visão destes autores, o progresso científico emergente do século XX destituiu a visão essencialista e romantizada do iluminismo acerca do cientificismo, compreendendo que este também seria responsável direto por dinâmicas de poder a partir de seus usos e abusos. O poder é a única disputa (in)aceitável. O relato da legitimação é deixado para justificar a nova disputa, tanto pelo Estado (setor público) quanto pelas empresas (setor privado). Como pondera Lyotard (2009, p. 83): “A questão é saber em que pode consistir o discurso do ‘poder’, e se ele pode constituir uma legitimação”.

As determinações e transformações político-econômicas da sociedade apontam para uma compreensão economicista do papel do Estado que não deveria recair sobre a educação – como se vê acontecendo no Brasil. A escola é um espaço para educar e não para a criação de bases que desumanizam ou deseducam em detrimento da constituição de uma sociedade voltada para o desenvolvimento do conhecimento e da humanização das relações sociais.

O cenário de tendência internacional determina que países em desenvolvimento atendam a uma economia de mercado desregulamentada, que beneficia a produção de riquezas e o acúmulo do capital para poucos, criando desigualdades sociais cada vez mais acentuadas, visando a diminuição do papel do Estado. O que favorece as práticas neoliberais de forma acentuada, com a diminuição dos gastos públicos sociais, o que tem refletido nas reformas educacionais dos países e nas novas formas de (des)regulação das políticas educacionais pelo mundo. As quais mais deseducam e desumanizam do que cumprem seu papel de garantir educação ampla e eficiente à sociedade como deveria ocorrer.

Como agravante dessa organização observa-se o aumento da exclusão social e do desemprego estrutural. No formato voltado para o capital a escola não prepara

os discentes para o trabalho, por conta da fragmentação dos objetos de conhecimento, das tentativas de suprimir disciplinas e conhecimentos; tampouco como cidadãos, dada as exclusões sociais que geram, especialmente nos países periféricos (Barroso, 2005).

No entanto, as transformações e mudanças não são apenas sobre o papel social, pois também se alterou a própria concepção de saber e conhecimento do ponto de vista da formação humana. Na sociedade do conhecimento, como originalmente aponta Lyotard (2009), em sua obra clássica “A condição pós-moderna”, a ênfase do conhecimento a partir do saber científico caracterizaria o cenário contemporâneo com essência estritamente cibernético-informático e informacional.

Uma das mudanças mais sensíveis no campo do conhecimento que afeta o ensino e o papel das universidades, por exemplo, baseia-se na relevância adquirida pelo subcampo de pesquisa em IA conhecido como “aprendizado de máquina”. Tal abordagem visa aumentar continuamente o grau de automação nos campos da investigação e formação e de inovação contínua destinada a satisfazer às demandas do processo de produção, por um lado, e às necessidades de consumo flexível, por outro.

> Dessa forma, as propostas de “cognição computacional” seriam baseadas na lógica empresarial e de mercado a ponto de serem “capazes de otimizar lucros tanto ou mais do que as melhores mentes humanas focadas na ciência” (Campos; Lastória, 2020, p. 3).

Assim, parte-se do pressuposto de que a mudança tecnológica não afeta apenas como o conhecimento é produzido, mas também a finalidade deste conhecimento e o modo como é difundido, conduzindo, em última análise, a uma verdadeira “deslegitimação” do conhecimento como forma de libertação humana e especulação científica em busca da “verdade”. O conhecimento é reincorporado à lógica funcional e prática, tratado como mais um dado, uma informação que deve ser “gerida por testes”, ou seja, avaliada em termos de utilidade, validade e lucratividade (Vasconcelos, 2022).

A informatização da sociedade torna-se uma ferramenta de controle e regulação de sistemas de mercado baseados no desempenho, integrando e

utilizando seu próprio conhecimento para criar metaprescrições[41]. Para Vasconcelos (2022), os jogos de linguagem se transformam em jogos de informações, considerados em momentos oportunos, delineando uma política que equilibra o interesse de justiça e a conexão com o desconhecido. Nesse sentido, o desafio que se coloca no campo da educação, é o de preparar as gerações atuais e futuras para conviver com as mudanças e os impactos da IA, muitos dos quais ainda não são plenamente compreendidos. O "Consenso de Beijing sobre inteligência artificial e educação" frisa, entre outros aspectos, a importância de se ter presente a natureza multidisciplinar da IA e a necessidade de adotar abordagens transversais, intersetoriais e multissetoriais para o planejamento e governança da IA na educação, estabelecendo prioridades estratégicas baseadas nos desafios locais (Pedró *et al.*, 2019).

Dessa maneira, ressalta-se a importância de avançar nas discussões acerca de temas como recursos educacionais digitais, plataformas adaptativas, práticas pedagógicas inovadoras e a inserção da IA como ferramenta pedagógica. Assim sendo, é vital levantar questões, críticas e reflexões sobre o uso da IA para moldar o conhecimento, revelar possibilidades, impactos econômicos, geográficos, sociais e manipulativos; bem como educar para usos mais democráticos da tecnologia e para uma participação mais consciente na disseminação da informação. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a educação pode instituir novos modos de promover a aprendizagem e a interação (Brasil, 2021a), debatendo muitas questões, bem como colocar outras em seu devido lugar para que a educação possa se beneficiar dessa tecnologia sem prejudicar o desenvolvimento humano.

3.3 Reflexões sobre a resolução de novembro de 2023: inserção obrigatória da computação na educação brasileira

Em setembro de 2022 foi homologada a norma sobre a inserção da computação na Educação Básica brasileira, a qual passou a compor a BNCC. Quanto à integração da IA na educação, Vicari *et al*. (2023) relatam que há uma

[41] Metaprescrição refere-se a orientações ou instruções que transcendem o âmbito imediato de uma prescrição específica, envolvendo considerações ou diretrizes mais amplas que buscam orientar princípios gerais ou abordagens abrangentes em determinado contexto (Vasconcelos, 2022).

proposta em trâmite acerca de mudanças na composição do Referencial Curricular do Ensino Básico que visam atender a inserção da IA no currículo destinado à etapa final desta modalidade, o Ensino Médio.

As normas previstas para a inserção obrigatória da computação na Educação Básica encontram-se estipuladas nas resoluções de pareceres esboçados pelos documentos CNE/CP 02/2017 e CNE/CP 04/2018, os quais versam sobre sua inserção em todas as etapas de ensino. Porém, somente no ano de 2022 o parecer que normatiza a computação na Educação Básica e as tabelas relativas às habilidades e competências foi aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e, por conseguinte, homologado pelo Ministério da Educação (MEC), tendo sido publicado no Diário Oficial da União em outubro do mesmo ano. Essa normatização, para além de complementar a BNCC, viabiliza encaminhamentos que vão ao encontro dos interesses favoráveis à integração dessa categoria no currículo de referência e na prática escolar, tais como o desenvolvimento de currículos pelas redes, formação inicial e continuada de professores e o estabelecimento de políticas públicas (Vicari *et al*., 2023).

A Resolução CNE n.º 1/2022 (Brasil, 2022) institui a obrigatoriedade da introdução da computação no meio educacional brasileiro, ação justificada por sua relevância no contexto da globalização social, econômica e política da contemporaneidade. A computação no meio educacional é voltada para o desenvolvimento das habilidades e das competências digitais, mas também como uma possibilidade de favorecimento do desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, tornando-o mais dinâmico em diversas áreas do conhecimento. Se utilizada de forma equilibrada e comedida, tal ação pode até favorecer a formação de cidadãos preparados para os desafios digitais do mundo contemporâneo.

No que tange a BNCC, a IA encontra-se interligada aos itens dos objetos de conhecimento relacionados à computação: cultura digital, pensamento computacional e mundo digital. O pensamento computacional é visto como uma estratégia metodológica associada ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. Quanto à inserção da IA no Ensino Médio, ela está prevista em dois momentos no documento, como descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Habilidades da BNCC - Ensino Médio

Código	Habilidade
EM13CO10	Conhecer os fundamentos da inteligência artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.
EM13CO05	Trata dos limites da computação e os processos mentais envolvidos na resolução de problemas.

Fonte: Vicari *et al*. (2023, p. 23).

Dada a importância do tema, pressupõe-se que o pensamento em IA também possa se constituir em uma estratégia eficiente para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem para as escolas no Brasil. Conduzidos pela postura proativa de trazer a IA como uma aliada em sala de aula, pode-se pensar que se trabalhará com verdadeiras equipes mistas de alunos e comunidade escolar. O desafio é criar atividades e metodologias onde essas interfaces de apoio funcionem como auxiliares da educação. Analisando as competências presentes na BNCC, é cabível aferir que há uma série de possibilidades nos quais o pensar com ou pensar sobre a IA encontra um terreno fértil, como se destaca no Quadro 4.

Quadro 4 - Competências da BNCC

Código	Competência
EI03CO01	Reconhecer padrão de repetição em sequência de sons, movimentos, desenhos.
EF02CO01	Criar e comparar modelos (representações) de objetos, identificando padrões e atributos essenciais.
EF02CO05	Reconhecer as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola.
EF05CO11	Identificar a adequação de diferentes tecnologias computacionais na resolução de problemas.
EF08CO11	Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica.
EF09CO07	Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais das tecnologias digitais para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
EF09CO08	Discutir como a distribuição desigual de recursos de computação em uma economia global levanta questões de equidade, acesso e poder.
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.
EM13CO09	Identificar tecnologias digitais, sua presença e formas de uso, nas diferentes atividades no mundo do trabalho.
EM13CO10	Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.
EM13CO11	Criar e explorar modelos computacionais simples para simular e fazer previsões, identificando sua importância no desenvolvimento científico.

Fonte: Vicari *et al*. (2023, p. 133).

Mediante o contexto apresentado, baseado nas novas necessidades que emergem, sobretudo do mundo globalizado em todos os aspectos da vida humana em tempos contemporâneos, torna-se relevante a inserção dos meios digitais e suas derivações no meio escolar. Contudo, visualiza-se, a partir das análises e reflexões descritas, variáveis e perigos iminentes que rondam as normatizações da inserção dessas interfaces no meio educacional. Portanto, é essencial zelar pelo uso comedido e eficiente dos meios digitais nas práticas escolares, atribuindo a elas um papel secundário, cujo ofício compreende apoiar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e não o definir.

Assim como se faz necessário e urgente não recorrer à supressão das disciplinas escolares e/ou acadêmicas, mas atentar pela manutenção da diversidade curricular baseada na equidade, na igualdade e, sobretudo, no respeito às diversas áreas do saber, que se complementam, integram-se e dão forma ao todo. Não tem como pensar que uma área do conhecimento seja mais importante que a outra; há que se reconhecer a importância de todas elas, privilegiando o currículo diversificado e democratizado que faz da escola um espaço de tensões e também de saberes múltiplos e complexos. Um espaço que visa garantir a educação integral e multifacetada aos discentes, constituindo-os como cidadãos capazes de interagir em sociedade e de enfrentar os desafios do mundo globalizado.

4 O AVANÇO DA IA COMO MEDIADORA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA CONTEMPORÂNEA E GLOBAL

Neste capítulo explora-se o papel da IA como mediadora no processo de ensino-aprendizagem na educação contemporânea. Inicia-se com uma contextualização abrangente da inserção da IA no cenário educacional, delineando as dinâmicas e impactos dessa tecnologia na forma como a aprendizagem é concebida e promovida.

Nessa perspectiva, é pertinente considerar o conteúdo do relatório da OCDE, nominado “What students learn matters: towards a 21st century curriculum” (OCDE, 2020), que trata da relevância do currículo escolar no cenário contemporâneo e enfatiza a necessidade de adaptação para as demandas e os desafios do século XXI. O documento reúne uma extensa análise curricular realizada em vários países, envolvendo a colaboração com diversas partes interessadas, incluindo políticos, professores, especialistas acadêmicos, entre outros.

O relatório destaca que o mundo está a se desenvolver a um ritmo sem precedentes em termos econômicos, sociais e ambientais, mas os sistemas educativos têm sido relativamente lentos para se adaptar (OCDE, 2020). Consequentemente, há um atraso na reforma curricular em geral. Tal “atraso curricular” ocorre quando o currículo atual das crianças na escola fica aquém do que se espera que saibam e façam com esse conhecimento e de como se envolverão no mundo quando crescerem. A ressalva é que quando a procura e a evolução tecnológica ultrapassam as competências dos trabalhadores, isso pode resultar em lacunas na produtividade e na prosperidade.

No relatório da Unesco, “Currículos de IA para a educação básica: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos”, de 2022, chegou-se à seguinte conclusão: dos 193 estados-membros, 51 indicaram interesse geral pelo tema. Entre eles, dez países relataram não haver currículos de IA em seus Estados. São eles: Bahrein, Canadá, Colômbia, Costa Rica, Estônia, Guiné, Macedônia, Maldivas, Singapura e Ucrânia. Representantes de 20 países e um território afirmaram sobre a existência de pelo menos um currículo de IA desenvolvido e aprovado pelo governo ou que está em desenvolvimento. São eles: Alemanha,

Arábia Saudita, Argélia, Armênia, Áustria, Bélgica, Bulgária, Canadá (território de Yukon), Catar, Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Eslovênia, França, Jordânia, Kuwait, Laos, Peru, Portugal, Sérvia e Síria. Além disso, um total de 31 organizações não-governamentais, acadêmicos e parceiros do setor indicaram que possuíam um currículo de IA (Unesco, 2022).

Neste mesmo relatório, que analisa e mapeia os currículos relacionados à IA aprovados pelos governos dos estados-membros para a educação básica, está à seguinte conclusão: dada a importância das competências em IA, a trajetória do campo da IA e a sua integração com outros campos, é surpreendente que tão poucos países tenham procurado, de maneira formal, integrar a formação de IA na educação básica. Incorporar a necessidade de implementação da IA na educação básica é fundamental para as economias atuais e futuras dos países, além de permitir que seus cidadãos participem plenamente da sociedade. Entender o que é a IA, como funciona e o que pode fazer permite, aos alunos, compreender melhor o mundo em que vivem, defender os seus próprios direitos e os direitos dos outros, além de utilizar a tecnologia e os dados para o bem comum (Unesco, 2022).

A integração da IA nos currículos do primeiro ciclo do ensino básico (CEB) é uma medida importante para alinhar os programas educativos às necessidades da sociedade e à evolução tecnológica em curso. A incorporação da IA no currículo não se limita à disseminação de conhecimento técnico, deve incluir uma compreensão crítica das implicações éticas e sociais da tecnologia. Neste sentido, o currículo deve ser flexível e adaptável, capaz de modificações frequentes para incorporar os últimos avanços no campo da IA. Além disso, é necessária uma abordagem interdisciplinar para integrar a IA em todas as áreas do currículo, a fim de proporcionar, aos alunos, uma compreensão abrangente do seu papel na sociedade (Meirinhos, 2022).

Na realidade, com o advento da IA na educação, os sistemas especialistas precisam consubstanciar os critérios de mediação na relação professor e aluno, intrinsecamente conectados ao planejamento didático e ao currículo escolar. Isto visando fornecer um ensino de qualidade que possa lapidar as competências e habilidades do aluno, capacitando-o para uma reconfiguração das novas relações sociais e culturais – embora existam poucas orientações sobre como trabalhar a IA

na educação. No entanto, este é um campo em constante mudança e há vários investigadores a trabalhar neste tema, como Holmes *et al.* (2019), que propõem uma abordagem da IA na educação por meio de três vertentes esquematizadas, sendo elas:

a) Aprender com a IA - a partir de interfaces e plataformas que poderão ajudar professores, alunos e os sistemas no processo de ensino/aprendizagem. Exemplo os Sistemas de Tutoria Inteligentes (STI). Esses sistemas utilizam inteligência artificial para personalizar o processo de ensino, adaptando o conteúdo e a metodologia às necessidades individuais de cada aluno, monitorando seu progresso e fornecendo retorno em tempo real (Ouyang; Jiao 2021);
b) Aprender sobre a IA - para ensinar os alunos e professores sobre o que é e como funciona a IA é essencial considerar os conceitos básicos, algoritmos, lógica, aprendizado de máquina, decisões autônomas, assim como criar uma IA. Nesta vertente deverão também ser abordadas as questões éticas;
c) Aprender para a IA - para reconhecer a IA em nossas vidas.

Outra proposta sobre interfaces diz respeito ao projeto “National Endowment for Science, Technology and the Arts” (NESTA)[42], do Reino Unido, do qual o investigador Wayne Holmes fazia parte e que se dedica à IA na educação. Baker (2019) ressalta três categorias da IA na educação no projeto NESTA:

a) IA voltada para o aluno - *softwares* e plataformas de aprendizagem adaptadas às necessidades individuais de cada aluno, capazes de efetuar diagnósticos precisos das suas capacidades, de providenciar *feedback* imediato e de facilitar a colaboração entre pares;
b) IA voltada para o professor - interfaces automatizadas para avaliar, detectar plágio, administrar e dar *feedback*, bem como para fornecer relatórios do progresso dos alunos e da turma, auxiliando os professores promover a inovação e experimentação;

[42] A National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA) é uma fundação de inovação do Reino Unido que apoia projetos de tecnologia e inovação, incluindo iniciativas de IA na educação (Baker, 2019).

c) IA voltada para o sistema - análise de dados de escolas para facilitar a administração escolar, libertando os professores de tarefas burocráticas.

Em uma linha de pensamento semelhante, Ouyang e Jiao (2021) apresentam três paradigmas da IA na educação:

a) *AI-directed*[43] - a IA dirige o processo de aprendizagem cognitiva, onde os aprendentes são receptores dos seus serviços, como o que acontece nos já falados STIs. Neste processo a IA faz um diagnóstico sobre o aluno e traça um determinado percurso escolar. Os citados autores alertam para o fato de que neste paradigma o aluno se mantém em um papel passivo e as suas aspirações e desejos não são considerados;
b) *AI-supported*[44] - a IA serve de suporte à aprendizagem, os aprendentes atuam como colaboradores. Este paradigma já defende um papel mais ativo do aluno se comparado ao anterior; o aluno interage com a IA para uma personalização da aprendizagem. É aqui que entram os Sistemas de Tutoria Baseados em Diálogos ou os Ambientes Exploratórios de Aprendizagem, que usam algoritmos do tipo Árvores de Decisão e o Processamento da Linguagem Natural;
c) *AI-empowered*[45] - os aprendentes aparecem como líderes neste processo, pois são capacitados pela IA, que surge como ferramenta de apoio para aumentar a inteligência humana. Neste paradigma estabelece-se uma sinergia entre o aprendente, os professores, a tecnologia e a informação. Os sistemas de IA interpretam os dados, promovendo uma aprendizagem centrada no aluno.

Concomitantemente ao desenvolvimento da competência digital dos estudantes, a aprendizagem digital propicia a combinação de ambientes presenciais

---

[43] Atividades, processos ou sistemas que são orientados ou direcionados pela IA, implicando que ela tem um papel central na tomada de decisões, execução de tarefas ou direcionamento de operações (Ouyang; Jiao, 2021).
[44] Denota atividades, processos ou sistemas que são assistidos ou apoiados pela IA, indicando que ela fornece suporte, análise ou aprimoramento para as operações realizadas, mas não necessariamente assume o controle completo das atividades (Ouyang; Jiao, 2021).
[45] Descreve atividades, processos ou sistemas que são potencializados ou fortalecidos pela IA, sugerindo que ela capacita ou habilita a realização de tarefas, operações ou decisões de forma mais eficiente, precisa ou avançada do que seria possível sem seu uso (Ouyang; Jiao, 2021).

e virtuais de aprendizagem e colaboração, bem como o uso de meios digitais para a diversificação de atividades e estratégias metodológicas. Tudo isso como suporte aos processos de ensino e aprendizagem e atenção à diversidade, favorecendo o desenvolvimento de um projeto universal de aprendizagem com diferentes vias de acesso aos conteúdos, expressão da aprendizagem e envolvimento dos alunos em seu processo de formação.

No intuito de respaldar e contextualizar os processos de ensino e aprendizagem e atender à diversidade, a "Artificial intelligence for K-12" (AI4K12)[46] – onde K-12 se refere ao sistema educacional dos Estados Unidos, que engloba desde o jardim de infância até o 12º ano – apresenta cinco grandes ideias que norteiam o referencial de aprendizagem em IA, articulando e clarificando quais abordagens são úteis para aprender sobre o tema. Tais ideias contemplam:

a) Percepção - pretende-se que os alunos compreendam que a IA percepciona o mundo que a rodeia através de sensores, ou seja, é através deles que "vê" e "ouve";
b) Representação e raciocínio - os estudantes são conduzidos a desvendar como a IA "pensa" e a perceber que é diferente dos humanos. Ou seja, a IA faz representações utilizando quantidades enormes de dados e depois os "algoritmos de raciocínio" os organizam de modo a criar uma nova informação;
c) Aprendizagem - compreende-se que os computadores aprendem com enormes quantidades de dados, que são inseridos pelos programadores ou não, e que é através de aprendizado de máquina que os algoritmos encontram padrões e novas representações dos dados;
d) Interação natural - percebe-se que os computadores podem interagir com os seres humanos, manter conversas na linguagem natural e até reconhecer emoções, no entanto, ainda o fazem de forma limitada;
e) Impacto social - reconhece-se que a IA pode ter um impacto positivo ou negativo na sociedade. A IA faz parte das nossas vidas, mas deve-se

[46] A "Artificial Intelligence for K-12" (AI4K12) é uma iniciativa educacional dos EUA que visa integrar conceitos de IA no currículo de educação básica, proporcionando aos alunos, desde o ensino fundamental até o ensino médio, uma compreensão sobre IA, seus princípios, aplicações e implicações éticas (Unesco, 2022).

estar atento aos perigos que podem surgir. Assim, o uso da IA deve ser regulado e as questões éticas tidas em atenção.

A iniciativa AI4K12 tem origem na necessidade de preparar as crianças e jovens para compreender e utilizar a IA de forma positiva, ética e responsável. Ela visa promover a inclusão da IA no currículo escolar, oferecendo recursos e materiais educacionais para ajudar os estudantes a desenvolver habilidades nessa área.

Outra análise substancial diz respeito às considerações de Long e Magerko (2020 *apud* Unesco, 2022), que buscam determinar temas emergentes sobre o que os especialistas em IA acreditam que o público não técnico, ou seja, os estudantes, devem saber sobre essa tecnologia. A proposta se concentra na elaboração de métodos pedagógicos de aprendizagem, mas principalmente em elementos sociais e interpessoais, entre os quais se destacam (Unesco, 2022):

a) Incentivar os estudantes na contextualização dos dados, bem como na promoção e transparência sobre os mecanismos envolvendo IA, fornecendo, aos usuários, a opção de inspecionar e aprender acerca dos diferentes componentes dessa tecnologia;
b) Considerar reflexões sobre as percepções dos estudantes sobre a IA e como o desenvolvimento psicossocial pode ser afetado;
c) Incentivar os estudantes a serem consumidores críticos de tecnologias de IA questionando a inteligência e a confiabilidade de suas aplicações;
d) Considerar de que forma as identidades, os valores e as origens dos estudantes afetam seu interesse por IA e os preconceitos que atribuem a ela;
e) Criar experiências de aprendizagem de IA que promovam a interação social e a colaboração;
f) Explorar questões atuais, experiências cotidianas ou passatempos comuns, como jogos ou música, ao elaborar intervenções de alfabetização em IA;
g) Considerar o fato de que os estudantes podem ter preconceitos politizados ou sensacionalistas sobre IA provenientes da mídia popular, além de considerar as maneiras para se respeitar, abordar e ampliar essas ideias nas intervenções de aprendizagem;

h) Introduzir perspectivas que não são tão bem representadas na mídia popular – por exemplo, subcampos de IA menos divulgados e discussões equilibradas sobre os perigos e os benefícios da IA;
i) Considerar as formas de informar sobre os conceitos de IA para estudantes que não possuem ampla experiência em matemática ou ciência da computação – por exemplo, aumentar os conhecimentos e as habilidades prévias, relacionar a IA ao conhecimento prévio e abordar as inseguranças dos estudantes acerca de sua capacidade.

As abordagens e dados apresentados demonstram o papel da IA na educação contemporânea e ressaltam a importância de desenvolver habilidades e conscientização sobre as transformações no âmbito institucional, considerando principalmente os aspectos éticos e sociais da IA. Os discentes também devem ser incentivados a questionar e a refletir sobre como suas percepções e desenvolvimento psicossociais são afetados pela IA. Todavia, essa reconfiguração enfrenta desafios, sendo necessário promover uma compreensão equilibrada dos perigos e benefícios que podem advir da IA.

4.1 Inserção da IA na base curricular: marcos de ações

As informações sobre a trajetória acadêmica se integram aos sistemas de ensino estabelecidos por meio de diversas abordagens distintas, podendo a IA ser incorporada como disciplina, ferramenta pedagógica, método alternativo para o ensino de idiomas, entre outras formas de integração. Essa variedade de abordagens oferece, às instituições educacionais, flexibilidade para adaptar e utilizar as informações acadêmicas de maneiras diversas, enriquecendo e diversificando o processo de ensino e aprendizagem conforme as necessidades específicas dos alunos e os objetivos educacionais estabelecidos.

Por exemplo, na Coreia do Sul, a IA está incluída no grupo de disciplinas de matemática. Os cursos também podem ser concebidos para serem integrados de forma flexível em qualquer disciplina, dependendo das habilidades e interesses do professor. É o caso dos cursos interdisciplinares de IA implementados em um

sistema com diretrizes específicas para trabalho interdisciplinar. Esses cursos implementam resultados de aprendizagem de IA por meio de aprendizagem baseada em projetos e abrangem diversas áreas temáticas. Nos Emirados Árabes Unidos, por exemplo, a IA foi integrada em múltiplas disciplinas, como TIC, ciências, matemática, línguas, estudos sociais e educação moral (Unesco, 2022).

Os requisitos básicos do curso de Inteligência Artificial Multimodal[47] são implementados durante o dia escolar e apoiados por recursos tradicionais, como guias de tutores e livros didáticos. Mas também recorrem a redes de recursos fora do campus e a oportunidades de aprendizagem informal, como competições nacionais ou internacionais.

O currículo flexível de IA pode ser implementado por meio de um ou mais mecanismos de integração, a critério do distrito, da rede escolar ou de cada escola. Por exemplo, o currículo indiano pode ser integrado de forma interdisciplinar ou ministrado via modalidades extraescolares, como atividades extracurriculares e “competências digitais”. Na Arábia Saudita é possível implementar cursos específicos ou abrangentes. Para alguns cursos o mecanismo de fusão fica a critério da região, escola ou rede, como é o caso da Bélgica (Unesco, 2022).

Algumas nações, como a Áustria, privilegiam uma “abordagem neutra” em relação à tecnologia, onde o currículo não está atrelado a nenhuma marca, aparelho ou idioma de programação específico. Assim, tais currículos buscam garantir, acima de tudo, que a capacitação docente esteja baseada de forma sólida na teoria, assegurando uma compreensão dos conceitos fundamentais que podem ser utilizados em diversas tecnologias (Unesco, 2022).

No que tange os alicerces educacionais, é importante referenciar o ensino de Portugal, principalmente pela riqueza de detalhes apresentada no currículo da base educacional. O país integrou as competências digitais ao currículo escolar, onde as TICs são apresentadas em uma disciplina separada, como se pode visualizar no Anexo B. O documento guia de Portugal traz orientações que ressaltam a importância da IA, da análise de dados e da internet das coisas nas escolas, nos

[47] Inteligência artificial multimodal é a área da IA que integra e processa múltiplos tipos de dados, como texto, imagem, áudio e vídeo, para compreender e gerar respostas de maneira mais abrangente e contextualizada (Pedró *et al.*, 2019).

processos de ensino e aprendizagem e de avaliação, “aferindo não somente o saber dos alunos, mas também os seus pensamentos” (Portugal, 2022).

Nessa esfera, tome-se como exemplo o seguinte modelo proposto para o sistema educacional português (Portugal, 2022):

a) No 1º Ciclo, correspondente ao Ensino Fundamental do 1º ao 4º ano, as Tecnologias Digitais (TD) são integradas transversalmente, seguindo as orientações curriculares para as TICs da Diretoria-Geral de Educação (DGE), órgão governamental responsável por coordenar e implementar políticas educacionais em Portugal. Durante os quatro anos desses ciclos os alunos desenvolvem competências digitais em quatro domínios: cidadania digital, investigar e pesquisar, comunicar e colaborar. São enfatizados objetivos como a iniciação ao pensamento computacional, o desenvolvimento de algoritmos simples e a reflexão sobre a presença das tecnologias digitais na sociedade;
b) Já no 5º ano é iniciada a introdução à programação por blocos, que permite que os estudantes criem sequências lógicas de comandos usando blocos visuais, sem a necessidade de escrever código complexo. Alguns exemplos de interfaces populares para programação por blocos incluem o Scratch e o BIPES;
c) No 6º ano é recomendada a utilização de robôs como recurso educativo;
d) Nos 7º e 8º anos o pensamento computacional é explorado na criação de artefatos digitais criativos, como arte *pixel*, por exemplo.
e) Por fim, no documento orientador das TICs para o 9º ano faz referência à IA, abordando questões éticas e sociais das tecnologias emergentes, como o impacto da robótica e da realidade aumentada.

Todavia, dentre as inovações na base curricular de Portugal, uma das principais inovações refere-se à inclusão do cálculo proposicional na disciplina de Matemática, aprovada pelo governo português e sancionada pelo Despacho n.º 8209/202, no âmbito do Programa da OCDE para Avaliação Internacional de Estudantes (OCDE, 2020).

O documento português discorre e reflete sobre o pensamento computacional e apresenta, de forma integrada, práticas como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, análise e definição de algoritmos e desenvolvimento de hábitos de depuração e otimização de processos. Esses exercícios são essenciais às atividades matemáticas, conferem, aos educandos, instrumentos para a resolução de problemas, especialmente aqueles que tangenciam a esfera da programação, conforme pontua a Direção-Geral da Educação de Portugal (Portugal, 2021).

A importância de incorporar a IA nos currículos escolares é igualmente destacada pelo Distrito Escolar de Montour[48], que lançou, em 2018, o primeiro programa de IA para o ensino médio nos Estados Unidos. O distrito não apenas reconheceu a relevância da IA para o futuro dos alunos, mas também suscitou questionamentos acerca dos motivos para implementar essa disciplina em todos os recantos do país. Isso sugere uma reflexão mais ampla sobre a necessidade de preparar os alunos para os desafios e oportunidades inerentes a um mundo de constantes transformações e desenvolvimento tecnológicos (Meirinhos, 2022).

Nessa perspectiva, uma série de cursos têm sido implementados, nos últimos anos, por membros da equipe Montour e parceiros. Centenas de aulas já foram ministradas para alunos nas áreas de ética em IA, robótica autônoma em IA, ciência da computação em IA e música em IA. O propósito desse tipo de programa é fomentar uma IA inclusiva no Ensino Médio, atentando para a relevância e o significado em um mundo onde os jovens possam se preparar para um futuro em que prosperarão.

Compreende-se, nesse contexto, que o currículo deve contemplar a promoção e o desenvolvimento educacional voltado para a melhoria do bem-estar global, levando em consideração seu impacto na sociedade e no meio ambiente, bem como aplicando critérios de sustentabilidade para uso ético e ecossocialmente responsável da tecnologia.

O tratamento da competência digital pode ser mais bem exemplificado no currículo LOMLOE, do Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes da Espanha – que especifica os descritores operacionais, sendo eles: alfabetização

[48] A cidade de Montour, localizada no estado da Pensilvânia, ambos nos EUA, contrasta com o cenário do Vale do Silício, mundialmente reconhecido por sua proeminência na área da tecnologia.

informacional e de dados, comunicação *on-line* e colaboração, criação de conteúdo digital, segurança digital e resolução de problemas. Estes estabelecem o nível de proficiência que os discentes devem atingir ao término do Ensino Básico, composto pelo Ensino Primário, Ensino Secundário Obrigatório e Ciclos de Formação de Nível Básico. O currículo LOMLOE, estabelecido pela Lei Orgânica n.º 3/2020 do governo da Espanha, promove uma educação inclusiva e equitativa, enfatizando o desenvolvimento integral dos alunos e abrangendo áreas como línguas, matemática, ciências e competências transversais (Ouyang; Jiao, 2021).

O plano educacional delineado adota uma abordagem progressiva para integrar a alfabetização digital e as competências relacionadas ao pensamento computacional e à IA ao longo dos diferentes níveis de ensino. Com uma ênfase na introdução precoce do pensamento computacional no ensino primário, seguida de uma ascensão gradual em direção a conceitos mais avançados no ensino secundário, os alunos são preparados para os desafios tecnológicos do futuro. Projetos educacionais, como os cursos “Famílias digitais”[49], ressaltam a importância de envolver também as famílias dos discentes na promoção de uma cultura digital segura e responsável. Essa abordagem holística visa não apenas fornecer habilidades técnicas, mas também capacitar os alunos a interagir criticamente com as tecnologias digitais, incluindo a IA, em consonância com as recomendações de especialistas (Meirinhos, 2022).

Da mesma forma, a China tem procurado implementar o uso de IA nos currículos escolares. Por exemplo, a província de Zhejiang, província costeira no leste da República Popular da China, é pioneira na exploração da integração da IA nas salas de aula do ensino primário e secundário. Guangdong também começou a adotar esta abordagem (Vidal, 2023).

De acordo Vidal (2023), o Departamento Provincial de Educação de Guangzhou[50] passou a incluir cursos de IA no plano anual de cursos obrigatórios. O objetivo é organizar a carga horária total de cursos em IA juntamente com atividades

---

[49] Conceito de famílias que incorporam tecnologias digitais em suas vidas cotidianas, incluindo o uso de dispositivos eletrônicos, acesso à internet e participação em atividades *on-line* com o objetivo de promover a alfabetização digital e a integração das tecnologias na dinâmica familiar (Meirinhos, 2022).
[50] Guangzhou, também conhecida como Cantão, é a capital e a maior cidade da província de Guangdong, no sul da China.

práticas, informática e cursos escolares. Conforme o Zhejiang Daily[51], o plano específico de Guangzhou para a introdução da IA nas salas de aula ainda não foi anunciado, mas a experiência de Zhejiang mostra que o conteúdo da IA é responsável por uma grande proporção dos livros didáticos para alunos do sexto ano dos ensinos primário e secundário.

O Reino Unido tomou diversas medidas para implementar a inteligência artificial. Atualmente 24 universidades do Russell Group, uma associação de algumas das instituições de ensino superior mais prestigiadas do país, lideram esta mudança de forma inovadora. De acordo com Bone (2023), com um olhar atento para o futuro, as universidades do Grupo Russell se uniram para desenvolver princípios orientadores para o uso da IA generativa[52]. O objetivo é fazer com que os alunos e professores se tornem proficientes em IA para que possam lidar com esta nova tecnologia, que promete mudar a cara do ensino superior.

Como resultado desta abordagem inovadora, registra Bone (2023), as universidades do Grupo Russell desenvolveram cinco princípios orientadores:

a) capacitar alunos e funcionários para serem proficientes em IA;

b) adaptar os métodos de ensino e avaliação para incluir o uso ético;

c) garantir igualdade de acesso à IA;

d) manter a integridade acadêmica;

e) compartilhar as melhores práticas à medida que a tecnologia evolui.

Vale ressaltar que essa visão sobre o uso da IA no ensino superior não é apenas passiva, mas principalmente uma oportunidade para repensar o papel da avaliação e como ela pode ser utilizada para melhorar a aprendizagem dos alunos e auxiliá-los a se perceber e a se compreender. Neste contexto, Bone (2023) traz, em seu artigo, a compreensão de que se relacionar com a IA de forma consciente e inteligente é uma habilidade essencial no mundo atual. As universidades do Grupo Russell estão, portanto, trabalhando em estreita colaboração com os estudantes para desenvolver orientações e políticas que não sejam impostas verticalmente, mas

---

[51] Grupo de mídia com sede na província de Zhejiang, na China. Fundado em 1949, o Zhejiang Daily é o jornal oficial do Partido Comunista da China na província de Zhejiang.

[52] Inteligência artificial generativa é um ramo da IA que envolve a criação de novos conteúdos, como texto, imagens ou música, utilizando algoritmos que aprendem a partir de dados existentes (Gomes, 2010).

desenvolvidas de forma participativa. Iniciativas como estas dão base para adotar uma nova abordagem nos modelos curriculares educativos existentes e trazer possibilidades otimistas para o nosso futuro, especialmente se a inclusão for tida em conta na tomada de decisões (Bone, 2023).

A Finlândia possui um dos melhores métodos educacionais do mundo, principalmente porque vê a felicidade como o desenvolvimento socioemocional dos alunos. Além do âmbito acadêmico, o país também vem tomando iniciativas para ensinar as pessoas sobre IA por meio de projetos inovadores. O objetivo é ensinar os fundamentos da IA a 1% da população do país. Aproximadamente 50.000 pessoas foram formadas em habilidades na região, através das quais podem divulgar o que aprenderam a outros finlandeses (Arbix, 2019).

No Brasil os governos vêm lançando diversas iniciativas tendo em mente o desenvolvimento da IA nas escolas. No Piauí, por exemplo, o governo anunciou a implementação do tema no currículo escolar de 133 escolas por meio do Currículo Técnico de Desenvolvimento de Sistemas, com foco em IA e programação de jogos. Em resposta à constante evolução da tecnologia, a própria Secretaria de Estado de Educação do Piauí (Seduc-PI) tem investido na capacitação dos alunos por meio de novas formas de aprendizagem e no fornecimento de opções para desenvolver talentos relevantes para as novas tendências globais (Piauí, 2023).

Agora, a Amazon Web Services (AWS), plataforma de computação em nuvem da gigante Amazon, que atua em parceria com a Seduc Piauí, está incorporando módulos de computação em nuvem aos cursos de desenvolvimento de sistemas, com foco em IA e programação de jogos oferecidos pela Seduc Tec, programa educacional do governo do estado do Piauí. Os alunos da rede estudarão módulos de computação em nuvem na plataforma Amazon Education e terão, em seu currículo, uma certificação assinada por esta grande empresa de tecnologia. Ainda dentro dessa parceria haverá a formação dos professores para que eles possam orientar os alunos durante o uso da plataforma. Essa iniciativa irá colocar o Brasil no cenário dos países que já estão trabalhando essa disciplina no currículo da educação básica. “Apenas 11 países fizeram isso até agora e o Brasil será o 12º por meio dessa iniciativa pioneira do Piauí”, ressalta o gestor de educação do Estado (Piauí, 2023).

Neste cenário, é importante também destacar a iniciativa inovadora realizada pela Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2020, ao ofertar o curso de bacharelado em inteligência artificial (BIA), o qual é inédito no país. Este curso se destaca pela conexão direta com o mercado de trabalho e pela promoção do empreendedorismo, gerando um total de R$ 1,3 milhão em receitas para os 15 alunos ao longo de sua formação.

De acordo com Veríssimo (2024), o programa BIA-UFG tem 40 lugares disponíveis anualmente através do Sistema de Seleção Unificada (SISU) e ostenta uma taxa de conclusão que é considerada excepcional no campo das ciências exatas. No ano de 2020 foram admitidos 32 alunos no programa e, dentre esses, 15 conseguiram concluir dentro do prazo de quatro anos, ao passo que os outros 17 estão prestes a finalizar seus estudos.

A alta taxa de conclusão é resultado de diversos fatores: as disciplinas despertam um genuíno interesse nos alunos; há uma grande demanda no mercado por profissionais qualificados; a abordagem inovadora do curso permite uma constante atualização; a colaboração com organizações e o incentivo ao empreendedorismo são características proeminentes, como destaca o coordenador do BIA-UFG e do Centro de Excelência em Inteligência Artificial (CEIA) da UFG, Anderson Soares, em entrevista ao jornal goiano O Popular. No que diz respeito ao empreendedorismo, ao longo de sua trajetória acadêmica os estudantes desenvolveram três *startups* inovadoras: a Autoplan, voltada para a automação de estratégias de *marketing* digital; a MindSolve, especializada em consultoria em IA; e a AudioTech, que se destaca na área de tecnologia de áudio usando recursos de IA (Veríssimo, 2024).

Frente a um mercado em expansão contínua, os graduados do BIA-UFG demonstram uma empolgação visível quanto ao que o porvir reserva para eles. “A presença da inteligência artificial se faz sentir em todos os âmbitos da nossa existência e a demanda por indivíduos qualificados é significativa”, afirma João Pedro Oliveira, um dos recém-diplomados (Veríssimo, 2024).

Em São Paulo a Secretaria Estadual de Educação planeja implementar um projeto-piloto para utilizar uma plataforma de IA, como o ChatGPT, nas atualizações do material digital usado por professores dos últimos anos do Ensino Fundamental

(6º ao 9º ano) e do Ensino Médio. Ainda de acordo com a pasta, o conteúdo produzido por IA será revisado pelos educadores. O professor e pesquisador de educação e tecnologia Bernardo Soares, afirma que a tecnologia pode auxiliar os professores, mas não deve substituí-los (Freitas, 2024). No Espírito Santo, Paraíba, Mato Grosso do Sul e Pará algumas escolas estaduais adotaram a ferramenta Letrus para a correção de redações. No Paraná desde 2020 estudantes do 6º ao 9º ano das escolas estaduais já usam o sistema (Lima, 2023).

No estado de Goiás vale destacar também que estudantes da rede estadual de ensino estão utilizando IA para se preparar para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O plano de desenvolvimento adotado pela rede estadual também utiliza o Letrus[53] para diagnóstico de aprendizagem dos alunos. Além do *feedback* detalhado da IA sobre cada aluno, o Letrus fornece, aos professores, dados e estatísticas agrupados por turma para que possam preparar aulas específicas visando suprir lacunas ou aprimorar talentos, como explica José Gabriel Menezes Freitas, Coordenador de Implantação do Serviço Público Escolar Letrus (Goiás, [2024b]).

Para participar do programa os alunos devem cadastrar seus trabalhos na plataforma. Cada ciclo produtivo segue um tema, sendo o primeiro: “Impactos ambientais e desafios da reciclagem de resíduos têxteis”. Já o segundo ciclo contempla a temática sobre “Os impactos e limites da inteligência artificial na sociedade brasileira”. O objetivo é permitir que os alunos acompanhem o desenvolvimento de sua compreensão e nível de comunicação textual. Segundo José Gabriel Menezes Freitas, essa visão de evolução mantém os alunos mais engajados e progredindo a cada novo texto (Goiás, [2024b]).

Com base na experiência anterior, o Letrus descobriu que os alunos que submeteram sete redações em um ano melhoraram 8%, enquanto os alunos que submeteram nove redações melhoraram 12%. O coordenador do Letrus também enfatiza que resultados significativos como esses são fruto do engajamento de professores e administradores. E acrescenta: “A IA elimina a necessidade de

---

[53] A Letrus é uma EdTech que elaborou um programa de desenvolvimento de leitura e escrita utilizando tecnologia educacional, inteligência artificial e apoio pedagógico para o aperfeiçoamento da produção textual dos seus estudantes. Em operação desde 2017, a Letrus foi premiada pela Unesco como melhor tecnologia educacional do mundo e chancelada academicamente pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) e pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) (Goiás, [2024b]).

correções e indica caminhos, mas o mais importante é que melhora o monitoramento dos padrões de aprendizagem e o apoio escolar" (Goiás, [2024b]).

Luís Junqueira, professor de português e cofundador da Letrus, destaca que mesmo os alunos que não participam do Enem podem se beneficiar do treinamento de redação. "A preparação para a Redação do exame vai além do exame, cultivando habilidades humanas fundamentais como leitura crítica e articulação clara de ideias, essenciais para uma comunicação eficaz na vida cotidiana", diz (Goiás, [2024b]).

A inclusão do Letrus na grade curricular faz parte das ações da Secretaria de Estado de Educação (Seduc-GO) para preparar os alunos para o Enem 2024. Além de usar o sistema Letrus, os alunos do terceiro ano farão cursos temáticos em diversas áreas do conhecimento e receberão materiais específicos para a redação de provas. Também será realizada a mobilização "Dias D" para que esses alunos solicitem a isenção de taxas de inscrição e se inscrevam em exames. Este ano a Seduc-GO também irá criar um prêmio para reconhecer alunos e professores responsáveis pelas redações que alcançarem 980 e 1.000 pontos (Goiás, [2024b]).

Outro programa que já está sendo desenvolvido em Goiás é o "Codifica+"[54], uma iniciativa do British Council para formar professores do ensino primário e secundário em escolas públicas. Um dos objetivos é aumentar a base de futuros cientistas e profissionais de tecnologia em Goiás, formando, assim, docentes para ensinar programação e robótica, criando soluções para crianças e jovens goianos, e não apenas consumidores de tecnologia. Apresentado por José Frederico Lyra Netto, Secretário da Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Goiás (Goiás, 2024a).

O Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio (SENAC) em Goiás, lançou, em abril de 2024, o primeiro curso técnico de IA no Brasil. As inscrições para o curso começaram em junho, por meio de um processo seletivo. O curso conta com parcerias com grandes empresas de tecnologia multinacionais, como Amazon Web Services (AWS), Nvidia, Microsoft, Red Hat e Google Cloud. A metodologia do curso será totalmente prática, com um enfoque de aprendizado *hands on*, permitindo que os alunos criem, planejem e executem projetos. O Diretor Regional do Senac em Goiás, Leopoldo Veiga Jardim, comenta que o currículo do curso foi desenvolvido

---

[54] Programa de Goiás que oferece cursos gratuitos de programação para professores, visando capacitar educadores e melhorar a qualidade do ensino de tecnologia nas escolas estaduais (Goiás, 2024a).

especificamente para preparar os alunos para as necessidades do mercado de trabalho atual (Senac Goiás, 2024).

Recentemente a Universidade de São Paulo (USP) comemorou seu 90º aniversário lançando um curso introdutório gratuito sobre IA. O curso apresenta os conceitos básicos de IA e discute temas como processamento de linguagem natural, visão computacional e aprendizado de máquina; além de apresentar conceitos básicos de IA e explorar as perspectivas futuras da região, um dos assuntos mais discutidos globalmente. Isso mostra o poder, a dimensão e relevância do tema para universidades conceituadas, como a USP, que já reconhecem e prestigiam a discussão sobre o tema (Branco, 2024).

4.2 As possibilidades de reformulação da experiência educacional através das contribuições da IA no processo de aprendizagem

Em termos práticos, pode-se inferir que as escolas de várias nações estão viabilizando uma variedade de instrumentos que incorporam, em seu desenvolvimento, algumas das tecnologias ora apontadas, como o Letrus usado no Brasil.

Por exemplo, Alves (2023) registra que, na escola de Frederiksvaerk, na Dinamarca, professores e alunos estão entusiasmados com o uso do SmartBooks[55], um *software* que pode ser adaptado aos caminhos individuais de aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental com base na compreensão de textos escritos após a realização de cada tarefa. Já na Suécia, conforme Gatti (2019b), mais de 25 escolas estão adotando o Education Albert[56], um *software* educacional desenvolvido para auxiliar no aprendizado personalizado que utiliza IA para adaptar o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente de ensino mais eficaz e interativo. Trata-se de uma solução de aprendizado que usa algoritmos de

---

[55] O SmartBooks traz livros ou recursos educacionais digitais que incorporam tecnologia inteligente para fornecer uma experiência de aprendizado interativa e personalizada aos usuários, geralmente com recursos como conteúdo interativo, avaliações adaptativas, *feedback* em tempo real e integração com dispositivos eletrônicos (Gatti, 2019b).

[56] O Education Albert é uma plataforma educacional que oferece prática rigorosa e alinhada aos padrões em várias disciplinas para estudantes do 6º ao 12º ano. Ela ajuda a elevar a qualidade do conteúdo, simplifica a diferenciação baseada em dados e melhora o desempenho em exames (Gatti, 2019b).

machine learning para capacitar tutores de Matemática com vistas a oferecer aulas personalizadas aos alunos, adaptando o ritmo de aprendizado conforme o progresso do estudante, criando áreas de melhoria e fornecendo *feedbacks* mais relevantes e úteis.

As plataformas Mathia e Thikster[57], usadas para o ensino de Matemática, e a Alelo[58], para o ensino de línguas, são *softwares* utilizados nos Estados Unidos e em outros países de língua inglesa. Destarte, esses *softwares* exemplificam as tendências para o ensino personalizado em ambientes educacionais formais, como escolas, com base nas necessidades e no desempenho dos usuários (Gatti, 2019b).

Estas interfaces, desenvolvidas com base em IA visando atender às necessidades dos sistemas educacionais, corroboram a ideia de que "Existe um grande potencial no uso da inteligência artificial como auxílio para atividades de ensino, tanto do ponto de vista dos alunos quanto dos professores" (Tavares; Meira; Amaral, 2020, p. 48701). Com estes dados diversos em mente e com a orientação destes diversos autores apresenta-se, a seguir, modelos de aplicação de IA no ensino.

4.2.1 Sistema Tutores Inteligentes (STIs)

Os STIs talvez sejam o exemplo mais popular de aplicação da IA na educação. De acordo com Pozzebon, Frigo e Bittencourt (2004), os STIs surgiram em resposta às carências identificadas na informática da educação, que não conseguiu superar a rigidez pedagógica, a falta de personalização do ensino e a pobreza de recursos didáticos ao longo dos anos. "A característica principal desses aplicativos é sua capacidade de interagir com pessoas, percebendo as ações do estudante e, a partir disso, atualizando sua base de conhecimentos" (Semensato; Francelino; Malta, 2015, p. 35), ou seja, oferecem ensino personalizado.

---

[57] Mathia e Thikster são plataformas de ensino de Matemática que utilizam tecnologia para oferecer uma experiência de aprendizado personalizada aos alunos, adaptando o conteúdo e os exercícios de acordo com as necessidades individuais de cada estudante, visando melhorar sua compreensão e desempenho na disciplina (Gatti, 2019b).

[58] Alelo é uma plataforma educacional que oferece recursos e ferramentas para o ensino de Matemática com foco na melhoria do aprendizado e na compreensão dos conceitos matemáticos (Gatti, 2019b).

Os serviços de tecnologia da informação estão tão evoluídos que já possuem a capacidade de demonstrar empatia com os discentes, fenômeno conhecido como Sistemas de Tutoria Inteligente Afetiva (STIA), uma evolução dos STIs ainda em fase experimental. Esta nova ferramenta consegue reconhecer e expressar emoções, identificando estados emocionais como felicidade, tristeza, frustração, desânimo, entre outros. São desenvolvidos por meio de diversas tecnologias de IA, tais como representação de conhecimento e reconhecimento de padrões. Atualmente essa tecnologia permite que até mesmo robôs sejam capazes de perceber e comunicar emoções, como, por exemplo, o robô NAO – um robô humanoide desenvolvido pela empresa francesa Softbank Robotics projetado para interagir com humanos, sendo utilizado em diversas áreas, como pesquisa, educação, entretenimento e assistência em serviços. Na esfera educacional espera-se que essa tecnologia possibilite, às máquinas, identificar e interpretar os diferentes estados emocionais dos alunos, utilizando essas informações para personalizar o processo de aprendizagem (Vicari, 2018).

Segundo Tavares, Meira e Amaral (2020), as pesquisas com STI têm evoluído há algumas décadas e, portanto, estes já são bem aceitos como “assistentes curriculares” – ferramentas ou recursos educacionais que auxiliam professores, instrutores e educadores no planejamento, implementação e avaliação do currículo escolar – devido às suas vantagens. Entre as vantagens do uso dessa tecnologia os autores ressaltam as instruções personalizadas, que possibilitam que todos os estudantes tenham acesso ao mesmo conteúdo por meio de abordagens iniciais diversificadas e atividades de aprendizagem adaptadas às suas necessidades. Outro aspecto importante é a capacidade de ajudar os alunos a alcançar níveis de habilidade semelhantes de forma mais eficaz; além disso, mediante um *design* adequado, o STI pode auxiliar os professores a concentrar seus esforços em um grupo reduzido de estudantes que necessitam de suporte adicional.

De acordo com Gatti (2019b), os STIs podem incluir diversas interfaces adaptativas, como: identificar aspectos cognitivos dos alunos para utilizar a favor da aprendizagem; usar do diálogo com o aluno para envolvê-lo em questões que exigem discussão ou questões e respostas; promover a reflexão e a autoconsciência; empregar narrativas de percurso para aumentar o engajamento e a motivação do

aluno; simular situações sociais para o aluno compreender melhor normas culturais e sociais.

Os STIs também são desenvolvidos para trabalhar em conjunto com outras tecnologias, como o Processamento de Linguagem Natural (PLN), que permite a compreensão da língua humana e, se necessário, até mesmo a tradução simultânea. O PNL também atua no reconhecimento e correção de textos escritos de modo integrado à internet das coisas, que visa conectar objetos físicos à internet, oportunizando interessantes experiências sensoriais e simulações aos estudantes.

Conforme Gatti (2019b, p. 54), nas plataformas adaptativas “são oferecidas aulas, atividades e o aluno é acompanhado em todos os processos, a sistematização e análise dos dados coletados é repassada ao professor da escola que acompanha o processo do aluno e tem liberdade e dados para tomar suas decisões”. Para Tavares, Meira e Amaral (2020, p. 48702), “no contexto pedagógico, uma aprendizagem adaptativa visa usar tecnologia para atender as necessidades individuais de aprendizagem dos discentes”. Ainda segundo estes autores, essas plataformas podem funcionar como suporte quando empregadas no ambiente escolar ou como auxílio aos alunos com mais dificuldades, fornecendo, ao professor, dados para tomada de decisão em relação à aprendizagem de cada aluno.

A crescente popularização das plataformas adaptativas encontra justificativa, em parte, na estreita relação entre aprendizagem adaptativa e os distintos estilos de aprendizagem, conforme esclarecem Tavares, Meira e Amaral (2020). Cada estudante possui um modo singular de assimilar conhecimento, alguns têm facilidade de aprender lendo, outros ouvindo e outros assistindo a um vídeo. Assim, ao trabalhar em um ambiente adaptado ao seu estilo de aprendizagem, muitos alunos que apresentavam dificuldade conseguem aprender e apresentar bons resultados. “Neste sentido, há o desenvolvimento de vários projetos que procuram desenvolver soluções tecnológicas com base em IA para identificar os perfis de aprendizagem do aluno e/ou promover uma trilha de aprendizagem adaptativa às suas necessidades” (Tavares; Meira; Amaral, 2020, p. 48703).

4.2.2 Mineração de dados

Segundo Gatti (2019b, p. 57), “a Mineração de Dados é a função da programação, cujo objetivo passa por coletar informações e organizá-las de forma a auxiliar uma decisão, expor um padrão”. Para Tavares, Meira e Amaral (2020, p. 48704) a mineração de dados (*data mining*) se apresenta “como uma abordagem de busca em grandes bancos de dados que permite a exploração e a descoberta de informações que podem revelar estruturas de conhecimento”. Ainda de acordo com estes autores, a mineração de dados consiste na preparação e extração de conhecimento em meio a uma grande quantidade de dados de modo sistemático, interativo e iterativo.

Considerado um assunto interdisciplinar, uma definição comumente compartilhada para *data mining* consiste no processo de descoberta de modelos para elucidar os padrões significativos e apresentar novas perspectivas. “Data mining trata da solução de problemas com base na análise de dados presentes em um banco, como por exemplo, analisar padrões de comportamentos de estudantes”, explicam Tavares, Meira e Amaral (2020, p. 48704). Os autores complementam que o processo “Envolve a aplicação de técnicas estatísticas, algoritmos de *machine learning* e análise de dados para identificar relações ocultas que podem ser utilizados para tomada de decisões e solução de problemas em diversas áreas”.

Portanto, é uma ferramenta de extrema utilidade na educação, subsidiando os profissionais da área na tomada de decisões a respeito das carências, necessidades de melhoria e potencialidades dos sistemas de ensino, bem como do desempenho de alunos com demandas específicas ao longo da sua vida estudantil. Conforme ressalta Gatti (2019b, p. 57), “a mineração de dados é uma ferramenta importante em softwares de gestão e avaliação, pois podem fornecer métricas e relatórios precisos, oferecendo dados para acompanhamento da rotina escolar, por exemplo”. Ainda segundo a autora, a análise de dados do aluno, abrangendo aspectos como frequência, atrasos e envolvimento nas disciplinas, pode ajudar na detecção precoce de possíveis casos de evasão ou resultados abaixo do esperado, permitindo intervenções oportunas na situação.

Os dados coletados, continua Gatti (2019b), quando em grande quantidade e qualidade, têm o potencial de compor uma rede neural, que é um conjunto de dados (*big data*) utilizado em interfaces que operam com aprendizagem da máquina

(*machine learning*). Essas interfaces, por sua vez, podem intervir no processo educacional e auxiliar na adequação do conteúdo às dificuldades do estudante, bem como no desenvolvimento de tutores virtuais mais especializados para atender determinada demanda. Enfim, todos esses dados "são importantes, não apenas para o desenvolvimento de softwares que se basearão nos dados e construirão novos modelos, mas também no fornecimento de dados para pesquisas que não necessariamente tem como foco a IA" (Gatti, 2019b, p. 55).

4.2.3 Realidade aumentada e realidade virtual

Realidade aumentada, conforme a definição de Vicari (2018, p. 36): "é uma tecnologia utilizada para unir o mundo real com o virtual". Por meio dela pequenos componentes de uma figura, como o corpo humano, podem ser ampliados e visualizados minuciosamente com o simples gesto de apontar a lente da câmera fotográfica de um celular para o ponto desejado da figura, explica a autora.

Vicari (2018) considera a realidade virtual como sendo uma tecnologia de interface humana computacional avançada cujo propósito é recriar ao máximo a sensação de realidade para o usuário. Para isso, a interação ocorre em tempo real, valendo-se de técnicas e equipamentos que amplificam o sentimento de presença no usuário. A realidade virtual já está sendo utilizada no ensino da Medicina, por exemplo, assim como em *serious games* – do qual se fala mais adiante. Ademais, é utilizada para simular visitas a diversos locais, como edifícios e museus. Em muitos casos é criado um personagem virtual, denominado avatar, que representa o usuário, o qual pode se deslocar virtualmente e interagir com o ambiente por meio de seu avatar.

Essas tecnologias se revelam de suma utilidade, especialmente nas disciplinas das ciências humanas, como História e Geografia, possibilitando, ao aluno, manipular artefatos históricos ou explorar virtualmente ambientes distantes. Museus utilizam esta tecnologia para oferecer, aos visitantes, uma imersão completa em culturas que habitaram eras distantes. Para viabilizar o uso dessas tecnologias é necessário empregar outras interfaces, como óculos inteligentes, fones de ouvido e

diversos tipos de sensores (ópticos, magnéticos, infravermelhos), além do GPS (Vicari, 2018).

Entre os principais benefícios da utilização dessa ferramenta na educação destaca-se que “a simulação virtual pode trazer à experiência educacional maior concretude, proporcionando ao aluno um grau de abstração e possivelmente de reflexão que uma aula expositiva não conseguiria” (Gatti, 2019b, p. 56). O aperfeiçoamento da realidade virtual e da realidade aumentada proporcionou o surgimento de outra tecnologia: o metaverso, um mundo virtual no qual as pessoas podem interagir socialmente entre si como se estivessem no mundo real. Nesse ambiente virtual cada indivíduo, também por meio de um avatar, pode estudar, fazer negócios, trabalhar, socializar e realizar diversas outras atividades.

4.2.4 *Serious games* (SGs)

Os jogos, outrora relegados ao mero entretenimento, têm, progressivamente, adentrado esferas mais sérias, engendrando os chamados “jogos sérios” (*serious games*). A vasta potencialidade da gamificação no âmbito educacional é sobejamente reconhecida, assim, os *serious games* devem ser vistos como um estágio avançado do uso desta tecnologia em sala de aula.

Embora os *serious games* não tenham, primariamente, a educação básica como seu principal desígnio, uma parte destes jogos já está sendo usada com este fim, conforme Vicari (2018). Mas, como os jogos sérios utilizam tecnologias mais sofisticadas para a sua construção, como IA, realidade virtual e realidade aumentada, entre outras, o custo de seu desenvolvimento é ainda muito caro. Daí decorre que sua aplicação tem se direcionado mais para o entretenimento ou para usos no ensino superior, em cursos da área da saúde, especialmente na Medicina. Atualmente pode-se encontrar jogos sérios como parte de atividades de STIs, pois são sistemas de IA. No entanto, sua presença no contexto educacional, no estágio atual, tende a ser independente, isto é, desvinculada de sistemas educacionais, conforme relata Vicari (2018).

Os *serious games* são uma evolução do aprendizado baseado em jogos eletrônicos e visam, conforme descrito por Vicari (2018, p. 15), o treinamento de

indivíduos, sendo amplamente empregados em ambientes militares, médicos, industriais, corporativos, de engenharia, políticos, comunicacionais, de *marketing* e outros. O objetivo é a simulação, em forma de jogo, de problemas reais no mundo virtual. No contexto educacional a resolução de problemas por meio desses jogos "pode trazer benefícios ao estudante como aprimoramento da memorização em desenvolvimento da frequência de interações entre um jogo e um ambiente realista, fornecendo contexto para aprendizagem" (Tavares; Meira; Amaral, 2020, p. 48705).

Outra vantagem dos SGs está na apresentação de conceitos para desenvolver competências, a construção de conhecimentos e a promoção de atitudes em situações reais ou simuladas. Por meio da exploração da simulação e visualização de tecnologias, esses jogos conseguem contextualizar a experiência do jogador com desafios em ambientes realistas, oferecendo suporte à cognição por meio de situações lúdicas (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

Assim como os STIs, os SGs podem ser aliados a outras tecnologias de IA, melhorando ainda mais a experiência do estudante. Conforme observa Vicari (2018, p. 52), "em Serious Games educacionais, os desafios são garantir que a IA do jogo ofereça suporte aos objetivos educacionais e que possa introduzir funções da IA na Educação, de acordo com a demanda".

Por fim – mas não esgotando o assunto, cabe mencionar o ChatGPT, uma ferramenta conhecida como IA generativa, ou seja, capaz de produzir textos com base nas associações que a tecnologia estabelece com a internet, criando respostas com base em padrões de escrita presentes na rede. Por essa razão pode ser considerado um instrumento com capacidade de auxiliar no trabalho de educadores, seja na tradução de textos; inspirando novos temas de pesquisas aos estudantes ou professores; auxiliando em debates em sala de aula; no desenvolvimento de ideias; em abordagens específicas ou assuntos complexos (Tavares; Meira; Amaral, 2020).

Apesar dos avanços e benefícios registrados com o uso da IA na educação, isso não significa que as temáticas mencionadas anteriormente sejam unilateralmente positivas, elas também apresentam limitações e alguns autores levantam críticas a seu respeito. Desta feita, algumas problemáticas referentes ao uso da IA por parte dos discentes também estão emergindo como questões a serem enfrentadas no âmbito do processo de ensino-aprendizagem. A facilidade de acesso

a informações e a transposição das mesmas, por meio de plataformas como o ChatGPT, vêm sendo debatidas na contemporaneidade a partir de duas questões: a primeira se refere à questão do plágio. A segunda é o fato de que IAs como o ChatGPT representam a possibilidade efetiva de obter textos prontos em formatos específicos, a depender da necessidade do estudante. O que fere um princípio ético formativo dos discentes que, diante das amplas demandas de estudo e da necessidade de cumprimento de prazos, acabam por utilizar as IAs de maneira generalizada. Interfaces específicas também baseadas em IA podem servir para detectar tais problemas, mas mesmo elas não são totalmente eficazes, conforme atestam Giraffa e Kohls-Santos (2023):

> O plágio estudantil tornou-se uma preocupação significativa na educação. Aplicativos de detecção de plágio (por exemplo, Turnitin e iThenticate) são comumente usados para identificar o conteúdo copiado nas tarefas dos estudantes. No entanto, estudos descobriram que o ChatGPT pode ignorar esses detectores, gerando conteúdo aparentemente original. Ação imediata deve ser tomada para mitigar o impacto do ChatGPT na educação (Giraffa; Kohls-Santos, 2023, p. 129).

Ainda em uma perspectiva crítica e se referindo a Lo (2023), as citadas autoras destacam que a precisão e a confiabilidade de certas IAs para uso estudantil e mesmo acadêmico carecem de maior fundamentação ao se falar de assuntos específicos ou muito recentes. A heterogeneidade de dados pela qual essas IAs são programadas as tornam imprecisas e, ao mesmo tempo, tendenciosas, o que incide em textos/respostas problemáticos ao se falar em trabalhos científicos, uma vez que isto significa a clara sugestão de juízo de valor.

Lidar com a questão das IA na contemporaneidade, seja no ambiente educacional ou em nosso cotidiano, é algo imbricado à nossa vivência, neste sentido, uma das principais críticas de autores que vêm trabalhando com este tema se refere às dimensões éticas do uso de tais ferramentas. Fava (2018) indica que critérios éticos e de criticidade são essenciais e o papel do professor seria o de ajustar seus métodos de ensino de acordo com a necessidade de adaptação dos estudantes às mudanças que os usos (e abusos) da IA inferem.

Lo (2023, p. 130-131), por sua vez, sugere ser importante “ensinar os estudantes a usar outras fontes autorizadas (por exemplo, livros de referência) para verificar, avaliar e corroborar a correção factual das informações fornecidas”.

Também é necessário um processo de “conscientização dos estudantes sobre as políticas de integridade acadêmica e sua compreensão das consequências da má conduta acadêmica” (Lo, 2023, p. 130). Desta feita, o reforço aos critérios éticos e de criticidade devem estar alinhados com metodologias de ensino onde se utilize a IA como complemento para os estudos, mas sempre compreendendo que tais prospectos não significam engessar a capacidade dos discentes de interpretar, criar e refletir.

4.3 As interfaces da IA na educação e os desafios

As interfaces de usuário estão evoluindo para serem mais intuitivas e modernas, possibilitando que as pessoas interajam com dispositivos de maneira similar à comunicação com outros indivíduos. As redes neurais, por exemplo, já modelam funções dos cérebros humanos e permitem, às máquinas, interpretar e reagir a insumos específicos, como palavras e tom de voz. Esta tecnologia encontra aplicação na área da afetividade computacional e no processamento da língua natural. À medida que essas tecnologias continuam a ser desenvolvidas, a IA aplicada à educação apresenta um potencial significativo para aprimorar o processo de ensino, especialmente por meio de *softwares* de aprendizagem adaptativa, os quais personalizam o ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos.

Obando (2018) descreve, em um artigo, as contribuições da psicologia cognitiva na compreensão da revolução digital na instituição escolar apresentando uma revisão teórica sobre a relação entre aprendizagem e cérebro e o uso das TICs nas práticas pedagógicas existentes na instituição escolar. Além disso, destaca as implicações socioeducacionais emergentes decorrentes da disseminação da IA na sociedade.

A possibilidade de caracterizar a aprendizagem consoante o perfil de cognição do estudante oferece um modelo específico de ensino vinculado à potencialização das capacidades de ensinar e aprender na educação. A tecnologia que comporta um sistema inteligente pode estabelecer uma relação híbrida, por meio de associações cognitivas concernentes ao comportamento humano, podendo contribuir com o aprimoramento intelectual do estudante por intermédio do

mapeamento das atividades intelectuais a tempo de transformar dificuldades de aprendizagem em fatores de desenvolvimento cognitivo permanente.

Sagar (2020) relata que vem da neurociência os primeiros resultados voltados para aplicações educacionais em forma de tecnologias vestíveis que visam manter a atenção dos alunos direcionada para o professor durante as aulas. Tiaras utilizadas por alunos possuem sensores que recebem sinais do cérebro, do tipo eletroencefalograma (EEG), e também emitem sinais ao cérebro, para monitorar a atenção do aluno.

Os equipamentos vestíveis, em geral, estão conectados à internet e apontam um dos caminhos para usos *on-line* em aplicações educacionais. O mercado esperado para equipamentos vestíveis que utilizam IA era de U$ 180 bilhões para 2023 (Sagar, 2020). Além disso, aplicações educacionais costumam demandar largura de banda; logo as redes 5G também vão agregar poder de transmissão aos sistemas educacionais.

Uma das possibilidades para a educação evoluir da atual estrutura de ensino é com a mudança dos agentes de interação entre aprendiz e conhecimento. Essa mudança, longe de descartar a figura crucial do professor, impõe-lhe a responsabilidade de se adaptar às necessidades dos alunos das novas gerações. Conforme destacam Pinto, Ribeiro e Silveira (2018),

> [...] a postura do professor é um diferencial na tecnologia desenvolvida. Para tanto, é importante conhecer a IA, pois o desconhecimento pode ser "um instrumento para silenciar as manifestações da consciência política das massas, e muito particularmente das nações subdesenvolvidas" (PINTO, 2005, p. 43) (Pinto; Ribeiro; Silveira, 2018, p. 83).

Para Costa (2016) a educação requer uma formação de professores que seja capaz de dialogar com a tríade educação, trabalho e sociedade. Segundo esta autora,

> A (re)construção dos saberes docentes é determinante na constituição da profissão professor, que se tece numa rede, que se desenha, a partir das crenças e ideologias referentes à sua concepção de mundo, sociedade, trabalho e educação, bem como do que se acredita ser função social da docência (Costa, 2016, p. 19).

Entretanto, é interessante mencionar que não se tem notícias de mudanças significativas na educação no século XX na mesma grandeza que se observou ocorrer com a indústria e outros setores da sociedade. Os professores permanecem diante dos alunos em sala de aula expondo suas narrativas e conteúdos pré-estabelecidos. Costa (2016, p. 98) afirma que “[...] é fundamental que ocorra uma ruptura com os modelos históricos de formação [...]” e lamenta que “[...] o Estado vem se omitindo na construção de políticas públicas educacionais que visem à superação do viés assistencialista, reducionista e emergencial presente na formação de professores” (Costa, 2016, p. 96).

Por sua vez, a Unesco (2021) ressalta que o foco deve estar em aumentar as capacidades dos professores e não os substituir, visto que isso poderia acarretar diversos problemas a longo prazo. Tal organização defende, ainda, que as tecnologias, como a IA, podem ser utilizadas ou aprimoradas “para ajudar a melhorar a educação – especialmente para as pessoas mais velhas, refugiados, comunidades marginalizadas ou isoladas, e pessoas com necessidades educativas especiais” (Unesco, 2021), para, assim, atingir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 4 (ODS4), estabelecido pelas Nações Unidas como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

A IA na educação deve estar acessível a todos, independentemente de sexo, deficiência, estatuto social ou econômico, origem étnica ou cultural, ou localização geográfica. Holmes *et al.* (2019) destacam um relatório recente produzido para o Conselho da Europa – organização internacional fundada em 1949 e composta por 47 países membros cuja missão é promover os direitos humanos, a democracia e o Estado de Direito na Europa – onde se reconhece que as crianças com deficiência são “desproporcionadamente desfavorecidas quando [...] utilizam tecnologias digitais”.

No entanto, estes mesmos autores fazem referência a estudos que comprovam que a IA é cada vez mais utilizada para apoiá-las, como, por exemplo, no diagnóstico da dislexia, da perturbação de hiperatividade e déficit de atenção ou de perturbações do espectro do autismo e, ainda, para apoiar a inclusão de crianças com neurodiversidade. Nestes casos têm sido empregadas tecnologias de apoio,

tais como texto para fala, fala para texto, texto preditivo, corretores ortográficos e motores de busca.

Sem dúvida, a IA pode mudar o jogo para pessoas com deficiência. Já estamos testemunhando isso à medida que elas têm acesso à tecnologia para ouvir, ver e raciocinar com uma precisão impressionante, embora esse recurso ainda não esteja ao alcance de todos dada a especificidade do alto custo dos aparelhos tecnológicos que contam com mais habilidades e funcionalidades. A gigante da tecnologia Microsoft, por exemplo, tem trabalhado em soluções mais eficientes, como a transcrição de fala para texto em tempo real, serviços de reconhecimento visual e a funcionalidade de previsão de seus textos. Os avanços da IA nesses campos oferecem um potencial extraordinário, permitindo que pessoas com visão, audição, cognição, aprendizado, incapacidades de mobilidade e condições especiais de saúde mental façam mais em três cenários específicos: emprego, vida moderna e conexão humana (Holmes *et al.*, 2019).

Perante todas as opções disponíveis e os avanços a que temos assistido, não se deve esquecer de colocar os Direitos Humanos em primeiro lugar, acautelando os valores éticos e a IA ao serviço da humanidade. Albert Einstein, insigne físico alemão, salientou a ideia de que o corpo social possui todos os recursos necessários para suprimir quaisquer contratempos. Todavia, quando se observa os impactos sociais causados pela IA, é nítido que a premissa de Einstein apresenta entraves para a sua consumação. Assim, observa-se a necessidade de discutir sobre os alicerces que sustentam essa temática, com foco na IA como ferramenta educativa e inclusiva.

Dentro desse conjunto ideológico, observa-se que no Brasil os benefícios da IA no âmbito escolar não são plenamente usufruídos por uma parcela significativa de estudantes. De acordo com dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2021, dos 3,6 milhões de discentes sem acesso à internet ou aparelhos eletrônicos, 94,7% eram de escolas públicas (Rosas; Carneiro, 2022). Nesse viés, alunos sem uma infraestrutura tecnológica adequada são privados de serviços e inovações de IA que auxiliam no estudo. Em suma, enquanto uma parte dos alunos for excluída tecnologicamente, o acesso democrático às IAs será uma realidade distante.

Infere-se, portanto, que o impasse precisa ter suas fundações desfeitas. Cabe ao governo, em especial ao Ministério da Educação, garantir o acesso à tecnologia para os estudantes por meio de projetos que invistam na infraestrutura digital das escolas públicas, como computadores e redes de internet gratuitas, com o intuito de tornar possível o uso da IA nos processos de ensino-aprendizagem de forma igualitária. Quiçá, nessa via não teremos mais uma “pedra no caminho”, como citado no poema célebre de Carlos Drummond de Andrade (2009).

Ressalta-se, no entanto, que para uma aplicação mais efetiva e pedagógica da IA na seara da educação para crianças especiais é altamente necessário um preparo por parte dos docentes, além do estabelecimento das demandas referentes à necessidade de cada discente.

> Para que a construção da prática da inclusão seja bem-sucedida, as diferenças dos educandos devem ser reconhecidas como um recurso positivo de forma a favorecer a aprendizagem de todas as pessoas com deficiências. As diferenças entre eles devem ser reconhecidas e reunidas para fornecer oportunidades de aprendizagem para todos os educandos da escola, assim a inteligência educacional possui uma excelente ferramenta como promoção de conhecimento com autonomia oportunizando ambientes voluntários em qualquer lugar que estiverem. Além de estimular o aprendizado, é possível criar sistemas personalizados com o perfil de cada aluno (Gonçalo; Carvalho; Araújo, 2022, p. 9).

Ademais, reitera-se que se não forem tratadas adequadamente, as desigualdades sociais e econômicas existentes podem ser agravadas com a implementação da IA na educação. Alunos provenientes de famílias mais privilegiadas podem ter acesso a recursos tecnológicos mais avançados e, portanto, maior vantagem na aprendizagem assistida por IA; ao passo que os estudantes oriundos de comunidades carentes podem ficar ainda mais prejudicados. Portanto, é fundamental garantir que políticas públicas sejam adotadas para democratizar o acesso à educação baseada em IA e mitigar as desigualdades.

Além disso, a implicação da IA envolve também uma reflexão sobre a possibilidade de discriminação. Um teste conduzido pelo Comitê Permanente pela Promoção da Igualdade de Gênero e Raça, do Senado Federal, mostra que mais de 77% dos resultados de busca na internet por “homem foto” eram imagens de pessoas brancas. Já na pesquisa por “mulher foto” a porcentagem aumentou para 92%. “O algoritmo, a inteligência artificial por trás dos mecanismos de busca,

apresentam como ‘homem padrão’ e ‘mulher padrão’ o ‘homem jovem branco europeu’ e a ‘mulher jovem branca europeia’, reforçando, neste exemplo, o racismo estrutural”, conforme destaca Devair Sebastião Nunes, coordenador de grupo do trabalho do comitê (Nunes, 2022).

Neste âmbito, a obra de Benjamin (2019) se mostra seminal no que diz respeito à análise da autora sobre a proximidade entre tecnologia e racismo, equiparando algoritmos com o que ela chama de “*design* discriminatório”. A partir de análises conduzidas em contexto norte-americano – a autora é professora de estudos afro-americanos na Universidade de Princeton – ela mostra que, longe de ser algo neutro, a tecnologia digital aprofunda ao mesmo tempo que esconde formas distintas de discriminação. Conforme ela, algoritmos e códigos são analisados sob uma égide problemática com usos políticos raciais, aprofundando a desigualdade social entre brancos e negros e dando ênfase a movimentos supremacistas brancos.

Assim, ao discorrer sobre um sistema treinado por dados, é necessário entender que esses dados já possuem vieses, uma vez que derivam de informações provenientes de diversos contextos. Com frequência tais informações carregam consigo preconceitos arraigados, refletindo a desigualdade existente nos próprios dados. Dessa forma, a IA simplesmente reproduzirá preconceitos e disparidades já existentes, conforme ressaltou o cientista político Marcio Black durante um painel na Conferência Ethos de 2023 (Alves, 2023).

Outra preocupação reside na violação da privacidade dos estudantes e educadores. Os dados coletados e analisados por meio de IA podem incluir informações pessoais como endereço, histórico de compras e histórico de navegação, entre outros. Segundo o Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023, 89% dos 163 produtos de tecnologia educacional recomendados para a aprendizagem das crianças durante a pandemia de covid-19 possuíam a capacidade de monitorar ou estavam monitorando as crianças fora do horário escolar ou dos ambientes educacionais. Além disso, 39 dos 42 governos que ofertaram educação *on-line* durante a pandemia promoveram práticas que arriscaram ou infringiram os direitos de privacidade das crianças (Unesco, 2023).

Por mais que a IA represente uma revolução na educação, tanto para os professores quanto para os alunos, é válido considerar que os planos de ensino

podem ser afetados de forma direta ou indireta. Visto que, “a tecnologia reduz o tempo de planejamento para a criação de uma aula, assim como pode reduzir o período de aprendizado dos alunos” (Rosas; Carneiro, 2022).

Outro ponto a ser considerado é o impacto da IA no contato entre alunos e professores. Pois, é sabido que

> Quando as aulas são lecionadas de forma presencial, os professores têm um contato direto com seus alunos, conseguindo sanar dúvidas e questionamentos que surgem durante as explicações. Mas, com o uso da IA, essa interação diminui. Assim, embora haja ganhos para professores e alunos em certos aspectos, há também perdas em outros (5 cuidados [...], 2016).

Há também a possibilidade de dependência excessiva de sistemas de IA na educação, o que pode resultar na perda de habilidades humanas essenciais, como a criatividade e a empatia. Consequentemente, o processo de aprendizagem pode se tornar mecanizado, marcado por meras repetições e reproduções de conhecimento. Conforme já citado criticamente, o ChatGPT é um exemplo disso.

Apesar de lúdico, ainda é preciso superar alguns desafios, como suas limitações na capacidade de oferecer habilidades socioemocionais ou pensamento crítico aos estudantes. Ao se acostumar com essa realidade, os estudantes podem acabar perdendo a capacidade de reflexão. Como explicou o professor Marco Antônio Moreira, no IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, esta somente acontece quando o aluno é capaz de explicar um novo conhecimento com suas próprias palavras e mostra um esforço deliberado para aprender, tanto cognitiva quanto afetivamente (Sagar, 2020). Estas duas atitudes são colocadas em risco quando o estudante manipula ferramentas de IA generativa de forma passiva e automática. É importante lembrar que a IA deve ser uma ferramenta complementar ao processo educacional, não um substituto para o envolvimento ativo dos estudantes e a interação humana em sala de aula. Logo, o equilíbrio entre o uso da tecnologia e abordagens pedagógicas tradicionais deve ser cuidadosamente considerado.

Diante dessa visão, os encontros em sala de aula devem atender a uma necessidade social, a qual visa desenvolver competências e habilidades que acompanhem a evolução e a transformação coletiva de pessoas em um cenário

extremamente globalizado, que busca incorporar as novas demandas sociais com agilidade, rapidez e assertividade em seus processos. Para isso, “a aprendizagem deve desenvolver-se num processo de negociação de significados” (Rodríguez Sacristán, 1998, p. 61). Encarando “a tecnologia educacional como uma utilização estratégica e consciente de princípios, métodos e técnicas que possam contribuir para a reorientação e melhoria do ensino, dentro de uma perspectiva globalizante, histórica e crítica” (Crochik, 1998, p. 111).

O uso da IA na educação traz desafios e benefícios, como destacado no estudo de Vicari (2018), e sua integração no processo representa uma tendência significativa. A personalização do ensino, recursos interativos e identificação precoce de dificuldades são algumas das vantagens proporcionadas pela IA, o que contribui para um aprendizado mais eficaz e engajador. Contudo, questões relacionadas à privacidade, equidade e dependência excessiva de tecnologia precisam ser abordadas para garantir uma implementação ética e equilibrada. A presença da IA na educação é uma realidade permanente, oferecendo potencial para transformar a forma como o ensino é conduzido, desde que guiada por princípios éticos e humanos, visando o desenvolvimento integral dos estudantes e sua preparação para os desafios contemporâneos.

Em síntese, a IA é um tema de uma amplitude gigantesca, que precisa ser discutido com a sociedade e entidades de ensino a fim de maximizar a empregabilidade e a velocidade de sua adoção no ensino brasileiro. Parcerias entre o setor público e privado, juntamente com investimentos em infraestrutura, são essenciais para viabilizar plenamente essa integração. Dado que, sem a devida infraestrutura, muitos estudantes e professores podem ficar excluídos dessas oportunidades, perpetuando e aumentando as desigualdades educacionais no país.

Em resposta aos novos desafios educacionais do século XXI, o desenvolvimento da competência digital dos estudantes deve envolver a utilização segura, saudável, sustentável, crítica e responsável das tecnologias digitais para a aprendizagem e para a participação na sociedade. Além disso, o desenvolvimento da competência digital dos assistentes e técnicos escolares contribui para uma gestão mais eficiente e transparente das atividades escolares, promovendo um ambiente educacional mais dinâmico e colaborativo. Essa competência digital pode

e deve ser desenvolvida através das diferentes áreas e disciplinas, a partir de uma abordagem transversal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, neste estudo, explorar o cenário global multifacetário relativo à expansão do desenvolvimento e uso da IA. A análise das perspectivas emergentes trouxe reflexões sobre as políticas governamentais de regulamentação e implementação, bem como suas ramificações éticas, culturais e econômicas, evidenciando a necessidade de uma abordagem equilibrada e crítica em relação a integrar a IA na educação.

A contextualização, mergulhada nas metamorfoses e obstáculos que permeiam as dinâmicas sociais, propiciaram apresentar e discutir as principais questões que tangenciam a sociedade do conhecimento e da informação. Nesse sentido, a convergência entre as tecnologias digitais, IA e as políticas educacionais revelam a urgência de estratégias que promovam revisões na forma como a aprendizagem é concebida e promovida, visando adequações e adaptações efetivas para um mundo cada vez mais digitalizado. Diante do inevitável avanço da IA é imperativo considerar que as instituições de ensino reavaliem os métodos tradicionais de educação, priorizando currículos que integrem a diversidade de enfoques culturais e civilizatórios, preservando valores e direitos fundamentais dos alunos.

Nessa concepção, a educação precisa avançar e exercer protagonismo nas discussões, oferecendo uma base sólida e assegurando que a IA seja integrada de maneira justa, inclusiva e eficaz. Embora seja identificada como uma tendência exponencial no ensino e aprendizagem contemporâneos, a comunidade científica ainda enfrenta carência premente de examinar o impacto dessa tecnologia nas instituições com maior criticidade. A “imaturidade” de usos da IA na educação de uma forma mais integrada e em âmbito mais abrangente talvez seja um dos porquês dessa falta de avaliação mais aprofundada em suas dimensões problemáticas. Apesar das potencialidades, o uso da IA na educação suscita preocupações significativas, conforme apontamentos identificados nesta pesquisa.

Um dos aspectos que demanda extrema atenção é a aplicação ética e regulatória da IA na educação. A análise de autores como Lyotard (2009) ressaltou que o conhecimento, ao ser comercializado, pode perder seu “valor de uso” e ser

moldado pela lógica do mercado, o que levanta preocupações sobre a mercantilização da educação . Isso implica que, ao implementar IA, é necessário um equilíbrio entre a eficiência tecnológica e a preservação dos valores educacionais fundamentais.

Nesse mesmo viés, um dos principais questionamentos diz respeito à desigualdade de acesso, onde estudantes de regiões menos desenvolvidas ou de escolas públicas frequentemente têm menos acesso a tecnologias avançadas, o que, consequentemente, pode agravar a disparidade educacional. Pereira (2022), por exemplo, comenta sobre como a infraestrutura tecnológica inadequada em muitas escolas podem ampliar a desigualdade educacional. Esses estudos mostram que muitos discentes ainda não têm acesso básico à internet, uma condição essencial para o aproveitamento das tecnologias de IA. Esta disparidade cria um ambiente em que a IA, em vez de ser um fator de inclusão, pode exacerbar as desigualdades já existentes.

Além disso, os alunos com necessidades especiais ou deficiências podem enfrentar barreiras adicionais ao acesso e uso eficaz da tecnologia de IA. Conforme abordado, é relevante que os docentes estejam capacitados para compreender as distintas necessidades que precisam de métodos de aprendizado específicos, a depender da deficiência de cada educando; neste entremeio, a capacitação de professores é passo fundamental. Tanto a OCDE quanto a Unesco – duas entidades com atuação em nível mundial – enfatizam a importância contínua do papel do professor, apesar das transformações previstas. Assim, é imperativo que haja um esforço coordenado entre governos, instituições educacionais e sociedade civil para desenvolver políticas e práticas educacionais que possam atender às necessidades de todos de forma equitativa e justa.

Outro fator de distinção aferido refere-se à possibilidade de desumanização do processo educativo a partir da introdução da IA na educação. Diniz (2021) apresenta essa preocupação enfatizando que a dependência excessiva pode levar a um ambiente educacional onde as interações entre professores e alunos são minimizadas. A interação humana é fundamental no desenvolvimento social e emocional dos alunos. A substituição total por interfaces automatizadas pode reduzir as oportunidades de aprendizagem socioemocional, gerando, consequentemente,

isolamento social, incapacidade de habilidades exigidas na resolução de problemas e de desenvolver resiliência. Críticos argumentam que a educação é um processo intrinsecamente humano que não pode ser completamente replicado por máquinas, por mais avançadas que sejam.

Ademais, é fundamental declarar que a abordagem metodológica aplicada na pesquisa possibilitou extrair padrões recorrentes nas publicações revisadas, proporcionando uma visão extensa e oferecendo informações sobre os benefícios e desafios associados à implementação da IA, sobretudo na educação. Todavia, este mesmo estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas, como o escopo geográfico. Nesse contexto, é relevante mencionar que a maior parte dos dados e exemplos analisados provêm de contextos específicos, especialmente de países mais desenvolvidos em termos de tecnologia educacional. Consequentemente, isso pode não refletir plenamente as realidades e os desafios enfrentados em regiões menos desenvolvidas.

A pesquisa também mostrou que a integração da IA na educação não é homogênea entre os países. Segundo um relatório da Unesco, apenas 31 países e territórios possuem currículos formais de IA desenvolvidos ou em desenvolvimento, destacando a necessidade de um maior empenho global para incluir competências em IA desde a educação básica. Países como a Alemanha, França e Coréia do Sul estão na vanguarda desta integração, enquanto muitos outros ainda precisam desenvolver iniciativas semelhantes (Unesco, 2022).

Outra questão limitante diz respeito às fontes de dados para a análise bibliográfica. O estudo está baseado principalmente em fontes disponíveis em plataformas renomadas, mas pode-se não ter capturado todas as nuances e perspectivas, especialmente aquelas publicadas em idiomas ou locais menos acessíveis. Pesquisas quantitativas futuras podem complementar os achados com dados estatisticamente representativos, visto que a eficácia real e a adaptabilidade dessas tecnologias podem variar amplamente quando aplicadas em diferentes contextos educacionais. Nesse sentido, um dos principais entraves reside na lacuna entre a teoria e a prática, considerando-se que a falta de exemplos práticos também dificulta a compreensão e aplicação concreta desses conceitos pelos educadores.

Assim sendo, apesar dos desafios de pesquisa, os estudos localizados ofereceram reflexões significativas sobre as oportunidades e benefícios decorrentes da integração da IA na educação. A personalização do aprendizado, por exemplo, foi identificada como um dos maiores benefícios, com o potencial de melhorar significativamente o desempenho acadêmico dos alunos. Além disso, a IA pode automatizar muitas tarefas administrativas e burocráticas, permitindo que os educadores possam ajustar suas estratégias de ensino de forma mais eficaz, focando no desenvolvimento humano e no suporte emocional e social. Essa automação pode incluir desde a correção de provas e o gerenciamento de registros acadêmicos até a previsão de necessidades futuras de aprendizado com base em dados históricos e padrões de desempenho dos alunos. Nesse contexto, a IA pode oferecer suporte ao aprendizado, identificando áreas onde os discentes possuem dificuldades e fornecendo, desta forma, recursos adicionais para ajudá-los. Isso garante que os estudantes possam receber suporte contínuo. É imperativo mencionar que a análise de grande volume de dados educacionais também pode identificar tendências e padrões que informam práticas pedagógicas e políticas educacionais mais eficazes.

Desse modo, a interação entre o homem e a IA emerge como um dos aspectos mais importantes globalmente na próxima década. Logo, é imperativo que a IA aplicada à educação possa responder a novos questionamentos. Por conseguinte, é fundamental reconhecer que mesmo que os estudos sobre IA estejam frequentemente associados à sua natureza tecnológica, é preciso considerar que ela vai além disso. A IA possui valores e implicações que ainda devem ser explorados e compreendidos profundamente.

Assim, infere-se que a validade do tema sobre o impacto da IA na educação para a comunidade acadêmica é inquestionável. Este tema não apenas aborda questões tecnológicas e pedagógicas de ponta, mas também toca em aspectos éticos, sociais e políticos de grande relevância. O que o coloca, ao mesmo tempo, como atual no sentido de estar integrado ao desenvolvimento tecnológico da sociedade na seara educacional, remetendo, ainda, a princípios filosóficos milenares referentes à cultura de convivência entre os seres humanos.

Por fim, a presente pesquisa não exaure as discussões tampouco estabelece uma conclusão sobre as perspectivas e avanços da IA, principalmente por considerar um tema extremamente recente, complexo e multidisciplinar que demanda novas e contínuas investigações. As análises deixaram lacunas e questionamentos, mas também propiciaram respostas e reflexões que podem colaborar com futuras pesquisas sobre o universo da IA e, assim, propor outras teorias e métodos julgados pertinentes para a educação.

Com base na análise detalhada apresentada na dissertação, várias direções promissoras para futuras pesquisas na área de IA na educação podem ser identificadas. Dentre elas o estudo pode focar no desenvolvimento e na avaliação. É altamente recomendado, também, examinar o impacto a longo prazo da integração da IA na educação sobre o desempenho dos alunos, a equidade e a inclusão. Pesquisas longitudinais são necessárias para avaliar como a exposição contínua a tecnologias de IA influencia o desenvolvimento acadêmico, as habilidades sociais e emocionais. Futuras pesquisas também devem focar na criação de *frameworks* éticos robustos e diretrizes de privacidade que possam orientar a implementação responsável da IA em contextos educacionais. Outra possibilidade é investigar como preparar educadores para integrar eficazmente as tecnologias de IA em suas práticas pedagógicas. Ademais, investigações podem explorar programas de formação de professores e desenvolvimento profissional contínuo que capacitem os educadores a utilizar a IA de maneira eficaz e ética. As análises experimentais e quase-experimentais também podem ser realizadas para comparar o desempenho dos alunos que utilizam interfaces de aprendizado adaptativo com aqueles que seguem métodos de ensino tradicionais. Pesquisas psicossociais, incluindo impactos sobre a motivação, a autoconfiança e a interação social dos alunos necessariamente também precisam ser consideradas.

Por fim, estas considerações funcionam como um lembrete de que o trabalho realizado até aqui não representa um desfecho, mas sim um ponto de partida para o desenvolvimento de outras pesquisas acerca da temática abordada. Em um futuro bem próximo pretende-se que esta pesquisa seja um pontapé inicial que incite novas investigações no sentido de direcionar discussões em busca de um sistema

educacional genuinamente inclusivo, envolvente e preparatório no enfrentamento dos desafios que o porvir nos reserva.

REFERÊNCIAS

5 CUIDADOS necessários antes de usar IA na educação. **Terra**, São Paulo, 3 mar. 2023. Disponível em: https://www.terra.com.br/noticias/educacao/5-cuidados-necessarios-antes-de-usar-ia-na-educacao,de60f6899161bc6f4b3b4fbefd9ccd37a5yk0upp.html. Acesso em: 12 abr. 2024.

A TECNOLOGIA educacional substituirá os professores universitários. **Pearson Higher Education**, [*s. l.*], 2023. Disponível em: https://hed.pearson.com.br/blog/higher-education/a-tecnologia-educacional-substituira-os-professores-universitarios. Acesso em: 7 abr. 2024.

ALMEIDA, Marcos Inácio Severo de. **Inteligência artificial como instrumento de governança radical para organizações públicas**. Brasília: Enap, 2023. (Cadernos Enap, 127; Coleção: Cátedras 2021). DOI 10.21874/catedras2021.127. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/7589. Acesso em: 7 abr. 2024.

ALVES, Soraia. Painel realizado no segundo dia da Conferência Ethos 2023 discutiu os riscos e oportunidades da ia no combate às desigualdades do mundo. **Época Negócios**, São Paulo, 22 nov. 2023. Inteligência artificial. Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/inteligencia-artificial/noticia/2023/11/e-perigoso-esperar-que-a-ia-seja-a-saida-para-reduzir-a-desigualdade-no-mundo-avaliam-especialistas.ghtml. Acesso em: 11 abr. 2024.

ANDRADE, Carlos Drummond de. **Antologia poética**. 64. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2009.

ARBIX, Glauco. Projeto finlandês ensina população sobre inteligência artificial. **Jornal da USP**, São Paulo, 4 mar. 2019. Atualidades. Disponível em: https://jornal.usp.br/atualidades/projeto-finlandes-ensina-populacao-sobre-inteligencia-artificial/. Acesso em: 12 abr. 2024.

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento**. Tradução de Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1985.

BAKER, Lindsay B. Physiology of sweat gland function: the roles of sweating and sweat composition in human health. **Temperature**, [*s. l.*], v. 6, n. 3, p. 211-259, July 2019. DOI 10.1080/23328940.2019.1632145. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6773238/. Acesso em: 12 abr. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2011.

BARRETTO, Francisco de Paula. **Artelligent**: arte, inteligência artificial e criatividade computacional. 2016. Tese (Doutorado em Artes) - Instituto de Artes, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. DOI 10.26512/2016.07.T.21598. Disponível em: http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/21598. Acesso em: 7 abr. 2024.

BELL, Daniel. **El advenimiento de la sociedad post-industrial**: un intento de prognosis social. Madrid: Alianza Editorial S.A, 1976.

BENJAMIN, Ruha. **Race after technology**: abolitionist tools for the New Jim Code. Oxford University Press, 2019.

BERNHEIM, Carlos T.; CHAUÍ, Marilena S. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento**: cinco anos depois da conferência sobre ensino superior. Brasília: UNESCO, 2008.

BIGATON, Tainá Rafaela; TEIXEIRA, Marcelo Markus; BILHALVA, João Vítor Massaro. A ética de dados como uma possível resposta para alguns desafios do Direito Internacional frente à inteligência artificial. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, Santa Maria, v. 17, n. 1, p. e65051-e65051, 2022. DOI 10.5902/1981369465051. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/65051/51512. Acesso em: 7 abr. 2024.

BONAMI, Beatrice; PIAZENTINI, Luiz; DALA-POSSA, André. Education, big data and artificial intelligence: mixed methods in digital platforms. **Comunicar**, [*s. l.*], v. 28, n. 65, p. 43-52, Oct. 2020. DOI 10.3916/C65-2020-04. Disponível em: https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=65&articulo=65-2020-04. Acesso em: 7 abr. 2024.

BONE, Flaw. Inteligência artificial na educação: 5 princípios do Reino Unido para um novo horizonte na academia. **Futuro Relativo**, [*s. l.*], 4 jul. 2023. Disponível em: https://futurorelativo.com.br/inteligencia-artificial-na-educacao-uk/. Acesso em: 12 abr. 2024.

BONILLA, Maria Helena Silveira. **Escola aprendente**: desafios e possibilidades postos no contexto da sociedade do conhecimento. 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/11704. Acesso em: 7 abr. 2024.

BORGES, Elisabete Ferreira; CECÍLIO, Sálua. O trabalho docente no Brasil [década de 1950 aos dias atuais]: a precarização no contexto de (re) democratização. **Holos**, Natal, v. 5, p. 177-194, 2018. DOI 10.15628/holos.2018.6535. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6535/pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRAGA, Adriana; CHAVES, Mônica. Inteligência artificial e singularidade: a metafísica das tecnologias digitais. *In*: ENCONTRO ANUAL DA COMPÓS, 28., 2019, Porto Alegre. **Anais eletrônicos** [...]. Porto Alegre: PUC-RS, 2019. Disponível em: https://proceedings.science/compos/compos-2019/trabalhos/inteligencia-artificial-e-singularidade-a-metafisica-das-tecnologias-digitais?lang=pt-br. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRANCO, Leila. USP abre 50 mil vagas para curso gratuito de IA. **A cidade on**, [*s. l.*], 19 mar. 2024. Disponível em: https://www.acidadeon.com/tudoep/tudo-inovacao/usp-abre-50-mil-vagas-para-curso-gratuito-de-ia/. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Casa Civil, 2018a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. Ministério Ciência, Tecnologia e Inovações. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. Brasília: MCTI, 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/ebia-documento_referencia_4-979_2021.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações. Gabinete do Ministro. **Portaria GM n.º 4.617, de 6 de abril de 2021**. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. Brasília: MCTIC, 2021b. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/Portaria_MCTI_n_4617_de_06042021.html. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia brasileira para a transformação digital**: e-digital. Brasília: MCTI, 2018b. *E-book*. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/centrais-de-conteudo/comunicados-mcti/estrategia-digital-brasileira/estrategiadigital.pdf. Acesso em: 18 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase. Acesso em: 7 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n.º 1, de 4 de outubro de 2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file. Acesso em: 29 abr. 2024.

CAMPOS, Luis Fernando A. de A.; LASTÓRIA, Luiz Antônio Calmon N. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, p. 1-18, e20180105, 2020. DOI 10.1590/1980-6248-2018-0105. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pp/a/RMMLt3y3cwPs9f4cztTtMSv/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 8 abr. 2024.

CAMPOS, Sandro Luís Brandão; FIGUEIREDO, Josiel Maimone de. Aplicação de inteligência artificial no Ciclo de Políticas Públicas. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 1, p. 196-214, jan./mar. 2022. DOI

https://doi.org/10.9771/cp.v15i1.42957. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42957/25827. Acesso em: 8 abr. 2024.

CARVALHO, Camilla de Brito. **Aplicabilidade da inteligência artificial como instrumento auxiliar nas varas criminais**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) - Faculdade de Direito, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/25383/Camilla%20Brito._.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 8 abr. 2024.

CARVALHO, Geyse Maria Almeida Costa de; QUEIROZ, Layde Dayelle dos Santos. Inteligência competitiva como competência do bibliotecário: gestão da propriedade intelectual nas Instituições de Ensino Superior no Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 28., 2019, Vitória. **Anais eletrônicos** [...]. Vitória: FEBAB. 2019. Disponível em: https://portal.febab.org.br/cbbd2019/article/view/2076. Acesso em: 15 abr. 2024.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CHIU, Thomas K. F.; CHAI, Ching-sing. Sustainable curriculum planning for artificial intelligence education: A self-determination theory perspective. **Sustainability**, [*s. l.*], v. 12, n. 14, p. 5568, 2020. DOI 10.3390/su12145568. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/14/5568. Acesso em: 8 abr. 2024.

CORDEIRO, Salete F. N.; BONILLA, Maria H. S. Educação e tecnologias digitais: políticas públicas em debate*. In:* SENID, 5., 2018, Salvador. **Anais eletrônicos** [...]. Salvador: UFBA, 2018. Disponível em: https://www.upf.br/_uploads/Conteudo/senid/2018-artigos-completos/178958.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

COSTA, Celso José da; CRUZ DURAN, Maria Renata da. A Política Nacional de Formação de Professores entre 2005 e 2010: a nova Capes e o Sistema Universidade Aberta do Brasil. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 9, n. 16, p. 263-313, 2012. DOI 10.21713/2358-2332.2012.v9.289. Disponível em: https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/289/275. Acesso em: 12 abr. 2024.

COSTA, Daniel F. O.; MAIA, Rute. Política pública judiciária de inteligência artificial: uma análise dos programas de IA utilizados pelo STJ à luz da racionalidade neoliberal. **Inter-Legere**, Natal, v. 4, n. 31, p. c25024-c25024, 2021. DOI 10.21680/1982-1662.2021v4n31ID25024. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/view/25024. Acesso em: 8 abr. 2024.

COSTA, Maria Adélia da. **Políticas de formação docente para educação profissional**: realidade ou utopia? Curitiba: Appris, 2016.

CROCHIK, José Leon. **O computador no ensino e a limitação da consciência**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

DALGALARRONDO, Paulo. **Psicopatologia e semiologia dos transtornos mentais**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

DELORS, Jacques *et al.* (org.). **Educação**: um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 10. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC/Unesco, 2006. *E-book*. Disponível em: http://dhnet.org.br/dados/relatorios/a_pdf/r_unesco_educ_tesouro_descobrir.pdf. Acesso em: 8 abr. 2024.

DINIZ, Sérgio Augusto. **A desumanização do processo educativo na era da IA**. 1. ed. São Paulo: Educação e Tecnologia, 2021.

EYSENCK, Michael W.; EYSENCK, Christine. **Inteligência artificial x humanos**: o que a ciência cognitiva nos ensina ao colocar frente a frente a mente humana e a IA. Porto Alegre: Artmed, 2023.

FAUSTINO, André. **A sociedade do silício**: inteligência artificial e a proteção da intimidade. São Caetano do Sul: Lura Editorial, 2023.

FAVA, Rui. **Trabalho, educação e inteligência artificial**: a era do indivíduo versátil. Porto Alegre: Penso, 2018.

FONSECA, Andrio Portuguez. **A disrupção do direito pela inteligência artificial e os seus reflexos no ativismo judicial**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências Jurídicas e Sociais) - Faculdade de Direito, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/253303. Acesso em: 9 abr. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1970.

FREITAS, Aline. Governo de SP avalia utilizar inteligência artificial para 'aprimorar' conteúdo digital nas escolas estaduais. **G1**, São Paulo, 17 abr. 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2024/04/17/governo-de-sp-avalia-utilizar-inteligencia-artificial-para-aprimorar-conteudo-digital-nas-escolas-estaduais.ghtml. Acesso em: 18 abr. 2024.

GADOTTI, Moacir. **Paulo Freire**: uma bibliografia. São Paulo: Cortez, 1996.

GARMES, Eric; CAPOZZI, Bruno. O caminho da IA em 2024 e seu impacto no mercado de trabalho. **Olhar Digital**, [*s. l.*], 3 fev. 2024. Colunistas. Disponível em: https://olhardigital.com.br/2024/02/03/colunistas/o-caminho-da-ia-em-2024-e-seu-impacto-no-mercado-de-trabalho-2. Acesso em: 8 abr. 2024.

GATTI, Bernadete *et al*. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: Unesco, 2019a. *E-book*. Disponível em: https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

GATTI, Francielle Nogueira. **Educação básica e inteligência artificial**: perspectivas, contribuições e desafios. 2019b. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/handle/handle/22788. Acesso em: 11 abr. 2024.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. 1999. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/17620. Acesso em: 12 abr. 2024.

GIRAFFA, Lúcia; KOHLS-SANTOS, Priscila. Inteligência artificial e educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, jan./jul. 2023. DOI 10.5433/1984-7939.2023v8n1p116. Disponível em: https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127. Acesso em: 12 abr. 2024.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Educação de Goiás. **Prorrogadas inscrições para curso gratuito de programação para professores**. Goiânia: Seduc, 2024a. Disponível em: https://goias.gov.br/prorrogadas-inscricoes-para-curso-gratuito-de-programacao-para-professores/. Acesso em: 12 abr. 2024.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Educação de Goiás. **Estudantes da rede estadual utilizam inteligência artificial em preparação para o Enem**. Goiânia: Seduc, [2024b]. Disponível em: https://site.educacao.go.gov.br/sala-de-imprensa/noticias3/5792-estudantes-da-rede-estadual-utilizam-inteligencia-artificial-em-preparacao-para-o-enem.html. Acesso em: 12 abr. 2024.

GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência artificial: conceitos e aplicações. **Revista Olhar Científico**, Niterói, v. 1, n. 2, p. 234-246, 2010. Disponível em: https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

GONÇALO, Camila Viana de Souza; CARVALHO, Aline dos Santos Moreira de; ARAÚJO, Antônio Marcondes de. Artificial intelligence in favor of learning disabled students. **Research, Society and Development**, [*s. l.*], v. 11, n. 11, p. e449111133271, 2022. DOI 10.33448/rsd-v11i11.33271. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/33271. Acesso em: 25 jun. 2024.

HABERMAS, Jurgen. **Time of Transitions.** Translated by C. Cronin and M. Pensky. Cambridge: Polity Press, 2006.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e205167, p. 1-18, 2019. DOI 10.1590/S1678-4634201945205167. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/162682/156531. Acesso em: 9 abr. 2024.

IA TRADICIONAL e IA generativa: qual a diferença e qual a melhor? *In*: **Blog Zendesk**, São Franciso, 6 fev. 2024. Disponível em: https://www.zendesk.com.br/blog/ia-tradicional-e-ia-generativa/. Acesso em: 10 jun. 2024.

HOLMES, Leah *et al*. Innovating public engagement and patient involvement through strategic collaboration and practice. **Research involvement and engagement**, [*s. l.*], v. 5, n. 30, p. 1-12, Oct. 2019. DOI 10.1186/s40900-019-0160-4. Disponível em: https://researchinvolvement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40900-019-0160-4. Acesso em: 9 abr. 2024.

HORKHEIMER, Max. **Eclipse da razão**. Tradução de Sebastião Uchoa Leite. São Paulo: Centauro, 2002.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** Barueri, SP: Estação das Letras e Cores Editora, 2019.

KURZ, Robert. A ignorância da sociedade do conhecimento. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 13 jan. 2002. Mais. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mais/fs1301200211.htm. Acesso em: 7 abr. 2024.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2006.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 2001.

LIMA, Célia Fernanda. Como escolas apresentam inteligência artificial para as crianças? **Lunetas**, São Paulo, 2 ago. 2023. Tecnologia. Disponível em: https://lunetas.com.br/como-escolas-apresentam-inteligencia-artificial-para-as-criancas/. Acesso em: 15 abr. 2024.

LIRA, Vanessa. O lado sombrio da IA: como o desemprego estrutural está afetando o mercado de trabalho. **LinkedIn**, [*s. l.*], 2023. Disponível em: https://pt.linkedin.com/pulse/o-lado-sombrio-da-ia-como-desemprego-estrutural-est%C3%A1-de-vanessa. Acesso em: 7 abr. 2024.

LO, Chung Kwan. What Is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. **Education Sciences**, [*s. l.*], v. 13, n. 4, p. 410, 2023. DOI https://doi.org/10.3390/educsci13040410. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/13/4/410. Acesso em: 15 jun. 2024.

LYOTARD, Jean-François. **A condição pós-moderna**. Tradução: Ricardo Corrêa Barbosa. Rio de Janeiro: José Olympio, 2009.

MAIA, Dennys Leite; BARRETO, Marcília Chagas. Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras. **Educação, Formação e Tecnologias**, Monte da Caparica, v. 5, n. 1, p. 47-61, 2012. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/eduform/v05n01/v05n01a05.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

MEIRINHOS, Cláudia Sofia Oliveira Macedo. **Práticas educativas de inteligência artificial no 1.º ciclo do ensino básico**. 2022. Dissertação (Mestrado em TIC na Educação e Formação) - Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, 2022. Disponível em: https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/26344. Acesso em: 9 abr. 2024.

MENDONÇA, Lucas; ROSA, Bruno; LEAL, Geraldo. A utilização de inteligência artificial-machine learning e business intelligence na detecção e prevenção de fraudes contábeis: primeiras aproximações. **Enciclopédia Biosfera**, Jandaia-GO, v. 19, n. 41, p. 1-16, 2022. DOI 10.18677/EnciBio_2022C1. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2022c/a%20utilizacao.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

NEVES, Willian Rocha. **Inteligência artificial e mercado de trabalho**: uma mudança perpétua? 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021. Disponível em: http://www.repositorio.ufjf.br:8080/jspui/handle/ufjf/12627. Acesso em: 15 jun. 2024.

NUNES, Devair Sebastião. **A inteligência artificial pode apresentar viés racista, preconceituoso?** Brasília: Senado Federal/ Comitê Permanente pela Promoção da Igualdade de Gênero e Raça, 2022. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/599393. Acesso em: 11 abr. 2024.

OBANDO, Eduardo Sandoval. Aprendizaje e inteligencia artificial en la era digital: implicancias socio-pedagógicas ¿reales o futuras? **Revista Boletín REDIPE**, Cali, v. 7, n. 11, p. 155-171, 6 nov. 2018. Disponível em: https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/626/583. Acesso em: 11 abr. 2024.

OCDE. **Open government data report**: enhancing policy maturity for sustainable impact. Paris: OCDE, 2019. DOI 10.1787/12ea5027-en. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/governance/rapport-sur-les-donnees-ouvertes-publiques_12ea5027-fr#page1. Acesso em: 29 abr. 2024.

OCDE. **What students learn matters**: towards a 21st century curriculum. Paris: OCDE, 2020. DOI 10.1787/d86d4d9a-en. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/what-students-learn-matters_d86d4d9a-en. Acesso em: 10 abr. 2024.

OLIVEIRA, Bruna Pinotti Garcia. Inteligência artificial e proteção de dados: sobre a autodeterminação informativa e a manipulação informacional por machine learning. **Humanidades e Tecnologia**, Paracatu, v. 26, n. 1, p. 162-186, jul./set. 2020. Disponível em: http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/1356/1013. Acesso em: 9 abr. 2024.

OLIVEIRA, João Ferreira de; LIBÂNEO, José Carlos; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2017.

PACHECO, José Augusto; SOUSA, Joana; MAIA, Ila Beatriz. Conhecimento e aprendizagem na educação superior: desafios curriculares e pedagógicos no século XXI. **Revista Diálogos Educacional**, Curitiba, v. 20, n. 65, p.528-557, abr./jun. 2020. DOI 10.7213/1981-416X.20.065.DS02. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v20n65/1981-416X-rde-20-65-528.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1993

PARANHOS, Lídia Raquel L.; RODOLPHO, Paulo José. **Metodologia da pesquisa aplicada à tecnologia**. São Paulo: Senai-SP Editora, 2018.

PEDRÓ, Francesc *et al*. **Artificial intelligence in education**: challenges and opportunities for sustainable development. Paris: Unesco, 2019. (Working Papers on Education Policy, 7).

PEREIRA, João. **Infraestrutura tecnológica e desigualdade na educação**. São Paulo: Tecnologias Educacionais, 2022.

PESSOA, Alexandre Melo da Silva. Vieses codificados: apontamentos a partir da revisão sistemática sobre Inteligência Artificial. *In:* CIET: CIESUD, 2022, São Carlos. **Anais eletrônicos** [...]. São Carlos: UFSCAR, 2022. Disponível em: https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2022/article/view/2361/1769. Acesso em: 9 abr. 2024.

PIAUÍ. Secretaria de Estado de Educação do Piauí. **Piauí será o primeiro estado a incluir inteligência artificial no currículo escolar**. Teresina: Seduc, 2023. Disponível em: https://www.pi.gov.br/noticia/piaui-sera-o-primeiro-estado-a-incluir-inteligencia-artificial-no-curriculo-escolar. Acesso em: 12 abr. 2024.

PINHEIRO JUNIOR, Luiz Pereira; TORRES, Jose Cesar Cavalcante. Inteligência artificial (IA) na América do Sul: uma análise das iniciativas governamentais emergentes. *In*: ENCONTRO DA ANPAD, 46., 2022, [Maringá]. **Anais eletrônicos** [...]. [Maringá]: Anpad, 2022. p. 1-15. Disponível em:

https://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/a160a01c5ced2a79bc07e2b2ef1a2ada.pdf. Acesso em: 11 abr. 2024.

PINTO, Elizabeth Maria; RIBEIRO, Giuliano Richards; SILVEIRA, Antônio Claudio Jorge da. Inteligência artificial na educação profissional técnica de nível médio: desafios da prática docente em escola pública. *In*: COSTA, Maria Adélia da (org.). **Ensino, pesquisa e extensão na educação profissional**: integração de saberes e experiências. Goiânia: Espaço Acadêmico, 2018. p. 75-104.

POLIDO, Fabrício Bertini Pasquot. Inteligência artificial entre estratégias nacionais e a corrida regulatória global: rotas analíticas para uma releitura internacionalista e comparada. **Revista da Faculdade de Direito UFMG**, Belo Horizonte, n. 76, p. 229-256, jan./jun. 2020. DOI 10.12818/P.0304-2340.2020v76p229. Disponível em: https://revista.direito.ufmg.br/index.php/revista/article/view/2067. Acesso em: 9 abr. 2024.

PORTUGAL. Direção Geral da Educação. **Orientações curriculares para as tecnologias da informação e comunicação**. Lisboa: DGE, 2021. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/1_ciclo/oc_1_tic_1.pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

PORTUGAL. Direção Geral da Educação. **Orientações curriculares para as TIC no 1.º CEB**. Lisboa: DGE, 2022. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/noticias/tic-na-educacao/orientacoes-curriculares-para-tic-no-1o-ceb#:~:text=O%20Decreto-Lei%20n.%C2%BA%2055%2F2018%2C%20de%206%20de%20julho%2C,potenciadas%20pela%20dimens%C3%A3o%20globalizante%20deste%20n%C3%ADvel%20de%20ensino. Acesso em: 12 abr. 2024.

POSTMAN, Neil. **Tecnopólio**: a rendição da cultura à tecnologia. São Paulo: Nobel, 1994.

POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana Bolan; BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência artificial na educação universitária: quais as contribuições? **Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha**, Bagé, 8, n. 13, p. 34-41, 2004. Disponível em: https://www.academia.edu/23283062/Intelig%C3%AAncia_Artificial_Na_Educa%C3%A7%C3%A3o_Universit%C3%A1ria_Quais_as_Contribui%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 29 abr. 2024.

REINALDO, Francisco *et al*. Impasse aos desafios do uso de smartphones em sala de aula: investigação por grupos focais. **RISTI,** Porto, n. 19, p. 77-92, 2016. DOI 10.17013/risti.19.77–92. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/4501/5ef4fae18ca2e456c28e258630cf8998b1af.pdf. Acesso em: 12 abr. 2024.

RODRÍGUEZ SACRISTÁN, Jaime (ed.). **Psicopatología del niño y del adolescente**. 2. ed. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1998.

ROMANI, Bruno. Uso de inteligência artificial pode elevar desemprego no país, diz estudo. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 18 maio 2019. Estadão Conteúdo. Disponível em: https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2019/05/18/uso-de-inteligencia-artificial-elevara-desemprego-no-pais.htm?cmpid=copiaecola. Acesso em: 7 abr. 2024.

ROSAS, Rafael; CARNEIRO, Lucianne. Dos 3,6 milhões de estudantes sem acesso à internet em 2021, 94,7% eram de escolas públicas, diz IBGE. **Valor**, Rio de Janeiro, 16 set. 2022. Brasil. Disponível em: https://valor.globo.com/brasil/noticia/2022/09/16/dos-36-milhes-de-estudantes-sem-acesso-internet-em-2021-947-pontos-percentuais-eram-de-escolas-pblicas-diz-ibge.ghtml. Acesso em: 9 abr. 2024.

SAGAR, Paul Rani. Top 5 latest advancements in artificial intelligence. **Yourstory**, [*s. l.*], 19 Aug. 2020. Disponível em: https://yourstory.com/mystory/top-five-latest-advancements--artificial-intelligence. Acesso em: 22 dez. 2023.

SALMEN, Caroline Salah; WACHOWICZ, Marcos. A atribuição da pessoa jurídica à inteligência artificial: desafios e sua efetividade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 71438-71457, 2021. DOI 10.34117/bjdv7n7-359. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/32990/pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

SANTOS, Sanval Ebert de Freitas; JORGE, Eduardo Manuel de Freitas; WINKLER, Ingrid. Inteligência artificial e virtualização em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem: desafios e perspectivas tecnológicas. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 2-19, 2021. DOI 10.20396/etd.v23i1.8656150. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656150/26123. Acesso em: 9 abr. 2024.

SARAIVA, Maria Francisca. Interdependência securitária: o caso da proliferação e controlo de armamentos no domínio da inteligência artificial. **Nação e Defesa**, Lisboa, n. 155, p. 67-86, abr. 2020. DOI 10.47906/ND2020.155.04. Disponível em: https://www.idn.gov.pt/pt/publicacoes/nacao/Documents/NeD155/NeDef155_4_MariaFranciscaSaraiva.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

SCHIRRU, Luca. Inteligência artificial e o direito autoral: o domínio público em perspectiva. **Instituto de Tecnologia e Sociedade do Rio (ITSRIO)**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://itsrio.org/wp-content/uploads/2019/04/Luca-Schirru-rev2-1.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

SCHIRRU, Luca. **Direito autoral e inteligência artificial**: autoria e titularidade nos produtos da IA. São Paulo: Dialética, 2023.

SEMENSATO, Márcia Rejane; FRANCELINO, Luciana de Aguiar; MALTA, Luciano Santos. O uso da inteligência artificial na educação à distância. **Revista Cesuca Virtual**: Conhecimento sem Fronteiras, Cachoeirinha, v. 2, n. 4, p. 29-40, ago. 2015.

Disponível em: http://ojs.cesuca.edu.br/index.php/cesucavirtual/article/view/935. Acesso em: 11 abr. 2024.

SENAC GOIÁS. Senac Goiás lança o primeiro curso técnico de inteligência artificial. **Senac Goiás**, Goiânia, 15 abr. 2024. Disponível em: https://www.go.senac.br/noticia/10284-senac-goias-lanca-o-primeiro-curso-tecnico-de-inteligencia-artificial. Acesso em: 18 abr. 2024.

SENE, José Eustáquio de. **As reformas educacionais após a abertura política no Brasil e na Espanha**: uma análise crítica do ensino médio e da Geografia. 2008. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI 10.11606/T.8.2009.tde-10032010-111707. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-10032010-111707/publico/JOSE_EUSTAQUIO_DE_SENE.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

SILVA, João Ricardo Busi da. **A utilização de uma ferramenta da inteligência artificial aplicada a resolução de não conformidades do sistema de saída de emergência das edificações**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/78643/161395.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 9 abr. 2024.

SILVA, Josiane Almeida *et al.* As tecnologias digitais da informação e comunicação como mediadoras na alfabetização de pessoas com transtorno do espectro do autismo: uma revisão sistemática da literatura. **Texto Livre**: Linguagem e Tecnologia, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 45-64, 2020. DOI 10.17851/1983-3652.13.1.45-64. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/24069/19382. Acesso em: 9 abr. 2024.

SILVA, Paulo Sérgio da; MENDES, Manuel de Jesus. Uma abordagem para incorporar mecanismos de inteligência artificial a agentes móveis. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES, 21., 2003, Natal. **Anais eletrônicos** [...]. Natal: SBC, 2003. p. 837-852. Disponível em: https://ce-resd.sbc.org.br/sbrc/2003/053.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

SILVEIRA, José Atílio Pires da. **Inteligência artificial:** um perguntar pelo homem? 2018. Tese (Doutorado em Filosofia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/11842. Acesso em: 9 abr. 2024.

SOUSA, Maria Eliane Alves. Direitos humanos e princípios comuns entre inteligência artificial e direito à saúde. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 26-48, jul./set. 2020. DOI 10.17566/ciads.v9i3.658. Disponível em: https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/658/757. Acesso em: 12 abr. 2024.

SOUZA, Sônia; STAVNY, Fabiola Martins; KALINKE, Marco Aurélio. A inteligência artificial no contexto da educação: análise de seus avanços a partir de perspectivas teórico-filosóficas e processos educacionais. **Paradigma**, Bogotá, v. 43, n. 2, p. 282-306, maio 2022. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/30877/1/Souza2022A.pdf. Acesso em: 9 abr. 2024.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira do. Inteligência artificial na educação: survey. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, 2020. DOI 10.34117/bjdv6n7-496. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/13539/11346. Acesso em: 25 abr. 2024.

TOH, Michelle. Inteligência artificial pode afetar 300 milhões de empregos no mundo, diz Goldman Sachs. **CNN**, Hong Kong, 2023. Economia. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/inteligencia-artificial-pode-afetar-300-milhoes-de-empregos-no-mundo-diz-goldman-sachs/. Acesso em: 7 abr. 2024.

UNESCO. **Currículos de IA para a educação básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Paris: Unesco, 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Acesso em: 9 abr. 2024.

UNESCO. **Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial**. Paris: Unesco, 2021. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386510_spa?posInSet=1&queryId=f65f4d61-dc5e-4189-9b28-fba3d630fded. Acesso em: 9 abr. 2024.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação**: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? Paris: Unesco, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386147_por. Acesso em: 10 abr. 2024.

UFMG. **UFMG cria grupo de trabalho para propor regras de uso da IA em atividades acadêmicas**. Belo Horizonte: UFMG, 2023. Disponível em: https://ufmg.br/comunicacao/noticias/ufmg-cria-grupo-de-trabalho-para-propor-regras-de-uso-da-ia-em-atividades-academicas. Acesso em: 15 jun. 2024.

VASCONCELOS, Paula Vilela Santo Miekusz. **Sociedade do conhecimento e políticas públicas educacionais**: uma revisão bibliográfica sobre a inteligência artificial no campo da educação. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Cidade de São Paulo (Uncid), São Paulo, 2022. Disponível em: https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/handle/123456789/4274. Acesso em: 9 abr. 2024.

VERÍSSIMO, Walisson. Pioneiros da inteligência artificial: primeira turma da UFG se forma com projetos inovadores e R$ 1,3 milhão em renda. **O Popular**, Goiânia, 14 fev. 2024. Cidades. Disponível em: https://opopular.com.br/cidades/primeira-turma-de-inteligencia-artificial-se-forma-na-ufg-1.3109338. Acesso em: 7 abr. 2024.

VICARI, Rosa Maria *et al*. **Inteligência artificial na educação básica**. São Paulo: Novatec Editora, 2023. *E-book*.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Brasília, DF: Senai, 2018.

VIDAL, Iara. Inteligência artificial: China próxima de incluir disciplina no currículo escolar. **Forum**, 27 jul. 2023. China em foco. Disponível em: https://revistaforum.com.br/global/chinaemfoco/2023/7/27/inteligncia-artificial-china-proxima-de-incluir-disciplina-no-curriculo-escolar-140196.html. Acesso em: 12 abr. 2024.

VIDAL, Altemar Santos; MIGUEL, Joelson Rodrigues. As tecnologias digitais na educação contemporânea. **ID on line**: Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 14, n. 50, p. 366-379, maio 2020. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443/3877. Acesso em: 9 abr. 2024.

WEBBER, Carine G.; FLORES, Diego. Ensino de inteligência artificial: abordando aspectos éticos na formação docente. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 73-82, dez. 2022. DOI 10.22456/1679-1916.129152Inteligência Artificial na Educação. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/129152/87528. Acesso em: 9 abr. 2024.

ANEXO A - LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

Presidência da República
Secretaria-Geral
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018

Texto compilado

Mensagem de veto

Vigência

~~Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet).~~

Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.

Parágrafo único. As normas gerais contidas nesta Lei são de interesse nacional e devem ser observadas pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 2º A disciplina da proteção de dados pessoais tem como fundamentos:

I - o respeito à privacidade;

II - a autodeterminação informativa;

III - a liberdade de expressão, de informação, de comunicação e de opinião;

IV - a inviolabilidade da intimidade, da honra e da imagem;

V - o desenvolvimento econômico e tecnológico e a inovação;

VI - a livre iniciativa, a livre concorrência e a defesa do consumidor; e

VII - os direitos humanos, o livre desenvolvimento da personalidade, a dignidade e o exercício da cidadania pelas pessoas naturais.

Art. 3º Esta Lei aplica-se a qualquer operação de tratamento realizada por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, independentemente do meio, do país de sua sede ou do país onde estejam localizados os dados, desde que:

I - a operação de tratamento seja realizada no território nacional;

~~II - a atividade de tratamento tenha por objetivo a oferta ou o fornecimento de bens ou serviços ou o tratamento de dados de indivíduos localizados no território nacional;~~
~~II - a atividade de tratamento tenha por objetivo a oferta ou o fornecimento de bens ou serviços ou o tratamento de dados de indivíduos localizados no território nacional; ou (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

II - a atividade de tratamento tenha por objetivo a oferta ou o fornecimento de bens ou serviços ou o tratamento de dados de indivíduos localizados no território nacional; ou (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

III - os dados pessoais objeto do tratamento tenham sido coletados no território nacional.

(LGPD)

§ 1º Consideram-se coletados no território nacional os dados pessoais cujo titular nele se encontre no momento da coleta.

§ 2º Excetua-se do disposto no inciso I deste artigo o tratamento de dados previsto no inciso IV do caput do art. 4º desta Lei.

Art. 4º Esta Lei não se aplica ao tratamento de dados pessoais:

I - realizado por pessoa natural para fins exclusivamente particulares e não econômicos;

II - realizado para fins exclusivamente:

a) jornalístico e artísticos; ou

~~b) acadêmicos, aplicando-se a esta hipótese os arts. 7º e 11 desta Lei;~~
~~b) acadêmicos; (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

b) acadêmicos, aplicando-se a esta hipótese os arts. 7º e 11 desta Lei;

III - realizado para fins exclusivos de:

a) segurança pública;

b) defesa nacional;

c) segurança do Estado; ou

d) atividades de investigação e repressão de infrações penais; ou

IV - provenientes de fora do território nacional e que não sejam objeto de comunicação, uso compartilhado de dados com agentes de tratamento brasileiros ou objeto de transferência internacional de dados com outro país que não o de proveniência, desde que o país de proveniência proporcione grau de proteção de dados pessoais adequado ao previsto nesta Lei.

§ 1º O tratamento de dados pessoais previsto no inciso III será regido por legislação específica, que deverá prever medidas proporcionais e estritamente necessárias ao atendimento do interesse público, observados o devido processo legal, os princípios gerais de proteção e os direitos do titular previstos nesta Lei.

~~§ 2º É vedado o tratamento dos dados a que se refere o inciso III do caput deste artigo por pessoa de direito privado, exceto em procedimentos sob tutela de pessoa jurídica de direito público, que serão objeto de informe específico à autoridade nacional e que deverão observar a limitação imposta no § 4º deste artigo.~~
~~§ 2º O tratamento dos dados a que se refere o inciso III do **caput** por pessoa jurídica de direito privado só será admitido em procedimentos sob a tutela de pessoa jurídica de direito público, hipótese na qual será observada a limitação de que trata o § 3º. (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 2º É vedado o tratamento dos dados a que se refere o inciso III do caput deste artigo por pessoa de direito privado, exceto em procedimentos sob tutela de pessoa jurídica de direito público, que serão objeto de informe específico à autoridade nacional e que deverão observar a limitação imposta no § 4º deste artigo.

~~§ 3º A autoridade nacional emitirá opiniões técnicas ou recomendações referentes às exceções previstas no inciso III do caput deste artigo e deverá solicitar aos responsáveis relatórios de impacto à proteção de dados pessoais.~~
~~§ 3º Os dados pessoais constantes de bancos de dados constituídos para os fins de que trata o inciso III do **caput** não poderão ser tratados em sua totalidade por pessoas jurídicas de direito privado, não incluídas as controladas pelo Poder Público. (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 3º A autoridade nacional emitirá opiniões técnicas ou recomendações referentes às exceções previstas no inciso III do caput deste artigo e deverá solicitar aos responsáveis relatórios de impacto à proteção de dados pessoais.

~~§ 4º Em nenhum caso a totalidade dos dados pessoais de banco de dados de que trata o inciso III do caput deste artigo poderá ser tratada por pessoa de direito privado. (Revogado pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 4º Em nenhum caso a totalidade dos dados pessoais de banco de dados de que trata o inciso III do caput deste artigo poderá ser tratada por pessoa de direito privado, salvo por aquela que possua capital integralmente constituído pelo poder público. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se:

I - dado pessoal: informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável;

II - dado pessoal sensível: dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural;

III - dado anonimizado: dado relativo a titular que não possa ser identificado, considerando a utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis na ocasião de seu tratamento;

IV - banco de dados: conjunto estruturado de dados pessoais, estabelecido em um ou em vários locais, em suporte eletrônico ou físico;

V - titular: pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento;

VI - controlador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais;

VII - operador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador;

~~VIII - encarregado: pessoa natural, indicada pelo controlador, que atua como canal de comunicação entre o controlador e os titulares e a autoridade nacional;~~
~~VIII - encarregado: pessoa indicada pelo controlador para atuar como canal de comunicação entre o controlador, os titulares dos dados e a Autoridade Nacional de Proteção de Dados; (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

VIII - encarregado: pessoa indicada pelo controlador e operador para atuar como canal de comunicação entre o controlador, os titulares dos dados e a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD); (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

IX - agentes de tratamento: o controlador e o operador;

X - tratamento: toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração;

XI - anonimização: utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis no momento do tratamento, por meio dos quais um dado perde a possibilidade de associação, direta ou indireta, a um indivíduo;

XII - consentimento: manifestação livre, informada e inequívoca pela qual o titular concorda com o tratamento de seus dados pessoais para uma finalidade determinada;

XIII - bloqueio: suspensão temporária de qualquer operação de tratamento, mediante guarda do dado pessoal ou do banco de dados;

XIV - eliminação: exclusão de dado ou de conjunto de dados armazenados em banco de dados, independentemente do procedimento empregado;

XV - transferência internacional de dados: transferência de dados pessoais para país estrangeiro ou organismo internacional do qual o país seja membro;

XVI - uso compartilhado de dados: comunicação, difusão, transferência internacional, interconexão de dados pessoais ou tratamento compartilhado de bancos de dados pessoais por órgãos e entidades públicos no cumprimento de suas competências legais, ou entre esses e entes privados, reciprocamente, com autorização específica, para uma ou mais modalidades de tratamento permitidas por esses entes públicos, ou entre entes privados;

XVII - relatório de impacto à proteção de dados pessoais: documentação do controlador que contém a descrição dos processos de tratamento de dados pessoais que podem gerar riscos às liberdades civis e aos

direitos fundamentais, bem como medidas, salvaguardas e mecanismos de mitigação de risco;

~~XVIII - órgão de pesquisa: órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter histórico, científico, tecnológico ou estatístico;~~

~~XVIII - órgão de pesquisa: órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter histórico, científico, tecnológico ou estatístico; e (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

XVIII - órgão de pesquisa: órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter histórico, científico, tecnológico ou estatístico; e (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

~~XIX - autoridade nacional: órgão da administração pública indireta responsável por zelar, implementar e fiscalizar o cumprimento desta Lei.~~

~~XIX - autoridade nacional: órgão da administração pública responsável por zelar, implementar e fiscalizar o cumprimento desta Lei. (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

XIX - autoridade nacional: órgão da administração pública responsável por zelar, implementar e fiscalizar o cumprimento desta Lei em todo o território nacional. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 6º As atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios:

I - finalidade: realização do tratamento para propósitos legítimos, específicos, explícitos e informados ao titular, sem possibilidade de tratamento posterior de forma incompatível com essas finalidades;

II - adequação: compatibilidade do tratamento com as finalidades informadas ao titular, de acordo com o contexto do tratamento;

III - necessidade: limitação do tratamento ao mínimo necessário para a realização de suas finalidades, com abrangência dos dados pertinentes, proporcionais e não excessivos em relação às finalidades do tratamento de dados;

IV - livre acesso: garantia, aos titulares, de consulta facilitada e gratuita sobre a forma e a duração do tratamento, bem como sobre a integralidade de seus dados pessoais;

V - qualidade dos dados: garantia, aos titulares, de exatidão, clareza, relevância e atualização dos dados, de acordo com a necessidade e para o cumprimento da finalidade de seu tratamento;

VI - transparência: garantia, aos titulares, de informações claras, precisas e facilmente acessíveis sobre a realização do tratamento e os respectivos agentes de tratamento, observados os segredos comercial e industrial;

VII - segurança: utilização de medidas técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou difusão;

VIII - prevenção: adoção de medidas para prevenir a ocorrência de danos em virtude do tratamento de dados pessoais;

IX - não discriminação: impossibilidade de realização do tratamento para fins discriminatórios ilícitos ou abusivos;

X - responsabilização e prestação de contas: demonstração, pelo agente, da adoção de medidas eficazes e capazes de comprovar a observância e o cumprimento das normas de proteção de dados pessoais e, inclusive, da eficácia dessas medidas.

CAPÍTULO II
DO TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS

Seção I
Dos Requisitos para o Tratamento de Dados Pessoais

Art. 7º O tratamento de dados pessoais somente poderá ser realizado nas seguintes hipóteses:

I - mediante o fornecimento de consentimento pelo titular;

II - para o cumprimento de obrigação legal ou regulatória pelo controlador;

III - pela administração pública, para o tratamento e uso compartilhado de dados necessários à execução de políticas públicas previstas em leis e regulamentos ou respaldadas em contratos, convênios ou instrumentos congêneres, observadas as disposições do Capítulo IV desta Lei;

IV - para a realização de estudos por órgão de pesquisa, garantida, sempre que possível, a anonimização dos dados pessoais;

V - quando necessário para a execução de contrato ou de procedimentos preliminares relacionados a contrato do qual seja parte o titular, a pedido do titular dos dados;

VI - para o exercício regular de direitos em processo judicial, administrativo ou arbitral, esse último nos termos da Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996 (Lei de Arbitragem) ;

VII - para a proteção da vida ou da incolumidade física do titular ou de terceiro;

~~VIII - para a tutela da saúde, em procedimento realizado por profissionais da área da saúde ou por entidades sanitárias;~~

VIII - para a tutela da saúde, exclusivamente, em procedimento realizado por profissionais de saúde, serviços de saúde ou autoridade sanitária; (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

IX - quando necessário para atender aos interesses legítimos do controlador ou de terceiro, exceto no caso de prevalecerem direitos e liberdades fundamentais do titular que exijam a proteção dos dados pessoais; ou

X - para a proteção do crédito, inclusive quanto ao disposto na legislação pertinente.

~~§ 1º Nos casos de aplicação do disposto nos incisos II e III do caput deste artigo e excetuadas as hipóteses previstas no art. 4º desta Lei, o titular será informado das hipóteses em que será admitido o tratamento de seus dados. (Revogado pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 1º (Revogado). (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019)

~~§ 2º A forma de disponibilização das informações previstas no § 1º e no inciso I do caput do art. 23 desta Lei poderá ser especificada pela autoridade nacional. (Revogado pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 2º (Revogado). (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

§ 3º O tratamento de dados pessoais cujo acesso é público deve considerar a finalidade, a boa-fé e o interesse público que justificaram sua disponibilização.

§ 4º É dispensada a exigência do consentimento previsto no caput deste artigo para os dados tornados manifestamente públicos pelo titular, resguardados os direitos do titular e os princípios previstos nesta Lei.

§ 5º O controlador que obteve o consentimento referido no inciso I do caput deste artigo que necessitar comunicar ou compartilhar dados pessoais com outros controladores deverá obter consentimento específico do titular para esse fim, ressalvadas as hipóteses de dispensa do consentimento previstas nesta Lei.

§ 6º A eventual dispensa da exigência do consentimento não desobriga os agentes de tratamento das demais obrigações previstas nesta Lei, especialmente da observância dos princípios gerais e da garantia dos direitos do titular.

§ 7º O tratamento posterior dos dados pessoais a que se referem os §§ 3º e 4º deste artigo poderá ser realizado para novas finalidades, desde que observados os propósitos legítimos e específicos para o

novo tratamento e a preservação dos direitos do titular, assim como os fundamentos e os princípios previstos nesta Lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 8º O consentimento previsto no inciso I do art. 7º desta Lei deverá ser fornecido por escrito ou por outro meio que demonstre a manifestação de vontade do titular.

§ 1º Caso o consentimento seja fornecido por escrito, esse deverá constar de cláusula destacada das demais cláusulas contratuais.

§ 2º Cabe ao controlador o ônus da prova de que o consentimento foi obtido em conformidade com o disposto nesta Lei.

§ 3º É vedado o tratamento de dados pessoais mediante vício de consentimento.

§ 4º O consentimento deverá referir-se a finalidades determinadas, e as autorizações genéricas para o tratamento de dados pessoais serão nulas.

§ 5º O consentimento pode ser revogado a qualquer momento mediante manifestação expressa do titular, por procedimento gratuito e facilitado, ratificados os tratamentos realizados sob amparo do consentimento anteriormente manifestado enquanto não houver requerimento de eliminação, nos termos do inciso VI do caput do art. 18 desta Lei.

§ 6º Em caso de alteração de informação referida nos incisos I, II, III ou V do art. 9º desta Lei, o controlador deverá informar ao titular, com destaque de forma específica do teor das alterações, podendo o titular, nos casos em que o seu consentimento é exigido, revogá-lo caso discorde da alteração.

Art. 9º O titular tem direito ao acesso facilitado às informações sobre o tratamento de seus dados, que deverão ser disponibilizadas de forma clara, adequada e ostensiva acerca de, entre outras características previstas em regulamentação para o atendimento do princípio do livre acesso:

I - finalidade específica do tratamento;

II - forma e duração do tratamento, observados os segredos comercial e industrial;

III - identificação do controlador;

IV - informações de contato do controlador;

V - informações acerca do uso compartilhado de dados pelo controlador e a finalidade;

VI - responsabilidades dos agentes que realizarão o tratamento; e

VII - direitos do titular, com menção explícita aos direitos contidos no art. 18 desta Lei.

§ 1º Na hipótese em que o consentimento é requerido, esse será considerado nulo caso as informações fornecidas ao titular tenham conteúdo enganoso ou abusivo ou não tenham sido apresentadas previamente com transparência, de forma clara e inequívoca.

§ 2º Na hipótese em que o consentimento é requerido, se houver mudanças da finalidade para o tratamento de dados pessoais não compatíveis com o consentimento original, o controlador deverá informar previamente o titular sobre as mudanças de finalidade, podendo o titular revogar o consentimento, caso discorde das alterações.

§ 3º Quando o tratamento de dados pessoais for condição para o fornecimento de produto ou de serviço ou para o exercício de direito, o titular será informado com destaque sobre esse fato e sobre os meios pelos quais poderá exercer os direitos do titular elencados no art. 18 desta Lei.

Art. 10. O legítimo interesse do controlador somente poderá fundamentar tratamento de dados pessoais para finalidades legítimas, consideradas a partir de situações concretas, que incluem, mas não se limitam a:

I - apoio e promoção de atividades do controlador; e

II - proteção, em relação ao titular, do exercício regular de seus direitos ou prestação de serviços que o beneficiem, respeitadas as legítimas expectativas dele e os direitos e liberdades fundamentais, nos termos desta Lei.

§ 1º Quando o tratamento for baseado no legítimo interesse do controlador, somente os dados pessoais estritamente necessários para a finalidade pretendida poderão ser tratados.

§ 2º O controlador deverá adotar medidas para garantir a transparência do tratamento de dados baseado em seu legítimo interesse.

§ 3º A autoridade nacional poderá solicitar ao controlador relatório de impacto à proteção de dados pessoais, quando o tratamento tiver como fundamento seu interesse legítimo, observados os segredos comercial e industrial.

Seção II
Do Tratamento de Dados Pessoais Sensíveis

Art. 11. O tratamento de dados pessoais sensíveis somente poderá ocorrer nas seguintes hipóteses:

I - quando o titular ou seu responsável legal consentir, de forma específica e destacada, para finalidades específicas;

II - sem fornecimento de consentimento do titular, nas hipóteses em que for indispensável para:

a) cumprimento de obrigação legal ou regulatória pelo controlador;

b) tratamento compartilhado de dados necessários à execução, pela administração pública, de políticas públicas previstas em leis ou regulamentos;

c) realização de estudos por órgão de pesquisa, garantida, sempre que possível, a anonimização dos dados pessoais sensíveis;

d) exercício regular de direitos, inclusive em contrato e em processo judicial, administrativo e arbitral, este último nos termos da Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996 (Lei de Arbitragem) ;

e) proteção da vida ou da incolumidade física do titular ou de terceiro;

~~f) tutela da saúde, em procedimento realizado por profissionais da área da saúde ou por entidades sanitárias; ou~~

f) tutela da saúde, exclusivamente, em procedimento realizado por profissionais de saúde, serviços de saúde ou autoridade sanitária; ou (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

g) garantia da prevenção à fraude e à segurança do titular, nos processos de identificação e autenticação de cadastro em sistemas eletrônicos, resguardados os direitos mencionados no art. 9º desta Lei e exceto no caso de prevalecerem direitos e liberdades fundamentais do titular que exijam a proteção dos dados pessoais.

§ 1º Aplica-se o disposto neste artigo a qualquer tratamento de dados pessoais que revele dados pessoais sensíveis e que possa causar dano ao titular, ressalvado o disposto em legislação específica.

§ 2º Nos casos de aplicação do disposto nas alíneas “a” e “b” do inciso II do caput deste artigo pelos órgãos e pelas entidades públicas, será dada publicidade à referida dispensa de consentimento, nos termos do inciso I do caput do art. 23 desta Lei.

§ 3º A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais sensíveis entre controladores com objetivo de obter vantagem econômica poderá ser objeto de vedação ou de regulamentação por parte da autoridade nacional, ouvidos os órgãos setoriais do Poder Público, no âmbito de suas competências.

~~§ 4º É vedada a comunicação ou o uso compartilhado entre controladores de dados pessoais sensíveis referentes à saúde com objetivo de obter vantagem econômica, exceto nos casos de portabilidade de dados quando consentido pelo titular.~~

~~§ 4º É vedada a comunicação ou o uso compartilhado entre controladores de dados pessoais sensíveis referentes à saúde com objetivo de obter vantagem econômica, exceto nas hipóteses de: (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - portabilidade de dados quando consentido pelo titular; ou (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - necessidade de comunicação para a adequada prestação de serviços de saúde suplementar. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 4º É vedada a comunicação ou o uso compartilhado entre controladores de dados pessoais sensíveis referentes à saúde com objetivo de obter vantagem econômica, exceto nas hipóteses relativas a prestação de serviços de saúde, de assistência farmacêutica e de assistência à saúde, desde que observado o § 5º deste artigo, incluídos os serviços auxiliares de diagnose e terapia, em benefício dos interesses dos titulares de dados, e para permitir: (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

I - a portabilidade de dados quando solicitada pelo titular; ou (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

II - as transações financeiras e administrativas resultantes do uso e da prestação dos serviços de que trata este parágrafo. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

§ 5º É vedado às operadoras de planos privados de assistência à saúde o tratamento de dados de saúde para a prática de seleção de riscos na contratação de qualquer modalidade, assim como na contratação e exclusão de beneficiários. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 12. Os dados anonimizados não serão considerados dados pessoais para os fins desta Lei, salvo quando o processo de anonimização ao qual foram submetidos for revertido, utilizando exclusivamente meios próprios, ou quando, com esforços razoáveis, puder ser revertido.

§ 1º A determinação do que seja razoável deve levar em consideração fatores objetivos, tais como custo e tempo necessários para reverter o processo de anonimização, de acordo com as tecnologias disponíveis, e a utilização exclusiva de meios próprios.

§ 2º Poderão ser igualmente considerados como dados pessoais, para os fins desta Lei, aqueles utilizados para formação do perfil comportamental de determinada pessoa natural, se identificada.

§ 3º A autoridade nacional poderá dispor sobre padrões e técnicas utilizados em processos de anonimização e realizar verificações acerca de sua segurança, ouvido o Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais.

Art. 13. Na realização de estudos em saúde pública, os órgãos de pesquisa poderão ter acesso a bases de dados pessoais, que serão tratados exclusivamente dentro do órgão e estritamente para a finalidade de realização de estudos e pesquisas e mantidos em ambiente controlado e seguro, conforme práticas de segurança previstas em regulamento específico e que incluam, sempre que possível, a anonimização ou pseudonimização dos dados, bem como considerem os devidos padrões éticos relacionados a estudos e pesquisas.

§ 1º A divulgação dos resultados ou de qualquer excerto do estudo ou da pesquisa de que trata o caput deste artigo em nenhuma hipótese poderá revelar dados pessoais.

§ 2º O órgão de pesquisa será o responsável pela segurança da informação prevista no caput deste artigo, não permitida, em circunstância alguma, a transferência dos dados a terceiro.

§ 3º O acesso aos dados de que trata este artigo será objeto de regulamentação por parte da autoridade nacional e das autoridades da área de saúde e sanitárias, no âmbito de suas competências.

§ 4º Para os efeitos deste artigo, a pseudonimização é o tratamento por meio do qual um dado perde a possibilidade de associação, direta ou indireta, a um indivíduo, senão pelo uso de informação adicional mantida separadamente pelo controlador em ambiente controlado e seguro.

Seção III
Do Tratamento de Dados Pessoais de Crianças e de Adolescentes

Art. 14. O tratamento de dados pessoais de crianças e de adolescentes deverá ser realizado em seu melhor interesse, nos termos deste artigo e da legislação pertinente.

§ 1º O tratamento de dados pessoais de crianças deverá ser realizado com o consentimento específico e em destaque dado por pelo menos um dos pais ou pelo responsável legal.

§ 2º No tratamento de dados de que trata o § 1º deste artigo, os controladores deverão manter pública a informação sobre os tipos de dados coletados, a forma de sua utilização e os procedimentos para o exercício dos direitos a que se refere o art. 18 desta Lei.

§ 3º Poderão ser coletados dados pessoais de crianças sem o consentimento a que se refere o § 1º deste artigo quando a coleta for necessária para contatar os pais ou o responsável legal, utilizados uma única vez e sem armazenamento, ou para sua proteção, e em nenhum caso poderão ser repassados a terceiro sem o consentimento de que trata o § 1º deste artigo.

§ 4º Os controladores não deverão condicionar a participação dos titulares de que trata o § 1º deste artigo em jogos, aplicações de internet ou outras atividades ao fornecimento de informações pessoais além das estritamente necessárias à atividade.

§ 5º O controlador deve realizar todos os esforços razoáveis para verificar que o consentimento a que se refere o § 1º deste artigo foi dado pelo responsável pela criança, consideradas as tecnologias disponíveis.

§ 6º As informações sobre o tratamento de dados referidas neste artigo deverão ser fornecidas de maneira simples, clara e acessível, consideradas as características físico-motoras, perceptivas, sensoriais, intelectuais e mentais do usuário, com uso de recursos audiovisuais quando adequado, de forma a proporcionar a informação necessária aos pais ou ao responsável legal e adequada ao entendimento da criança.

Seção IV
Do Término do Tratamento de Dados

Art. 15. O término do tratamento de dados pessoais ocorrerá nas seguintes hipóteses:

I - verificação de que a finalidade foi alcançada ou de que os dados deixaram de ser necessários ou pertinentes ao alcance da finalidade específica almejada;

II - fim do período de tratamento;

III - comunicação do titular, inclusive no exercício de seu direito de revogação do consentimento conforme disposto no § 5º do art. 8º desta Lei, resguardado o interesse público; ou

IV - determinação da autoridade nacional, quando houver violação ao disposto nesta Lei.

Art. 16. Os dados pessoais serão eliminados após o término de seu tratamento, no âmbito e nos limites técnicos das atividades, autorizada a conservação para as seguintes finalidades:

I - cumprimento de obrigação legal ou regulatória pelo controlador;

II - estudo por órgão de pesquisa, garantida, sempre que possível, a anonimização dos dados pessoais;

III - transferência a terceiro, desde que respeitados os requisitos de tratamento de dados dispostos nesta Lei; ou

IV - uso exclusivo do controlador, vedado seu acesso por terceiro, e desde que anonimizados os dados.

CAPÍTULO III
DOS DIREITOS DO TITULAR

Art. 17. Toda pessoa natural tem assegurada a titularidade de seus dados pessoais e garantidos os direitos fundamentais de liberdade, de intimidade e de privacidade, nos termos desta Lei.

Art. 18. O titular dos dados pessoais tem direito a obter do controlador, em relação aos dados do titular por ele tratados, a qualquer momento e mediante requisição:

I - confirmação da existência de tratamento;

II - acesso aos dados;

III - correção de dados incompletos, inexatos ou desatualizados;

IV - anonimização, bloqueio ou eliminação de dados desnecessários, excessivos ou tratados em desconformidade com o disposto nesta Lei;

~~V - portabilidade dos dados a outro fornecedor de serviço ou produto, mediante requisição expressa e observados os segredos comercial e industrial, de acordo com a regulamentação do órgão controlador;~~

V - portabilidade dos dados a outro fornecedor de serviço ou produto, mediante requisição expressa, de acordo com a regulamentação da autoridade nacional, observados os segredos comercial e industrial; (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

VI - eliminação dos dados pessoais tratados com o consentimento do titular, exceto nas hipóteses previstas no art. 16 desta Lei;

VII - informação das entidades públicas e privadas com as quais o controlador realizou uso compartilhado de dados;

VIII - informação sobre a possibilidade de não fornecer consentimento e sobre as consequências da negativa;

IX - revogação do consentimento, nos termos do § 5º do art. 8º desta Lei.

§ 1º O titular dos dados pessoais tem o direito de peticionar em relação aos seus dados contra o controlador perante a autoridade nacional.

§ 2º O titular pode opor-se a tratamento realizado com fundamento em uma das hipóteses de dispensa de consentimento, em caso de descumprimento ao disposto nesta Lei.

§ 3º Os direitos previstos neste artigo serão exercidos mediante requerimento expresso do titular ou de representante legalmente constituído, a agente de tratamento.

§ 4º Em caso de impossibilidade de adoção imediata da providência de que trata o § 3º deste artigo, o controlador enviará ao titular resposta em que poderá:

I - comunicar que não é agente de tratamento dos dados e indicar, sempre que possível, o agente; ou

II - indicar as razões de fato ou de direito que impedem a adoção imediata da providência.

§ 5º O requerimento referido no § 3º deste artigo será atendido sem custos para o titular, nos prazos e nos termos previstos em regulamento.

§ 6º O responsável deverá informar, de maneira imediata, aos agentes de tratamento com os quais tenha realizado uso compartilhado de dados a correção, a eliminação, a anonimização ou o bloqueio dos dados, para que repitam idêntico procedimento, exceto nos casos em que esta comunicação seja comprovadamente impossível ou implique esforço desproporcional. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

§ 7º A portabilidade dos dados pessoais a que se refere o inciso V do caput deste artigo não inclui dados que já tenham sido anonimizados pelo controlador.

§ 8º O direito a que se refere o § 1º deste artigo também poderá ser exercido perante os organismos de defesa do consumidor.

Art. 19. A confirmação de existência ou o acesso a dados pessoais serão providenciados, mediante requisição do titular:

I - em formato simplificado, imediatamente; ou

II - por meio de declaração clara e completa, que indique a origem dos dados, a inexistência de registro, os critérios utilizados e a finalidade do tratamento, observados os segredos comercial e industrial, fornecida no prazo de até 15 (quinze) dias, contado da data do requerimento do titular.

§ 1º Os dados pessoais serão armazenados em formato que favoreça o exercício do direito de acesso.

§ 2º As informações e os dados poderão ser fornecidos, a critério do titular:

I - por meio eletrônico, seguro e idôneo para esse fim; ou

II - sob forma impressa.

§ 3º Quando o tratamento tiver origem no consentimento do titular ou em contrato, o titular poderá solicitar cópia eletrônica integral de seus dados pessoais, observados os segredos comercial e industrial, nos termos de regulamentação da autoridade nacional, em formato que permita a sua utilização subsequente, inclusive em outras operações de tratamento.

§ 4º A autoridade nacional poderá dispor de forma diferenciada acerca dos prazos previstos nos incisos I e II do caput deste artigo para os setores específicos.

~~Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar revisão, por pessoa natural, de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, inclusive de decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade.~~

~~Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade. (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

§ 1º O controlador deverá fornecer, sempre que solicitadas, informações claras e adequadas a respeito dos critérios e dos procedimentos utilizados para a decisão automatizada, observados os segredos comercial e industrial.

§ 2º Em caso de não oferecimento de informações de que trata o § 1º deste artigo baseado na observância de segredo comercial e industrial, a autoridade nacional poderá realizar auditoria para verificação de aspectos discriminatórios em tratamento automatizado de dados pessoais.

§ 3º (VETADO). (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 21. Os dados pessoais referentes ao exercício regular de direitos pelo titular não podem ser utilizados em seu prejuízo.

Art. 22. A defesa dos interesses e dos direitos dos titulares de dados poderá ser exercida em juízo, individual ou coletivamente, na forma do disposto na legislação pertinente, acerca dos instrumentos de tutela individual e coletiva.

CAPÍTULO IV
DO TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS PELO PODER PÚBLICO

Seção I
Das Regras

Art. 23. O tratamento de dados pessoais pelas pessoas jurídicas de direito público referidas no parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) , deverá ser realizado para o atendimento de sua finalidade pública, na persecução do interesse público, com o objetivo de executar as competências legais ou cumprir as atribuições legais do serviço público, desde que:

I - sejam informadas as hipóteses em que, no exercício de suas competências, realizam o tratamento de dados pessoais, fornecendo informações claras e atualizadas sobre a previsão legal, a finalidade, os procedimentos e as práticas utilizadas para a execução dessas atividades, em veículos de fácil acesso, preferencialmente em seus sítios eletrônicos;

II - (VETADO); e

~~III - seja indicado um encarregado quando realizarem operações de tratamento de dados pessoais, nos termos do art. 39 desta Lei.~~

III - seja indicado um encarregado quando realizarem operações de tratamento de dados pessoais, nos termos do art. 39 desta Lei; e (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

IV - (VETADO). (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

§ 1º A autoridade nacional poderá dispor sobre as formas de publicidade das operações de tratamento.

§ 2º O disposto nesta Lei não dispensa as pessoas jurídicas mencionadas no caput deste artigo de instituir as autoridades de que trata a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) .

§ 3º Os prazos e procedimentos para exercício dos direitos do titular perante o Poder Público observarão o disposto em legislação específica, em especial as disposições constantes da Lei nº 9.507, de 12 de novembro de 1997 (Lei do Habeas Data) , da Lei nº 9.784, de 29 de janeiro de 1999 (Lei Geral do Processo Administrativo) , e da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) .

§ 4º Os serviços notariais e de registro exercidos em caráter privado, por delegação do Poder Público, terão o mesmo tratamento dispensado às pessoas jurídicas referidas no caput deste artigo, nos termos desta Lei.

§ 5º Os órgãos notariais e de registro devem fornecer acesso aos dados por meio eletrônico para a administração pública, tendo em vista as finalidades de que trata o caput deste artigo.

Art. 24. As empresas públicas e as sociedades de economia mista que atuam em regime de concorrência, sujeitas ao disposto no art. 173 da Constituição Federal , terão o mesmo tratamento dispensado às pessoas jurídicas de direito privado particulares, nos termos desta Lei.

Parágrafo único. As empresas públicas e as sociedades de economia mista, quando estiverem operacionalizando políticas públicas e no âmbito da execução delas, terão o mesmo tratamento dispensado aos órgãos e às entidades do Poder Público, nos termos deste Capítulo.

Art. 25. Os dados deverão ser mantidos em formato interoperável e estruturado para o uso compartilhado, com vistas à execução de políticas públicas, à prestação de serviços públicos, à descentralização da atividade pública e à disseminação e ao acesso das informações pelo público em geral.

Art. 26. O uso compartilhado de dados pessoais pelo Poder Público deve atender a finalidades específicas de execução de políticas públicas e atribuição legal pelos órgãos e pelas entidades públicas, respeitados os princípios de proteção de dados pessoais elencados no art. 6º desta Lei.

§ 1º É vedado ao Poder Público transferir a entidades privadas dados pessoais constantes de bases de dados a que tenha acesso, exceto:

I - em casos de execução descentralizada de atividade pública que exija a transferência, exclusivamente para esse fim específico e determinado, observado o disposto na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) ;

II - (VETADO);

~~III - nos casos em que os dados forem acessíveis publicamente, observadas as disposições desta Lei.~~
~~III - se for indicado um encarregado para as operações de tratamento de dados pessoais, nos termos do art. 39; Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

III - nos casos em que os dados forem acessíveis publicamente, observadas as disposições desta Lei.

~~IV - quando houver previsão legal ou a transferência for respaldada em contratos, convênios ou instrumentos congêneres; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~
~~V - na hipótese de a transferência dos dados objetivar a prevenção de fraudes e irregularidades, ou proteger e resguardar a segurança e a integridade do titular dos dados; ou (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

IV - quando houver previsão legal ou a transferência for respaldada em contratos, convênios ou instrumentos congêneres; ou (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

V - na hipótese de a transferência dos dados objetivar exclusivamente a prevenção de fraudes e irregularidades, ou proteger e resguardar a segurança e a integridade do titular dos dados, desde que vedado o tratamento para outras finalidades. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

~~VI - nos casos em que os dados forem acessíveis publicamente, observadas as disposições desta Lei. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

§ 2º Os contratos e convênios de que trata o § 1º deste artigo deverão ser comunicados à autoridade nacional.

~~Art. 27. A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais de pessoa jurídica de direito público a pessoa de direito privado será informado à autoridade nacional e dependerá de consentimento do titular, exceto:~~

~~Art. 27. A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais de pessoa jurídica de direito público a pessoa jurídica de direito privado dependerá de consentimento do titular, exceto: (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 27. A comunicação ou o uso compartilhado de dados pessoais de pessoa jurídica de direito público a pessoa de direito privado será informado à autoridade nacional e dependerá de consentimento do titular, exceto:

I - nas hipóteses de dispensa de consentimento previstas nesta Lei;

II - nos casos de uso compartilhado de dados, em que será dada publicidade nos termos do inciso I do caput do art. 23 desta Lei; ou

III - nas exceções constantes do § 1º do art. 26 desta Lei.

Parágrafo único. A informação à autoridade nacional de que trata o caput deste artigo será objeto de regulamentação. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 28. (VETADO).

~~Art. 29. A autoridade nacional poderá solicitar, a qualquer momento, às entidades do Poder Público, a realização de operações de tratamento de dados pessoais, informe específico sobre o âmbito e a natureza dos dados e demais detalhes do tratamento realizado e poderá emitir parecer técnico complementar para garantir o cumprimento desta Lei.~~

~~Art. 29. A autoridade nacional poderá solicitar, a qualquer momento, aos órgãos e às entidades do Poder Público a realização de operações de tratamento de dados pessoais, as informações específicas sobre o âmbito e a natureza dos dados e outros detalhes do tratamento realizado e poderá emitir parecer técnico complementar para garantir o cumprimento desta Lei. (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 29. A autoridade nacional poderá solicitar, a qualquer momento, aos órgãos e às entidades do poder público a realização de operações de tratamento de dados pessoais, informações específicas sobre o âmbito e a natureza dos dados e outros detalhes do tratamento realizado e poderá emitir parecer técnico complementar para garantir o cumprimento desta Lei. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 30. A autoridade nacional poderá estabelecer normas complementares para as atividades de comunicação e de uso compartilhado de dados pessoais.

Seção II
Da Responsabilidade

Art. 31. Quando houver infração a esta Lei em decorrência do tratamento de dados pessoais por órgãos públicos, a autoridade nacional poderá enviar informe com medidas cabíveis para fazer cessar a violação.

Art. 32. A autoridade nacional poderá solicitar a agentes do Poder Público a publicação de relatórios de impacto à proteção de dados pessoais e sugerir a adoção de padrões e de boas práticas para os tratamentos de dados pessoais pelo Poder Público.

CAPÍTULO V
DA TRANSFERÊNCIA INTERNACIONAL DE DADOS

Art. 33. A transferência internacional de dados pessoais somente é permitida nos seguintes casos:

I - para países ou organismos internacionais que proporcionem grau de proteção de dados pessoais adequado ao previsto nesta Lei;

II - quando o controlador oferecer e comprovar garantias de cumprimento dos princípios, dos direitos do titular e do regime de proteção de dados previstos nesta Lei, na forma de:

a) cláusulas contratuais específicas para determinada transferência;

b) cláusulas-padrão contratuais;

c) normas corporativas globais;

d) selos, certificados e códigos de conduta regularmente emitidos;

III - quando a transferência for necessária para a cooperação jurídica internacional entre órgãos públicos de inteligência, de investigação e de persecução, de acordo com os instrumentos de direito internacional;

IV - quando a transferência for necessária para a proteção da vida ou da incolumidade física do titular ou de terceiro;

V - quando a autoridade nacional autorizar a transferência;

VI - quando a transferência resultar em compromisso assumido em acordo de cooperação internacional;

VII - quando a transferência for necessária para a execução de política pública ou atribuição legal do serviço público, sendo dada publicidade nos termos do inciso I do caput do art. 23 desta Lei;

VIII - quando o titular tiver fornecido o seu consentimento específico e em destaque para a transferência, com informação prévia sobre o caráter internacional da operação, distinguindo claramente esta de outras finalidades; ou

IX - quando necessário para atender as hipóteses previstas nos incisos II, V e VI do art. 7º desta Lei.

Parágrafo único. Para os fins do inciso I deste artigo, as pessoas jurídicas de direito público referidas no parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), no âmbito de suas competências legais, e responsáveis, no âmbito de suas atividades, poderão requerer à autoridade nacional a avaliação do nível de proteção a dados pessoais conferido por país ou organismo internacional.

Art. 34. O nível de proteção de dados do país estrangeiro ou do organismo internacional mencionado no inciso I do caput do art. 33 desta Lei será avaliado pela autoridade nacional, que levará em consideração:

I - as normas gerais e setoriais da legislação em vigor no país de destino ou no organismo internacional;

II - a natureza dos dados;

III - a observância dos princípios gerais de proteção de dados pessoais e direitos dos titulares previstos nesta Lei;

IV - a adoção de medidas de segurança previstas em regulamento;

V - a existência de garantias judiciais e institucionais para o respeito aos direitos de proteção de dados pessoais; e

VI - outras circunstâncias específicas relativas à transferência.

Art. 35. A definição do conteúdo de cláusulas-padrão contratuais, bem como a verificação de cláusulas contratuais específicas para uma determinada transferência, normas corporativas globais ou selos, certificados e códigos de conduta, a que se refere o inciso II do caput do art. 33 desta Lei, será realizada pela autoridade nacional.

§ 1º Para a verificação do disposto no caput deste artigo, deverão ser considerados os requisitos, as condições e as garantias mínimas para a transferência que observem os direitos, as garantias e os princípios desta Lei.

§ 2º Na análise de cláusulas contratuais, de documentos ou de normas corporativas globais submetidas à aprovação da autoridade nacional, poderão ser requeridas informações suplementares ou

realizadas diligências de verificação quanto às operações de tratamento, quando necessário.

§ 3º A autoridade nacional poderá designar organismos de certificação para a realização do previsto no caput deste artigo, que permanecerão sob sua fiscalização nos termos definidos em regulamento.

§ 4º Os atos realizados por organismo de certificação poderão ser revistos pela autoridade nacional e, caso em desconformidade com esta Lei, submetidos a revisão ou anulados.

§ 5º As garantias suficientes de observância dos princípios gerais de proteção e dos direitos do titular referidas no caput deste artigo serão também analisadas de acordo com as medidas técnicas e organizacionais adotadas pelo operador, de acordo com o previsto nos §§ 1º e 2º do art. 46 desta Lei.

Art. 36. As alterações nas garantias apresentadas como suficientes de observância dos princípios gerais de proteção e dos direitos do titular referidas no inciso II do art. 33 desta Lei deverão ser comunicadas à autoridade nacional.

CAPÍTULO VI
DOS AGENTES DE TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS

Seção I
Do Controlador e do Operador

Art. 37. O controlador e o operador devem manter registro das operações de tratamento de dados pessoais que realizarem, especialmente quando baseado no legítimo interesse.

Art. 38. A autoridade nacional poderá determinar ao controlador que elabore relatório de impacto à proteção de dados pessoais, inclusive de dados sensíveis, referente a suas operações de tratamento de dados, nos termos de regulamento, observados os segredos comercial e industrial.

Parágrafo único. Observado o disposto no caput deste artigo, o relatório deverá conter, no mínimo, a descrição dos tipos de dados coletados, a metodologia utilizada para a coleta e para a garantia da segurança das informações e a análise do controlador com relação a medidas, salvaguardas e mecanismos de mitigação de risco adotados.

Art. 39. O operador deverá realizar o tratamento segundo as instruções fornecidas pelo controlador, que verificará a observância das próprias instruções e das normas sobre a matéria.

Art. 40. A autoridade nacional poderá dispor sobre padrões de interoperabilidade para fins de portabilidade, livre acesso aos dados e segurança, assim como sobre o tempo de guarda dos registros, tendo em vista especialmente a necessidade e a transparência.

Seção II
Do Encarregado pelo Tratamento de Dados Pessoais

Art. 41. O controlador deverá indicar encarregado pelo tratamento de dados pessoais.

§ 1º A identidade e as informações de contato do encarregado deverão ser divulgadas publicamente, de forma clara e objetiva, preferencialmente no sítio eletrônico do controlador.

§ 2º As atividades do encarregado consistem em:

I - aceitar reclamações e comunicações dos titulares, prestar esclarecimentos e adotar providências;

II - receber comunicações da autoridade nacional e adotar providências;

III - orientar os funcionários e os contratados da entidade a respeito das práticas a serem tomadas em relação à proteção de dados pessoais; e

IV - executar as demais atribuições determinadas pelo controlador ou estabelecidas em normas complementares.

§ 3º A autoridade nacional poderá estabelecer normas complementares sobre a definição e as atribuições do encarregado, inclusive hipóteses de dispensa da necessidade de sua indicação, conforme a natureza e o porte da entidade ou o volume de operações de tratamento de dados.

§ 4º (VETADO). (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Seção III
Da Responsabilidade e do Ressarcimento de Danos

Art. 42. O controlador ou o operador que, em razão do exercício de atividade de tratamento de dados pessoais, causar a outrem dano patrimonial, moral, individual ou coletivo, em violação à legislação de proteção de dados pessoais, é obrigado a repará-lo.

§ 1º A fim de assegurar a efetiva indenização ao titular dos dados:

I - o operador responde solidariamente pelos danos causados pelo tratamento quando descumprir as obrigações da legislação de proteção de dados ou quando não tiver seguido as instruções lícitas do controlador, hipótese em que o operador equipara-se ao controlador, salvo nos casos de exclusão previstos no art. 43 desta Lei;

II - os controladores que estiverem diretamente envolvidos no tratamento do qual decorreram danos ao titular dos dados respondem solidariamente, salvo nos casos de exclusão previstos no art. 43 desta Lei.

§ 2º O juiz, no processo civil, poderá inverter o ônus da prova a favor do titular dos dados quando, a seu juízo, for verossímil a alegação, houver hipossuficiência para fins de produção de prova ou quando a produção de prova pelo titular resultar-lhe excessivamente onerosa.

§ 3º As ações de reparação por danos coletivos que tenham por objeto a responsabilização nos termos do caput deste artigo podem ser exercidas coletivamente em juízo, observado o disposto na legislação pertinente.

§ 4º Aquele que reparar o dano ao titular tem direito de regresso contra os demais responsáveis, na medida de sua participação no evento danoso.

Art. 43. Os agentes de tratamento só não serão responsabilizados quando provarem:

I - que não realizaram o tratamento de dados pessoais que lhes é atribuído;

II - que, embora tenham realizado o tratamento de dados pessoais que lhes é atribuído, não houve violação à legislação de proteção de dados; ou

III - que o dano é decorrente de culpa exclusiva do titular dos dados ou de terceiro.

Art. 44. O tratamento de dados pessoais será irregular quando deixar de observar a legislação ou quando não fornecer a segurança que o titular dele pode esperar, consideradas as circunstâncias relevantes, entre as quais:

I - o modo pelo qual é realizado;

II - o resultado e os riscos que razoavelmente dele se esperam;

III - as técnicas de tratamento de dados pessoais disponíveis à época em que foi realizado.

Parágrafo único. Responde pelos danos decorrentes da violação da segurança dos dados o controlador ou o operador que, ao deixar de adotar as medidas de segurança previstas no art. 46 desta Lei, der causa ao dano.

Art. 45. As hipóteses de violação do direito do titular no âmbito das relações de consumo permanecem sujeitas às regras de responsabilidade previstas na legislação pertinente.

CAPÍTULO VII
DA SEGURANÇA E DAS BOAS PRÁTICAS

Seção I
Da Segurança e do Sigilo de Dados

Art. 46. Os agentes de tratamento devem adotar medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados pessoais de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito.

§ 1º A autoridade nacional poderá dispor sobre padrões técnicos mínimos para tornar aplicável o disposto no caput deste artigo, considerados a natureza das informações tratadas, as características específicas do tratamento e o estado atual da tecnologia, especialmente no caso de dados pessoais sensíveis, assim como os princípios previstos no caput do art. 6º desta Lei.

§ 2º As medidas de que trata o caput deste artigo deverão ser observadas desde a fase de concepção do produto ou do serviço até a sua execução.

Art. 47. Os agentes de tratamento ou qualquer outra pessoa que intervenha em uma das fases do tratamento obriga-se a garantir a segurança da informação prevista nesta Lei em relação aos dados pessoais, mesmo após o seu término.

Art. 48. O controlador deverá comunicar à autoridade nacional e ao titular a ocorrência de incidente de segurança que possa acarretar risco ou dano relevante aos titulares.

§ 1º A comunicação será feita em prazo razoável, conforme definido pela autoridade nacional, e deverá mencionar, no mínimo:

I - a descrição da natureza dos dados pessoais afetados;

II - as informações sobre os titulares envolvidos;

III - a indicação das medidas técnicas e de segurança utilizadas para a proteção dos dados, observados os segredos comercial e industrial;

IV - os riscos relacionados ao incidente;

V - os motivos da demora, no caso de a comunicação não ter sido imediata; e

VI - as medidas que foram ou que serão adotadas para reverter ou mitigar os efeitos do prejuízo.

§ 2º A autoridade nacional verificará a gravidade do incidente e poderá, caso necessário para a salvaguarda dos direitos dos titulares, determinar ao controlador a adoção de providências, tais como:

I - ampla divulgação do fato em meios de comunicação; e

II - medidas para reverter ou mitigar os efeitos do incidente.

§ 3º No juízo de gravidade do incidente, será avaliada eventual comprovação de que foram adotadas medidas técnicas adequadas que tornem os dados pessoais afetados ininteligíveis, no âmbito e nos limites técnicos de seus serviços, para terceiros não autorizados a acessá-los.

Art. 49. Os sistemas utilizados para o tratamento de dados pessoais devem ser estruturados de forma a atender aos requisitos de segurança, aos padrões de boas práticas e de governança e aos princípios gerais previstos nesta Lei e às demais normas regulamentares.

Seção II
Das Boas Práticas e da Governança

Art. 50. Os controladores e operadores, no âmbito de suas competências, pelo tratamento de dados pessoais, individualmente ou por meio de associações, poderão formular regras de boas práticas e de governança que estabeleçam as condições de organização, o regime de funcionamento, os procedimentos, incluindo reclamações e petições de titulares, as normas de segurança, os padrões técnicos, as obrigações específicas para os diversos envolvidos no tratamento, as ações educativas, os mecanismos internos de supervisão e de mitigação de riscos e outros aspectos relacionados ao tratamento de dados pessoais.

§ 1º Ao estabelecer regras de boas práticas, o controlador e o operador levarão em consideração, em relação ao tratamento e aos dados, a natureza, o escopo, a finalidade e a probabilidade e a gravidade dos riscos e dos benefícios decorrentes de tratamento de dados do titular.

§ 2º Na aplicação dos princípios indicados nos incisos VII e VIII do caput do art. 6º desta Lei, o controlador, observados a estrutura, a escala e o volume de suas operações, bem como a sensibilidade dos dados tratados e a probabilidade e a gravidade dos danos para os titulares dos dados, poderá:

I - implementar programa de governança em privacidade que, no mínimo:

a) demonstre o comprometimento do controlador em adotar processos e políticas internas que assegurem o cumprimento, de forma abrangente, de normas e boas práticas relativas à proteção de dados pessoais;

b) seja aplicável a todo o conjunto de dados pessoais que estejam sob seu controle, independentemente do modo como se realizou sua coleta;

c) seja adaptado à estrutura, à escala e ao volume de suas operações, bem como à sensibilidade dos dados tratados;

d) estabeleça políticas e salvaguardas adequadas com base em processo de avaliação sistemática de impactos e riscos à privacidade;

e) tenha o objetivo de estabelecer relação de confiança com o titular, por meio de atuação transparente e que assegure mecanismos de participação do titular;

f) esteja integrado a sua estrutura geral de governança e estabeleça e aplique mecanismos de supervisão internos e externos;

g) conte com planos de resposta a incidentes e remediação; e

h) seja atualizado constantemente com base em informações obtidas a partir de monitoramento contínuo e avaliações periódicas;

II - demonstrar a efetividade de seu programa de governança em privacidade quando apropriado e, em especial, a pedido da autoridade nacional ou de outra entidade responsável por promover o cumprimento de boas práticas ou códigos de conduta, os quais, de forma independente, promovam o cumprimento desta Lei.

§ 3º As regras de boas práticas e de governança deverão ser publicadas e atualizadas periodicamente e poderão ser reconhecidas e divulgadas pela autoridade nacional.

Art. 51. A autoridade nacional estimulará a adoção de padrões técnicos que facilitem o controle pelos titulares dos seus dados pessoais.

CAPÍTULO VIII
DA FISCALIZAÇÃO

Seção I
Das Sanções Administrativas

Art. 52. Os agentes de tratamento de dados, em razão das infrações cometidas às normas previstas nesta Lei, ficam sujeitos às seguintes sanções administrativas aplicáveis pela autoridade nacional: (Vigência)

I - advertência, com indicação de prazo para adoção de medidas corretivas;

II - multa simples, de até 2% (dois por cento) do faturamento da pessoa jurídica de direito privado, grupo ou conglomerado no Brasil no seu último exercício, excluídos os tributos, limitada, no total, a R$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais) por infração;

III - multa diária, observado o limite total a que se refere o inciso II;

IV - publicização da infração após devidamente apurada e confirmada a sua ocorrência;

V - bloqueio dos dados pessoais a que se refere a infração até a sua regularização;

VI - eliminação dos dados pessoais a que se refere a infração;

VII - (VETADO);

VIII - (VETADO);

IX - (VETADO).

~~X - (VETADO); (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~ (Promulgação partes vetadas)

~~XI - (VETADO); (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~ (Promulgação partes vetadas)
~~XII - (VETADO). (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~ (Promulgação partes vetadas)

X - suspensão parcial do funcionamento do banco de dados a que se refere a infração pelo período máximo de 6 (seis) meses, prorrogável por igual período, até a regularização da atividade de tratamento pelo controlador; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XI - suspensão do exercício da atividade de tratamento dos dados pessoais a que se refere a infração pelo período máximo de 6 (seis) meses, prorrogável por igual período; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XII - proibição parcial ou total do exercício de atividades relacionadas a tratamento de dados. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º As sanções serão aplicadas após procedimento administrativo que possibilite a oportunidade da ampla defesa, de forma gradativa, isolada ou cumulativa, de acordo com as peculiaridades do caso concreto e considerados os seguintes parâmetros e critérios:

I - a gravidade e a natureza das infrações e dos direitos pessoais afetados;

II - a boa-fé do infrator;

III - a vantagem auferida ou pretendida pelo infrator;

IV - a condição econômica do infrator;

V - a reincidência;

VI - o grau do dano;

VII - a cooperação do infrator;

VIII - a adoção reiterada e demonstrada de mecanismos e procedimentos internos capazes de minimizar o dano, voltados ao tratamento seguro e adequado de dados, em consonância com o disposto no inciso II do § 2º do art. 48 desta Lei;

IX - a adoção de política de boas práticas e governança;

X - a pronta adoção de medidas corretivas; e

XI - a proporcionalidade entre a gravidade da falta e a intensidade da sanção.

~~§ 2º O disposto neste artigo não substitui a aplicação de sanções administrativas, civis ou penais definidas em legislação específica.~~

§ 2º O disposto neste artigo não substitui a aplicação de sanções administrativas, civis ou penais definidas na Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, e em legislação específica. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

~~§ 3º O disposto nos incisos I, IV, V, VI, VII, VIII e IX do caput deste artigo poderá ser aplicado às entidades e aos órgãos públicos, sem prejuízo do disposto na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990 (Estatuto do Servidor Público Federal) , na Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992 (Lei de Improbidade Administrativa) , e na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação) .~~

§ 3º O disposto nos incisos I, IV, V, VI, X, XI e XII do **caput** deste artigo poderá ser aplicado às entidades e aos órgãos públicos, sem prejuízo do disposto na Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, na Lei nº 8.429, de 2 de junho de 1992, e na Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 4º No cálculo do valor da multa de que trata o inciso II do caput deste artigo, a autoridade nacional poderá considerar o faturamento total da empresa ou grupo de empresas, quando não dispuser do valor do faturamento no ramo de atividade empresarial em que ocorreu a infração, definido pela autoridade nacional, ou quando o valor for apresentado de forma incompleta ou não for demonstrado de forma inequívoca e idônea.

§ 5º O produto da arrecadação das multas aplicadas pela ANPD, inscritas ou não em dívida ativa, será destinado ao Fundo de Defesa de Direitos Difusos de que tratam o art. 13 da Lei nº 7.347, de 24 de

julho de 1985, e a Lei nº 9.008, de 21 de março de 1995. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

~~§ 6º (VETADO). (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~ (Promulgação partes vetadas)

§ 6º As sanções previstas nos incisos X, XI e XII do **caput** deste artigo serão aplicadas: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - somente após já ter sido imposta ao menos 1 (uma) das sanções de que tratam os incisos II, III, IV, V e VI do **caput** deste artigo para o mesmo caso concreto; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - em caso de controladores submetidos a outros órgãos e entidades com competências sancionatórias, ouvidos esses órgãos. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 7º Os vazamentos individuais ou os acessos não autorizados de que trata o caput do art. 46 desta Lei poderão ser objeto de conciliação direta entre controlador e titular e, caso não haja acordo, o controlador estará sujeito à aplicação das penalidades de que trata este artigo. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) Vigência

Art. 53. A autoridade nacional definirá, por meio de regulamento próprio sobre sanções administrativas a infrações a esta Lei, que deverá ser objeto de consulta pública, as metodologias que orientarão o cálculo do valor-base das sanções de multa. (Vigência)

§ 1º As metodologias a que se refere o caput deste artigo devem ser previamente publicadas, para ciência dos agentes de tratamento, e devem apresentar objetivamente as formas e dosimetrias para o cálculo do valor-base das sanções de multa, que deverão conter fundamentação detalhada de todos os seus elementos, demonstrando a observância dos critérios previstos nesta Lei.

§ 2º O regulamento de sanções e metodologias correspondentes deve estabelecer as circunstâncias e as condições para a adoção de multa simples ou diária.

Art. 54. O valor da sanção de multa diária aplicável às infrações a esta Lei deve observar a gravidade da falta e a extensão do dano ou prejuízo causado e ser fundamentado pela autoridade nacional.

Parágrafo único. A intimação da sanção de multa diária deverá conter, no mínimo, a descrição da obrigação imposta, o prazo razoável e estipulado pelo órgão para o seu cumprimento e o valor da multa diária a ser aplicada pelo seu descumprimento. (Vigência)

CAPÍTULO IX
DA AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (ANPD) E DO CONSELHO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS E DA PRIVACIDADE

Seção I
Da Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD)

Art. 55. (VETADO).

~~Art. 55-A. Fica criada, sem aumento de despesa, a Autoridade Nacional de Proteção de Dados - ANPD, órgão da administração pública federal, integrante da Presidência da República. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-B. É assegurada autonomia técnica à ANPD. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-C. ANPD é composta por: (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - Conselho Diretor, órgão máximo de direção; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~III - Corregedoria; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IV - Ouvidoria; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~V - órgão de assessoramento jurídico próprio; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VI - unidades administrativas e unidades especializadas necessárias à aplicação do disposto nesta Lei.” (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-D. O Conselho Diretor da ANPD será composto por cinco diretores, incluído o Diretor-Presidente. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 1º Os membros do Conselho Diretor da ANPD serão nomeados pelo Presidente da República e ocuparão cargo em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superior - DAS de nível 5. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 2º Os membros do Conselho Diretor serão escolhidos dentre brasileiros, de reputação ilibada, com nível superior de educação e elevado conceito no campo de especialidade dos cargos para os quais serão nomeados. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 3º O mandato dos membros do Conselho Diretor será de quatro anos. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 4º Os mandatos dos primeiros membros do Conselho Diretor nomeados serão de dois, de três, de quatro, de cinco e de seis anos, conforme estabelecido no ato de nomeação. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 5º Na hipótese de vacância do cargo no curso do mandato de membro do Conselho Diretor, o prazo remanescente será completado pelo sucessor. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-E. Os membros do Conselho Diretor somente perderão seus cargos em virtude de renúncia, condenação judicial transitada em julgado ou pena de demissão decorrente de processo administrativo disciplinar. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 1º Nos termos do **caput** , cabe ao Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República instaurar o processo administrativo disciplinar, que será conduzido por comissão especial constituída por servidores públicos federais estáveis. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 2º Compete ao Presidente da República determinar o afastamento preventivo, caso necessário, e proferir o julgamento. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-F. Aplica-se aos membros do Conselho Diretor, após o exercício do cargo, o disposto no art. 6º da Lei nº 12.813, de 16 de maio de 2013 . (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Parágrafo único. A infração ao disposto no **caput** caracteriza ato de improbidade administrativa. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art.55-G. Ato do Presidente da República disporá sobre a estrutura regimental da ANPD. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Parágrafo único. Até a data de entrada em vigor de sua estrutura regimental, a ANPD receberá o apoio técnico e administrativo da Casa Civil da Presidência da República para o exercício de suas atividades. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-H. Os cargos em comissão e as funções de confiança da ANPD serão remanejados de outros órgãos e entidades do Poder Executivo federal. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-I. Os ocupantes dos cargos em comissão e das funções de confiança da ANPD serão indicados pelo Conselho Diretor e nomeados ou designados pelo Diretor-Presidente. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-J. Compete à ANPD: (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - zelar pela proteção dos dados pessoais; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - editar normas e procedimentos sobre a proteção de dados pessoais; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~III - deliberar, na esfera administrativa, sobre a interpretação desta Lei, suas competências e os casos omissos; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IV - requisitar informações, a qualquer momento, aos controladores e operadores de dados pessoais que realizem operações de tratamento de dados pessoais; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~V - implementar mecanismos simplificados, inclusive por meio eletrônico, para o registro de reclamações sobre o tratamento de dados pessoais em desconformidade com esta Lei; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VI - fiscalizar e aplicar sanções na hipótese de tratamento de dados realizado em descumprimento à legislação, mediante processo administrativo que assegure o contraditório, a ampla defesa e o direito de recurso; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VII - comunicar às autoridades competentes as infrações penais das quais tiver conhecimento; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VIII - comunicar aos órgãos de controle interno o descumprimento do disposto nesta Lei praticado por órgãos e entidades da administração pública federal; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IX - difundir na sociedade o conhecimento sobre as normas e as políticas públicas de proteção de dados pessoais e sobre as medidas de segurança; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~X - estimular a adoção de padrões para serviços e produtos que facilitem o exercício de controle e proteção dos titulares sobre seus dados pessoais, consideradas as especificidades das atividades e o porte dos controladores; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XI - elaborar estudos sobre as práticas nacionais e internacionais de proteção de dados pessoais e privacidade; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XII - promover ações de cooperação com autoridades de proteção de dados pessoais de outros países, de natureza internacional ou transnacional; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XIII - realizar consultas públicas para colher sugestões sobre temas de relevante interesse público na área de atuação da ANPD; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XIV - realizar, previamente à edição de resoluções, a oitiva de entidades ou órgãos da administração pública que sejam responsáveis pela regulação de setores específicos da atividade econômica; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XV - articular-se com as autoridades reguladoras públicas para exercer suas competências em setores específicos de atividades econômicas e governamentais sujeitas à regulação; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~XVI - elaborar relatórios de gestão anuais acerca de suas atividades. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 1º A ANPD, na edição de suas normas, deverá observar a exigência de mínima intervenção, assegurados os fundamentos e os princípios previstos nesta Lei e o disposto no art. 170 da Constituição. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 2º A ANPD e os órgãos e entidades públicos responsáveis pela regulação de setores específicos da atividade econômica e governamental devem coordenar suas atividades, nas correspondentes esferas de atuação, com vistas a assegurar o cumprimento de suas atribuições com a maior eficiência e promover o adequado funcionamento dos setores regulados, conforme legislação específica, e o tratamento de dados pessoais, na forma desta Lei. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 3º A ANPD manterá fórum permanente de comunicação, inclusive por meio de cooperação técnica, com órgãos e entidades da administração pública que sejam responsáveis pela regulação de setores específicos da atividade econômica e governamental, a fim de facilitar as competências regulatória, fiscalizatória e punitiva da ANPD. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 4º No exercício das competências de que trata o **caput** , a autoridade competente deverá zelar pela preservação do segredo empresarial e do sigilo das informações, nos termos da lei, sob pena de responsabilidade. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 5º As reclamações colhidas conforme o disposto no inciso V do **caput** poderão ser analisadas de forma agregada e as eventuais providências delas decorrentes poderão ser adotadas de forma padronizada. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-K. A aplicação das sanções previstas nesta Lei compete exclusivamente à ANPD, cujas demais competências prevalecerão, no que se refere à proteção de dados pessoais, sobre as competências correlatas de outras entidades ou órgãos da administração pública. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Parágrafo único. A ANPD articulará sua atuação com o Sistema Nacional de Defesa do Consumidor do Ministério da Justiça e com outros órgãos e entidades com competências sancionatórias e normativas afetas ao tema de proteção de dados pessoais, e será o órgão central de interpretação desta Lei e do estabelecimento de normas e diretrizes para a sua implementação. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 55-A. Fica criada, sem aumento de despesa, a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), órgão da administração pública federal, integrante da Presidência da República. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~

~~§ 1º A natureza jurídica da ANPD é transitória e poderá ser transformada pelo Poder Executivo em entidade da administração pública federal indireta, submetida a regime autárquico especial e vinculada à Presidência da República. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) (Revogado pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~ (Revogado pela Lei nº 14.460, de 2022)

~~§ 2º A avaliação quanto à transformação de que dispõe o § 1º deste artigo deverá ocorrer em até 2 (dois) anos da data da entrada em vigor da estrutura regimental da ANPD. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) (Revogado pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~ (Revogado pela Lei nº 14.460, de 2022)

~~§ 3º O provimento dos cargos e das funções necessários à criação e à atuação da ANPD está condicionado à expressa autorização física e financeira na lei orçamentária anual e à permissão na lei de diretrizes orçamentárias. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) (Revogado pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~ (Revogado pela Lei nº 14.460, de 2022)

~~Art. 55-A. Fica criada a Autoridade Nacional de Proteção de Dados - ANPD, autarquia de natureza especial, dotada de autonomia técnica e decisória, com patrimônio próprio e com sede e foro no Distrito Federal. (Redação dada pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~

Art. 55-A. Fica criada a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), autarquia de natureza especial, dotada de autonomia técnica e decisória, com patrimônio próprio e com sede e foro no Distrito Federal. (Redação dada pela Lei nº 14.460, de 2022)

~~Art. 55-B. É assegurada autonomia técnica e decisória à ANPD. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019) (Revogado pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~ (Revogado pela Lei nº 14.460, de 2022)

Art. 55-C. A ANPD é composta de: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - Conselho Diretor, órgão máximo de direção; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - Corregedoria; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IV - Ouvidoria; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

~~V - órgão de assessoramento jurídico próprio; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~
~~V - Procuradoria; e (Redação dada pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~

V - (revogado); (Redação dada pela Lei nº 14.460, de 2022)

V-A - Procuradoria; e (Incluído pela Lei nº 14.460, de 2022)

VI - unidades administrativas e unidades especializadas necessárias à aplicação do disposto nesta Lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-D. O Conselho Diretor da ANPD será composto de 5 (cinco) diretores, incluído o Diretor-Presidente. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º Os membros do Conselho Diretor da ANPD serão escolhidos pelo Presidente da República e por ele nomeados, após aprovação pelo Senado Federal, nos termos da alínea 'f' do inciso III do art. 52 da Constituição Federal, e ocuparão cargo em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS, no mínimo, de nível 5. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 2º Os membros do Conselho Diretor serão escolhidos dentre brasileiros que tenham reputação ilibada, nível superior de educação e elevado conceito no campo de especialidade dos cargos para os quais serão nomeados. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 3º O mandato dos membros do Conselho Diretor será de 4 (quatro) anos. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 4º Os mandatos dos primeiros membros do Conselho Diretor nomeados serão de 2 (dois), de 3 (três), de 4 (quatro), de 5 (cinco) e de 6 (seis) anos, conforme estabelecido no ato de nomeação. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 5º Na hipótese de vacância do cargo no curso do mandato de membro do Conselho Diretor, o prazo remanescente será completado pelo sucessor. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-E. Os membros do Conselho Diretor somente perderão seus cargos em virtude de renúncia, condenação judicial transitada em julgado ou pena de demissão decorrente de processo administrativo disciplinar. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º Nos termos do caput deste artigo, cabe ao Ministro de Estado Chefe da Casa Civil da Presidência da República instaurar o processo administrativo disciplinar, que será conduzido por comissão especial constituída por servidores públicos federais estáveis. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 2º Compete ao Presidente da República determinar o afastamento preventivo, somente quando assim recomendado pela comissão especial de que trata o § 1º deste artigo, e proferir o julgamento. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-F. Aplica-se aos membros do Conselho Diretor, após o exercício do cargo, o disposto no art. 6º da Lei nº 12.813, de 16 de maio de 2013. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Parágrafo único. A infração ao disposto no caput deste artigo caracteriza ato de improbidade administrativa. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-G. Ato do Presidente da República disporá sobre a estrutura regimental da ANPD. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º Até a data de entrada em vigor de sua estrutura regimental, a ANPD receberá o apoio técnico e administrativo da Casa Civil da Presidência da República para o exercício de suas atividades. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 2º O Conselho Diretor disporá sobre o regimento interno da ANPD. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-H. Os cargos em comissão e as funções de confiança da ANPD serão remanejados de outros órgãos e entidades do Poder Executivo federal. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-I. Os ocupantes dos cargos em comissão e das funções de confiança da ANPD serão indicados pelo Conselho Diretor e nomeados ou designados pelo Diretor-Presidente. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-J. Compete à ANPD: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - zelar pela proteção dos dados pessoais, nos termos da legislação; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - zelar pela observância dos segredos comercial e industrial, observada a proteção de dados pessoais e do sigilo das informações quando protegido por lei ou quando a quebra do sigilo violar os fundamentos do art. 2º desta Lei; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - elaborar diretrizes para a Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IV - fiscalizar e aplicar sanções em caso de tratamento de dados realizado em descumprimento à legislação, mediante processo administrativo que assegure o contraditório, a ampla defesa e o direito de recurso; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

V - apreciar petições de titular contra controlador após comprovada pelo titular a apresentação de reclamação ao controlador não solucionada no prazo estabelecido em regulamentação; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VI - promover na população o conhecimento das normas e das políticas públicas sobre proteção de dados pessoais e das medidas de segurança; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VII - promover e elaborar estudos sobre as práticas nacionais e internacionais de proteção de dados pessoais e privacidade; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VIII - estimular a adoção de padrões para serviços e produtos que facilitem o exercício de controle dos titulares sobre seus dados pessoais, os quais deverão levar em consideração as especificidades das atividades e o porte dos responsáveis; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IX - promover ações de cooperação com autoridades de proteção de dados pessoais de outros países, de natureza internacional ou transnacional; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

X - dispor sobre as formas de publicidade das operações de tratamento de dados pessoais, respeitados os segredos comercial e industrial; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XI - solicitar, a qualquer momento, às entidades do poder público que realizem operações de tratamento de dados pessoais informe específico sobre o âmbito, a natureza dos dados e os demais detalhes do tratamento realizado, com a possibilidade de emitir parecer técnico complementar para garantir o cumprimento desta Lei; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XII - elaborar relatórios de gestão anuais acerca de suas atividades; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XIII - editar regulamentos e procedimentos sobre proteção de dados pessoais e privacidade, bem como sobre relatórios de impacto à proteção de dados pessoais para os casos em que o tratamento

representar alto risco à garantia dos princípios gerais de proteção de dados pessoais previstos nesta Lei; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XIV - ouvir os agentes de tratamento e a sociedade em matérias de interesse relevante e prestar contas sobre suas atividades e planejamento; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XV - arrecadar e aplicar suas receitas e publicar, no relatório de gestão a que se refere o inciso XII do caput deste artigo, o detalhamento de suas receitas e despesas; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XVI - realizar auditorias, ou determinar sua realização, no âmbito da atividade de fiscalização de que trata o inciso IV e com a devida observância do disposto no inciso II do caput deste artigo, sobre o tratamento de dados pessoais efetuado pelos agentes de tratamento, incluído o poder público; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XVII - celebrar, a qualquer momento, compromisso com agentes de tratamento para eliminar irregularidade, incerteza jurídica ou situação contenciosa no âmbito de processos administrativos, de acordo com o previsto no Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de setembro de 1942; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XVIII - editar normas, orientações e procedimentos simplificados e diferenciados, inclusive quanto aos prazos, para que microempresas e empresas de pequeno porte, bem como iniciativas empresariais de caráter incremental ou disruptivo que se autodeclarem startups ou empresas de inovação, possam adequar-se a esta Lei; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XIX - garantir que o tratamento de dados de idosos seja efetuado de maneira simples, clara, acessível e adequada ao seu entendimento, nos termos desta Lei e da Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003 (Estatuto do Idoso); (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XX - deliberar, na esfera administrativa, em caráter terminativo, sobre a interpretação desta Lei, as suas competências e os casos omissos; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XXI - comunicar às autoridades competentes as infrações penais das quais tiver conhecimento; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XXII - comunicar aos órgãos de controle interno o descumprimento do disposto nesta Lei por órgãos e entidades da administração pública federal; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XXIII - articular-se com as autoridades reguladoras públicas para exercer suas competências em setores específicos de atividades econômicas e governamentais sujeitas à regulação; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XXIV - implementar mecanismos simplificados, inclusive por meio eletrônico, para o registro de reclamações sobre o tratamento de dados pessoais em desconformidade com esta Lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º Ao impor condicionantes administrativas ao tratamento de dados pessoais por agente de tratamento privado, sejam eles limites, encargos ou sujeições, a ANPD deve observar a exigência de mínima intervenção, assegurados os fundamentos, os princípios e os direitos dos titulares previstos no art. 170 da Constituição Federal e nesta Lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 2º Os regulamentos e as normas editados pela ANPD devem ser precedidos de consulta e audiência públicas, bem como de análises de impacto regulatório. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 3º A ANPD e os órgãos e entidades públicos responsáveis pela regulação de setores específicos da atividade econômica e governamental devem coordenar suas atividades, nas correspondentes esferas de atuação, com vistas a assegurar o cumprimento de suas atribuições com a maior eficiência e promover o adequado funcionamento dos setores regulados, conforme legislação específica, e o tratamento de dados pessoais, na forma desta Lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 4º A ANPD manterá fórum permanente de comunicação, inclusive por meio de cooperação técnica, com órgãos e entidades da administração pública responsáveis pela regulação de setores específicos da atividade econômica e governamental, a fim de facilitar as competências regulatória, fiscalizatória e punitiva da ANPD. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 5º No exercício das competências de que trata o caput deste artigo, a autoridade competente deverá zelar pela preservação do segredo empresarial e do sigilo das informações, nos termos da lei. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 6º As reclamações colhidas conforme o disposto no inciso V do caput deste artigo poderão ser analisadas de forma agregada, e as eventuais providências delas decorrentes poderão ser adotadas de forma padronizada. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-K. A aplicação das sanções previstas nesta Lei compete exclusivamente à ANPD, e suas competências prevalecerão, no que se refere à proteção de dados pessoais, sobre as competências correlatas de outras entidades ou órgãos da administração pública. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Parágrafo único. A ANPD articulará sua atuação com outros órgãos e entidades com competências sancionatórias e normativas afetas ao tema de proteção de dados pessoais e será o órgão central de interpretação desta Lei e do estabelecimento de normas e diretrizes para a sua implementação. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 55-L. Constituem receitas da ANPD: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - as dotações, consignadas no orçamento geral da União, os créditos especiais, os créditos adicionais, as transferências e os repasses que lhe forem conferidos; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - as doações, os legados, as subvenções e outros recursos que lhe forem destinados; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - os valores apurados na venda ou aluguel de bens móveis e imóveis de sua propriedade; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IV - os valores apurados em aplicações no mercado financeiro das receitas previstas neste artigo; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

V - (VETADO); (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VI - os recursos provenientes de acordos, convênios ou contratos celebrados com entidades, organismos ou empresas, públicos ou privados, nacionais ou internacionais; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VII - o produto da venda de publicações, material técnico, dados e informações, inclusive para fins de licitação pública. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

~~Art. 55-M. Constituem o patrimônio da ANPD os bens e os direitos: (Incluído pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~

~~I - que lhe forem transferidos pelos órgãos da Presidência da República; e (Incluído pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~

~~II - que venha a adquirir ou a incorporar. (Incluído pela Medida Provisória nº 1.124, de 2022)~~

Art. 55-M. Constituem o patrimônio da ANPD os bens e os direitos: (Incluído pela Lei nº 14.460, de 2022)

I - que lhe forem transferidos pelos órgãos da Presidência da República; e (Incluído pela Lei nº 14.460, de 2022)

II - que venha a adquirir ou a incorporar. (Incluído pela Lei nº 14.460, de 2022)

Art. 56. (VETADO).

Art. 5 7. (VETADO).

Seção II
Do Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade

Art. 58. (VETADO).

~~Art. 58-A. O Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade será composto por vinte e três representantes, titulares suplentes, dos seguintes órgãos: (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - seis do Poder Executivo federal; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - um do Senado Federal; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~III - um da Câmara dos Deputados; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IV - um do Conselho Nacional de Justiça; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~V - um do Conselho Nacional do Ministério Público; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VI - um do Comitê Gestor da Internet no Brasil; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VII - quatro de entidades da sociedade civil com atuação comprovada em proteção de dados pessoais; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~VIII - quatro de instituições científicas, tecnológicas e de inovação; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IX - quatro de entidades representativas do setor empresarial relacionado à área de tratamento de dados pessoais. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 1º Os representantes serão designados pelo Presidente da República. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 2º Os representantes de que tratam os incisos I a VI do **caput** e seus suplentes serão indicados pelos titulares dos respectivos órgãos e entidades da administração pública. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 3º Os representantes de que tratam os incisos VII, VIII e IX do **caput** e seus suplentes: (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - serão indicados na forma de regulamento; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - terão mandato de dois anos, permitida uma recondução; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~III - não poderão ser membros do Comitê Gestor da Internet no Brasil. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~§ 4º A participação no Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade será considerada prestação de serviço público relevante, não remunerada. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~Art. 58-B. Compete ao Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade: (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~I - propor diretrizes estratégicas e fornecer subsídios para a elaboração da Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade e para a atuação da ANPD; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~II - elaborar relatórios anuais de avaliação da execução das ações da Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~III - sugerir ações a serem realizadas pela ANPD; (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~IV - elaborar estudos e realizar debates e audiências públicas sobre a proteção de dados pessoais e da privacidade; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

~~V - disseminar o conhecimento sobre a proteção de dados pessoais e da privacidade à população em geral. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 58-A. O Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade será composto de 23 (vinte e três) representantes, titulares e suplentes, dos seguintes órgãos: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - 5 (cinco) do Poder Executivo federal; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - 1 (um) do Senado Federal; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - 1 (um) da Câmara dos Deputados; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IV - 1 (um) do Conselho Nacional de Justiça; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

V - 1 (um) do Conselho Nacional do Ministério Público; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VI - 1 (um) do Comitê Gestor da Internet no Brasil; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VII - 3 (três) de entidades da sociedade civil com atuação relacionada a proteção de dados pessoais; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

VIII - 3 (três) de instituições científicas, tecnológicas e de inovação; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IX - 3 (três) de confederações sindicais representativas das categorias econômicas do setor produtivo; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

X - 2 (dois) de entidades representativas do setor empresarial relacionado à área de tratamento de dados pessoais; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

XI - 2 (dois) de entidades representativas do setor laboral. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 1º Os representantes serão designados por ato do Presidente da República, permitida a delegação. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 2º Os representantes de que tratam os incisos I, II, III, IV, V e VI do caput deste artigo e seus suplentes serão indicados pelos titulares dos respectivos órgãos e entidades da administração pública. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 3º Os representantes de que tratam os incisos VII, VIII, IX, X e XI do caput deste artigo e seus suplentes: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - serão indicados na forma de regulamento; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - não poderão ser membros do Comitê Gestor da Internet no Brasil; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - terão mandato de 2 (dois) anos, permitida 1 (uma) recondução. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

§ 4º A participação no Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade será considerada prestação de serviço público relevante, não remunerada. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 58-B. Compete ao Conselho Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade: (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - propor diretrizes estratégicas e fornecer subsídios para a elaboração da Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade e para a atuação da ANPD; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

II - elaborar relatórios anuais de avaliação da execução das ações da Política Nacional de Proteção de Dados Pessoais e da Privacidade; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

III - sugerir ações a serem realizadas pela ANPD; (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

IV - elaborar estudos e realizar debates e audiências públicas sobre a proteção de dados pessoais e da privacidade; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

V - disseminar o conhecimento sobre a proteção de dados pessoais e da privacidade à população. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Art. 59. (VETADO).

CAPÍTULO X
DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 60. A Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet) , passa a vigorar com as seguintes alterações: Vigência

"Art. 7º .....

.....

X - exclusão definitiva dos dados pessoais que tiver fornecido a determinada aplicação de internet, a seu requerimento, ao término da relação entre as partes, ressalvadas as hipóteses de guarda obrigatória de registros previstas nesta Lei e na que dispõe sobre a proteção de dados pessoais;

....." (NR)

"Art. 16. .....

.....

II - de dados pessoais que sejam excessivos em relação à finalidade para a qual foi dado consentimento pelo seu titular, exceto nas hipóteses previstas na Lei que dispõe sobre a proteção de dados pessoais." (NR)

Art. 61. A empresa estrangeira será notificada e intimada de todos os atos processuais previstos nesta Lei, independentemente de procuração ou de disposição contratual ou estatutária, na pessoa do agente ou representante ou pessoa responsável por sua filial, agência, sucursal, estabelecimento ou escritório instalado no Brasil.

~~Art. 62. A autoridade nacional e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no âmbito de suas competências, editarão regulamentos específicos para o acesso a dados tratados pela União para o cumprimento do disposto no § 2º do art. 9º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) , e aos referentes ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), de que trata a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 . (Revogado pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 62. A autoridade nacional e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), no âmbito de suas competências, editarão regulamentos específicos para o acesso a dados tratados pela União para o cumprimento do disposto no § 2º do art. 9º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) , e aos referentes ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), de que trata a Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 .

Art. 63. A autoridade nacional estabelecerá normas sobre a adequação progressiva de bancos de dados constituídos até a data de entrada em vigor desta Lei, consideradas a complexidade das operações de tratamento e a natureza dos dados.

Art. 64. Os direitos e princípios expressos nesta Lei não excluem outros previstos no ordenamento jurídico pátrio relacionados à matéria ou nos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte.

~~Art. 65. Esta Lei entra em vigor após decorridos 18 (dezoito) meses de sua publicação oficial .~~
~~Art. 65. Esta Lei entra em vigor: (Redação dada pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~
~~I - quanto aos art. 55-A, art. 55-B, art. 55-C, art. 55-D, art. 55-E, art. 55-F, art. 55-G, art. 55-H, art. 55-I, art. 55-J, art. 55-K, art. 58-A e art. 58-B, no dia 28 de dezembro de 2018; e (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~
~~II - vinte e quatro meses após a data de sua publicação quanto aos demais artigos. (Incluído pela Medida Provisória nº 869, de 2018)~~

Art. 65. Esta Lei entra em vigor: (Redação dada pela Lei nº 13.853, de 2019)

I - dia 28 de dezembro de 2018, quanto aos arts. 55-A, 55-B, 55-C, 55-D, 55-E, 55-F, 55-G, 55-H, 55-I, 55-J, 55-K, 55-L, 58-A e 58-B; e (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

I-A – dia 1º de agosto de 2021, quanto aos arts. 52, 53 e 54; (Incluído pela Lei nº 14.010, de 2020)

~~II - 24 (vinte e quatro) meses após a data de sua publicação, quanto aos demais artigos. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)~~
~~II - em 3 de maio de 2021, quanto aos demais artigos. (Redação dada pela Medida Provisória nº 959, de 2020)~~ (Convertida na Lei nº 14.058, de 2020)

II - 24 (vinte e quatro) meses após a data de sua publicação, quanto aos demais artigos. (Incluído pela Lei nº 13.853, de 2019)

Brasília , 14 de agosto de 2018; 197º da Independência e 130º da República.

MICHEL TEMER
Torquato Jardim
Aloysio Nunes Ferreira Filho
Eduardo Refinetti Guardia
Esteves Pedro Colnago Junior
Gilberto Magalhães Occhi
Gilberto Kassab
Wagner de Campos Rosário
Gustavo do Vale Rocha
Ilan Goldfajn
Raul Jungmann
Eliseu Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 15.8.2018, e republicado parcialmente em 15.8.2018 - Edição extra

*

ANEXO B - MATRIZES CURRICULARES DO ENSINO BÁSICO

Ensino básico geral | 1.º Ciclo (a)

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

Componentes de currículo			Carga horária semanal (b) (horas)	
			1.º e 2.º anos	3.º e 4.º anos
Português	Cidadania e Desenvolvimento (f)	TIC (f)	7	7
Matemática			7	7
Estudo do Meio			3	3
Educação Artística (Artes Visuais, Expressão Dramática/Teatro, Dança e Música) (c)			5	5
Educação Física (c)				
Apoio ao Estudo (d)			3	1
Oferta Complementar (e)				
Inglês			--	2
Total (g)			25	25
Educação Moral e Religiosa (h)			1	1

(a) Este ciclo de ensino integra, nos quatro anos de escolaridade, a oferta obrigatória de Atividades de Enriquecimento Curricular, de frequência facultativa, com uma carga horária semanal de cinco horas, a desenvolver no ensino básico, com natureza eminentemente lúdica, formativa e cultural.
(b) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de currículo.
(c) É dada a possibilidade à escola de prever coadjuvações na Educação Artística e na Educação Física, sempre que adequado, privilegiando, para o efeito, os recursos humanos disponíveis.
(d) O Apoio ao Estudo constitui um suporte às aprendizagens, assente numa metodologia de integração de várias componentes de currículo, privilegiando a pesquisa, o tratamento e a seleção de informação.
(e) A(s) nova(s) componente(s), criada(s) pela escola no tempo destinado à Oferta Complementar, apresenta(m) identidade e documentos curriculares próprios.
(f) Áreas de integração curricular transversal, potenciadas pela dimensão globalizante do ensino neste ciclo.
(g) Cada escola gere, no âmbito da sua autonomia, os tempos constantes da matriz, para que o total da componente letiva incorpore o tempo inerente ao intervalo entre as atividades letivas com exceção do período de almoço.
(h) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa.

Ensino básico geral | 2.º Ciclo

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

	Carga horária semanal (a) (minutos)		
Componentes de currículo (b)	5.º ano	6.º ano	Total de ciclo
Áreas disciplinares/Disciplinas:			
Línguas e Estudos Sociais …….…...	525	525	1050
Português			
Inglês			
História e Geografia de Portugal			
Cidadania e Desenvolvimento			
Matemática e Ciências ……	350	350	700
Matemática			
Ciências Naturais			
Educação Artística e Tecnológica ……...	325	325	650
Educação Visual			
Educação Tecnológica			
Educação Musical			
Tecnologias de Informação e Comunicação			
Educação Física ……..	150	150	300
Educação Moral e Religiosa (c) ……..	(c)	(c)	
Total	1350	1350	2700
Oferta Complementar…….	(d)	(d)	
Apoio ao Estudo (e)……	100	100	200
Complemento à Educação Artística (f)……	100	100	200

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de currículo.
(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.
(c) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos, a organizar na unidade definida pela escola.
(d) Componente destinada à criação de nova(s) disciplina(s) para enriquecimento do currículo, através da utilização do conjunto de horas de crédito. Disciplina(s) de oferta facultativa, mas de frequência obrigatória quando exista(m).
(e) Componente de apoio às aprendizagens cuja oferta é objeto de decisão da escola, bem como a sua organização, o tempo que lhe é destinado e as regras de frequência.
(f) Componente que possibilita a frequência de outros domínios da área artística, ao longo do ciclo, cuja oferta é objeto de decisão da escola, bem como a sua organização, o tempo que lhe é destinado e as regras de frequência, privilegiando, para o efeito, os recursos humanos disponíveis, através da utilização do conjunto de horas de crédito.

Ensino básico geral | 3.º Ciclo

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

	Carga horária semanal (a) (minutos)			
Componentes de currículo (b)	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Total de ciclo
Áreas disciplinares/Disciplinas:				
Português ……..	200	200	200	600
Línguas Estrangeiras:……..	250	250	250	750
Inglês				
Língua Estrangeira II				
Ciências Sociais e Humanas:…….....	275	225	225	725
História				
Geografia				
Cidadania e Desenvolvimento				
Matemática …….....	200	200	200	600
Ciências Físico-Naturais:……..……...	250	300	300	850
Ciências Naturais				
Físico-Química				
Educação Artística e Tecnológica: ……...……...	175	175	175	525
Educação Visual				
Complemento à Educação Artística (c)				
Tecnologias de Informação e Comunicação				
Educação Física ……	150	150	150	450
Educação Moral e Religiosa (d)…….	(d)	(d)	(d)	
Total	1500	1500	1500	4500
Oferta Complementar …….……..	(e)	(e)	(e)	

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de currículo.
(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral ou semestral, ou outra, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.
(c) Oferta de Educação Tecnológica e ou de outra na área artística, privilegiando, para o efeito, os recursos humanos disponíveis.
(d) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos.
(e) Componente destinada à criação de nova(s) disciplina(s) para enriquecimento do currículo, com recurso ao conjunto de horas de crédito. A(s) nova(s) disciplina(s), criada(s) pela escola no tempo destinado à Oferta Complementar, apresenta(m) identidade e documentos curriculares próprios. Disciplina(s) de oferta facultativa, mas de frequência obrigatória quando exista(m).

Cursos artísticos especializados | 2.º Ciclo

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

	Carga horária semanal (a) (minutos)		
Componentes de currículo (b)	5.º ano	6.º ano	Total de ciclo
Áreas disciplinares/Disciplinas:			
Línguas e Estudos Sociais …….…	550	550	1100
Português			
Inglês			
História e Geografia de Portugal			
Cidadania e Desenvolvimento			
Matemática e Ciências …….……..	350	350	700
Matemática			
Ciências Naturais			
Educação Visual ……..…..	90	90	180
Educação Física (c) …….…...	135	135	270
Formação Artística Especializada ……..…	315 a 630	315 a 630	630 a 1260
Educação Moral e Religiosa (d) …….	(d)	(d)	
(e)……..	45 (e)	45 (e)	90
Total (f)	1485 a 1710	1485 a 1710	2970 a 3420
Oferta Complementar …….……..	(g)	(g)	

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de currículo, com exceção da componente da formação artística especializada. Sempre que os alunos frequentem turmas não exclusivamente constituídas por alunos do ensino artístico especializado, estes frequentam as disciplinas comuns das áreas disciplinares não vocacionais com a carga horária e na unidade adotadas pela escola de ensino básico geral na turma que frequentam.
(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.
(c) Não existe na formação em Dança.
(d) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos.
(e) Carga horária de oferta facultativa, a ser utilizada, integral ou parcialmente, na componente de formação artística especializada em atividades de conjunto ou no reforço de disciplinas coletivas.
(f) Do somatório das cargas horárias alocadas a cada disciplina resulta um tempo total inferior ao total constante na matriz, ficando ao critério da escola a gestão do tempo sobrante, a utilizar no reforço das componentes de currículo, com exceção da componente de formação artística especializada.
(g) Componente destinada à criação de nova(s) disciplina(s) para enriquecimento do currículo. A(s) nova(s) disciplina(s), criada(s) pela escola no tempo destinado à Oferta Complementar, apresenta(m) identidade e documentos curriculares próprios. Disciplina(s) de oferta facultativa, mas de frequência obrigatória quando exista(m).

Cursos artísticos especializados | 3.º Ciclo

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

	Carga horária semanal (a) (minutos)			
Componentes de currículo (b)	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Total de ciclo
Áreas disciplinares/Disciplinas:				
Português ……..….	200	200	200	600
Línguas Estrangeiras:….....….... Inglês Língua Estrangeira II	225	225	225	675
Ciências Sociais e Humanas:……..... História Geografia Cidadania e Desenvolvimento	250	250	275	775
Matemática ……..……	200	200	200	600
Ciências Físico-Naturais:……...… Ciências Naturais Físico-Química	225	225	225	675
Educação Visual (c) ……	90	90	90	270
Educação Física (d)…….	135	135	135	405
Formação Artística Especializada	315 a 720	315 a 810	315 a 990	945 a 2520
Educação Moral e Religiosa (e)….	(e)	(e)	(e)	
(f)…….....	45 (f)	45 (f)	45 (f)	135
Total (g)	1575 a 1980	1575 a 2070	1575 a 2250	4725 a 6300
Oferta Complementar ……...…...…..	(h)	(h)	(h)	

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de currículo, com exceção da componente da formação artística especializada. Sempre que os alunos frequentem turmas não exclusivamente constituídas por alunos do ensino artístico especializado, estes frequentam as disciplinas comuns das áreas disciplinares não vocacionais com a carga horária e na unidade adotadas pela escola de ensino básico geral na turma que frequentam.

(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.

(c) Disciplina de frequência facultativa, mediante decisão do encarregado de educação – e de acordo com as possibilidades da escola – a tomar no momento de ingresso no curso (3.º ciclo).

(d) Não existe na formação em Dança.

(e) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos, a organizar na unidade definida pela escola

(f) Carga horária de oferta facultativa, a ser utilizada, integral ou parcialmente, na componente de formação artística especializada em atividades de conjunto ou no reforço de disciplinas coletivas.

(g) Do somatório das cargas horárias alocadas a cada disciplina resulta um tempo total inferior ao Total constante na matriz, ficando ao critério da escola a gestão do tempo sobrante, a utilizar no reforço das componentes de currículo, com exceção da componente de formação artística especializada.

(h) Componente destinada à criação de nova(s) disciplina(s) para enriquecimento do currículo. A(s) nova(s) disciplina(s), criada(s) pela escola no tempo destinado à Oferta Complementar, apresenta(m) identidade e documentos curriculares próprios. Disciplina(s) de oferta facultativa, mas de frequência obrigatória quando exista(m).

Cursos científico-humanísticos | Ensino secundário

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

Componentes de formação (b)		Carga horária semanal (a) (minutos)		
		10.º ano	11.º ano	12.º ano
Geral:	Cidadania e Desenvolvimento (k)			
Português ……..….		180	180	200
Língua Estrangeira I, II ou III (c)……		150	150	-
Filosofia ……..…...		150	150	-
Educação Física ……..……		150	150	150
Específica:				
Trienal …….……..		250	250	270
Opções (d):				
Bienal 1……..…….		270 ou 315	270 ou 315	
Bienal 2……..…….		270 ou 315	270 ou 3	
Opções (e):			15	
Anual 1 …….…….				150
Opções (f):				
Anual 2 (g)……..……..				150
Educação Moral e Religiosa (h)…….		(h)	(h)	(h)
Total (i) (j)		1530 a 1620	1530 a 1620	1035

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente de formação.
(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.
(c) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. No caso de o aluno iniciar uma língua, tomando em conta as disponibilidades da escola, poderá cumulativamente dar continuidade à Língua Estrangeira I como disciplina facultativa, com aceitação expressa do acréscimo de carga horária.
(d) O aluno escolhe duas disciplinas bienais.
(e) e (f) O aluno escolhe duas disciplinas anuais, sendo uma delas obrigatoriamente do conjunto de opções da alínea (e).
(g) Oferta dependente do projeto educativo da escola – conjunto de disciplinas comum a todos os cursos.
(h) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos, a organizar na unidade definida pela escola.
(i) Em função das opções dos diversos cursos científico-humanísticos.
(j) Do somatório das cargas horárias alocadas a cada disciplina resulta um tempo total inferior ao Total constante na matriz, ficando ao critério da escola a gestão do tempo sobrante.
(k) Componente desenvolvida com o contributo de disciplinas e componentes de formação.

Cursos artísticos especializados | Ensino secundário

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

Componentes de formação (b)		Carga horária semanal (a) (minutos)		
		10.º ano	11.º ano	12.º ano
Geral:	Cidadania e Desenvolvimento (i)			
Português ……..…….....		180	180	200
Língua Estrangeira I, II ou III (c)…….		150	150	-
Filosofia ……...		150	150	-
Educação Física (d) ……..…		150	150	150
Científica:				
Duas a quatro disciplinas (e)				
Subtotal (f)		180 a 540	225 a 630	225 a 630
Técnica Artística:				
Duas a cinco disciplinas (e)				
Subtotal (f)		225 a 1080	270 a 1080	180 a 1260
Educação Moral e Religiosa (g)……..…..		(g)	(g)	(g)
Total (f) (j)		1305 a 1980	1350 a 2250	1035 a 2160 (h)

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para a componente de formação geral do currículo.
(b) A organização do funcionamento das disciplinas pode ocorrer de um modo trimestral, semestral, ou outro, de acordo com a alínea *e)* do n.º 2 do artigo 19.º.
(c) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. No caso de o aluno iniciar uma segunda língua, tomando em conta as disponibilidades da escola, poderá cumulativamente dar continuidade à Língua Estrangeira I como disciplina facultativa, com a aceitação expressa do acréscimo da carga horária.
(d) Não existe na formação em Dança.
(e) Integra uma disciplina bienal, a frequentar ou nos 10.º e 11.º anos, ou nos 11.º e 12.º anos, escolhida de entre um leque de opções a definir de acordo com a natureza do curso e do projeto educativo da escola, podendo integrar, consoante a sua natureza, a componente de formação científica ou técnica artística.
(f) Intervalo no qual se situam os valores da carga horária consoante o plano de estudos de cada curso.
(g) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com um tempo letivo, nunca inferior a 45 minutos, a organizar na unidade definida pela escola.
(h) Pode integrar, consoante a área artística, formação em contexto de trabalho.
(i) Componente desenvolvida com o contributo de todas as disciplinas e componentes de formação.
(j) Do somatório das cargas horárias alocadas a cada disciplina resulta um tempo total inferior ao Total constante na matriz, ficando ao critério da escola a gestão do tempo sobrante, a utilizar no reforço da componente de formação geral.

Cursos profissionais | Ensino secundário

Tomando por referência a matriz curricular-base e as opções relativas à autonomia e flexibilidade curricular, as escolas organizam o trabalho de integração e articulação curricular com vista ao desenvolvimento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. As escolas organizam os tempos letivos na unidade que considerem mais adequada.

Componentes de formação		Carga horária Ciclo de formação (horas) (a)
Sociocultural:	Cidadania e Desenvolvimento (f)	
Português ……..……..…		320
Língua Estrangeira I, II ou III (b)……..……...		220
Área de Integração ……..…….....		220
Tecnologias de Informação e Comunicação/Oferta de Escola (c)		100
Educação Física ……...		140
Subtotal		1000
Científica:		
Duas a três disciplinas (d)……..		500
Tecnológica:		
UFCD (e)…….		1000 a 1300
Formação em contexto de trabalho …….....		600 a 840
Educação Moral e Religiosa (g)……		(g)
Total (h)		3100 a 3440

(a) Carga horária não compartimentada pelos três anos do ciclo de formação a gerir pela escola, no âmbito da sua autonomia pedagógica, acautelando o equilíbrio da carga anual de forma a otimizar a gestão modular, a formação em contexto de trabalho e o seu projeto de flexibilidade.
(b) O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário.
(c) A escola opta pelo desenvolvimento da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação ou por uma Oferta de Escola, de frequência obrigatória, gerindo a carga horária em função da necessidade de reforço das aprendizagens.
(d) Disciplinas científicas de base a fixar nos referenciais de formação do CNQ, em função das qualificações profissionais a adquirir.
(e) Unidades de Formação de Curta Duração desenvolvidas de acordo com os respetivos referenciais de formação constantes do CNQ, observando as orientações da Agência Nacional para a Qualificação e o Ensino Profissional, I.P., designadamente nos cursos enquadrados em regime provisório no CNQ, para os quais se mantêm as três a quatro disciplinas definidas nos planos de estudo publicados nas portarias de criação de cada curso, devendo ser aplicados os respetivos programas em vigor.
(f) Componente desenvolvida com o contributo de disciplinas e componentes de formação.
(g) Disciplina de oferta obrigatória e de frequência facultativa, com uma carga horária anual nunca inferior a 54 horas nos três anos do ciclo de formação.
(h) A carga horária total da formação varia entre um mínimo de 3100 horas e um máximo de 3440 horas. De modo a não ultrapassar a carga horária máxima do total da formação, deve ajustar-se a carga horária da formação em contexto de trabalho em função da carga horária das UFCD da componente tecnológica.