



**Universidade de Brasília
Faculdade de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação**

Ricardo Lima Praciano de Sousa

A Inteligência Artificial e a Educação

: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais
consequências educativas

Brasília-DF

2023

Ricardo Lima Praciano de Sousa

A Inteligência Artificial e a Educação

: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais
consequências educativas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, na Linha de pesquisa Educação, Tecnologias e Comunicação, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Lucio França Teles.

Brasília-DF
2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SS725i Sousa, Ricardo Lima Praciano de
A inteligência artificial e a educação: uma investigação
sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais
consequências educativas / Ricardo Lima Praciano de Sousa;
orientador Lucio França Teles. -- Brasília, 2023.
141 p.

Dissertação(Mestrado em Educação) -- Universidade de
Brasília, 2023.

1. inteligência artificial. 2. percepção. 3. formação de
professores. 4. educação pública. I. Teles, Lucio França,
orient. II. Título.

ERRATA

Ricardo Lima Praciano de Sousa

A Inteligência Artificial e a Educação

: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais
consequências educativas

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de
Educação da Universidade de Brasília, na
Linha de pesquisa Educação, Tecnologias e
Comunicação.

Submetido à seguinte comissão julgadora:

Prof. Dr. Lúcio França Teles - Presidente (orientador)

Universidade de Brasília – PPGE/FE

Profa. Dra. Andreia Inamorato dos Santos (membro titular externo)

Departamento de Didática e Organização Educacional

Universidade de Barcelona - Faculdade de Educação

Prof. Dr. Francisco Thiago Silva (membro titular interno)

Universidade de Brasília – PPGE/FE

Profa. Dra. Amaralina Miranda de Souza (membro suplente)

Universidade de Brasília – PPGE/FE

Aprovado em 15 de fevereiro de 2023.

Assinado digitalmente no documento nº 9286660 (Relatório de defesa de pós-graduação),
processo nº 23106.024540/2022-10. Sistema Eletrônico de Informações SEI UnB

Brasília, Distrito Federal

Agradecimentos

A Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais, Olívio e Marlene, pelos ensinamentos para a vida e os estudos.

À minha família, em especial à Nadjane, pela compreensão, apoio e cuidado sempre presente.

Ao professor Lucio Teles, pela orientação e parceria nesta caminhada.

Aos colegas e amigos da UnB, pelas leituras, discussões e conselhos.

À Secretaria de Educação do DF, pelo apoio institucional e o afastamento para estudos.

À Eape, em especial a equipe GITEAD, pelo apoio prestado na realização da pesquisa.

Aos colegas da SEEDF, em especial as equipes do CRTE e Unieb Taguatinga, pela força e contribuições.

À banca julgadora pelas sugestões, críticas e orientações.

Aos sujeitos de pesquisa que colaboram de bom grado, pela troca e aprendizado. À todas as pessoas que me ajudaram neste mestrado, foram muitas, saibam que este trabalho tem um pedaço de cada um de vocês.

Auxilia humilia firma consensus facit

Laberius e Pubilius Syrus

RESUMO

Inteligência Artificial representa um conjunto de tecnologias de natureza digital com expressiva expansão em diversos segmentos sociais e econômicos. Caracterizada por elevada quantidade de dados, processamento robusto e algoritmos trabalhando em processos estatísticos de identificação e aprendizado de padrões, predição e apoio à tomada de decisão. É predominante nas operações de grandes empresas de tecnologia, que oferecem serviços nos dispositivos eletrônicos de grande parcela da população. Já existem aplicações de IA no campo educacional com perspectiva de expansão na oferta de soluções. O uso não refletido de tecnologias pode representar consequências inesperadas para sociedade, se processos de conduta ética não estiverem associados. Os docentes representam um segmento social importante em razão de seu ofício de formação junto aos estudantes e sociedade. Esta pesquisa, no formato de estudo de caso, único, investigou como uma parcela de professores, da rede pública de ensino do Distrito Federal, percebem a IA e suas potenciais consequências no campo educacional. São docentes na condição de participantes em formação continuada, em tecnologia educacional. O levantamento de dados se valeu de questionários e entrevistas. A análise temática foi usada para exame dos dados. Identificaram-se questões sobre as oportunidades e preocupações sobre o tema. Concluiu-se, preliminarmente, que há uma boa noção sobre a IA, contudo, há carência de formação sobre o assunto, falta debate sobre temas que promovam a construção de uma cidadania digital, a análise do uso de tecnologias de forma crítica, responsável e sobretudo com inclusão, equilíbrio e princípios éticos. Recomenda-se a adoção de estratégias como aprendizagem colaborativa online e recursos educacionais abertos.

Palavras-chave: inteligência artificial; percepção; formação de professores; educação pública.

ABSTRACT

Artificial Intelligence represents a group of digital Technologies in a significant expansion of several social and economic segments. Characterized by a high amount of data, processing and algorithms that work in statistical processes of identification and learning of patterns, prediction and support for decision-making. It is prevalent in the operations of large technology companies that offering of services on electronic devices for many people. We have applications of AI in the educational sector, offering solutions. The unthinking use of technologies can represent unexpected consequences for society if ethical conduct processes are not associated. Teachers represent an important social segment, because they educate students and society. This research, as a case study, using a single method model, investigated how teachers from public education, at Brasilia, see AI and its potential reflexes in the educational sector. They are participants in continuing education in educational technology. The data collected used questionnaires and interviews. Thematic analysis was used to examine the data. It was identified questions about teachers' opportunities and concerns about the topic. At the end, preliminarily, teachers had a good knowledge of AI; however, there is a lack of training in the subject and a lack of debates of issues that promote the construction of digital citizenship, the analysis of the use of technologies critically, responsibly, and above all with inclusion, balance and ethical principles. The adoption of strategies such as online collaborative learning and open educational resources is recommended.

Keywords: artificial intelligence; perception; teacher training; public education.

ILUSTRAÇÕES

(ordenadas alfabeticamente por título)

Esquemas

Esquema 01: Organização por eixos temáticos - Fase I	91
Esquema 02: Organização por eixos temáticos	100

Figuras

Figura 01: Coordenações Regionais de Ensino	34
Figura 02: Organograma da EAPE	39
Figura 03: Ligação entre os CRTE e EAPE	39
Figura 04: IDEB DF (<i>Índice da Educação Básica</i>)	43
Figura 05: Definição sociotécnica do conceito de algoritmo	50
Figura 06: <i>Hominids collecting digital data from the ground from a crop</i>	52
Figura 07: EBIA, organização por eixos temáticos	68

Fotos

Foto 01: Grupo Escolar Júlia Kubitschek	31
Foto 02: Centro de Ensino Médio CASEB	31
Foto 03: Coordenação Regional do Núcleo Bandeirante	34
Foto 04: Escola parque 308 sul	35

Gráficos

Gráfico 01: Relação entre docentes e formação acadêmica	40
Gráfico 02: Visão geral dos servidores ativos da SEEDF	41
Gráfico 03: Carreira magistério público por disciplina	42
Gráfico 04: Investimento privado IA países, 2013-2021	61
Gráfico 05: Distribuição etapa/nível educativo	87
Gráfico 06: Formação acadêmica.	87
Gráfico 07: Eixo temático I (questões 1 e 2)	92
Gráfico 08: Eixo temático I (questão 3)	94

Gráfico 09: Eixo temático I (<i>questão 4</i>)	95
Gráfico 10: Eixo temático I (<i>questão 12</i>)	96
Gráfico 11: Eixo temático III (<i>questão 06</i>)	97
Gráfico 12: Eixo temático IV (<i>questão 5, 10 e 11</i>)	98
<i>Ilustrações</i>	
Ilustração 01: Eixo temático I	101
Ilustração 02: Eixo temático I	103
Ilustração 03: Eixo temático I	104
Ilustração 04: Eixo temático III	105
Ilustração 05: Eixo temático III	106
Ilustração 06: Eixo temático II	107
Ilustração 07: Eixo temático IV	108
Ilustração 08: Eixo temático II	110
Ilustração 09: Eixo temático I	114
ilustração 10: Mapa Conceitual Temático	116
<i>Mapa geográfico</i>	
Mapa 01: Distribuição da atuação docente por região DF	88
<i>Organograma</i>	
Organograma 01: SEEDF 2022 - (<i>Destaque para a EAPE e CRE</i>)	33
<i>Quadros</i>	
Quadro 01: Quadro de Coerência	21
Quadro 02: Analogia entre as pesquisas	27
Quadro 03: Estratégia 1 (referências)	77
Quadro 04: Estratégia 2 (referências)	77
Quadro 05: Outras bases	78
Quadro 06: Bibliografia adicional aderente aos temas	79
Quadro 07: Descrição dos participantes da entrevista	85

Quadro 08: O que é IA, está usando IA?	111
<i>Tabelas</i>	
Tabela 01: Consolidado levantamento de dados (<i>bruto</i>)	81
Tabela 02: Participação docente questionário	83
Tabela 03: Tabulação questões fechadas	83
Tabela 04: Tabulação das questões abertas	84
Tabela 05: Participação docente nas entrevistas	84
Tabela 06: Tempo de duração das entrevistas	86
Tabela 07: Fases da análise temática.	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Análise Temática
AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem (ver LMS)
BCE	Biblioteca Central da Universidade de Brasília
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAA	Comunicação Aumentativa e Alternativa
CE	Comissão Europeia
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
Covid-19	<i>(co)rona(vi)rus (d)isease 2019</i> - Doença causada pelo vírus Sars-CoV-2, identificada em dezembro de 2019.
CRE	Coordenação Regional de Ensino
CRTE (ou NTE)	Centro de Referência em Tecnologia Educacional - NTE Núcleo de Tecnologia Educacional
DF	Distrito Federal
EAPE	Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação
EBIA	Estratégia Brasileira da Inteligência Artificial
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EUA	Estados Unidos da América (USA)
GAFAM	Google, Apple, Facebook (Meta), Amazon, Microsoft (ver <i>Big Techs</i>)
GDF	Governo do Distrito Federal
GITEAD/Eape	Ger. de Form. Cont. para Inov. Tec. Educação a Distância EAPE
GPT-3	Transformador generativo pré-treinado 3
IA ou AI	Inteligência Artificial, ou em inglês, <i>Artificial Intelligence AI</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines (Empresa de Tecnologia)
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano (1=perfeito / 0=ruim)

LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação - Lei 9.394/1996
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados - Lei 13.709/2018
LODF	Lei Orgânica do Distrito Federal
OCDE	Organização de Comércio e Desenvolvimento Econômico
OCEE	Organização para a Cooperação Econômica Europeia
PDT	Partido Democrático Trabalhista
PLN	Processamento de Linguagem Natural
RA	Região Administrativa
REA	Recursos Educacionais Abertos
SUGEP/ASTEC	Subsecretaria de Gestão de Pessoas, Assessoria Técnica
SEEDF	Secretaria de Educação do Distrito Federal
SEI	Serviço Eletrônico de Informações.
SENACON	Secretaria Nacional do Consumidor
SIGEP	Sistema Integrado de Gestão de Pessoas
TCLE	Termo de Concordância Livre e Esclarecido
TE	Tecnologias Educacionais
TICs	Tecnologias Informação e Comunicação / Tec Digitais de Inf. e Comunic. TDIC - Novas Tec. Inf e Comunic NTIC
UnB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIEB	Unidade Básica de Educação

LISTA DE EXPRESSÕES ESTRANGEIRAS

<i>Accountability</i>	Responsabilização ou Prestação de Contas
<i>AI Unplugged</i>	<i>Site</i> da iniciativa Inteligência Desplugada (Alemanha).
<i>Apps</i>	Aplicativos, Aplicações de <i>software</i>
<i>Big Data</i>	Grande volume de dados estruturados e não estruturados, tão expressivo que utiliza técnicas não tradicionais de banco de dados e <i>software</i> .
<i>Big Techs</i>	Grandes empresas de Tecnologia (Ver GAFAM)
<i>Chatterbot</i>	Robô para conversação, assistente virtual para diálogos.
<i>Computational Thinking</i>	Pensamento Computacional
<i>Deep learning DL</i>	Aprendizado Profundo
Educational Data Mining (EDM)	Mineração de dados educacionais
<i>Facial recognition</i>	Reconhecimento facial
IA ou AI	Inteligência Artificial, <i>Artificial Intelligence AI</i>
<i>Intelligent Tutoring Systems ITS</i>	Sistemas de Tutores Inteligentes
<i>Lato Sensu</i>	Pós-graduação, especialização
<i>Learning Analytics and Knowledge (LAK)</i>	Análise de Aprendizagem e Conhecimento
<i>Learning Management System LMS</i>	Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (ver AVA)
<i>Machine learning ML</i>	Aprendizado de Máquina
<i>Notebooks</i>	Computadores portáteis
<i>PCs desktops</i>	Computadores de mesa
<i>Software</i>	O mesmo que programa, aplicativo, algoritmo
<i>Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence</i>	Instituto Stanford de Inteligência Artificial Centrada no Humano
<i>Stricto Sensu</i>	Pós-graduação, mestrado e doutorado

Tablets

Dispositivo móvel, semelhante a um computador de mão, onde as ações de entrada são feitas diretamente na tela usando os dedos do usuário

Voice recognition VR

Reconhecimento de fala (voz)

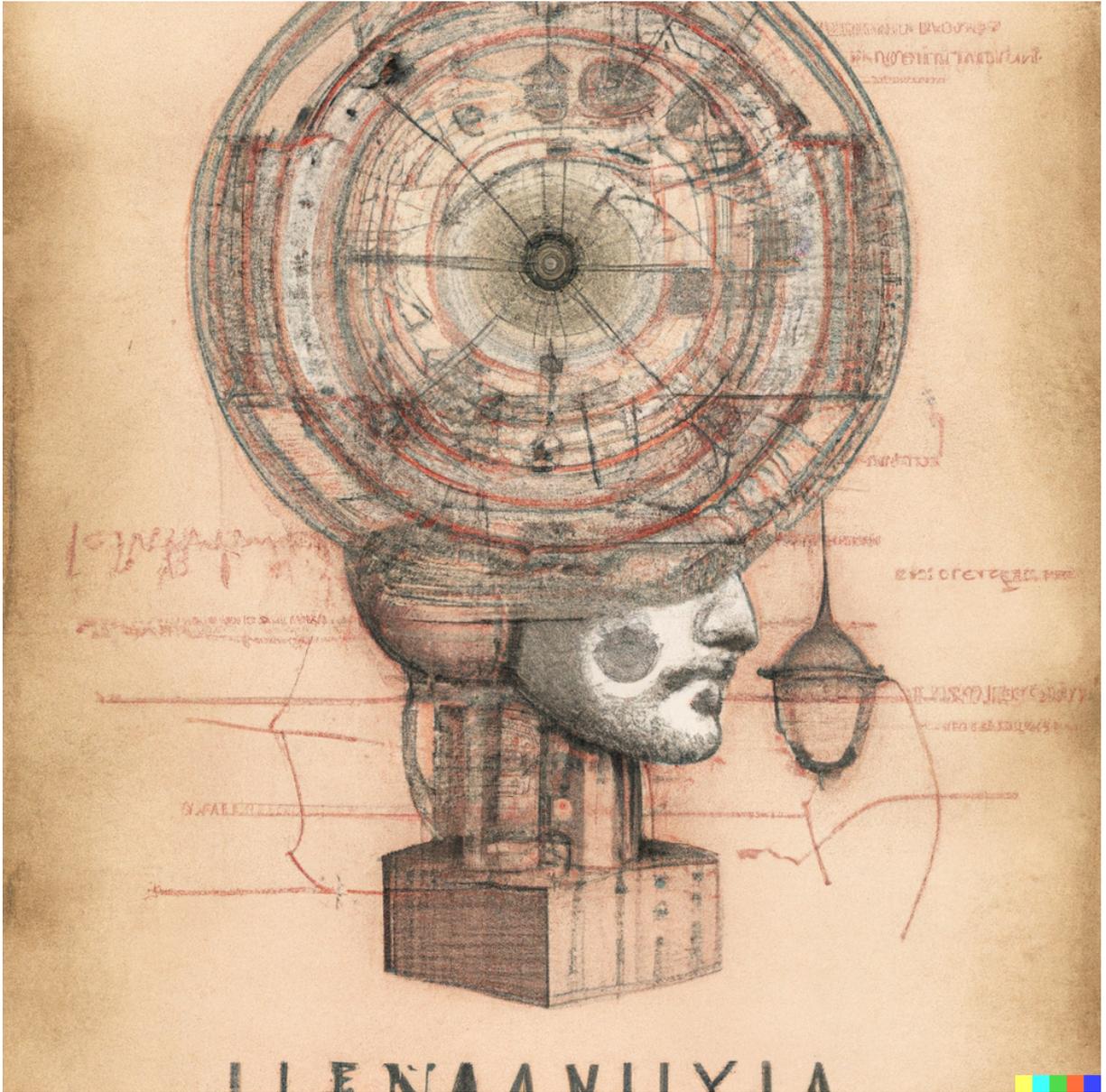
Watson

Sistema de IA da IBM

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
1 COMO A PERCEPÇÃO É CONSTRUÍDA	
1.1 A Percepção Humana	23
1.2 Inspiração temática	25
1.3 Diálogo entre as pesquisas	27
1.4 Análise	28
2 SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DF E SEUS PROFESSORES	
2.1 Introdução	29
2.2 História	30
2.3 Coordenações Regionais de Ensino	33
2.4 Centro de Referência em Tecnologia Educacional	36
2.5 Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação	37
2.6 Composição do quadro profissional por formação acadêmica	39
2.7 Análise	42
3 HUMANIDADE E DADOS	
3.1 Homens e dados	45
3.1.1 Big Data	46
3.1.2 Inteligência Artificial	48
3.1.3 Algoritmos	50
3.1.4 Processos de vigilância e coleta de dados	53
3.1.5 Vieses sistêmicos	54
3.1.6 Capitalismo de Vigilância	55
3.2 IA e Educação	56
3.2.1 Perspectiva Tecnológica	57
3.2.2 Perspectiva Ética	61
3.2.3 Perspectiva Legal	69
3.2.4 Perspectiva dos Organismos Internacionais	70

3.3 Análise	71
4 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA	
4.1 Introdução	74
4.2 Metodologia	74
4.2.1 Delimitação do caso	75
4.2.2 Objetivos da pesquisa:	76
4.3 Fontes de pesquisa por referências	76
4.4 Levantamento de dados	79
4.4.1 Instrumento de Coleta de Dados	80
Caracterização do Questionário	80
Caracterização do Entrevista	81
4.4.2 Caracterização inicial dos participantes	83
5 ANÁLISE DE DADOS	
5.1 Introdução	89
5.2 Fase I - Análise dos dados do questionário	92
5.3 Fase II - Análise dos dados das entrevistas	100
5.3.1 Análise das Entrevistas	100
5.4 Mapa conceitual temático	115
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICES	
APÊNDICE A - Termo de Concordância Livre e Esclarecido TCLE	133
APÊNDICE B - Instrumentos de levantamento de dados	134
APÊNDICE C - Créditos e Licença Aberta	140
APÊNDICE D - Mini Bio	141



Intelligentia Ex Machina. Da Vinci style drawing.

Prompt:SOUSA, RLP (2023) DALL·E 2023-01-10 09.53.14

INTRODUÇÃO

A intenção deste trabalho é apresentar um estudo, em duas áreas de interesse investigativo, a tecnologia, em especial a Inteligência Artificial (IA); e a Educação, em especial a formação de docentes em tecnologias educacionais. É uma iniciativa que nasceu das experiências na participação do mestrado acadêmico, no programa de pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade de Brasília (UnB), um período rico e desafiador nos campos pessoal e acadêmico.

A questão principal da pesquisa, foi assim definida:

Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?

Conseqüentemente, o objetivo principal foi *investigar* essa percepção.

A pesquisa se dedicou a explorar como uma parcela de professores¹ percebem a IA e suas potenciais consequências educativas. Assim, o tipo de pesquisa adotada foi um estudo de caso exploratório, único, em um texto descritivo de composição linear, conforme Yin (2010).

O recorte adotado foi uma amostra de professores, da rede pública de ensino do Distrito Federal (DF), na condição de cursistas em formações voltadas para tecnologia educacional, cursos esses realizados sob responsabilidade da escola de formação continuada de profissionais de educação do DF, em 2022.

O cenário de uso expressivo de tecnologia nos mais diversos setores da sociedade, muitas vezes assimilados como algo naturalmente colocado, sinal da evolução da ciência e humanidade, sem considerações mais aprofundadas sobre os reflexos e intencionalidade dessa utilização, estão entre as razões que levaram à construção deste trabalho. A relevância do estudo reside na análise das implicações e benefícios para a educação, de um conjunto de tecnologias, em franco uso pela sociedade, que tem sido objeto de investigação, regulamentação e produção de soluções, com notável potencial de mudanças do contexto econômico, social e educacional.

¹ Pela norma culta e para evitar redundância, a grafia para professores e docentes será assim adotada, bem como para participante e entrevistado, no atendimento a homens, mulheres e demais designações. (Nota do autor).

Ainda não havia uma clara definição sobre a perspectiva de pesquisa que seria construída, mas algumas ideias. Iniciou-se o levantamento de referências, compilação de estudos e experiências. A partir desse levantamento, identificou-se o trabalho de Lindner e Berges (2020), professores alemães responsáveis pelo artigo *Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence*. O artigo tratou sobre o nível de compreensão de professores de computação infantil para ministrar conteúdos dedicados à inteligência artificial, suas carências formativas e também entendimentos preconcebidos sobre o tema.

Lindner e Berges (2020), observaram a oportunidade de uma formação específica, visto que os professores não tiveram disciplinas voltadas para o tema, em suas formações docentes.

Portanto, alinhado às expectativas da presente pesquisa, o artigo citado foi a principal referência no campo teórico, desvelando aprofundamento em outras referências para a construção apresentada a seguir.

Entre as motivações do autor, destacam-se em sua história influências de naturezas culturais, como na literatura com as obras de Isaac Asimov (1920-1992)². Na música, artistas com Jean Michel Jarre (1948-)³ e Kitaro (1943-)⁴ entre outros. Séries televisivas, como *Westworld* (JOY; NOLAN, 2016), *Black Mirror* (2019) e *Better than Us* (LUCSHE, CHEM LYUDI, 2019) em especial. No cinema, obras como *Blade Runner* (1982), foram importantes para a construção temática no campo da imaginação. A experiência profissional nas áreas da Tecnologia da Informação e na formação continuada de docentes também agregou requisitos nas motivações para elaboração do trabalho.

Esta dissertação adotou a seguinte organização:

- a) capítulo um, aborda como a percepção é formulada para construir o conhecimento;
- b) capítulo dois, trata da caracterização da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF), seus professores, a escola de formação, as Regionais de Ensino, as Unidades de Educação Básica e o Centro de Referência em Tecnologia Educacional.

² Escritor e bioquímico norte-americano, nascido na Rússia, autor de obras de ficção científica e divulgação científica. (Wikipédia).

³ Instrumentista, compositor e produtor musical francês. (Wikipédia).

⁴ Músico, compositor e multi-instrumentista japonês, Grammy em 2001 na categoria *New Age*. (Wikipédia).

- c) capítulo três, com o título Humanidade e dados, caracteriza a inteligência artificial e suas áreas coligadas, sob uma perspectiva crítico-descritiva;
- d) capítulo quatro, descreve a metodologia de pesquisa utilizada;
- e) capítulo cinco, trata da análise de dados, sob a perspectiva da análise temática.
- f) em seguida, as considerações finais;
- g) Por fim, as referências e a seção apêndices.

Para sistematização das informações relativas à estrutura do trabalho, elaborou-se um resumo estratégico, tendo como referência as perguntas, adaptadas principalmente de Hancock e Algozzine (2006) e outros autores, organizadas segundo um quadro de coerência, quadro 01:

Quadro 01: Quadro de Coerência

Título
<p><i>Tema</i> A Inteligência Artificial e a Educação :uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas.</p>
Caso
<p>Investigar a percepção docente, da educação básica, sobre a IA e suas potenciais consequências na educação. O recorte adotado será uma amostra de docentes da SEEDF na condição de cursistas em formações proporcionadas pela Gerência de formação continuada para Inovação, Tecnologias e Educação a Distância (GITEAD), da Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação (Eape), durante o ano letivo de 2022. Os professores atuam em diversas regiões do DF, em distintos níveis de ensino. Entretanto, como cursistas, formam turmas únicas na composição das classes formativas. Entende-se, assim, um recorte representativo do quadro de profissionais da educação de uma rede de educação básica e pública de ensino.</p>
Resumo da Estratégia
<p><i>O que deseja-se pesquisar?</i> Como professores, de uma rede pública, percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo?</p> <p><i>Como deseja-se estudar (o tipo de pesquisa)?</i> Por meio de um estudo de caso;</p> <p><i>Quem serão os participantes?</i> Uma amostra de professores, da educação básica e pública, integrantes de rede pública de ensino, na condição de cursistas de formações em tecnologia educativas em uma escola de formação continuada.</p> <p><i>Qual é o tamanho população/amostra em número de professores?</i> População: 1080 (número de inscrições em formações TE em 2022) Amostra: 136 (formulário) 13 (entrevista)</p> <p><i>Qual o período:</i> Durante o ano letivo de 2022.</p> <p><i>Qual a melhor forma de adquirir informações?</i> Por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas;</p>

<p><i>Como melhor analisar ou interpretar as informações que adquirimos?</i> Por meio da análise temática;</p> <p>Como e com quem compartilhar nossas descobertas? Por meio da escrita e divulgação da dissertação e talvez artigos escritos durante o período;</p> <p><i>Como confirmar, ou não, as descobertas?</i> Por meio de levantamento de referências.</p> <p>Estudo inspirador de referência: <i>Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence.</i> Annabel Lindner / Marc Berges (2020)</p>
Questões de Pesquisa
<p>Principal Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?</p> <p>Secundárias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Os docentes sabem diferenciar IA de outras tecnologias educacionais? 2) Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas? 3) O que os docentes esperam da IA na Educação? 4) O tema IA é debatido em sala de aula?
Objetivos
<p>Geral Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, uso de algum recurso relacionado em sua prática docente. • Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico. • Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins. • Contribuir ao debate, formação e uso de conceitos da inteligência artificial junto aos professores e consequentemente estudantes.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa qualitativa exploratória; • Tipo de pesquisa: Estudo de Caso, único, caracterização descritiva e linear. • instrumentos de produção e análise de dados: <ul style="list-style-type: none"> ○ referencial teórico, pesquisa de campo; ○ exame de dados por meio da análise temática.

Fonte: (Hancock & Algozzine, 2006, p.4, tradução livre e adaptação nossa)

1 COMO A PERCEPÇÃO É CONSTRUÍDA

O valor fundamental da vida depende da percepção e do poder de contemplação ao invés da mera sobrevivência.

Aristóteles

Em razão da natureza deste estudo, que se propõe investigar a percepção de professores sobre a Inteligência Artificial, ponderou-se, uma introdução, sobre os fundamentos da percepção como meio de obtenção do conhecimento. Em seguida, a inspiração temática é apresentada a partir da obra identificada no levantamento inicial de referências, estabelecendo o diálogo entre a obra de referência e o presente estudo.

O conceito de percepção será explorado, contudo, sem aprofundamento, com o desejo de caracterização adequada ao contexto da pesquisa, para um cenário teórico adequado. Portanto, apresentaremos a percepção segundo a perspectiva psicológica, seguida das visões da neurociência, filosofia e semiótica.

A obra de referência para este estudo é detalhada ao final na segunda parte deste capítulo. Apresenta-se uma análise para estabelecer um diálogo temático entre as duas iniciativas. Conclui-se o capítulo com os entendimentos encontrados.

1.1 A Percepção Humana

Perceber algo é ser estimulado, pelos sentidos ou por meio da razão, com vistas a compreender, elaborar um entendimento acerca de um objeto motivador. Segundo a psicologia cognitiva, a percepção é entendida como a forma ou maneira que compreendemos o mundo à nossa volta (HILLS; PAKE, 2018). Conceitualmente, a percepção é descrita como a “capacidade de distinguir por meio dos sentidos ou da mente”, e também, “a representação mental das coisas”. (MICHAELIS, 2022).

Em seus estudos, o psicólogo russo L. S. Vigotski (1896-1934), reconheceu a importância da representação subjetiva na formação da percepção, “o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um mundo com sentido e significado”. (VIGOTSKI, 1998, p. 44). Suas pesquisas indicam que as percepções humanas não são isoladas, fazem parte de um conjunto de categorias. (VIGOTSKI, 1998).

A percepção é parte de um sistema dinâmico de comportamento; por isso, a relação entre as transformações dos processos perceptivos e as transformações em outras atividades intelectuais é de fundamental importância. (VIGOTSKI, 1998, p. 24).

Para a psicologia social, a percepção é o estudo sobre como os humanos fazem inferências sobre outras pessoas, e para isso, uma importante fonte de informações são as expressões faciais, os movimentos corporais e tons de voz, no campo da comunicação não verbal. (ARONSON; WILSON; AKERT, 2015).

No escopo das neurociências, a percepção é compreendida como uma aptidão em elaborar conceitos a partir de experiências sensíveis:

Para as neurociências, a percepção refere-se à capacidade, nos seres humanos, de associar as informações sensoriais à memória e à cognição, de modo a formar conceitos sobre o mundo e sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento (Lent, 2010). Dessa forma, a percepção é dependente dos sentidos, mas diferente deles, o que a torna uma experiência mental particular. Por outro lado, ela envolve processos complexos ligados à memória, à cognição e ao comportamento (Squire et al., 2003). (OLIVEIRA; MOURÃO-JÚNIOR, 2013, p. 46).

Na epistemologia, racionalistas e empiristas representam duas importantes perspectivas, não exclusivas, sobre a percepção na sabedoria filosófica. No início da Idade Moderna, pensadores identificados com essas linhas, debatiam sobre como o conhecimento é construído por meio da experiência sensorial. Os racionalistas expressam que a razão é central na obtenção do conhecimento, assim, a matemática, por exemplo, tem grande valor para compreensão da realidade. Sob a ótica racionalista, no processo de construção do conhecimento, o sujeito é quem detém a razão, por este motivo é prioritário ao objeto estudado. Já os empiristas, apostam na experiência sensível e na observação como a origem e também responsável pela formulação do conhecimento. (MATTAR, 2009).

No entanto, no século XX, a filosofia revisou a perspectiva de compreensão sobre percepção e sensação, conhecimentos ligados à gestalt e a fenomenologia demonstraram não haver sensações parciais, desvinculadas de suas qualidades. As pessoas sentem e percebem em suas formas totais, por meio de percepções organizadas de sentido e significado conjunto. (OLIVEIRA; MOURÃO-JÚNIOR, 2013).

O progresso das contribuições de correntes filosóficas, como o pragmatismo, colaborou na compreensão do conceito da percepção. Na filosofia da linguagem, o pragmatismo considera que o significado de um conceito expressa-se nas consequências práticas possíveis de sua aplicação. (MATTAR, 2009).

Na semiótica, segundo a perspectiva de Ferdinand de Saussure (1957-11913), na linguagem, há dois planos, o significado e o significante, a reunião de ambos constituem o signo. O signo é tudo aquilo que tem significado para alguém, portanto, estimula a percepção. As características indissociáveis do signo, representam também o objeto e seu referente. (GREIMAS, COURTES 2008).

Com a imersão nos meios digitais, além de relacionar-se com o mundo natural, o homem interage cotidianamente com abundância de signos, símbolos e representações com características próprias que estimulam significativamente sua percepção. (MATTAR, 2009).

A compreensão de como a percepção, conceito estritamente subjetivo, se relaciona com o cérebro, foi alvo de muitas indagações. A filosofia da mente tem discutido amplamente estas questões, tentando fundamentalmente estabelecer os limites científicos e metodológicos de uma ciência que não consegue explicar a percepção apenas por seus componentes biológicos, visto seu caráter subjetivo. (OLIVEIRA; MOURÃO-JÚNIOR, 2013, p. 51)

Adicionalmente, iniciativas específicas sobre a percepção docente a respeito da vida escolar apresentam potencial em proporcionar compreensão a respeito dos desafios e experiências vivenciados, com isso buscar aprimorar ações e políticas públicas voltadas para a melhoria dos processos educativos e qualidade laboral dos professores.

Portanto, deseja-se identificar esse conjunto de possibilidades oferecidas pela percepção dos professores consultados sobre seus entendimentos sobre a IA e a educação.

Apresenta-se, a seguir, a caracterização sobre a referência teórica inspiradora para a pesquisa.

1.2 Inspiração temática

No processo de seleção de conteúdos sobre IA e educação, um artigo mostrou-se particularmente interessante sob a perspectiva do diálogo investigativo entre percepção docente e a IA como potencial educativo.

Entre os achados, o artigo de Lindner e Berges (2020) *Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence* (Pode me explicar a IA? Entendimentos preconcebidos de professores sobre a inteligência artificial - tradução livre nossa), chamou a atenção. O trabalho buscou identificar, junto a professores, o nível de compreensão de suas percepções sobre o efetivo exercício docente a respeito da IA. Descobriu-se ideias e formulações preconcebidas a respeito da

inteligência artificial originadas em docentes de computação educativa. Esta foi a principal referência, que inspirou esta pesquisa.

O trabalho de Lindner e Berges (2020) mostrou como os professores construíram suas impressões acerca da IA, os docentes estavam em formação para ministrar temas introdutórios sobre IA, junto aos seus alunos, entretanto, o entendimento se mostrava ainda pouco aprofundado, em razão da não abordagem curricular desse tema em suas respectivas graduações. Além disso, ainda existiam concepções pouco elaboradas sobre o tema, que poderiam comprometer a aprendizagem. Por consequência, evidenciou-se a necessidade de uma formação intensiva no campo da IA educativa para garantir o atingimento dos objetivos educacionais e o desenvolvimento de competências adequadas.

A abordagem utilizada no artigo de Lindner e Berges (2020) foi qualitativa, para o levantamento de dados usaram questionários com perguntas abertas, como entrevistas semi-estruturadas. Na análise, foi utilizada a proposta de Mayring⁵ para codificação das categorias, segundo a abordagem prevista de Campbell e Quincy⁶. Entre os participantes, uma amostra com 23 docentes, integrantes de um programa de formação para ciência da computação para estudantes K-12, nível de escolarização equivalente ao início do ensino fundamental até o ensino médio no Brasil.

O contexto da pesquisa mostrou que os professores não contavam com experiência prévia em IA, entretanto, possuíam formações em outros campos do conhecimento, como gramática e biologia, por exemplo. Por meio de um formulário eletrônico, responderam às perguntas abertas apresentadas. Foram solicitados a apresentar certos aspectos da IA para determinar seus modelos subjetivos de explicação. A seguir, as s questões centrais da entrevista (LINDNER; BERGES, 2020):

- De onde vem seu conhecimento atual sobre IA?
- O que sente a respeito, quando pensa em inteligência artificial? Por que se sente assim?
- Qual é a sua definição de IA?
- Como considera que o aprendizado de máquina funciona?
- Como vê as redes neurais?
- Quais aplicações da IA já encontrou até agora em sua vida cotidiana?

⁵ P. Mayring, *Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution*. SSOAR, 2014. [Online]. Available: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173>

⁶ Campbell, C. Quincy, J. Osserman, and O. K. Pedersen, "Coding indepth semistructured interviews: Problems of unitization and intercoder reliability and agreement," *Sociological Methods & Research*, vol. 42, no. 3, pp. 294–320, 2013.

- O que pensa que será possível com inteligência artificial no futuro?
- Quais outros aspectos da inteligência artificial não mencionados acima lhe vem à mente? (LINDNER; BERGES, 2020, p. 3 tradução nossa)⁷.

Observa-se nítida intencionalidade em estabelecer parâmetros de entendimento sobre a percepção dos docentes sobre a IA. Por se tratarem de perguntas abertas, a análise das respostas levantou as ideias e conceitos preconcebidos nos discursos apresentados.

Após a estratégia de análise qualitativa, os pesquisadores agruparam as respostas em seis categorias previamente catalogadas, no intuito de delimitar os relatos obtidos, a saber:

- a. Atribuições / Características da IA (Sistemas),
 - b. Explicações para Fenômenos da IA,
 - c. Expectativas relativas à IA,
 - d. Percepção cotidiana da IA,
 - e. Sentimentos relativamente à IA,
 - f. Questões éticas sobre a IA.
- (LINDNER; BERGES, 2020, p. 5 tradução nossa)⁸.

1.3 Diálogo entre as pesquisas

Portanto, a partir da análise dos trabalhos, estabelecemos uma construção dialógica entre ambos. Elaborou-se, portanto, um quadro, que visa apresentar tal diálogo temático, quadro dois:

Quadro 02: Analogia entre as pesquisas

Parâmetro	Escopo	PESQUISAS	
		<i>Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence</i>	A Inteligência Artificial e a Educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas
Autores (data)		<i>Lindner e Berges (2020)</i>	<i>Ricardo Sousa (2022)</i>
		Artigo	Dissertação
Região	País (Localidade)	Alemanha (Baviera)	Brasil (Brasília)

⁷ *Where does your current knowledge of AI come from? • When thinking of artificial intelligence, what feelings do you associate with it? Why do you feel this way? • What is your definition of AI? • How do you think machine learning works? • How do you envision neural networks? • What applications of AI have you encountered so far in your daily life? • What do you think will be possible with artificial intelligence in the future? • Which other aspects of artificial intelligence not mentioned above come to your mind?*

⁸ *1- Attributions/ Features of AI (Systems), 2- Explanations for AI Phenomena, 3-Expectations towards AI, 4-Everyday Perception of AI, 5-Feelings towards AI, 6-Ethical Issues of AI.*

Público	Professores	docentes com formações diversas, em treinamento para computação em serviço, para ministrar cursos de IA para crianças e adolescentes	docentes de formações diversas, como cursistas em classes variadas de tecnologias educativas, chancelados pela escola de formação.
Amostra	num. respostas	23	136 / 10 ¹
Abordagem	Quali/Quanti	Qualitativa	Qualitativa
Pergunta principal	Pesquisa	Quais ideias e preconceções sobre inteligência artificial podem ser observadas entre os professores?	Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?
Instrumento	Lev. de dados	Entrevistas semi-estruturadas	Form. Eletrônico misto e Entrevistas semiestruturadas
Num. Perguntas	Form. e Entrevista	oito, abertas	14 objetivas e cinco abertas / 10 abertas ²
Análise	Dados	Análise de Texto Mayring (2014), e análise de dados Campbell e Quincy (2013)	Análise Temática - Braun e Clarke (2006, 2013). Análise de Conteúdo, Bardin 2011
Fundamentação	Cinco principais referências	Carlsen (2002); Hashweh (1987); Mesaroş e Diethelm (2011); Mishra e Koehler (1986); Shulman (1986, 1987).	Coeckelbergh, (2020); Grácia e Sancho Gil (2021); Kaufman (2018, 2020); Lindner e Berges (2020); Morozov (2020).
Produtos iniciais pós-pesquisa		- Artigo; - Apresentação seminário; - site <i>AI Unplugged</i>	- Dissertação de mestrado; - Colaboração na tradução/adaptação de conteúdo <i>site AI Unplugged</i>

Fonte: elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

1 - número de docentes que responderam o formulário / total de docentes entrevistados.

2 - número de perguntas no formulário / número de perguntas na entrevista.

1.4 Análise

A percepção aqui compreendida é o conjunto de referências, ideias, opiniões e experiências que, juntos, formam um conjunto sobre o entendimento acerca do tema pesquisado, ou seja, como os professores percebem a IA e suas potenciais consequências na educação. Portanto, na busca por essa percepção, inspirado pelo trabalho de Lindner e Berges (2020), identificamos os principais pontos para iniciar as investigações sobre como desenvolver este texto.

No próximo capítulo, apresenta-se a caracterização da SEEDF, seus professores, a escola de formação, as coordenações de ensino e os Centro de Referência em Tecnologia Educacional CRTE.

2 SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DF E SEUS PROFESSORES

*Era reto e projetado
como as linhas de Brasília
não diga o que eu já sei
eu penso que é mentira, eu sei⁹*

2.1 Introdução

Este capítulo destina-se a caracterizar tanto a Secretaria de Educação do DF (SEEDF), como os profissionais que atuam nessa organização. É uma descrição que aborda a parte da história, da organização, em especial a educação básica e processos de formação continuada em tecnologia educacional (TE), ao final uma análise sobre o cenário apresentado.

O texto inicia como uma descrição histórica das origens dos processos educacionais formais no Distrito Federal, uma narrativa sobre o passado da educação pública na capital, as primeiras escolas e os elementos que formaram a estrutura da SEEDF.

A seguir apresenta-se a estrutura atual da Secretaria de Educação (2022), privilegiando as unidades descentralizadas, distribuídas no DF. As Coordenações Regionais de Ensino, presentes nas regiões administrativas, com detalhamento específico em sua organização interna do setor destinado à educação básica e uma instância formativa em tecnologias educacionais.

Ainda sobre processos formativos, descrevemos a estrutura da escola de formação da Secretaria, detalhando a gerência de inovação e educação a distância, suas responsabilidades e conexões com os centros de formação em tecnologias educacionais.

A última parte do capítulo apresenta dados relativos à formação dos professores, analisando os dados obtidos junto ao órgão. Seguido de dados sobre a educação no DF segundo o índice da educação básica e outros indicadores, obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE.

⁹ Coisas de Brasília - Oswaldo Montenegro / Mongol (Asa de Luz - 1981)

2.2 História

A Secretaria de Educação do DF é o ente administrativo responsável pela gestão da educação na capital do Brasil, e faz parte da organização administrativa do Governo do Distrito Federal (GDF). Esta pesquisa foi elaborada consultando parte dos professores que atuam na SEEDF, por esta razão, considerou-se oportuno dedicar alguns parágrafos para sua caracterização com objetivo de contextualizar o panorama do trabalho.

Em fins de 1956, foi criado, na estrutura da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (Novacap), o Departamento de Educação e Difusão Cultural (Portaria nº 103/B/59), com o objetivo de promover atividades educacionais até a implantação definitiva do sistema educacional do Distrito Federal. Por solicitação de Ernesto Silva, Diretor da Novacap, coube a Anísio Teixeira, Diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, elaborar, em outubro de 1957 – e submeter ao Ministro da Educação e Cultura, que aprovou e encaminhou à Novacap -, o plano do sistema escolar público de Brasília. (DISTRITO FEDERAL, 2017c).

Em 1959, antes da inauguração de Brasília, o governo conduzia ações, políticas e administrativas para organizar o modelo educacional que seria desenvolvido na capital de todos os brasileiros. Os primórdios da SEEDF foram constituídos historicamente pela Comissão de Administração de Sistema Educacional de Brasília e em seguida, pela Fundação Educacional do DF:

O Decreto n.º 47.472, de dezembro de 1959, instituiu a Comissão de Administração do Sistema Educacional de Brasília CASEB, no Ministério de Educação e Cultura. Em 17 de junho de 1960, foi criada a Fundação Educacional do Distrito Federal por meio do Decreto n.º 48.297, sendo que a mesma foi instalada em fevereiro de 1961. A Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal originou-se da Secretaria de Educação e Cultura, criada em 1966, recebendo esta denominação com o desmembramento destas Secretarias, ocorrido em 1986. (HALUSHUK et al., 2020).

A primeira escola construída em Brasília, foi o Grupo Escolar Júlia Kubitschek, em 1957, a edificação não existe mais, situava-se na região da Candangolândia, próxima ao Núcleo Bandeirante, cidades-bairro do DF. Entretanto, há a perspectiva de sua reconstrução, seguindo o mesmo projeto original de Oscar Niemeyer (1907-2012), para abrigar o Museu da Educação do DF (DISTRITO FEDERAL, 2017a), na foto um:

Foto 01: Grupo Escolar Júlia Kubitschek



Fonte: Museu da Educação do DF (DISTRITO FEDERAL, 2017a).

Nas décadas de 1950 e 60, quando da transferência e respectiva construção da capital para o centro-oeste, existiam, naturalmente, alguns desafios inerentes às condições geográficas, ao período e também às novidades relativas à nova cidade, o professor Philip Ferreira (2022) descreve algumas das dificuldades e ações empreendidas naquele momento histórico.

Dentre as dificuldades, tínhamos a falta de equipamentos e instalações necessárias, bem como a ausência de docentes contratados para esse nível de ensino. A fim de resolver, ou ao menos reduzir os problemas, a CASEB realizou concurso nacional para seleção de professores de ensino médio e de ensino primário. E assim, em 16 de abril [1960] foi inaugurado o Centro de Ensino Médio, chamado de “CASEB”. Em 19 do mesmo mês o presidente Juscelino Kubitschek proferiu a Aula Inaugural. (FERREIRA, 2022, observação nossa)

A mesma sigla CASEB, relativa à Comissão de Administração do Sistema Educacional de Brasília, foi atribuída a uma escola. O Centro de Ensino Médio CASEB, localizado no Plano Piloto de Brasília, no setor de grandes áreas sul, quadra 909, no início de suas atividades escolares, nos primeiros anos da década de 1960, foto dois:

Foto 02: Centro de Ensino Médio CASEB



Fonte: Museu da Educação do DF (DISTRITO FEDERAL, 2017a).

A Fundação Educacional do DF foi vinculada à Superintendência Geral de Educação e Cultura da Prefeitura do Distrito Federal até 1964, quando passou a estar ligada à Secretaria de Educação e Cultura por força de reforma administrativa.

Em 1999, a extinção da Fundação foi autorizada e as competências e atribuições foram transferidas para a Secretaria de Educação do Distrito Federal, que assumiu a execução plena das políticas públicas na área educacional da capital.(DISTRITO FEDERAL, 2021)

Conforme citado anteriormente, a Secretaria de Educação do DF foi constituída em 1986, com a divisão da Sec. de Educação e Cultura, nas pastas da cultura e educação. Assim, a SEEDF é um órgão da administração direta do governo do DF com competência nas áreas de educação básica, educação superior, apoio ao estudante e formação e capacitação de servidores. (DISTRITO FEDERAL, 2022a).

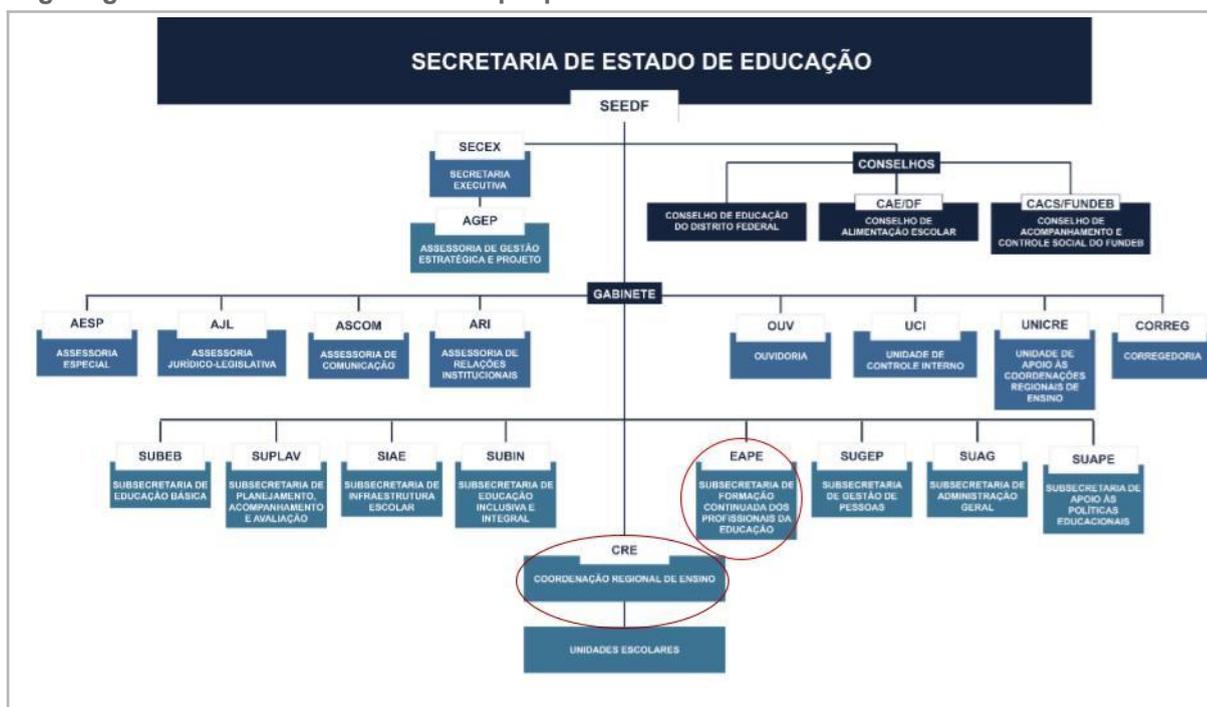
Segundo a SEEDF, suas ações são orientadas por atos para a valorização da educação pública, fundamentada em princípios democráticos, gratuita, orientada para uma formação integral do ser humano, e por consequência, que este atue na promoção da construção em diversos campos da sociedade, conforme a missão da Secretaria de Educação.

Proporcionar uma educação pública, gratuita e democrática, voltada à formação integral do ser humano para que possa atuar como agente de construção científica, cultural e política da sociedade, assegurando a universalização do acesso à escola e da permanência com êxito no decorrer do percurso escolar de todos os estudantes. (DISTRITO FEDERAL, 2022a).

Como toda estrutura administrativa de grande porte, a SEEDF é composta por diversos setores, que envolvem assessorias, diretorias, subsecretarias e outros setores administrativos no conjunto de responsabilidades que envolvem os papéis de atuação dentro do campo educativo.

A seguir, o organograma da Sec. de Educação, em 2022, com destaque para a Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação do DF (EAPE) e a Coordenação Regional de Ensino (CRE), organograma 01:

Organograma 01: SEEDF 2022 - Destaque para a EAPE e CRE



Fonte: Portal da SEEDF - Organograma - (DISTRITO FEDERAL, 2022b)

Brasília é uma cidade com mais de três milhões de pessoas, conforme estimativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (BRASIL, 2022), representando um desafio do ponto de vista administrativo. Conforme os dados institucionais¹⁰, em 2022, haviam 690 escolas, mais de 430 mil estudantes atendidos e mais de 35 mil professores (efetivos e temporários) atuando na SEEDF (DISTRITO FEDERAL, 2022a).

2.3 Coordenações Regionais de Ensino

O artigo n.º 32 da Constituição Federal (CF/88) veda a divisão do Distrito Federal em municípios e conforme artigo n.º 10 da Lei orgânica do Distrito Federal (LODF), essa divisão é dada por Regiões Administrativas (RA). (BRASIL, 1988). Nos primeiros vinte anos de existência da capital, as atuais RA eram chamadas de cidade-satélite, e em parte dessas cidades há uma instância coordenadora de ensino.

No organograma 01, a subdivisão CRE corresponde a Coordenação Regional de Ensino, em 2022, existiam 14 CRE. Antes da denominação CRE, os conjuntos de escolas por região eram chamados *complexos escolares*. São estruturas descentralizadas que gerenciam as unidades escolares, distribuídas

¹⁰ Portal institucional da SEEDF, disponível em <https://www.educacao.df.gov.br>, acesso em nov/22.

geograficamente no DF, nas regiões administrativas, com representativo contingente populacional, que abrigam unidades escolares, figura um, a seguir:

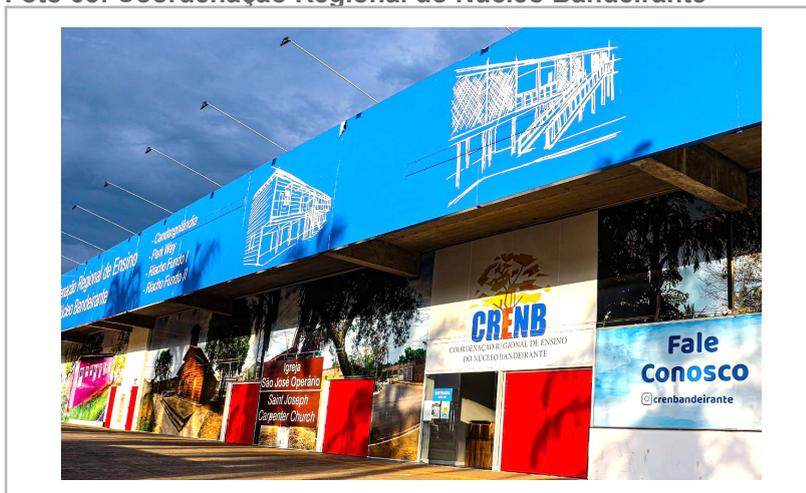
Figura 01: Coordenações Regionais em Brasília (DF)



Fonte: Portal da SEEDF - Sobre a Secretaria. (DISTRITO FEDERAL, 2022a).

Adiante, a CRE Núcleo Bandeirante, uma das primeiras cidades DF, nela residiam, nos anos 1960, parcela significativa dos trabalhadores que construíram a capital. (DISTRITO FEDERAL, 2022b), foto três:

Foto 03: Coordenação Regional do Núcleo Bandeirante



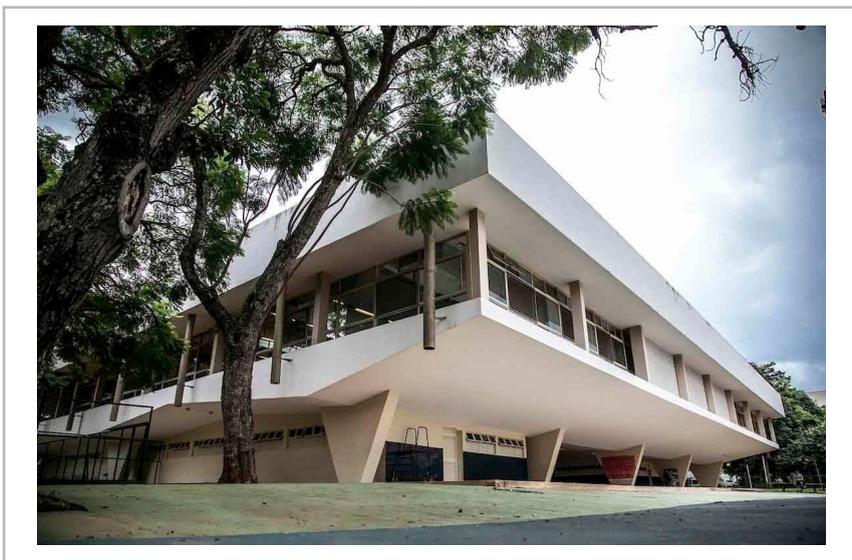
Fonte: Blog do Amarildo 2020.

Anísio Spíndola Teixeira (1900-1971) foi um importante educador brasileiro do século XX que defendia uma educação pública, gratuita e laica. Ele acreditava que a

educação deveria ser um direito de todos e atuou, durante grande parte de sua vida, desenvolvendo projetos na gestão pública da educação. (NUNES, 2000).

A seguir, foto de uma unidade escolar, a Escola Parque 308 sul, integrante da CRE Plano Piloto. A concepção dessa escola a proposta de ensino idealizada pelo educador brasileiro Anísio Teixeira, foto quatro:

Foto 04: Vista oblíqua da escola parque 308 sul



Fonte: Foto de Vinícius Santa Rosa/Metrópoles (FREITAS, 2019).

Cada uma das coordenações regionais de ensino contempla, em sua estrutura, unidades destinadas à gestão do ensino naquela região. Uma das unidades administrativas, responsável pela educação básica, é a Unidade de Educação Básica UNIEB. Subordinada à UNEB, destaca-se com especial interesse no presente estudo, o Centro de Referência em Tecnologia Educacional (CRTE), instância dedicada à formação de profissionais da educação no uso tecnologias educacionais TE, em especial, as digitais, também conhecidas por Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ou somente TIC. Em alguns dos CRTE são oferecidos cursos nas áreas de robótica, programação, jogos digitais, ambientes virtuais de aprendizagem, ferramentas digitais, entre outras formações.

Recentemente, cursos que abordam temas introdutórios aos conceitos da inteligência artificial foram incluídos no conjunto de formações, todas canceladas pela escola de formação continuada, caracterizada mais adiante.

2.4 Centro de Referência em Tecnologia Educacional

O CRTE é uma denominação local (DF) para os históricos Núcleos de Tecnologia Educacional NTE, originados no Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), criado em 1997, pelo Ministério da Educação MEC. Posteriormente, mediante a publicação do Decreto nº 6.300/2017, o Proinfo foi reestruturado e visa promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. (BRASIL, 2017).

Do ponto de vista normativo, os Centro de Referência em Tecnologia Educacional foram constituídos por meio da Portaria n.º 363, de 24 de agosto de 2017, o documento dispõe sobre organização e funcionamento dos CRTE, apresenta a subordinação às Unidades Básicas de Educação UNIEB, reforçando seu caráter pedagógico. O docente que atua no CRTE é denominado formador. A portaria 363 apresenta as atribuições, competências, a composição de recursos humanos, perfil profissional esperado, atribuições do formador e o papel do coordenador do CRTE, neste caso, de caráter simbólico, pois não existe nomeação formal para o cargo. (DISTRITO FEDERAL, 2017b).

A portaria 363/2017 descreve as atribuições que regulamentam o funcionamento do CRTE. No primeiro parágrafo, artigo primeiro, observa-se a lista de atribuições, destacando o caráter formativo com ênfase no trabalho com Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com escopo pedagógico:

- I - **Orientar, acompanhar e avaliar as atividades pedagógicas** inerentes à utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC;
- II - **Propor e articular formação continuada** aos profissionais da Carreira Magistério Público na área de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC;
- III - Assessorar as unidades escolares quanto à elaboração de projetos pedagógicos na área de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC;
- IV - **Promover o intercâmbio de experiências significativas**;
- V - Sensibilizar e orientar quanto à implantação e implementação de tecnologias educacionais;
- VI - **Promover a aprendizagem colaborativa** por meio da utilização das tecnologias educacionais;
- VII - **Apoiar e implementar as formações continuadas** de projetos do Governo Federal e do Distrito Federal ou de instituições parceiras. (DISTRITO FEDERAL, 2017b, destaque nosso).

A partir do papel formativo dos CRTE, Dias (2022) analisa as atribuições do ponto de vista da formação pedagógica exercida por estes centros:

Ao analisarmos essas atribuições dos CRTE, percebe-se que eles desempenham prioritariamente funções pedagógicas em relação à Tecnologia Educacional. Atendimentos de caráter técnico, como a instalação e a manutenção de computadores dos laboratórios de informática, não estão previstos na Portaria n. 363, devendo ser exercidas por outras instâncias da SEEDF. (DIAS, 2022).

A portaria 363 prevê, ainda, o incentivo para realização de pesquisas que estimulem o uso das tecnologias educacionais sejam promovidas pelos formadores. Sobre as atribuições, o formador deverá “realizar estudos e pesquisas sobre uso das TDIC na educação” (DISTRITO FEDERAL, 2017b).

Para um detalhamento do trabalho formativo empreendido nos CRTE, sua história e realizações, recomenda-se o estudo dos trabalhos de Dias (2022), Sumikawa (2020) e Tocantins (2020). Os autores são formadores do CRTE em Taguatinga, no DF. Os textos apresentam pesquisas no âmbito do mestrado e doutorado e abordam, com propriedade, a temática da formação continuada em tecnologias educacionais desempenhadas nesses núcleos formativos.

2.5 Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação

A Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação (EAPE) está localizada em uma área central, na Asa Sul de Brasília. A EAPE compete ações específicas de formação continuada, de letramento científico e pesquisa, consoante com as necessidades da Rede Pública de Ensino e dos demais setores da Secretaria (DISTRITO FEDERAL, 2022b), é subordinada ao gabinete executivo da secretaria. Para que uma ação formativa, voltada aos profissionais de educação seja validada, é fundamental a chancela da EAPE como ente formativo oficial da SEEDF. Entre as atribuições destacam-se, conforme a portaria 764 de 08/08/2022, no artigo quarto:

A EAPE promoverá a formação continuada, com vistas ao aperfeiçoamento constante do trabalho técnico-pedagógico dos profissionais de educação, e realizará pesquisa, com o objetivo de melhoria permanente da aprendizagem dos estudantes.” (DISTRITO FEDERAL, 2022b).

O objetivo das formações continuadas é expresso, no parágrafo único, portanto, compete à EAPE :

(...) todas as ações formativas: curso, ciclo, percurso, palestras, oficinas de caráter instrucional que possibilitem o aperfeiçoamento pedagógico do profissional da educação com vistas ao aprimoramento da aprendizagem dos estudantes. (DISTRITO FEDERAL, 2022b).

Entre as ações dessa subsecretaria, compete também à EAPE, atuar na organização destinada ao afastamento de profissionais da educação para estudos voltados à formação *stricto-sensu*. Assim, “propor critérios, normas, acompanhar e avaliar o processo de seleção; supervisionar, coordenar e acompanhar os procedimentos administrativos e pedagógicos referentes a servidores em situação de Afastamento Remunerado para Estudo.” (DISTRITO FEDERAL, 2022b). Anualmente, professores aprovados no mestrado ou doutorado, que desejarem o afastamento, são selecionados por meio de edital, desta forma, têm garantidos seus vencimentos durante o período de realização da formação escolhida, dois anos para o mestrado e quatro anos para doutorado e pós-doutorado.

As diversas ofertas de formação proporcionadas pela EAPE podem ser apresentadas em modalidades presenciais, a distância (*online*) ou híbrida. Independente da modalidade, as formações passam por validação de critérios para serem reconhecidas pela instituição, por meio de protocolo próprio. Nesse protocolo são definidos aspectos organizacionais como o tema, duração, número de encontros (aulas), vagas oferecidas, público, o formador responsável, local da oferta, entre outros detalhes. Neste contexto, os cursos podem ser realizados em diversos pontos do DF, além da própria EAPE, e também nos CRTE citados.

A seguir, apresenta-se a estrutura organizacional da EAPE, com destaque para a Gerência de Formação Continuada para Inovação, Tecnologias e Educação a Distância (GITEAD), setor em que docentes, na condição de cursistas, foram os participantes do presente estudo. A GITEAD é subordinada à Diretoria de Inovação, Tecnologias e Documentação, diretoria responsável por propor critérios, normas, acompanhar e avaliar os processos administrativos referentes à formação continuada, figura dois. (DISTRITO FEDERAL, 2022b).

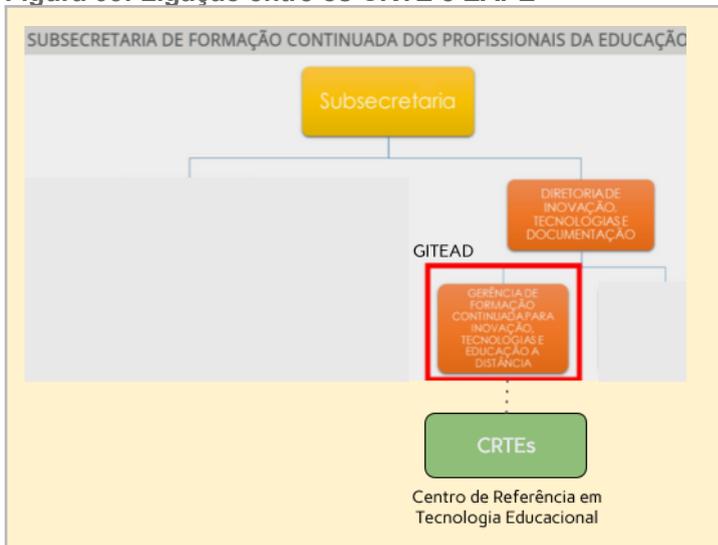
Figura 02: Organograma da EAPE



Fonte: Portal da SEEDF. (DISTRITO FEDERAL, 2022b, destaque nosso).

Os CRTE apresentam uma ligação, não hierárquica com a EAPE, por meio da GITEAD, para validação das formações, destaque figura três, a seguir:

Figura 03: Ligação entre os CRTE e EAPE



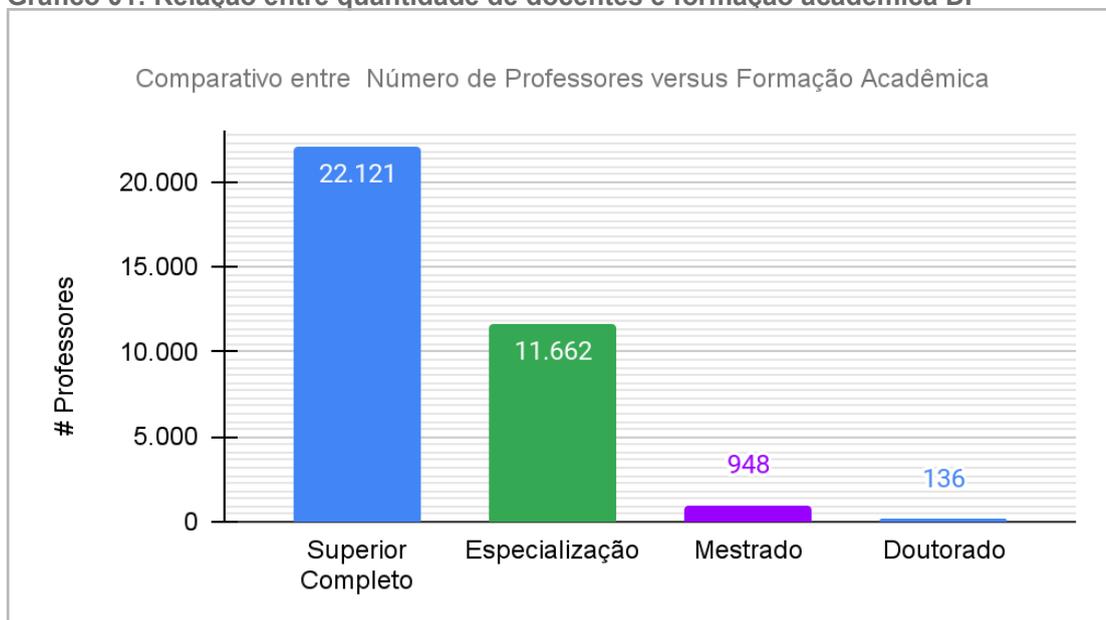
Fonte: Elaborado pelo autor, edição do organograma EAPE.

2.6 Composição do quadro profissional por formação acadêmica

Para caracterizar a formação acadêmica dos docentes, solicitou-se junto à SEEDF, um extrato descritivo da composição por formações acadêmicas dos professores do DF, solicitação registrada no Sistema Eletrônico de Informações SEI, protocolo 00080.000412/2022-11, resposta em 26 de agosto de 2022.

A seguir, o consolidado da composição de profissionais da educação da SEEDF, a partir dos dados obtidos juntos ao órgão, referente a 2021, gráfico um:

Gráfico 01: Relação entre quantidade de docentes e formação acadêmica DF

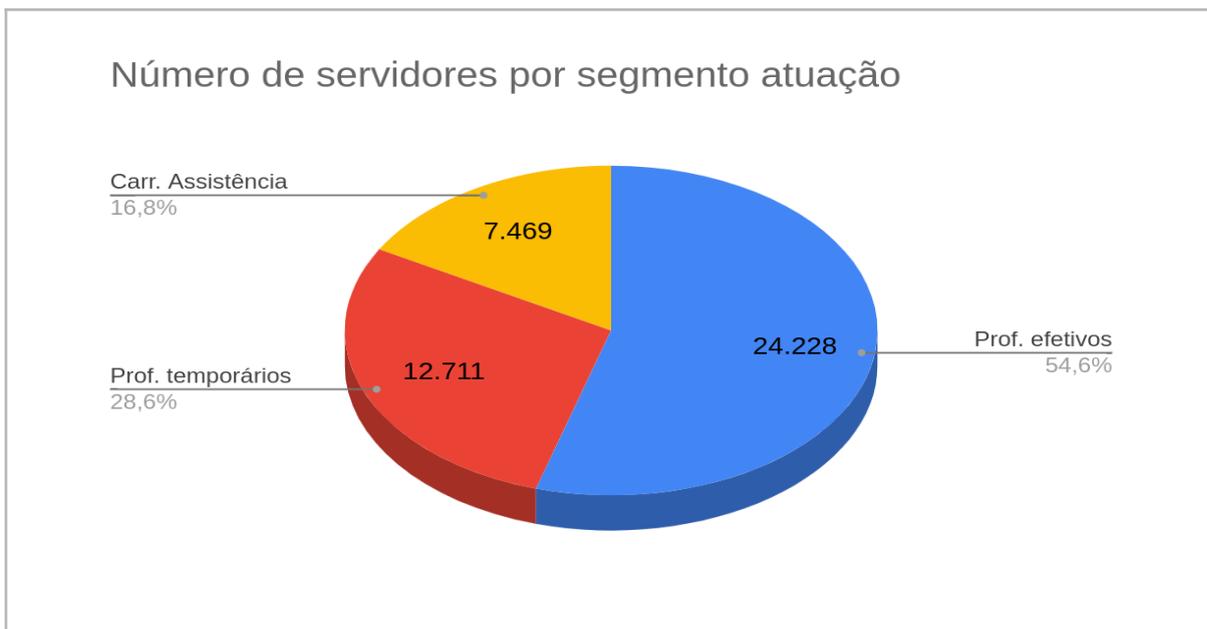


Fonte: Elaborado pelo autor com dados do *Educacenso* 2021.

Observa-se, no gráfico um, que diante do total de docentes atuantes, em 2021, o percentual de mestres correspondia a 4,24% e o índice de doutores não chegava a 1% do total do levantamento solicitado. Portanto, uma expressiva oportunidade formativa. Uma ampliação que apresentaria ganhos, intelectuais e sociais, uma vez que a qualificação proporcionaria elevação da qualidade docente, análises críticas promissoras e por consequência, potencial melhoria do nível da aprendizagem dos alunos.

A seguir, a composição dos servidores ativos, professores e administrativos, por segmento de atuação, gráfico dois:

Gráfico 02: Visão Geral dos servidores ativos da SEEDF



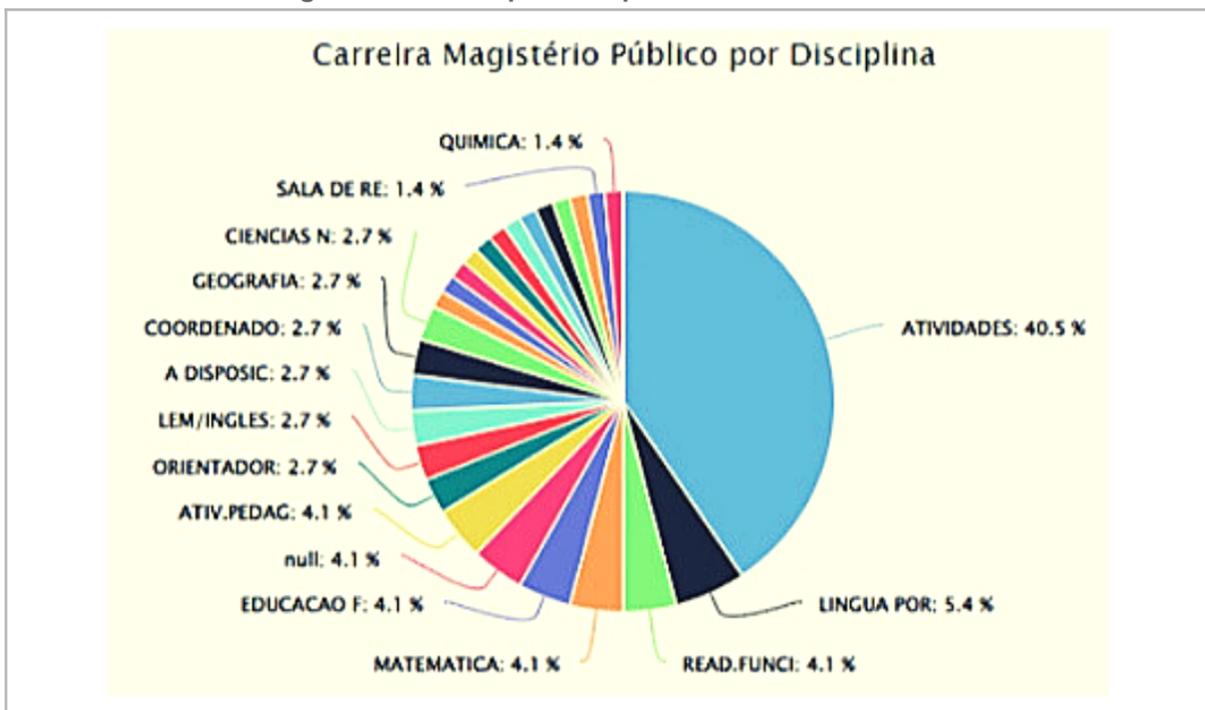
Fonte: SEE/SUGEP/ASTEC¹¹ (Sist. Integrado de Gestão de Pessoas SIGEP - 2022).
Total: **44.408** servidores.

Destaca-se, o número elevado de professores temporários, que não possuem vínculo definitivo com SEEDF (contratos de curta duração), representados pela fatia mais escura no círculo, um quantitativo superior a 12 mil profissionais (28,6%), um grande desafio aos gestores da SEEDF, na busca por reduzir este percentual e tornar a presença dos professores efetivos mais presente nas salas de aula. Normalmente, os afastamentos são motivados por ausência distintas, como tratamento de saúde, aposentadorias, profissionais que não podem assumir sala de aula em razão de alguma razão de natureza médica (readaptados) e professores designados para outras funções distintas à docência (requisitados).

No próximo registro, a carreira magistério público organizada pelas disciplinas ministradas, gráfico três:

¹¹ Sec. Estado de Educação, Subsecretaria de Gestão de Pessoas, Assessoria Técnica. Protocolo 00080.000412/2022-11, registrado e-sic em 19/08/2022, fundamentado pela Lei de Acesso à Informação.

Gráfico 03: Carreira Magistério Público por Disciplina



Fonte: SEE/SUGEP/ASTEC (SIGEP - 2022)

Constata-se um segmento expressivo no rótulo ATIVIDADES, são professores, com formação em pedagogia que atuam nos anos iniciais de ensino fundamental, do 1º ao 5º anos e Educação de Jovens e Adultos (EJA). O rótulo 'SALA DE RE' diz respeito a um atendimento especializado, oferecido no contraturno, dedicado normalmente a alunos especiais (LDB), a sala de recursos.

2.7 Análise

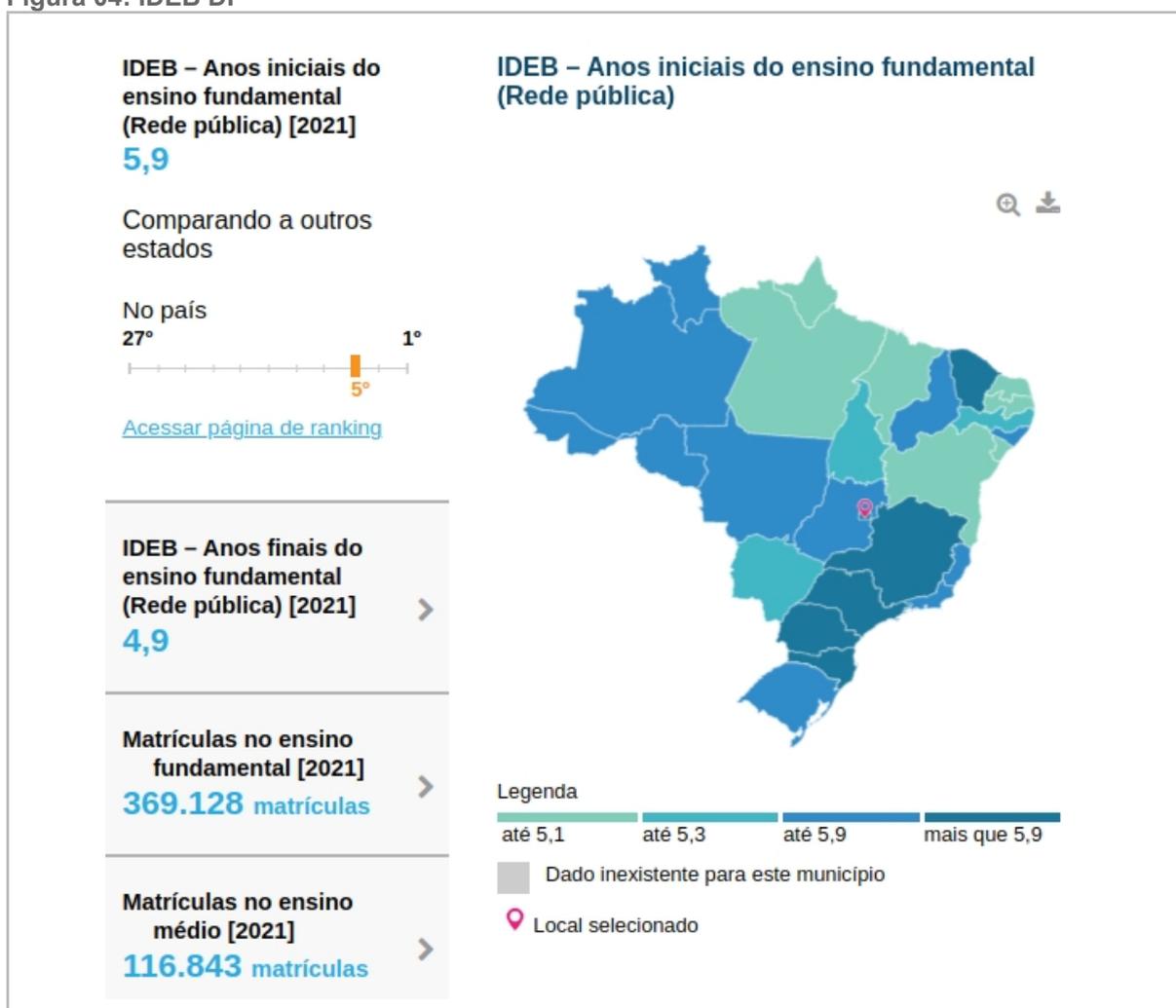
Do ponto de vista institucional, no plano governamental, existem meios que o estado utiliza para medir níveis educacionais, um deles é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). A escala varia entre 0 a 10, quanto mais alta a nota, melhor a avaliação.

O IDEB foi criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. (BRASIL, 2018). Como avaliação é utilizado para formulação de políticas públicas no campo educativo. É um índice que busca um nível de educação comparável aos membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O IDEB [...] e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações. **O Ideb é calculado a partir dos dados sobre aprovação escolar, obtidos no Censo Escolar, e das médias de desempenho no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb).** (BRASIL, 2018, destaque nosso).

Sob uma perspectiva comparativa com demais entes da federação, o Distrito Federal apresenta características bem próprias, a partir de dados do IBGE, a área DF, é a de menor em extensão territorial, no quesito população ocupa a 20ª posição entre os 27 estados. Conforme o IBGE, o IDEB dos anos iniciais, em 2021, assinalou a nota 5,9; o quinto do país. Nos anos finais, obteve 4,9; oitavo do Brasil (BRASIL, 2022), detalhamento visual na figura quatro, a seguir:

Figura 04: IDEB DF



Fonte: BRASIL, IBGE cidades e estados (2022).

O Distrito Federal é um ente federativo, reduzido em espaço, mas com uma população considerável, apresenta uma média de remuneração elevada e

problemas de cidade grande, IDH 0,824 [2010]¹² (BRASIL, 2022). Os dados mostram existirem oportunidades de melhoria para a Educação no DF. Apesar de alguns dados elevados, o DF é um retrato representativo das desigualdades existentes no país.

O distanciamento social, em razão da pandemia *Covid-19*, foi desafiador para a educação em Brasília e em todo o mundo. Outrossim, as consequências sociais da pandemia demonstraram o quanto o setor de educação carece de infraestrutura e formação para eventos como aquele. Há oportunidades de melhoria na qualidade formativa de professores, na formação continuada e *stricto sensu*, no letramento digital, na infraestrutura das escolas, bem como na ampliação do debate crítico sobre o uso e intencionalidade por trás das tecnologias.

Considera-se, após análise, como forma de aprimoramento dos índices e também uma proposta política, uma ampla utilização da aprendizagem colaborativa *online* (TELES, 2018), bem como recursos de educacionais abertos (REA) (INAMORATO DOS SANTOS, 2012) e intensificação das formações em competências digitais representariam um caminho promissor para aprimoramento da educação pública no DF.

No capítulo três, uma descrição analítica, sobre os temas inteligência artificial, *Big Data* e algoritmos, origens e implicações desses mecanismos tecnológicos na sociedade e especial na educação.

¹² IDH Índice de Desenvolvimento Humano (1= perfeito / 0= ruim)

3 HUMANIDADE E DADOS

*O cérebro eletrônico comanda
Manda e desmanda
Ele é quem manda
Mas ele não anda¹³*

Gilberto Gil

Este capítulo visa estudar as relações entre a humanidade, os dados, as soluções tecnológicas encontradas para o tratamento de dados e as consequências dessa evolução tecnológica. Inicia com uma perspectiva histórica, a presença dos dados na evolução humana. Expande-se para a caracterização de *Big Data*, seguida da inteligência artificial e algoritmos. Prossegue abordando áreas sensíveis desse panorama tecnológico, como os processos de vigilância nos meios digitais e os vieses sistêmicos presentes no capitalismo de vigilância.

A segunda parte do texto dedica-se à explanação da temática da *IA e educação*, sobre quatro perspectivas, a tecnológica, ética, legal e as recomendações de organismos internacionais. Conclui-se com uma análise das implicações do uso dissociado de parâmetros críticos e éticos da tecnologia.

3.1 Homens e dados

Quando a ciência denominou a origem humana ancestral com a designação *Homo Sapiens* demonstrou, entre outras, a intencionalidade de separar aqueles dotados de inteligência, dos demais, considerados não inteligentes. Uma iniciativa, pelo critério da cognição, de distinguir os humanos dos demais animais e também das máquinas. (KAUFMAN, 2018). A história nos conta que os primeiros hominídeos começaram a jornada da vida com a evolução do aprimoramento físico e cognitivo, promoveram a confecção de ferramentas, o domínio do fogo, a elaboração de uma linguagem arcaica e o início do cultivo e preparação de alimentos. (HARARI, 2018).

No processo evolutivo, uma das características humanas, também comum a outros animais, é a agregação. Essa conduta possibilitou proteção, viabilizou colaboração e a formação das sociedades primitivas. Para provimento do grupo, essas comunidades se dedicaram à coleta e cultura de alimentos. Entretanto, com a evolução e a complexidade dos agrupamentos sociais, há milhares de anos, os indivíduos passaram também a coletar dados. Há registros do primeiro censo entre os babilônios por volta de 3800 a.C, na oportunidade foram contados o número de

¹³ Gilberto Gil - Cérebro eletrônico - 1969

peças e animais, bem como quantidades de manteiga, mel, leite, lã e vegetais disponíveis. (LENNON, 2016).

A presença dos registros de dados e informações na história humana demonstra a importância dessa ação para, entre outras, a tomada de decisão, proporcionar educação e planejar o futuro.

Os seres humanos sempre usaram dados para tentar entender melhor o mundo ao seu redor, e desenvolver modelos que lhes permitam fazer previsões sobre o futuro. Será que teremos alimentos suficientes armazenados para sobreviver ao inverno? Quantos hospitais precisamos ter em um município, ou em uma grande cidade? As pessoas conseguem viver confortavelmente com os empregos e salários disponíveis? (GRÁCIA; SANCHO-GIL, 2021, p. 3, tradução nossa)¹⁴

3.1.1 *Big Data*

Os registros dos dados acompanharam a evolução humana, apresentaram um incremento substancial, a partir do início do século XXI, de tal ordem que possibilitou a existência do que é chamado atualmente de *Big Data*. Um levantamento mostrou que, em maio de 2021, aproximadamente 2.5 quintilhões de *bytes* eram produzidos diariamente no planeta (CARTER, 2021), que significa $2,5 \times 10^{18}$ (dez seguido de 18 zeros), um valor dessa magnitude é complexo de imaginar e estabelecer parâmetros comparativos. Entretanto, no campo dos dados, representam o *Big Data*, uma das áreas integradas ao domínio tecnológico da inteligência artificial.

[...] a maneira como olhamos para os dados mudou muito. A evolução dos sistemas de computação, tanto em termos de processamento bruto como em termos de armazenamento de dados, com o crescimento exponencial no uso do digital criou as condições perfeitas que, unidas, formou a tempestade que, agora, chamamos de *Big Data*. (GRÁCIA; SANCHO-GIL, 2021, p. 3, tradução livre nossa)¹⁵.

A intensificação da presença dos dados na sociedade é uma das consequências da evolução das tecnologias de informação e comunicação (TIC), em

¹⁴ *Human beings have always used data to try to better understand the world around them, and to develop models that allow them to make predictions about the future. Will we have enough food stored to survive the winter? How many hospitals do we need in a county, or a big city? Are people able to live comfortably with the jobs and salaries available?*

¹⁵ *But, around the turn of the millennium, the way we look at data changed greatly. The evolution of computer systems, both in terms of raw processing power and data storage, together with the exponential growth in the use of digital technologies, created the perfect storm that coalesced in what we now call Big Data.*

especial os computadores, que apresentaram evolução considerável. Na década de 1960, imensos armários de metal, que ocupavam andares inteiros, abrigavam os primeiros computadores comerciais. Atualmente, com a convergência digital, dispositivos de processamento digital estão presentes nos bolsos e bolsas, integrados a aparelhos de comunicação móvel, celulares e *tablets*. (CHM, 2022).

Conseqüentemente, no interior do sistema capitalista, a ação de automatizar, entregar dados, fornecer informações e até fazer inferências, a partir do processamento de dados em abundância, mostrou-se atraente do ponto de vista econômico. O capitalismo adotou, portanto, especializações, formas e denominações. De acordo com Santaella e Kaufman (2021) “vem recebendo o nome de capitalismo de plataforma (Srnicek 2017), capitalismo de dados (Mayer-Schönberger e Ramge 2018), capitalismo de vigilância (Zuboff 2019) e, ainda, de capitalismo neocolonialista, ou melhor, neocolonialismo de dados. (Couldry e Mejias 2019).” A denominação capitalismo de vigilância será caracterizada mais adiante.

Por meio da tecnologia foi possível desenvolver sistemas capazes de repetir milhares de vezes a mesma ação, com rapidez, sem intervalos e com uma taxa de erro quase inexistente. Assim, do ponto de vista ideológico, a uma ideologia onde a economia está baseada na criação, processamento e compartilhamento de dados, de maneira irreversível, dá-se o nome de *Dataísmo*, a ‘religião’ do século XXI (FREITAS, 2012). Para o *Dataísmo* a humanidade existe em função dos dados que pode gerar, uma conduta funcionalista da experiência humana. (HARARI, 2016).

Esta era a economia do *Big Data*, os imensos volumes de dados, e ela prometia ganhos espetaculares. Uma aplicação poderia vasculhar milhares de currículos ou pedidos de empréstimo em um segundo e ordená-los em listas impecáveis, com os candidatos mais promissores no topo. Isso não apenas economizava tempo, mas também era vendido como algo imparcial e objetivo. Afinal, não envolvia humanos preconceituosos cavoucando resmas de papel [...]. (O’Neil, 2020, p. 8).

3.1.2 Inteligência Artificial

A Inteligência artificial é uma área do conhecimento ampla, engloba tecnologias fundamentadas em processamento de dados e algoritmos para reconhecer padrões, fornecer previsões, diagnósticos, sugestões e análises.

Uma questão essencial, que reverbera em todo momento nas pesquisas de IA, é a seguinte: seria a inteligência um fenômeno humano e único no universo, ligado a um espírito ou a uma alma? Ou existiriam outras formas de comportamento inteligente na natureza, sendo inclusive possível produzir e reproduzir inteligência? (MATTAR, 2009, p. 92).

O pleno entendimento do significado da IA ainda não é unânime, mesmo entre os pesquisadores da área, contudo, há uma certa noção comum, para existirem aplicações em IA são necessárias, abundância de dados, poder computacional expressivo e capacidade de aprendizagem do algoritmo, por meio de análises estatísticas. Seria coerente, denominar *inteligente* tais procedimentos?

De acordo com John McCarthy, um dos responsáveis pela criação do termo inteligência artificial, o significado atenderia a seguinte conceituação:

É a ciência e engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente *softwares* inteligentes. Está relacionado à tarefa semelhante de usar computadores para entender a inteligência humana, mas a IA não precisa se limitar a métodos biologicamente observáveis. (MCCARTHY, 2007, tradução livre nossa)¹⁶.

A inteligência artificial é também uma expressão que apresenta interesse midiático, trata-se de um nome atrativo. Afinal, denominar algo como sinteticamente inteligente representa um apelo à curiosidade humana sobre a elaboração da própria subjetividade.

Em sistemas IA os dados são utilizados, como entrada para treinar algoritmos, esse treinamento normalmente visa a identificação de padrões estatísticos; posteriormente, mais dados são utilizados para o modo de produção efetiva. Todo esse contexto tecnológico consome quantidade expressiva de energia elétrica e emissões de gás carbônico (CO₂), conseqüentemente, levanta questionamentos sobre a sustentabilidade de sistemas dessa envergadura. Como resposta, iniciativas como uma “IA Verde” e uso da IA para minimizar os efeitos da crise climática têm sido adotados por desenvolvedores e governos. (KAUFMAN, 2020).

Os estudos efetivos sobre IA tiveram início na década de 1950, com os primeiros registros nos Estados Unidos da América (EUA). Entretanto, somente a partir dos anos 1990, a evolução na capacidade de processamento, o aumento na quantidade e diversidade de dados disponíveis local e remotamente, a IA tomou forma com viabilidade técnica, conseqüentemente, foram apresentadas as primeiras ofertas de soluções comerciais para diversos setores da sociedade, entre eles o da educação.

¹⁶ *It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable.*

Especializações da IA surgiram como aplicações de uso destacado, o aprendizado de máquina (ML *machine learning*), aprendizado profundo (DL *deep learning*), reconhecimento facial (FR *facial recognition*) e reconhecimento de voz (*voice recognition*). Essas denominações são abordagens tecnológicas que integram a IA como áreas irmãs e desempenham soluções específicas com consequências nos setores econômicos e sociais. Na medida que interferem na produção, transformando processos, antes repetitivos, em ações automatizadas para a solução de problemas, reduzindo custos, otimizando o tempo de resposta às demandas solicitadas.

Iniciativas em aprendizado de máquina (*Machine Learning ML*) e outras áreas ligadas à IA estão presentes nos negócios, nos meios de comunicação, na legislação, no meio acadêmico e também no cotidiano das pessoas, por meio de dispositivos digitais, interagindo com indivíduos e sistemas.

O desenvolvimento não se concentrou em iniciativas exclusivamente técnico-científicas, a IA envolve campos multidisciplinares, com consequências nas ciências humanas, exatas e tecnológicas. Portanto, filosofia, linguística, matemática, sociologia e educação são relevantes para compreender os desdobramentos da aplicação da inteligência artificial na sociedade. (KAUFMAN, 2018, p. 178).

Os especialistas costumam categorizar a inteligência artificial sob duas perspectivas, a IA forte (*strong*), chamada de geral; e a IA fraca, também conhecida por estreita (*narrow*). Conforme o *Glossary of human-centred artificial intelligence*, a IA geral é “a capacidade hipotética de um sistema inteligente que pode entender, aprender e executar com sucesso, qualquer tarefa intelectual que um ser humano possa.” (ESTEVEZ et al., 2022, p. 31, tradução livre nossa)¹⁷, não há registros de uma IA geral em funcionamento. A modalidade estreita é a designação usada para descrever sistemas de IA concebidos para lidar com uma tarefa singular ou limitada, focados em um problema específico, a totalidade das aplicações existentes. Os assistentes digitais são bons exemplos de IA estreita, uma vez que operam em uma gama limitada de funções pré-definidas. (ESTEVEZ et al, 2022, p.45, tradução livre e adaptação nossa)¹⁸.

¹⁷ Also referred to as strong AI, AGI is the hypothetical ability of an intelligent system that can successfully understand, learn and perform any intellectual task that a human being can.

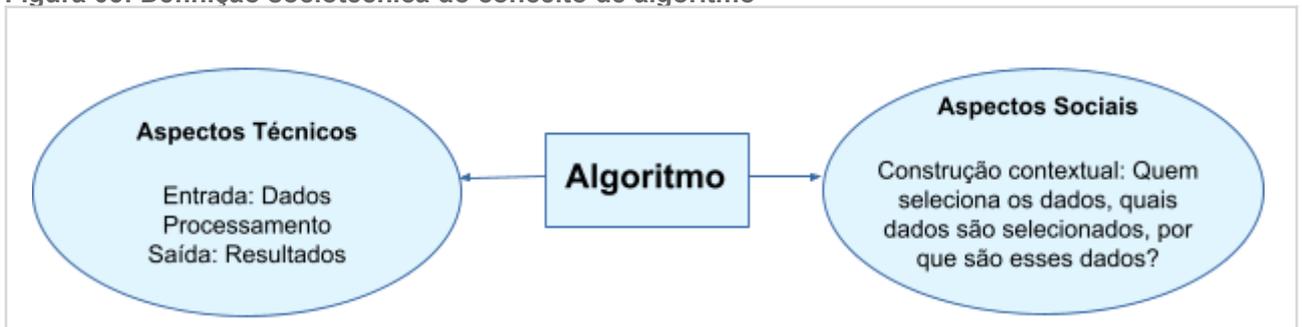
¹⁸ Term used to describe AI systems that are specified to handle a singular or limited task. Many currently existing AI systems that are likely operating as a narrow AI focused on a specific problem. For instance, digital assistants are all examples of narrow AI as they operate within a limited pre-defined range of functions.

3.1.3 Algoritmos

Os algoritmos são estruturas conceituais, que recebem dados (entrada), realizam operações matemáticas nesses dados (processamento) e entregam informações (saída), um controle adicional verifica a efetividade da informação entregue e ajusta o processo (*feedback*). Na prática, são conhecidos por programas, *softwares* e aplicativos. No entanto, os algoritmos voltados para IA são elaborações de maior complexidade, usados para identificar padrões, avaliar tendências, organizar dados, efetuar análises e aprender, por repetição e tentativa e erro.

No território das ciências sociais, o termo algoritmo nem sempre é compreendido com o mesmo entendimento da ciência da computação, por essa razão, Castaneda e outros, apresentaram uma proposta para a definição do termo na tentativa de envolver os campos sociais e tecnológicos no conceito de algoritmo, figura cinco:

Figura 05: Definição sociotécnica do conceito de algoritmo



Fonte: (CASTANEDA *et al.*, 2022, p. 4, tradução nossa).

[...] o conceito de algoritmo que vai além da ideia de uma entidade matemática autônoma para considerá-lo como um complexo sistema **sociotécnico**. Dentro dessa perspectiva comum, nasce o conceito de "cultura algorítmica" como aquele que **abraça algoritmos simultaneamente tanto como tecnologia de computador quanto como ferramentas formativas para o domínio social**. (CASTANEDA *et al.*, 2022, p. 4, tradução e destaques nossos)¹⁹.

Os algoritmos estão presentes em todas as aplicações que envolvem processamento de dados, pois representam o roteiro de ações que o dispositivo deve executar. No entanto, nem todo algoritmo representa uma aplicação em IA, embora sempre existirão algoritmos presentes nos sistemas de inteligência artificial.

¹⁹ [...] the algorithm concept which goes beyond the idea of an autonomous mathematical entity to consider it as a complex socio-technical system. Within this common perspective, the concept of "algorithmic culture" is born as one that embraces algorithms simultaneously both as computer technology and as formative tools for the social domain.

A seguir, um resumo de algumas iniciativas baseadas em sistemas IA nas áreas da cultura, saúde, profissional e doméstico, como exemplos de aplicações que têm apresentado resultados bem avaliados por usuários e especialistas. Após a descrição dos exemplos, apresenta-se detalhamentos sobre processos viciosos ligados ao uso intensificado de dados e IA.

Nas artes plásticas, como forma de expressão inovadora, o sistema *DALL·E*, um aparente trocadilho com o nome do artista plástico, expoente do Surrealismo, Salvador Dalí (1904-1989). O *DALL·E* recorre a uma tecnologia denominada *GPT-3* transformador generativo pré-treinado 3 (*Generative Pre-trained Transformer 3*), um processador de linguagem natural, inicialmente treinado para processar 12 bilhões de parâmetros (JOHNSON, 2021), mas encontra-se ampliando essa capacidade. O serviço reconhece a autoria da obra no autor do texto, que poderá explorá-la se desejar.

Na figura seis, um exemplo do resultado de uma interpretação de texto, como resultado uma imagem que mescla a coleta de alimentos e dados, frutos da terra e da tecnologia humana, uma evolução capaz de produzir dispositivos como celulares e *tablets*, gerado no *DALL·E*:

Figura 06: *Hominids collecting digital data from the ground from a crop*



Fonte: *prompt* SOUSA, RLP (2022), sistema *DALL·E*.

Ao lado, uma imagem com uso da técnica ‘arte digital’, produzida no serviço *online* de IA denominado *DALL·E*. Trata-se de um sistema que interpreta a descrição textual inserida pelo usuário. A resposta dada é uma imagem inédita que atende os critérios da linha de comando textual (*prompt*). Segundo os termos de uso do serviço, o autor pode explorar comercialmente a obra original. Na figura ao lado, o sistema considerou a frase “*Hominids collecting digital data from the ground from a crop*”, Hominídeos colhendo dados digitais do solo como uma lavoura. A solicitação é melhor processada com descrições em inglês em razão da maior disponibilidade de conteúdos nesse idioma.

Como consequências da disponibilização do serviço, questionamentos e reflexões sobre a autoria, comercialização e longevidade do trabalho como obra artística estão entre os desafios. Seria arte este tipo de elaboração tecnológica?

No suporte à saúde e prevenção às doenças, a IA representa uma aliada importante. O sistema *Watson*²⁰, IA da *International Business Machines* (IBM), é utilizado desde 2016 no suporte ao tratamento oncológico. Segundo a empresa, o Watson “interpreta os dados do genoma, identifica mutações e opções de terapia”. (IBM, 2016). Assim, consegue adaptar o tratamento às características genéticas dos pacientes, fazendo-o mais efetivo. No mesmo caminho, a IA do Google foi treinada para auxiliar no diagnóstico de câncer de pele em uma iniciativa da Universidade Stanford. A empresa Nvidia (EUA), disponibilizou seus sistemas IA para colaborar, junto a pesquisadores, no tratamento do câncer no pâncreas (NUVENS, 2018) (IBM, 2016) e (RAITH, 2021).

Otimização de tempo e recursos operacionais. De acordo com Fausto Ribeiro, ex-presidente do Banco do Brasil, os sistemas de IA são ferramentas que serão cada vez mais utilizadas no cotidiano das pessoas, mesmo em atividades simples. Atualmente, no cenário corporativo “que ela proporciona o aumento da segurança, a otimização dos processos, uma melhora na experiência do cliente, a personalização de serviços, e ainda serve de recurso fundamental no processo de modernização do setor financeiro” (RIBEIRO, 2021).

A existência de tecnologias robustas e móveis, aliadas à alta disponibilidade de dados em rede, viabilizou a produção de artefatos, ditos inteligentes, como os assistentes virtuais (Ex.: *Alexa*, *Siri* e *Google Assistente*). Esses assistentes integrados a outros dispositivos de uso doméstico e profissional, como TVs, geladeiras, lâmpadas, condicionadores de ar, relógios e inclusive vestuários conectados à internet, coletam e processam dados, portanto, geram informações. Adaptam-se ao ambiente, reconhecendo caminhos e obstáculos, oferecem respostas e serviços conforme o rastreamento de preferências e das pessoas e características dos ambientes onde atuam.

3.1.4 Processos de vigilância e coleta de dados

A produção, processamento e compartilhamento de dados representa um negócio substancialmente lucrativo, principalmente para as grandes empresas de tecnologia²¹. A mineração de dados no século XXI é tão significativa quanto o

²⁰ Disponível em <https://www.ibm.com/br-pt/watson> acesso em outubro 2022.

²¹ GAFAM: Acrônimo para a sigla de grandes empresas de tecnologia, detentoras da maior parte desse mercado. Significa G Google (*Alphabet*), A Apple, F Facebook (*atualmente Meta*), A Amazon e M Microsoft. Há ainda

extrativismo de petróleo representou no século anterior (PETRONIO, 2019). Para que sistemas IA funcionem plenamente, se adaptem ao ambiente e respondam às demandas apresentadas, são abastecidos de dados pessoais, muitas vezes, obtidos sem o pleno consentimento. As pessoas são monitoradas, seus dados captados de forma contínua, silenciosa e eficiente. Tal conduta de vigilância acaba por comprometer não somente indivíduos, mas também as sociedades, cidades, até mesmo países. (MOROZOV, 2018).

[..] Mas o uso massivo de dados não está apenas contribuindo para mudar nossa relação com a informação e a maneira como a processamos; ele também está na raiz de um novo paradigma econômico, no qual a **moeda é nossa pegada digital**, o rastro de pequenas interações que deixamos para trás cada vez que usamos um dispositivo digital (Muhammad, *et al.*, 2018). Nas redes sociais, motores de busca ou aplicativos utilizam todos esses dados para construir nossos perfis digitais sob medida, depois são reestruturados, transformados e vendidos aos comerciantes de publicidade, **às vezes com pouco respeito à privacidade ou a ética**, como visto em casos como o da *Cambridge Analytics* e do *Facebook* (Isaak & Hanna, 2018). (GRÁCIA; SANCHO-GIL, 2021, p. 3, tradução e destaques nossos)²².

Os mecanismos de busca e redes sociais, entre outros sistemas, fazem parte desse grande território digital. Abastecidos pelos dados, os algoritmos criam perfis virtuais de cada indivíduo, conforme as características coletadas, para oferecer recomendações de consumo compatíveis com o perfil. A conduta de recomendação sistemática, nos moldes de vigilância, acaba por influenciar ou interferir na vida comum das pessoas em sociedade. (O DILEMA DAS REDES, 2020).

outras denominações encontradas como FANG” (*Facebook, Amazon, Netflix e Google*) ou ainda FANG+” para incluir a Tesla, o Twitter e as gigantes chinesas Baidu e Alibaba. Fonte: El País (VEGA, 2020)

²² *But the massive use of data is not only contributing to changing our relationship with information and the way we process it; it is also at the root of a new economic paradigm, in which the currency is our digital footprint, the breadcrumb trail of small interactions we leave behind every time we use a digital device (Muhammad, et al., 2018). Social networks, search engines, or branded apps use all this data to build our bespoke digital profiles, that then are repurposed, transformed, and sold to marketers for advertisement, sometimes with little regard for privacy or ethics, as seen in cases like the Cambridge Analytics and Facebook scandal (Isaak & Hanna, 2018).*

3.1.5 Vieses sistêmicos

Os desenvolvedores de sistemas trabalham em algoritmos desejando modelar uma determinada situação que existe no mundo real. A construção de um modelo eficiente representa desafios. Os desenvolvedores são humanos, com limitações e falhas. Os dados são minerados da sociedade, a sociedade é composta por indivíduos diferentes, que apresentam padrões de comportamento valorativo distintos uns dos outros, há viés de interpretação de eventos; e também de dados, os indivíduos apresentam desvios de conduta. Desta forma, os dados tendem a refletir o comportamento de uma sociedade, que por muitas vezes se apresenta elitista, misógina e preconceituosa, que valoriza determinadas características em detrimento de outras. Os modelos matemáticos elaborados na forma de algoritmos apresentarão tais características. (CODED BIAS, 2020a) e (O'NEIL, 2020). Modelos ruins, com dados nocivos, produzem informações com vieses.

Viés é um conceito usado em estatística e aprendizado de máquina (*Machine Learning ML*) para se referir às suposições feitas por um modelo específico. A visualização de algoritmos como sistemas sociotécnicos implica, no entanto, uma compreensão mais ampla do viés nos sistemas de informação. Friedman e Nissenbaum empregam o termo **viés** para se referir a sistemas de computador que discriminam sistematicamente e injustamente certos indivíduos ou grupos de indivíduos em favor de outros. Segundo esses autores, um sistema discrimina injustamente nega uma oportunidade, ou atribui um resultado indesejável a um indivíduo, alegando serem irracionais ou inadequados. (CASTANEDA *et al.*, 2022, p. 5, tradução livre e destaque nossos)²³.

Castaneda e outros, classificaram formas possíveis de vieses, citando Friedman e Nissenbaum (1996), organizaram em três categorias: viés preexistente, viés técnico e viés emergente. Citando Mehrabi e outros (2021), em quatro outras formas: viés de popularidade, de avaliação, de classificação, e o emergente. (CASTANEDA *et al.*, 2022).

²³ *Bias is a concept used in statistics and ML to refer to the assumptions made by a specific model [28]. Viewing algorithms as socio-technical systems implies, however, a broader understanding of bias in information systems. Friedman and Nissenbaum [29] use the term bias to refer to computer systems that systematically and unfairly discriminate against certain individuals or groups of individuals in favor of others. According to these authors, a system discriminates unfairly if it denies an opportunity, or assigns an undesirable outcome to an individual, on grounds that are unreasonable or inappropriate.*

3.1.6 Capitalismo de Vigilância

Quais seriam as possíveis consequências para o cenário conjunto de sistemas de grande volume de dados, vigilância digital, vieses algorítmicos provisionando sistemas de inteligência artificial? Integram um sistema ainda mais abrangente que a própria IA e suas ramificações. Trata-se de uma nova modalidade do capitalismo, o capitalismo de vigilância, termo elaborado pela socióloga estadunidense, Shoshana Zuboff, como “uma nova ordem econômica que reivindica a experiência humana como matéria-prima gratuita para práticas comerciais dissimuladas de extração, previsão e vendas.” (ZUBOFF, 2020, p. 7).

A professora Zuboff detalha o capitalismo de vigilância, apresentando ainda duas de suas características mais importantes:

Uma lógica econômica parasítica na qual a produção de bens e serviços subordinada a uma nova arquitetura global de **modificação de comportamento**.

Uma funesta mutação do capitalismo marcada por concentrações de riqueza, conhecimento e poder sem precedentes na história da humanidade. (ZUBOFF, 2020, p. 7, destaque nosso).

A complexidade do modelo econômico adotado nas redes sociais e plataformas digitais apresenta interesses financeiros alimentados pela permanência do cliente nos serviços oferecidos. Portanto, com a tecnologia usada para seduzir a atenção contínua, vislumbra-se a estratégia de monetização. Quanto mais tempo gasto em uma rede social, mais propaganda de produtos e serviços, muitas vezes desnecessários, são submetidos aos indivíduos. A economia da atenção ganha novos contornos a partir da interatividade e dos efeitos proporcionados pela cultura digital. No contexto de normalização da presença constante das mídias digitais na convivência social, as ações da economia da atenção integram, e se equiparam à lógica do capitalismo de vigilância, descritos por Zuboff (2020).

No domínio do capitalismo de vigilância, observam-se também, iniciativas de modificação do comportamento pelos meios digitais, em estratégias de recomendação específica, apresentação de conteúdos com viés de confirmação e ações semelhantes, busca-se estabelecer uma formulação temática que acabe por influenciar ideologicamente. Uma forte aproximação do fenômeno estudado e denominado sociedade de controle, por Deleuze (1992), um passo adiante sobre o que Foucault (1987), chamou de sociedade disciplinar:

Nas sociedades de controle, conectadas por tecnologias cibernéticas, principalmente pelas redes digitais, emergiram as plataformas de

relacionamento online como intermediárias de uma série de interesses, afetos e desejos das pessoas. Modular comportamentos e opiniões é conduzi-los conforme os caminhos oferecidos pelos dispositivos algorítmicos que gerenciam os interesses de influenciadores e influenciados. (SOUZA; AVELINO; SILVEIRA, 2018, p. 9).

A seguir uma análise reflexiva sobre a IA, reflexos e implicações, no domínio da educação.

3.2 IA e Educação

Para abordar as implicações e benefícios da IA no campo educacional, o texto apresentará uma abordagem sob quatro perspectivas:

- a) tecnológica;
- b) ética;
- c) legal;
- d) organismos internacionais.

Na seara educativa, sob a perspectiva de solução tecnológica, levantamentos indicaram a presença do uso da IA em determinadas áreas que apresentam potencial para influenciar na atuação docente e também nos parâmetros de aprendizagem dos estudantes. Os temas a seguir, não esgotam a totalidade de áreas abrangidas por aplicações em IA, no entanto, representam uma amostra das potencialidades de utilização em um horizonte de utilizações vinculadas à educação.

Por alinhar duas características importantes em tempos líquidos (BAUMAN, 2007), flexibilidade e volume global, representados pelo processamento flexível e volume abundante de dados, a IA se materializa como instrumento de organização da sociedade do século XXI.

Poderia a IA colaborar nos processos de construção do conhecimento, auxiliando na inclusão, na reflexão crítica, aliviando o peso burocrático de tarefas repetitivas, muitas vezes inócuas, no domínio educacional?

A seguir, planos de reflexão visando contextualizar e detalhar as incursões no campo educacional de sistemas IA.

3.2.1 Perspectiva Tecnológica

Um *chatbot* (*chatterbot*), também conhecido como um agente interativo, é um sistema de inteligência artificial que utiliza técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) para conduzir uma conversa via áudio ou textos. (RANSCHAERT; MOROZOV; ALGRA, 2019, p. 352).

Como aplicação de uso de agentes interativos para automatização de processos administrativos, Domingos e outros, descrevem utilização da tecnologia *chatterbot* para melhoria das informações acadêmicas e administrativas em uma instituição acadêmica. Um serviço que provê diálogo automatizado por meio de aplicativos de mensagens, entre indivíduos e máquinas (DOMINGOS *et al.*, 2021). Descrita para viabilizar e agilizar informações de cunho acadêmico na instituição, foi bem avaliada entre envolvidos.

Correção automática de atividades educacionais. Uma iniciativa da Universidade de Alagoas (UFAL) prevê uma ferramenta baseada em IA que permite a correção automática de textos manuscritos. Os pesquisadores treinarão o sistema para proporcionar a correção e, além disso, agrupar os estudantes, segundo o nível de dificuldades encontradas em cada um (CASATTI, 2022). A iniciativa possibilitaria um ganho expressivo na ação de avaliação que o professor desempenharia, liberando o docente para ações mais destacadas de caráter educativo.

Educação Inclusiva. Um estudo apresentado por Júnior e Fidalgo (2019) mostra as possibilidades de uso de um *software* que utiliza recursos de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA), uma forma de comunicação dedicada a compensar a compreensão e a comunicação de indivíduos com incapacidades de expressão, por meio de algum recurso externo. A aplicação *Scene Board* oferece recursos de inteligência artificial com CAA buscando uma maximização da aprendizagem (JÚNIOR; FIDALGO, 2019). Ações afirmativas são declaradamente positivas em resgatar e integrar indivíduos que já foram considerados à margem da sociedade, ampliando as oportunidades desses indivíduos.

Mineração de dados educacionais e Análise de Aprendizagem e Conhecimento, *Educational Data Mining (EDM)* e *Learning Analytics and Knowledge (LAK)*. São áreas exploradas nos campos acadêmicos e comercial. Representam a capacidade de sistemas IA rastream e analisarem dados, construindo perfis e

descobrendo oportunidades. George Siemens e Ryan Baker (2012) refletiram sobre isso a partir da utilização cada vez mais expressiva de aplicativos e atividades baseadas na conexão em rede.

Na educação, o surgimento do "big data" através de novas mídias educativas extensivas, combinado com os avanços na computação, promete melhorar os processos de aprendizagem na educação formal, e seguir mais além. Cada vez mais, conjuntos de dados muito grandes estão disponíveis a partir das interações dos estudantes com *softwares* educacionais e aprendizagem *online* - entre outras fontes - com repositórios de dados públicos apoiando os pesquisadores na obtenção desses dados. Duas comunidades de pesquisa distintas, *Educational Data Mining* (EDM) e *Learning Analytics and Knowledge* (LAK), se desenvolveram em resposta (a esse desenvolvimento)²⁴. (SIEMENS; BAKER, 2012, tradução livre e observação nossa).

Considerada uma disciplina emergente, em 2012, pelo *International Education Data Mining Society*, a mineração de dados educacionais “está interessada no desenvolvimento de métodos de exploração dos tipos únicos de dados originados de ambientes educacionais, e usar esses métodos para melhor compreender a aprendizagem dos estudantes, e os ambientes em que aprendem.” (SIEMENS; BAKER, 2012, tradução livre nossa)²⁵.

Na mesma linha, a definição de Análise de Aprendizagem e Conhecimento, (*Learning Analytics and Knowledge LAK*) é compreendida como a medição e análise de dados da aprendizagem dos alunos e seus contextos, visando compreender e otimizar a aprendizagem nos ambientes em que ela ocorre. (SIEMENS; BAKER, 2012), (LIÑÁN; PÉREZ, 2015). Ambas as áreas. EDM e LAK, são responsáveis, também, pelo desenvolvimento de sistemas de tutores inteligentes (ITS), que serão abordados adiante.

Pensamento computacional (*Computational Thinking*). De acordo com Valente, a expressão foi apresentada no artigo de Jeannette M. Wing (1956-), que estabelece ser uma habilidade fundamental para todos. Ainda segundo a autora, é preciso incluir o pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança, além da leitura, da escrita e da aritmética. (VALENTE, 2018). O pensamento

²⁴ *In education, the emergence of “big data” through new extensive educational media, combined with advances in computation holds promise for improving learning processes in formal education, and beyond as well. Increasingly, very large data sets are available from students’ interactions with educational software and online learning - among other sources - with public data repositories supporting researchers in obtaining this data [2]. Two distinct research communities, Educational Data Mining (EDM) and Learning Analytics and Knowledge (LAK), have developed in response.*

²⁵ *Educational Data Mining is an emerging discipline, concerned with developing methods for exploring the unique types of data that come from educational settings, and using those methods to better understand students, and the settings which they learn in.*

computacional não se trata de ensinar crianças ‘a pensar como computador’, vai além, é uma abordagem que inclui o pensamento lógico, inclui a resolução de problemas, promove a análise crítica. (VALENTE, 2018)

Uma derivação do pensamento computacional, mas em versão desconectada, o pensamento computacional desplugado. Lindner e Berges, a partir de uma pesquisa original, desenvolveram um site na internet com o intuito de estimular e ensinar, entre professores e estudantes, os primeiros conceitos de IA por meio de jogos de tabuleiros, o *AI Unplugged*²⁶ (LINDNER; BERGES, 2022). A partir dessa iniciativa, apresentamos uma contribuição para agregar e ampliar o escopo do conteúdo oferecido, uma tradução e adaptação para o português brasileiro. Os jogos propostos colaboram no desenvolvimento do pensamento computacional, de forma desconectada, sem necessidade de um dispositivo eletrônico. Dessa forma, acreditamos colaborar para a disseminação do entendimento da IA aos interessados.

A reflexão sobre o ensino dos princípios da programação de computadores para crianças, como a lógica matemática e estruturação de instruções, já fazia parte de pesquisas desde a década de 1960. Seymour Papert (1928-2016), criador da linguagem Logo²⁷ entre 1967-68, trabalhava sobre o potencial desenvolvimento do pensamento que o ensino da programação para crianças poderia proporcionar na construção do conhecimento. Ele defendia que a computação poderia oportunizar a uma criança condições de articulação do trabalho de sua própria mente. (VALENTE, 2018).

Processamento de Linguagem Natural (PLN). Segundo Vicari, “PLN contempla a geração e compreensão automática de línguas humanas naturais. Na educação, trata basicamente da aplicação em interfaces educacionais que permitem a tradução simultânea”. (VICARI, 2021, p.15). Os sistemas baseados em PLN podem ser integrados a outros sistemas e proporcionar entendimento do idioma como instruções para um sistema, por exemplo. Podem compor textos produzidos automaticamente a partir de determinados comandos, e assim, colaborar em processos de escolarização estimulando a leitura. Outra possibilidade vislumbrada é

²⁶ Disponível em <https://www.aiunplugged.org>, acesso em outubro 2022.

²⁷ Breve história da linguagem Logo, disponível em <https://fmslogo.sourceforge.io/history> acesso em out/22.

a aplicação em traduções, que podem proporcionar comunicação entre estudantes de idiomas diferentes. (VICARI, 2021).

Sistemas de Tutores Inteligentes (*Intelligent Tutoring Systems ITS*). São sistemas que implementam auxílio a estudantes no processo de aprendizagem, principalmente nas dificuldades encontradas durante o estudo e acompanhamento. É uma abordagem que já existe há cerca de quatro décadas e evoluiu a partir das primeiras versões de sistemas especialistas, primórdios da IA. Esses sistemas substituem a presença humana na interface com os estudantes, em alguns casos, presentes em ambientes virtuais de aprendizagem AVA. São implementados por meio de algoritmos com características de adaptação à maneira de estudar de cada estudante, criando assim, um perfil e proporcionando melhores condições de construção do conhecimento. (TAVARES; MEIRA; AMARAL, 2020) e (GRAESSER *et al.*, 2018).

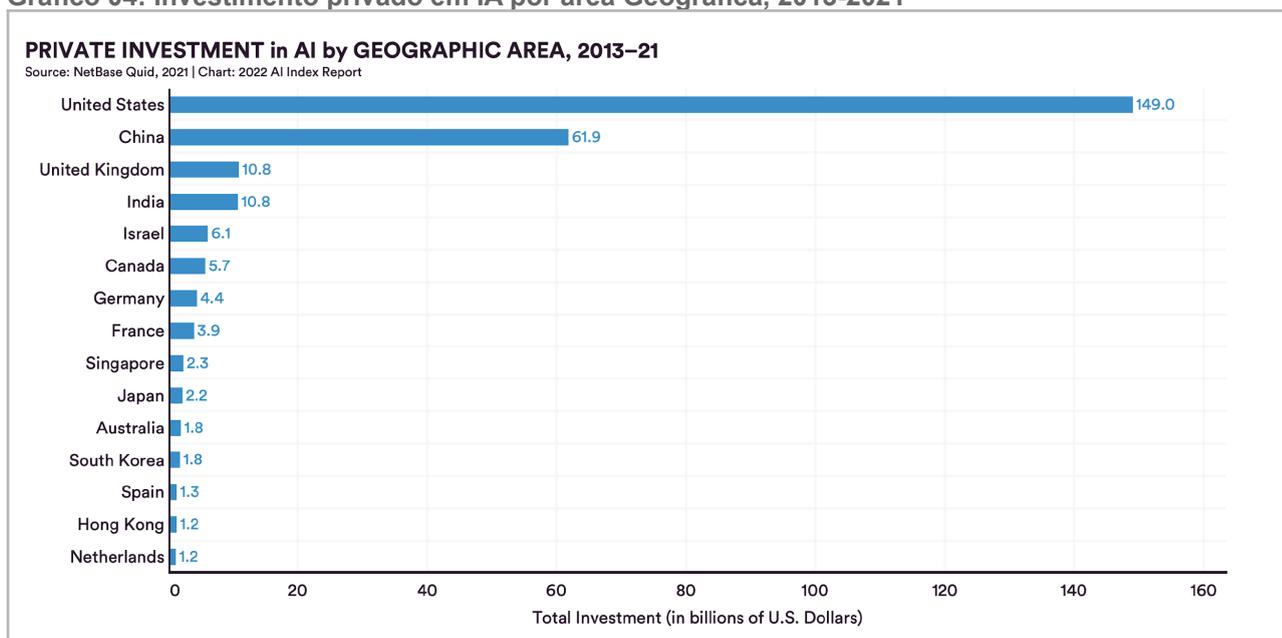
Sobre o uso de IA para correção de atividades educacionais, em 2020, a Secretaria Nacional do Consumidor SENACON, autarquia ligada ao Ministério da Justiça, estabeleceu um parecer sobre o uso de recursos de IA para a correção de provas em instituições de ensino superior privado, por meio da nota técnica 40/2020. O entendimento foi não haver problema em utilizar a tecnologia, contanto que a instituição atente e respeite o princípio da transparência, informando sem claramente para os alunos que a tecnologia de IA seria utilizada para fins de correção. (ANDRADE; RODRIGUES; LIMA, 2021)²⁸.

As iniciativas anteriores mostraram a capacidade operacional de alguns sistemas IA, em realizar tarefas que, ao fim, mostraram-se promissoras numa perspectiva de colaboração nos processos educativos. Para o desenvolvimento de sistemas IA, são necessários investimentos robustos que permitam a viabilização técnica dos mesmos.

Há alguns anos EUA e China destacam-se como protagonistas no cenário de desenvolvimento de sistemas IA, com investimentos elevados em projetos de pesquisa e desenvolvimento nesse setor, conforme mostra o *The AI Index Report 2022*, iniciativa independente do *Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence* (HAI), gráfico quatro:

²⁸ Nota Técnica disponível em <https://www.mpms.mp.br/cao/cao-v/pecas-juridicas> (acesso em outubro/2022)

Gráfico 04: Investimento privado em IA por área Geográfica, 2013-2021



Fonte: *The AI Index Report 2022 (ZHAHG et al., 2022, p. 135)* Valores em bilhões de dólares.

Acima, são apresentados os 15 países que mais realizaram investimentos privados em IA entre 2013 até 2021, observa-se a predominância dos EUA seguida pela China. Não há representantes da América do Sul descritos no levantamento.

A seguir, reflexões sobre o caráter ético nas iniciativas que envolvem inteligência artificial.

3.2.2 Perspectiva Ética

Do ponto de vista filosófico, a Ética, como ciência, trata do fundamento da conduta humana e visa determinar tal fundamento para dirigir ou disciplinar essa conduta. (ABBAGNANO, 2007). Parcela expressiva das condutas humanas em sociedade, em especial as repetitivas, podem ser objeto de processamento em sistemas baseados em IA. Conforme abordado anteriormente, a humanidade vive um período permeado por dados e suas interpretações.

As implicações relacionadas à utilização da inteligência artificial, segundo princípios éticos, suscitam reflexões importantes sobre conteúdo e forma de utilização. “A ética em IA apresenta paradigmas de mudança tecnológica e seu impacto sobre a vida individual, sobre as transformações na sociedade e na economia.” (COECKELBERGH, 2020, loc. 117, tradução livre nossa)²⁹.

²⁹ *AI ethics is about technological change and its impact on individual lives, but also about transformations in society and in the economy.*

[...] existem muitos planos concretos e experimentos com carros que conduzem por conta própria. Esta tecnologia também é baseada na IA. Drones usam IA, assim como armas autônomas que podem matar sem intervenção humana. E a IA já foi usada na tomada de decisões nos tribunais. [...]. A IA também entra em domínios que geralmente consideramos mais pessoais ou íntimos. Por exemplo, as máquinas podem agora ler nossos rostos: não apenas para nos identificar, mas também para ler nossas emoções e recuperar todo tipo de informação³⁰. (COECKELBERGH, 2020, p. 4–5, tradução nossa).

A designação artificial da inteligência chama a atenção sob a percepção ética, por sugestionar que uma característica predominantemente humana poderia ser atribuída a dispositivos, portanto, a não humanos. Levanta questionamentos existenciais, na medida que questiona quais aspectos da natureza humana estariam sob a responsabilidade desta 'inteligência'. Por consequência, o desenvolvimento e regulação da IA deve estar sob o olhar atento da sociedade e classe política, caso represente alguma forma de preocupação para a humanidade.

Por que razão o nome inteligência artificial foi escolhido para denominar esse campo de estudo na computação? Segundo John McCarthy (1927-2011), o criador do termo, quando convidou um grupo de especialistas para uma imersão de verão no *Dartmouth College* em 1956, assim foi designada a iniciativa proposta aos cientistas:

[...] O estudo deve prosseguir com base na conjectura de que **cada aspecto da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência pode, em princípio, ser descrita com tanta precisão que uma máquina pode ser feita para simulá-la. Será feita uma tentativa de descobrir como fazer as máquinas utilizarem a linguagem, formar abstrações e conceitos, resolver tipos de problemas, sendo atualmente reservados para os humanos, e ainda conseguirem melhorar a si mesmos.** [...]. (MCCARTHY, 1996, tradução livre e destaques nossos)³¹.

Problemas de caráter ético foram encontrados no campo educacional, causando prejuízo e desconforto em iniciativas implementadas com o uso de IA. Nos EUA, em algumas regiões, o desempenho de professores da educação básica foi

³⁰ *For example, there are many concrete plans for, and experiments with, selfdriving cars. This technology is also based on AI. Drone use AI, as do autonomous weapons that can kill without human intervention. And AI has already been used in decision making in courts. In the United States, for example, the COMPAS system has been used to predict who is likely to re-offend. AI also enters domains that we generally consider to be more personal or intimate. For example, machines can now read our faces: not only to identify us, but also to read our emotions and retrieve all kinds of information.*

³¹ *[...] The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. [...]*

medido e classificado por sistemas IA. Algoritmos foram usados para o estabelecimento de análises e ranqueamento de docentes e como consequência, alguns perderam seus empregos, mesmo sendo bem avaliados por estudantes, pais e seus pares. Os profissionais envolvidos questionaram administrativamente os critérios adotados no sistema. No entanto, os responsáveis não souberam explicar objetivamente o funcionamento do sistema. Nessas circunstâncias, tais algoritmos são considerados ‘caixas pretas’, em razão de dificuldade em explicar, de forma simples, os vieses das respostas. (O’NEIL, 2020).

A pesquisadora Joy Buolamwini³² (1989-) encontrou distorções de identificação, de caráter ético, em sistemas de reconhecimento facial presentes no mercado tecnológico. Rostos negros não eram reconhecidos devidamente. Ela recomendou cuidados éticos que equilibrassem as amostras de dados entre as várias possibilidades e tipos humanos, como gênero, etnia e cor. Homens brancos com característica heterossexual são considerados a amostra normal, em detrimento de mulheres e principalmente a população negra, normalmente classificada como perigosa, com baixos indicadores de crédito e também com potencial criminoso. (CODED BIAS, 2020b).

Os sistemas de IA são produzidos por empresas de tecnologia (*Big Techs*), embora existam muitas empresas dedicadas ao mercado de tecnologia digital, a maior parcela de participação econômica pertence a um grupo bastante restrito. As grandes empresas de tecnologia GAFAM (*Google, Apple, Facebook (Meta), Amazon, Microsoft*), representam bem o universo de desenvolvimento e monopólio da IA como negócio. Fazem uso massivo de prospecção de dados a partir dos serviços (*Apps*) usados por seus clientes. Processam os dados por meio de robustas plataformas de inteligência artificial. A predominância de um grupo tão restrito de empresas, detentoras da maioria dos recursos midiáticos disponíveis, representa motivo de problematização sobre as motivações de suas iniciativas e o desequilíbrio do mercado.

No universo *Big Data*, em especial nas redes sociais, a predominância da remuneração se dá pelo engajamento proporcionado pela visualização de postagens e *cliques*, é o processo de monetização de conteúdos. Quando não há um

³² Joy Adowaa Buolamwini é uma cientista da computação ganense-americana-canadense e ativista digital baseada no MIT Media Lab (Wikipédia).

pagamento financeiro pelo serviço oferecido, o pagamento é o próprio usuário, com seus dados pessoais. De acordo com Tristan Harris, *ex-Desenvolvedor Ético Google*, “se você não está pagando pelo produto, então você é o produto.” (O DILEMA DAS REDES, 2020).

Sobre a intensificação do uso de redes e plataformas digitais, o processo de imersão digital tornou-se ainda mais significativo a partir de 2020. Entre as consequências causadas pela pandemia da *Covid-19* foram identificadas, também, condutas tecnológicas importantes e questionáveis, associadas ao monopólio das *Big Techs*. No Brasil, como em boa parte do mundo ocidental, a adesão às plataformas educacionais digitais se deu abruptamente. A solução encontrada, majoritariamente, foi a adoção de plataformas virtuais de aprendizagem entregues pelas *Big Techs*, novamente definindo as regras da dinâmica social e educacional. Os serviços digitais envolvidos nesse processo são apresentados com custo zero para o estado, no entanto, como destacado anteriormente, há dúvidas sobre o tratamento dos dados pessoais de estudantes, pais e profissionais de educação envolvidos no processo (OBSERVATÓRIO EDUCAÇÃO VIGIADA, 2020).

No âmbito da educação, a consternação com os temas da privacidade e da proteção de dados pessoais ainda é incipiente. Pouco se discute sobre isso com professores, alunos e gestores, e quando o assunto é apresentado, invariavelmente, o enfoque é na responsabilização do usuário final. Caberia a cada qual “decidir” sobre um “uso consciente” das redes e dos aplicativos. Ignoramos, assim, o poder e o papel corresponsável dos governos, das instituições e das grandes empresas na construção e na definição desse ecossistema digital – jogar a responsabilidade nas mãos do usuário final para que ele faça escolhas limitadas é descabido. (GONSALES; AMIEL, 2020).

Sobre entregar à IA a decisão sobre ações humanas, Coeckelbergh reflete: “quantas decisões e quanto dessas decisões queremos delegar para a IA? E quem é responsável quando algo dá errado?” (COECKELBERGH, 2020, loc. 93, tradução livre nossa)³³.

³³ *How many decisions and ow much of those decisions do we want to delegate do AI? And who is responsible when something goes wrong?*

[..] Uma IA é “apenas uma máquina” ou merece alguma forma de consideração moral? Devemos tratá-la de maneira diferente de, digamos, uma torradeira ou uma máquina de lavar? Teríamos que conferir direitos a uma entidade artificial altamente inteligente, se tal entidade fosse algum dia desenvolvida, mesmo que não fosse humana? É assim que os filósofos chamam a questão da *paciência moral*. Esta questão não é sobre a ética da IA ou na IA, **mas sobre nossa ética em relação à IA**. (COECKELBERGH, 2020, locs. 441–447, tradução livre e destaque nosso)³⁴.

Os riscos e perigos em condutas desprovidas de ética residem onde e quando são exercidos sem o conhecimento adequado, conseqüentemente, sem a devida responsabilidade, colocando outros em risco. Hannah Arendt (1906-1975), escreveu sobre o conceito da banalidade do mal, ela destacava como o mal pode estar presente no inconsciente do trabalho e das decisões banais do dia a dia. Assumir que a IA é neutra e usá-la sem entender o que está fazendo contribui para tal negligência e, por fim, para a corrupção ética do mundo. A política educacional pode ajudar a mitigar tal conduta e, assim, contribuir para uma IA significativa. (COECKELBERGH, 2020).

Em razão do potencial de utilização da IA, as condutas éticas de construção, manutenção e acompanhamento devem integrar os projetos que envolvam essa e futuras tecnologias, que a humanidade desenvolva. Mas quais parâmetros éticos atender? A seguir, alguns conteúdos que demonstram o interesse comercial, acadêmico, governamental e de órgãos internacionais, interessados em contribuir para a construção de modelos de IA eticamente responsáveis.

Primeiramente, estudos e conclusões sobre os direcionamentos que desenvolvedores de sistemas deveriam observar sobre a conduta ética em IA elaborado pela empresa de tecnologia IBM. Os princípios *IBM Ethics*³⁵ foram conduzidos por acadêmicos e faz referências ao documento da Comissão Nacional para a Proteção de Sujeitos Humanos de Pesquisa Biomédica e Comportamental dos Estados Unidos, o Relatório *Belmont*.

³⁴ [...]. *Is an AI “just a machine,” or does it deserve some form of moral consideration? Should we treat it differently than, say, a toaster or a washing machine? Would we have to confer rights upon a highly intelligent artificial entity, if such an entity were someday developed, even if it were not human? This is what philosophers call the question regarding moral patiency. This question is not about the ethics by or in AI but about our ethics toward AI. Here the AI is object of ethical concern, rather than a potential ethical agent itself.*

³⁵ Disp. em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/ai-ethics#toc-establish-mewvd8CY> (acesso em nov/22)

1. Respeito pelas Pessoas: Esse princípio reconhece a autonomia dos indivíduos e mantém uma expectativa de que os pesquisadores protejam indivíduos com autonomia diminuída, o que pode ser devido a uma variedade de circunstâncias, como doença, deficiência mental, restrições de idade. Este princípio toca principalmente na ideia de consentimento. Os indivíduos devem estar cientes dos potenciais riscos e benefícios de qualquer experimento do qual façam parte, e devem conseguir optar por participar ou se retirar a qualquer momento antes e durante o experimento.

2. Beneficência: Esse princípio tira uma página da ética da saúde, onde os médicos fazem um juramento de "não fazer mal". Essa ideia pode ser facilmente aplicada à inteligência artificial, onde os algoritmos podem amplificar vieses em torno de raça, gênero, inclinações políticas, etc., apesar da intenção de fazer o bem e melhorar um determinado sistema.

3. Justiça: Este princípio trata de questões como a equidade e a igualdade. Quem deve colher os benefícios da experimentação e do aprendizado de máquina? O Relatório Belmont oferece cinco maneiras de distribuir encargos e benefícios, são eles:

- Participação igual;
- Necessidade individual;
- Esforço individual;
- Contribuição social;
- Mérito.

(IBM, 2022, tradução livre nossa)

É relevante considerar três condutas que podem fundamentar as iniciativas em IA. Transparência, para explicar o comportamento dos algoritmos. No campo da diversidade, a composição das equipes de desenvolvimento, formada por representantes de minorias. Curadoria multidisciplinar, para seleção de dados representativos. Tais condutas podem colaborar para uma IA ética, útil, representativa e segura do ponto de vista social. (IBM, 2022)

Portanto, a reflexão sobre ética na IA passa prioritariamente por um processo educativo, uma vez que o mundo contemporâneo é complexo, diverso e plural. A ética, como fundamento da conduta humana, visa disciplinar essa conduta. A educação precisa estar alinhada aos valores de diversidade e tolerância, numa perspectiva colaborativa, refletindo e problematizando a leitura crítica do mundo, pois o mundo muda e a educação é processo que canaliza essa mudança na forma de conhecimento em um processo civilizatório.

Em segundo lugar, do ponto de vista institucional, o governo brasileiro adotou uma estratégia política para viabilizar a normatização de uso da IA no âmbito da governança política do estado. A Estratégia Brasileira da Inteligência Artificial (EBIA)³⁶, desempenha ações do Estado brasileiro como norteadoras no

³⁶ Normatizada pela portaria MCTI n.º 4.617, de 6/4/2021, alterada pela Port. MCTI n.º 4.979, de 13/07/2021

desenvolvimento de atividades, sob diversas perspectivas, que estimulem a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento de soluções em inteligência artificial, uso consciente e ético voltado para um futuro melhor (BRASIL, 2021).

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) tem por objetivo potencializar o desenvolvimento e a utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do País, identificando áreas prioritárias nas quais há maior potencial de obtenção de benefícios. Espera-se que a IA possa trazer ganhos na promoção da competitividade e no aumento da produtividade brasileira, na prestação de serviços públicos, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e na redução das desigualdades sociais, entre outros. (BRASIL, 2021, p. 5, EBIA.).

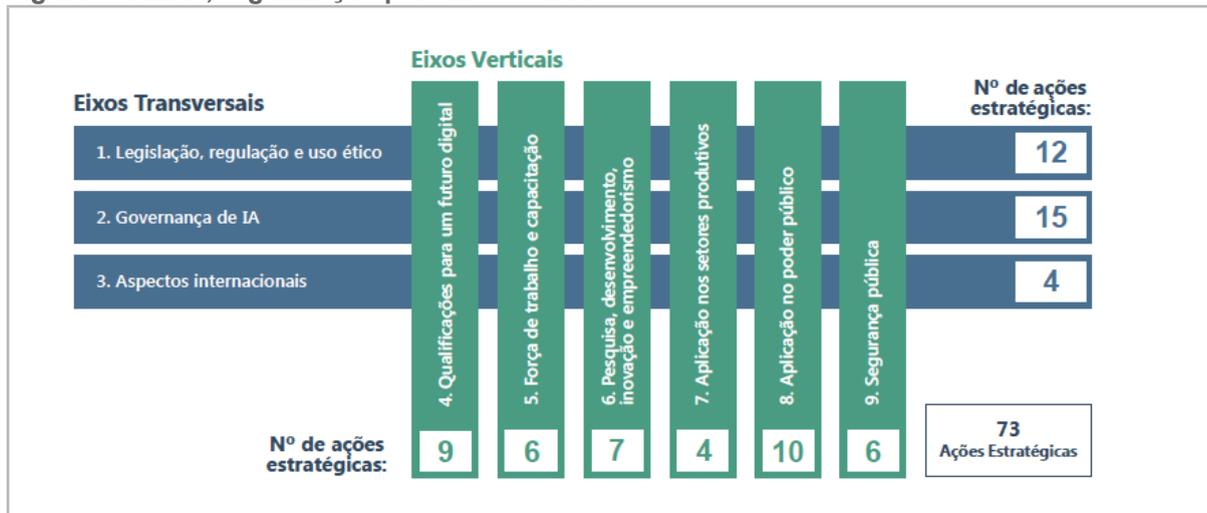
A estratégia apresenta princípios para a gestão responsável de sistemas IA, alinhada com parâmetros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE):

- I. crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar;
- II. valores centrados no ser humano e na equidade;
- III. transparência e explicabilidade;
- IV. robustez, segurança e proteção e;
- V. a responsabilização ou a prestação de contas (*accountability*) (BRASIL, 2021).

A metodologia para a elaboração da proposta da EBIA, foi conduzida em três fases, inicialmente a contratação de consultoria especializada, posteriormente, consulta pelas melhores práticas nacionais e estrangeiras, seguida de consulta pública. A redação foi conduzida durante 2019 a 2020, sob perspectivas diversas e convergentes, bem como pesquisas e reflexões envolvendo especialistas, pesquisadores e setores público e privado, num horizonte de planejamento tecnológico de longo prazo para o país (BRASIL, 2021).

A estratégia foi estruturada em nove eixos temáticos, que procuram diagnosticar o contexto, brasileiro e mundial, da IA. Destacando os desafios, visão de futuro e ações estratégicas que nos aproximam dessas visões, figura sete, a seguir:

Figura 07: EBIA, organização por eixos temáticos



Fonte: Min. Ciência Tecnologia e Inovação MCTI³⁷

Segundo o documento, houve avanços nos processos de formação com a adoção do “Novo Ensino Médio” e a implementação da Base Nacional Comum Curricular BNCC. Contudo, ambas estratégias têm sido questionadas sob a forma e conteúdo em que foram adotadas e há possibilidade de adiamento ou mesmo suspensão das estratégias com o novo ciclo de governo, após as eleições de 2022. (CLIVERY, 2022) (KESLEY, 2022) (TERRIBILI, 2022), apresentando consequências, ainda não mensuráveis, como a IA será abordada no contexto escolar

Em fevereiro de 2017, o Brasil deu um passo importante nesse sentido. A **Reforma do Ensino Médio** (Lei n.º 13.415/2017) estabeleceu que o currículo do ensino médio será definido pela **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, com 60% da carga horária composta por conteúdos comuns e 40% de conteúdos optativos. As áreas de concentração, chamadas de “itinerários formativos”, são obrigatórias e pelo menos uma deve ser escolhida pelo aluno. São elas: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; e formação técnica e profissional. Identificou-se lacuna para estimular o aluno a escolher as matérias voltadas ao mundo tecnológico. (BRASIL, 2021, p. 14, destaque nosso).

Nos eixos verticais, o tema quatro com o título “Qualificações para um futuro digital”, cita nove ações estratégicas, subentendem-se em processos educativos vinculados à temática da IA. A estratégia destaca as competências digitais mencionadas na BNCC e estabelece uma reflexão importante para o entendimento do uso da IA na Educação:

³⁷ Disp. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial> (20/11/2022).

Importante ainda ressaltar que a IA também pode e deve ser utilizada como ferramenta auxiliar à educação, nas mais distintas áreas de conhecimentos, das ciências humanas às ciências naturais. Contudo, deve-se evitar o uso da IA como mecanismo de monitoramento da criança e do adolescente, dada a sensibilidade desse grupo de indivíduos. (BRASIL, 2021, p. 29)

A perspectiva crítica sobre a EBIA mostra que o documento representa um senso comum sobre a IA, um diagnóstico do panorama mundial e brasileiro das iniciativas da área, mas é acanhado na definição de estratégias. Em razão do alinhamento às diretrizes da OCDE, citada em diversos pontos, mostra que um dos interesses principais é o ingresso do país naquele organismo internacional. (PAIVA, 2021). O documento apresenta mais intenções que efetivamente uma proposta de política pública voltada para IA no estado brasileiro, portanto pode ser aprimorada.

A generalidade com que os temas são abordados nas ações estratégicas da EBIA, aliados à falta de um delineamento claro da estrutura de governança pretendida, prazos e metas, dão ao documento a feição de um primeiro passo tímido no caminho da regulação da IA. (GASPAR, 2021).

3.2.3 Perspectiva Legal

No plano da regulamentação legal da IA no país, há iniciativas no parlamento que tratam do assunto, no Senado há duas proposições e a mais completa originou-se na Câmara dos Deputados. O projeto de Lei n.º 21/2020 de iniciativa do deputado Eduardo Bismarck do Partido Democrático Trabalhista no Ceará (PDT-CE), que apresentou a proposta inicial em 4/4/2020. A ementa, que ambiciona ser o marco civil da IA, estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil. Após contribuições, análises e aprovação, o projeto foi encaminhado ao Senado onde se encontra, aguardando análise. (BRASIL, 2020).

A tramitação na Câmara dos Deputados atendeu a um pedido de urgência, não compreendido e criticado por parlamentares em razão da necessidade de discussão de um tema tão relevante. Outra preocupação é a possível regulamentação inibir aspectos da inovação associada ao desenvolvimento da IA no país. (FRAZÃO, 2021). Os críticos a essa visão destacam que setores como o bancário e as telecomunicações, fortemente regulamentados, apresentam expressiva inovação. (LOURENÇO, 2021). No início de 2023, a proposta continuava aguardando a tramitação no Senado Federal, onde possíveis modificações poderão ser encaminhadas.

3.2.4 Perspectiva dos Organismos Internacionais

Os processos de integração global, promovidos por iniciativas políticas e sobretudo tecnológicas, acentuaram a característica de que a inovação humana não ocorre isoladamente, sem que contribuições de outras áreas do conhecimento e também de outras nações influenciem o desenvolvimento, seja científico, econômico, cultural ou social. Portanto, as iniciativas de regulamentação e desenvolvimento de aplicações IA no país, seguem influenciadas, por contribuições externas alinhadas ao panorama global.

Organismos internacionais como a OCDE, a Unesco e a Comissão Europeia (CE) foram referências no debate para a elaboração da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e o Projeto de Lei 21/2020.

Organização de Comércio e Desenvolvimento Econômico OCDE

A OCDE é uma organização sediada em Paris, criada com objetivo de auxiliar na reconstrução dos países europeus após a Segunda Guerra Mundial, com a colaboração de EUA e Canadá. Constituída a partir da Organização para a Cooperação Econômica Europeia (OCEE), foi formalizada em dezembro de 1960. (OECD, 2020). Atualmente, os países membros representam os de melhores níveis econômicos no mundo.

A seguir os princípios da OCDE para a IA descritos no documento *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence* (Recomendação do Conselho sobre inteligência artificial):

Principles for responsible stewardship of trustworthy AI: the first section sets out five complementary principles relevant to all stakeholders:

- i) inclusive growth, sustainable development and well-being;*
- ii) human-centered values and fairness;*
- iii) transparency and explainability;*
- iv) robustness, security and safety; and*
- v) accountability. (OECD, 2019).*

Observa-se a seguir, os princípios da EBIA, claramente o alinhamento com a OCDE, os mesmos princípios descritos:

- 1) crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar;
- 2) valores centrados no ser humano e na equidade;
- 3) transparência e explicabilidade;
- 4) robustez, segurança e proteção e;
- 5) a responsabilização ou a prestação de contas (*accountability*). (BRASIL, 2021).

Org. das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura UNESCO

A Unesco aprovou a *Recomendação sobre a Ética na Inteligência Artificial*, nela reconhece importantes ações, consequências positivas e negativas da adoção da IA nas sociedades e meio ambiente. Trata-se de uma iniciativa que envolveu especialistas de diversas nações para debater os temas voltados ao uso ético da IA. A recomendação está organizada em capítulos que visam promover o desenvolvimento, mas assegurando os direitos humanos envolvidos. Apresenta políticas orientadas para a ação sobre governança de dados, educação, cultura, trabalho, saúde e economia. (UNESCO, 2022)

Em suma, a recomendação apresenta quatro grandes temas-chave, a partir dos quais o texto é desenvolvido:

- 1 - Proteção de dados;
- 2 - Proibição de pontuação social e vigilância em massa;
- 3 - Ajuda no monitoramento e na avaliação;
- 4 - Proteção ao Meio Ambiente. (UNESCO, 2022).

O documento não tem caráter normativo, nem impositivo, mas representa um marco de caráter ético, nos qual os países podem se inspirar e tomar como referência para a elaboração de seus próprios instrumentos normativos. A recomendação foi aprovada pelos 193 Estados-membros da Unesco, em novembro de 2021, em Paris, na 41ª sessão da organização. (UNESCO, 2022)

3.3 Análise

Este capítulo iniciou abordando a temática relativa aos dados e sua presença na história humana, a sua importância no planejamento e tomada de decisão, bem como a evolução que possibilitou a construção de artefatos para alterar e controlar a natureza, por meio da tecnologia. Sob esse enfoque observou-se a relevância dos dados e da tecnologia na construção da história humana.

Conduas como a monetização de dados, vieses sistêmicos, capitalismo de vigilância, educação vigiada são características de um cenário povoado de soluções tecnológicas. Tais características são fundamentadas em ideologias. Evgeny Morozov, citado anteriormente, chamou de *solucionismo tecnológico* a ideologia presente nas empresas originadas no *Vale do Silício* (MOROZOV, 2018, 2020), uma região com presença predominante de empresas de tecnologia digital, que em razão

do monopólio econômico e tecnológico tendem a impor critérios de consumo e modulação de comportamento ideológico

O *solucionismo* prega uma certa panaceia, os problemas da humanidade seriam resolvidos por meio da tecnologia. Assim, o plano tecnológico assume o protagonismo nas iniciativas, deslocando o humano e o político à margem do processo histórico. Essa ideologia estimula os negócios, mas esconde os custos sociais e naturais, na medida que para solucionar um problema, a tecnologia se vale da criação de outros, escondidos da sociedade. (AMSTEL, 2020).

Para Amstel (2020), como resposta ao *solucionismo*, seria a adoção de uma estratégia de inversão, para contrapor a pauta ideológica das grandes empresas de tecnologia. Diante da oferta de uma tecnologia, para uma conduta crítica e não meramente consumista, algumas perguntas deveriam ser feitas previamente, antes de sua adoção irrefletida:

- Que problemas a tecnologia pode criar?
- Como a solução será problematizada?
- Quem serão os excluídos pela solução do problema?
- O que pode ser dado como garantia de responsabilidade? (AMSTEL, 2020).

O uso de aplicativos que oferecem serviços IA pode representar experiências divertidas, criativas e até mesmo lúdicas, contudo os dados que são utilizados, muitas vezes são rastreados, compilados, armazenados e utilizados para propósitos nem sempre claramente colocados. Portanto, uma perspectiva liberal de atuação das empresas e serviços de IA no mercado pode não representar a melhor alternativa para a garantia dos direitos e das sociedades. Estaríamos usando a tecnologia ou a tecnologia é que está no usando? (GONSALES, 2020) (GRÀCIA, e SANCHO-GIL, 2021)

Um dos caminhos a seguir diante do avanço da IA e suas implicações seria a regulamentação legal, nos moldes semelhantes à boa experiência da Lei Geral de Proteção de Dados - Lei 13.709/2018 (LGPD). (BRASIL, 2018a). Contudo, para regulamentações bem elaboradas, é importante considerar o conhecimento construído, as experiências exitosas e as oportunidades de melhoria. Adotar uma postura crítica sobre os interesses colocados, a intencionalidade inerente às recomendações e olhar para o próprio contexto local com suas nuances e peculiaridades que fazem do Brasil um país tão complexo mas também tão rico em oportunidades.

Acreditamos que um caminho promissor e um contraponto viável ao predomínio das grandes empresas de tecnologia, são as soluções em formatos abertos (SILVEIRA, 2012), bem como REA (INAMORATO DOS SANTOS, 2012), aprendizagem colaborativa *on-line* (TELES, 2018) são estratégias que representam condutas importantes de aprendizagem, livre de amarras tecnológicas. Reconhecemos serem significativas no contexto do uso democrático de recursos tecnológicos, em resposta à prevalência das *Big Techs* no contexto educacional.

Em suma, destaca-se a simplicidade libertadora do pensamento de Paulo Freire, mesmo não sendo contemporâneo dos recursos oferecidos pela inteligência artificial, conseguiu refletir precisamente sobre o significado do tratamento humano aos recursos tecnológicos, sua utilização na sociedade:

Para mim, a questão que se coloca é: a serviço de quem as máquinas e a tecnologia avançada estão? Quero saber a favor de quem, ou contra quem as máquinas estão sendo postas em uso. (FREIRE, 1984).

O próximo capítulo aborda o percurso metodológico adotado, com o detalhamento das etapas para a elaboração desta pesquisa.

4 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

*O aspecto mais triste da vida agora é que a ciência reúne conhecimento mais rápido do que a sociedade reúne sabedoria.*³⁸

4.1 Introdução

Este trabalho consiste em uma pesquisa qualitativa, com enfoque teórico-empírico (CRESWELL, 2010) e (COHEN; MANION; MORRISON, 2011). O tipo de pesquisa adotado foi o Estudo de Caso (YIN, 2010, 2016). Adotou-se uma conduta exploratória, com contornos descritivos e uma escrita linear (GIL, 2017) e (COHEN; MANION; MORRISON, 2011). As referências foram selecionadas por meio de consultas a bases bibliográficas e documental em consultas em sua maioria de caráter *online*. A pesquisa de campo se construiu por meio de instrumentos de produção de dados, como formulário eletrônico na primeira fase e entrevistas semiestruturadas na segunda fase, ambas remotamente, em razão do distanciamento social (*Covid-19*) e como opção do pesquisador. Os participantes são professores do ensino público, uma amostra não-probabilística, adotada por conveniência. Como instrumento de análise de dados foi utilizada a Análise Temática (BRAUN; CLARKE, 2006,2013), uma derivação da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto em profundidade e em seu contexto de realidade, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são evidentes. (YIN, 2010, p. 39).

Portanto, de acordo com Yin (2010) o fenômeno e o contexto estudados estão presentes na pesquisa, apresentada na questão norteadora que pretende-se responder:

Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?

4.2 Metodologia

³⁸ In Singer, apud DE CAMPANHA, Manual; **ASIMOV, Isaac**. A Ascensão das Máquinas: Por que Armas Cada Vez Mais “Perfeitas” Ajudam a Perpetuar Nossas Guerras e Colocam a Nação em Perigo. Military review, 2013.

A pesquisa qualitativa objetiva identificar significados a partir dos dados coletados, neste caso, por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas, ambas em formato eletrônico e remoto:

Significados dos participantes - Em todo o processo de pesquisa qualitativa, o pesquisador mantém um foco na aprendizagem do **significado que os participantes dão ao problema** ou questão, e não ao significado que os pesquisadores trazem para a pesquisa ou que os autores expressam na literatura. (CRESWELL, 2010, p. 209, destaque nosso)

Assim, deseja-se explorar para entender o significado que a IA apresenta para os participantes do estudo. Foram apresentadas questões, cujas respostas, transformadas em dados, e sua respectiva análise, procuraram responder às questões apresentadas nessa iniciativa.

Creswell (2010) contribui no entendimento sobre o significado de um estudo de caso, trata-se de uma forma estabelecer a compreensão de determinado grupo para um determinado tema:

A pesquisa qualitativa é um meio para explorar e **para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano**. O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados. O relatório final escrito tem uma estrutura flexível. (CRESWELL, 2010, p. 26, ênfase adicionada).

4.2.1 Delimitação do caso

O caso consiste em uma amostra, não-probabilística, composta por professores da Educação Básica, enquanto cursistas, de formações continuadas na área de tecnologia educacional TE. Buscou-se captar a percepção docente sobre a IA e a educação.

As formações continuadas, na SEEDF, são chanceladas pela escola de formação, a Eape, no que lhe concerne, aquelas formações voltadas para tecnologia educacional passam pela análise da Gerência de Formação Continuada para Inovação, Tecnologias e Educação a Distância GITEAD.

Portanto, a unidade de análise do caso foi o conjunto de professores que participaram das formações credenciadas pela GITEAD/Eape, restritas ao ano letivo de 2022. São docentes, homens e mulheres, de diversas regiões do DF e em diferentes níveis de ensino, escolha intencional para apresentar representatividade entre participantes do estudo.

A escolha por um estudo de caso único se caracterizou pelo caráter representativo, ou seja, investigar a percepção de um grupo específico (professores) a respeito de um tema (YIN, 2010, p.72), a inteligência artificial e a educação.

4.2.2 Objetivos da pesquisa:

Geral

Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.

Específicos

- Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, uso de algum recurso relacionado em sua prática docente;
- Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico;
- Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins;
- Contribuir ao debate, formação e uso de conceitos da inteligência artificial junto aos professores e conseqüentemente estudantes.

4.3 Fontes de pesquisa por referências

Para o levantamento inicial de fontes de pesquisa, adotou-se uma estratégia de busca por meio de consulta a bases bibliográficas, via Biblioteca Central BCE/UnB e também por pesquisa *online* em repositórios, sites acadêmicos e redes sociais com finalidade científica. A consulta à BCE se deu remotamente em razão das restrições impostas pelas medidas de isolamento impostas pela pandemia da *Covid-19*. Assim, as consultas iniciais para a Biblioteca da UnB resultou em referências resultantes das seguintes estratégias de pesquisa estruturada:

1. Palavras-chave:
“Inteligência Artificial” AND “Professores” AND “Educação” ;
período: (2020-2021).
 - i. resultado: 99 entradas;
 - a. Duas selecionadas. (quadro três)
2. Palavras-chave:
“Inteligência Artificial na Educação”; período (2020-2021),
 - i. resultado: 8 entradas;
 - a. Duas selecionadas. (quadro quatro)

O recorte temporal adotado (2020/2021) buscou referenciar as últimas contribuições para uma temática tão recentemente pautada pela tecnologia.

A seguir, quadros descritivos com as obras pré-selecionadas para início da fundamentação teórica, quadros três e quatro, a partir das consultas feitas junto à BCE/UnB:

Quadro 03: Estratégia 1

Tema	Inteligência Artificial				
Título da obra	Tipo Pub.	Ano	serviço	subtema	Fonte
Comunicação e Inteligência Artificial: Percepção de Educadores e Técnicos do IFTO - Campus Palmas sobre a Ferramenta <i>Chatterbot</i> . <i>Domingos; Cavalcante; de Senna; Castilho; Monteiro.</i> Estratégia (1)	Artigo	2021	EBSCO	Percepção docente. Ferram.	Revista Brasileira Multidisciplinar Link https://revistarebram.com/index.php/revistauriara/article/view/1086
Por que Temer a Inteligência Artificial? (Complementar ou Rival?) <i>Demo; Silva</i> (1) (não utilizado)	Artigo	2020	EBSCO	Percepção docente. Temores.	Revistas ICESP Link http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/1316

Fonte: Elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

O próximo quadro, o resultado da pesquisa bibliográfica:

Quadro 04: Estratégia 2

Tema	Inteligência Artificial				
Título da obra	Tipo Pub.	Ano	serviço	subtema	Fonte
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. <i>Parreira; Lehmann; Oliveira.</i> (2)	Artigo	2021	EBSCO	Percepção docente	Scielo link https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115

Inteligência Artificial na Educação: Survey <i>Tavares; Meira; Amaral</i> (2)	Artigo	2020	EBSCO	Histórico IA. Tecnologias Educativas	Brazilian Journal of Development Link https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13539
---	--------	------	-------	--------------------------------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

O quadro cinco, apresenta resultado de pesquisas feitas por iniciativa do pesquisador em repositórios, revistas, redes sociais com finalidade específica e serviços de conteúdo acadêmico, as palavras-chave *percepção* e *docente* foram adicionadas na busca.

Quadro 05: Outras bases

Título da obra	Tipo Pub.	Ano	serviço	subtema	Fonte
Machine Learning e ensino individualizado na Matemática: uma ferramenta para o professor. <i>Cíntia Yumi HIRAI</i> (3)	Dissertação Mestrado	2021	Google Academic	IA como suporte a atividade docente	Univ. São Carlos Link https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/14607?show=full
Comunicação e Inteligência Artificial: Percepção de Educadores e Técnicos do IFTO - Campus Palmas sobre a Ferramenta <i>Chatterbot</i> . <i>Domingos; Cavalcante; de Senna; Castilho; Monteiro</i> (3)	Artigo	2021	EBSCO	Percepção docente. Ferram.	Revista Brasileira Multidisciplinar Link https://revistarebram.com/index.php/revistauriara/article/view/1086
<i>Perspectives on Artificial Intelligence.</i> <i>Annabel Lindner</i> <i>Ralf Romeike</i> (3)	Artigo	2019	<i>Research Gate</i>	Percepção docente.	Research Gate Link https://www.researchgate.net/publication/337716601_Teachers%27_Perspectives_on_Artificial_Intelligence

<i>Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence.</i>	Artigo	2020	<i>Semantic scholar</i>	Percepção docente	Semanticscholar Link https://www.semanticscholar.org/paper/Can-you-explain-AI-to-me-Teachers'-pre-concepts-Lindner-Berges/bb32c353cf3f3991c4100c5c3641afdc6d25d416
Annabel Lindner Marc Berges (3)					

Fonte: Elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

Além das referências citadas, dos textos acadêmicos, outros trabalhos representativos foram utilizados, o quadro seis, apresenta essas referências, em sua maioria livros que abordam temas alinhados à pesquisa ora desenvolvida:

Quadro 06: Levantamento de bibliografia adicional aderente aos temas

Título	Autor	Ano	Tema	Editora
A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana? (E-book)	Dora Kaufman	2019	IA, jornalismo	Estação das Letras e Cores
<i>The Myth of Artificial Intelligence: Why Computers Can't Think the Way We Do. (impresso)</i>	Erik J. Larson	2021	IA, Intelecto, Inferência.	Harvard University Press
Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo (E-book)	Kai Fu Lee	2019	Aspectos Econômicos	Globo Livros
O sentido do pensar: A filosofia desafia a inteligência artificial. (E-book)	Markus Gabriel	2021	Filosofia	Vozes
Vida 3.0 - O Ser humano na era da inteligência artificial (E-book)	Max Tegmark	2020	Inteligência Artificial	Benvirá
Algoritmos de Destruição em Massa. (impresso)	Cathy O'Neil	2020	inteligência artificial. Big data.	Rua do Sabão
AI ETHICS. (E-book)	Mark Coeckelbergh	2020	Ética em IA	MIT Press

Fonte: Elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

4.4 Levantamento de dados

Segundo os registros, obtidos junto a EAPE, o número de inscritos nos cursos de formação GITEAD, 2022, foi de 1080 docentes.³⁹ Um pedido de autorização para

³⁹ Dados obtidos junto à EAPE, referentes ao ano de 2022.

realização da pesquisa foi formalizado. Em 8 de março de 2022 foi concedido, conforme memorando n.º 038/2022/EAPE.

O levantamento de dados, na pesquisa de campo, consistiu-se em duas fases, a primeira com o uso do formulário eletrônico e a segunda destinada às entrevistas.

Para o valor amostral obtido na fase I de levantamento de dados, o formulário eletrônico representou 136 respostas, entre as quais 133 válidas, 12,3% da população, composta por 1080 professores. O critério para o valor amostral foi não-probabilístico, por representar uma porção que atende o critério de conveniência, bem como de disponibilidade e acessibilidade dos respondentes. (SANTOS, 2021).

Na fase II, 13 professores foram convidados, dez aceitaram participar da entrevista.

O detalhamento dos dados qualitativos será apresentado na seção de análise dos resultados, com a análise de ambas as fases.

4.4.1 Instrumento de Coleta de Dados

Caracterização do Questionário

Para a realização da pesquisa, foram observadas condutas de caráter ético para o levantamento de dados, entretanto, a proposta prévia não foi submetida ao comitê de ética institucional. Orientador e Orientando entenderam que por se tratar de uma população adulta, não vulnerável, com perguntas que não implicam em exposição pessoal e atendiam critérios éticos. Portanto, houve concordância de que a submissão ao comitê não seria imprescindível.

O instrumento da fase I foi composto por um texto introdutório sobre a finalidade da pesquisa, o público a quem se destinava e prazo de duração para participação. Recolheu-se o *e-mail* dos participantes para contato posterior, na fase II do levantamento. A organização do instrumento foi composta por introdução, seguido o Termo de Concordância Livre e Esclarecido (TCLE), para atendimento de critérios éticos, onde se garante o anonimato dos respondentes e o uso adequado dos dados. Ao final do TCLE o participante decide se deseja prosseguir e responder o questionário ou se abandonaria o preenchimento. Nenhuma pergunta exigia resposta obrigatória.

Em caso positivo, as perguntas são apresentadas, organizadas em dois grupos:

- a) grupo 1, 'A percepção a respeito da inteligência artificial (IA) e a Educação', composta por catorze questões (9 fechadas, sim ou não; 5 abertas, textuais);
- b) grupo 2, 'Perfil', composta por 5 questões para caracterizar o respondente, múltipla escolha, não há perguntas abertas neste grupo.

O espelho do instrumento de levantamento de dados, pode ser alcançado no endereço eletrônico a seguir:

- a) <https://abre.ai/espelho-pesquisa-ia-educacao> ⁴⁰

O período para responder à pesquisa foi de 06 a 26 de junho de 2022.

Caracterização do Entrevista

A segunda fase do levantamento de dados constituiu-se em entrevistas semiestruturadas, com alguns participantes da primeira fase que demonstraram interesse em colaborar novamente na forma de interlocução com o pesquisador. Nesta etapa, dez voluntários participaram apresentando suas posições sobre os questionamentos realizados. Em razão das restrições impostas pela pandemia *Covid-19* e para compatibilização de agendas, o formato de condução das entrevistas foi a videochamada.

No roteiro da entrevista⁴¹, apresenta-se o objetivo da pesquisa e novamente a anuência do participante meio de um TCLE⁴², oralmente expresso, novamente, para atendimento de critérios éticos. Foram formuladas dez perguntas no intuito de aguçar a expressão em detalhar a percepção dos docentes sobre a IA e suas potenciais consequências educativas.

Consolidado na fase de levantamento de dados, tabela um:

Tabela 01: Consolidado Levantamento de dados (bruto)

Amostra (n.º respostas)		População estimada (n.º indivíduos)	Em relação à População (%)
Formulário	Entrevista		
136	13	1080	12,6

Fonte: Inst. de coleta de dados, elaborado pelo autor.

⁴⁰ O formulário original encontra-se fechado para novas respostas.

⁴¹ Disponível seção Apêndice (B).

⁴² Idem.

4.4.2 Caracterização inicial dos participantes

A tabela dois, a seguir, apresenta o nível de aceitação da fase I da pesquisa, a partir da amostra de professores da população selecionada para investigação.

Tabela 02: Participação docente questionário

Amostra dos docentes (número)	Sim	Não
136	133	3
	f.	m.
Gênero	100	33

Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor. SOUSA, RLP (2022).

No grupo a quem se destinou a apresentação do formulário, 136 docentes acolheram o formulário. Desses, apenas três pessoas, pouco mais de 2% rejeitaram o preenchimento, reduzindo o amostra para 133 participantes válidos, com 100 do sexo feminino e 33 masculino, reproduzindo a predominância feminina existente nos quadros da SEEDF.

A seguir, na tabela três, consolidado das perguntas apresentadas na fase I e o índice percentual de respostas para as alternativas apresentadas.

Tabela 03: Tabulação questões fechadas

Questões do formulário eletrônico		
Questão	Sim (%)	Não (%)
1	94	6
2	87	13
3	90	10
4	20	80
5	20	80
6	29	71
10	13	87
11	23	77
12	21	79

Fonte: Inst. de coleta de dados, autor. SOUSA, RLP (2022).
Amostra = 133

O detalhamento de cada uma das respostas será apresentado no capítulo cinco, análise de dados.

Na tabela quatro, com a indicação das perguntas abertas e o número de respostas obtidas em cada um dos quesitos.

Tabela 04: Tabulação das questões abertas

Questões do formulário eletrônico	
Questão	Número de respostas
4.1	55
5.1	30
7	77
8	96
9	90

Fonte: Inst. de coleta de dados, autor SOUSA, RLP (2022).
Amostra válida= 133

Para detalhar a distribuição por gênero entre os participantes da fase II, apresenta-se a seguir a tabela cinco, dez professores entrevistados:

Tabela 05: Participação docente entrevista

Amostra dos docentes (número)	Sim		Não
13	10		3
	f.	m.	
Gênero	5	5	

Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).
Amostra = 13

Portanto, o número de participantes efetivos da pesquisa foram dez professores, cinco professores e cinco professoras, 7,5% da fase I, detalhamento a seguir.

Quadro 07: Descrição dos participantes da entrevista

Professor	Gênero	Formação/Área	Atuação	Região Administrativa DF
P1	Feminino	Especialização Gestão Pessoas	Escola Técnica	Ceilândia
P2	Masculino	Licenciatura em Geografia	Formação continuada Professores	Samambaia
P3	Feminino	Pedagogia Mestrado em Ciência da Informação	Alfabetização	Samambaia
P4	Masculino	Esp. em Educação Ambiental	Unid. de Educação Básica	Taguatinga
P5	Masculino	Geografia, Mestrado em Educação	Formação continuada Professores	Taguatinga
P6	Masculino	Lic. em Matemática	Ensino Médio	Itapoã
P7	Feminino	Lic. em Química	Ensino Médio	Itapoã
P8	Feminino	Mestranda em Cinema	Formação continuada professores	Plano Piloto
P9	Feminino	Lic. em Física/Química	Ensino Médio	Brazlândia
P10	Masculino	Lic. em História	Ensino Fundamental	Ceilândia

Fonte: elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

Foram entrevistados cinco homens e cinco mulheres de seis cidades no DF. Três atuam no ensino médio, três na formação de professores, dois no ensino fundamental, um em educação profissional e um representante da unidade de educação básica, os professores são indicados pela letra *p* seguida do número sequencial.

Na tabela seis, apresenta-se a distribuição por tempo de duração das entrevistas, semiestruturadas.

Tabela 06: Tempo de duração das entrevistas

Entrevistas		
	Professor	Tempo de entrevista (minutos)
	P1	13:44
	P2	16:11
	P3	17:12
	P4	23:19
	P5	11:53
	P6	14:34
	P7	11:24
	P8	19:32
	P9	08:28
	P10	18:40
Total	10	155*

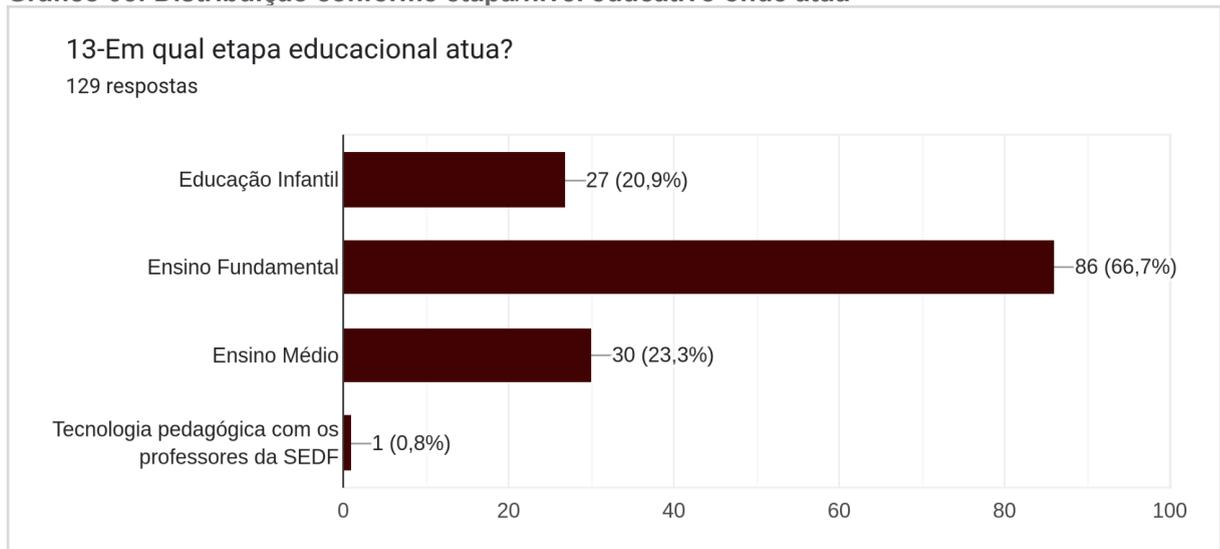
Fonte: Inst. de coleta de dados, autor SOUSA, RLP (2022).

* 2h35m

As entrevistas foram realizadas entre 12 de agosto a 3 setembro de 2022. Um total de 2h35m de tempo em transcrições, em média, cada uma durou aproximadamente 15,5 minutos, via videoconferência.

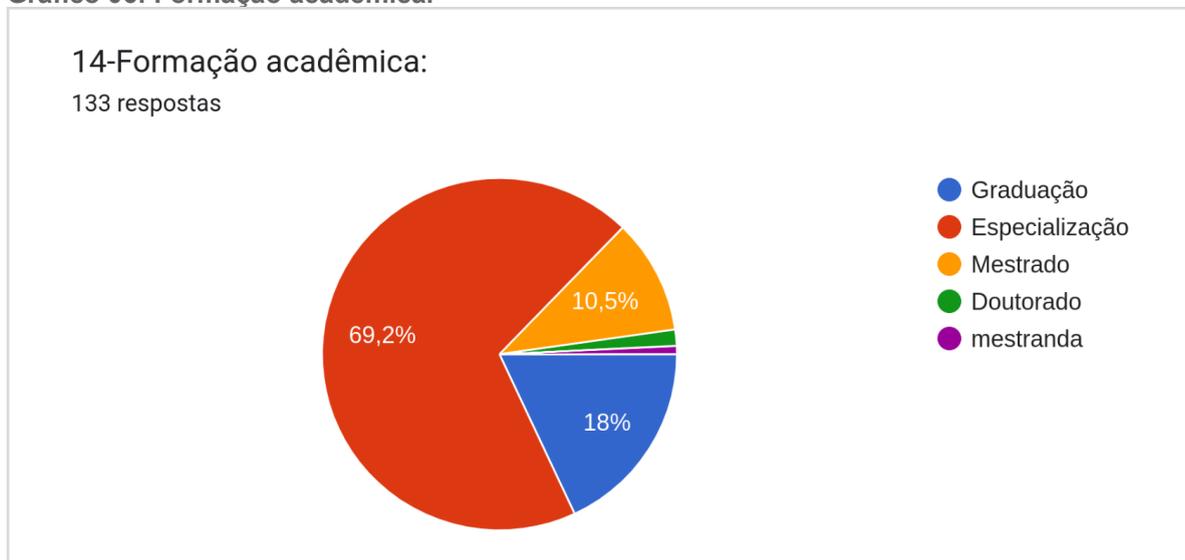
A representatividade foi acolhida com a presença de professores, homens e mulheres, de diversas regiões do DF, que atuam em nos diversos níveis educativos e com formação acadêmica distintas.

O gráfico cinco apresenta a distribuição da amostra conforme a etapa/nível educacional onde o professor atua quando o levantamento foi realizado, observa-se predominância de docentes do ensino fundamental:

Gráfico 05: Distribuição conforme etapa/nível educativo onde atua

Fonte: Inst. de coleta de dados, autor SOUSA, RLP (2022).

A fase I apresentou dados sobre a formação acadêmica dos participantes da pesquisa. Observa-se, a predominância de docentes com Especialização (*Lato sensu*), noventa e dois professores indicaram essa formação, representando uma grande oportunidade de ampliação da formação voltada ao mestrado e doutorado (*Stricto sensu*), no gráfico seis:

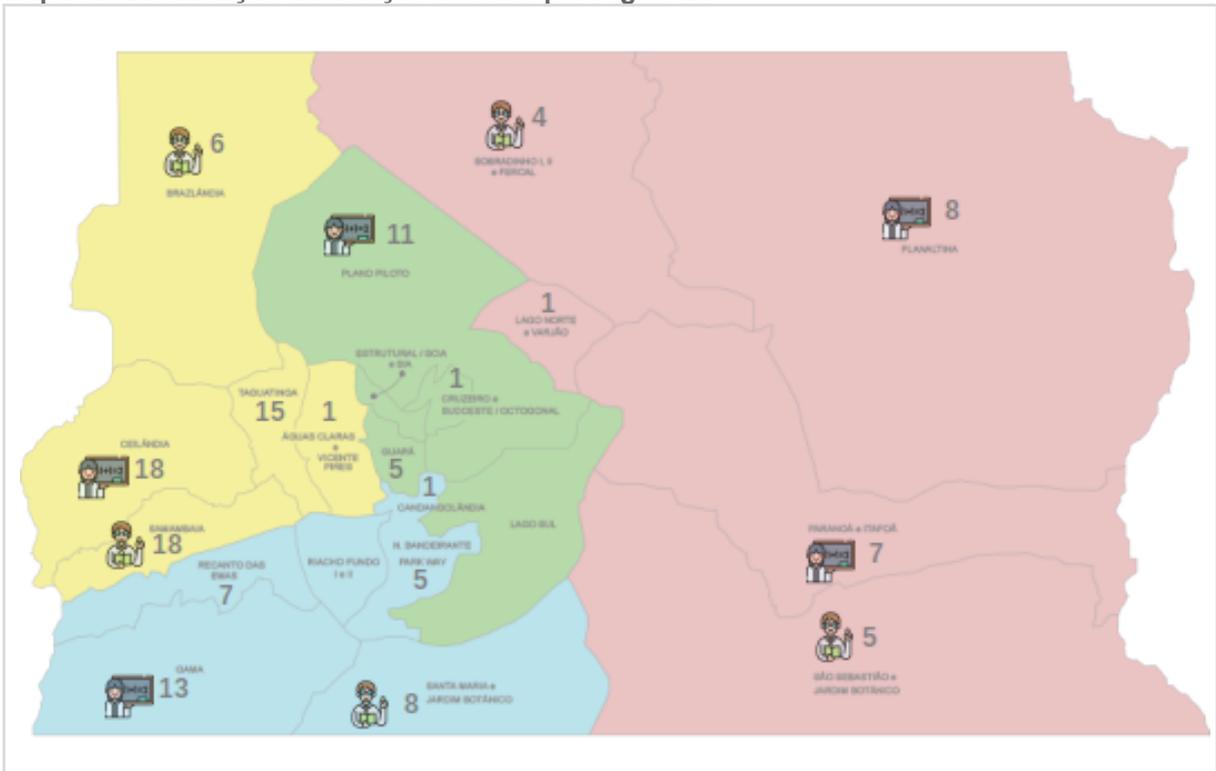
Gráfico 06: Formação acadêmica.

Fonte: Inst. de coleta de dados, autor. SOUSA, RLP (2022). (Doutorado apresentou índice de 1,5%)

Sobre a distribuição geográfica no DF, com dados da fase I, a quantidade de docentes e a região administrativa (RA) onde desempenham suas funções pedagógicas. Observa-se uma distribuição com predominância nas cidades com maior densidade populacional, como Ceilândia, Taguatinga, Samambaia, Gama e

Plano Piloto, embora outras áreas também estejam representadas, como Planaltina, Núcleo Bandeirante, Paranoá e Itapoã, Santa Maria entre outras. A representação é constituída por um ícone onde o(s) professor(es) atua(m), o número ao lado do ícone representa a quantidade de docente(s) daquela região que participou(ram) da a fase I, mapa um:

Mapa 01: Distribuição da atuação docente por região DF



Fonte: Inst. de coleta de dados, autor. SOUSA, RLP (2022).⁴³
Amostra: 133.

O detalhamento dos dados será abordado no capítulo seis, a estratégia adotada para isso foi a Análise Temática AT (BRAUN; CLARKE, 2006, 2013), conceitos, oportunidades e estratégias serão considerados.

⁴³ Mapa: Movimento Comunitário Jardim Botânico (<https://www.mcjb.org.br/>) / Ícone: www.flaticon.com

5 ANÁLISE DE DADOS

*Some of them want to use you
Some of them want to get used by you
Some of them want to abuse you
Some of them want to be abused.*⁴⁴

5.1 Introdução

Este capítulo destina-se à análise dos dados obtidos no levantamento que subsidiou a pesquisa. O texto está organizado com foco nas perguntas e objetivos da pesquisa. Tem início apresentando a tabulação das respostas das fases I e II, questionário e entrevistas, nessa ordem.

A enciclopédia Sage de Métodos de Pesquisa Qualitativa apresenta o seguinte verbete para análise temática:

A análise temática é uma estratégia de redução e análise de dados através da qual os dados qualitativos são segmentados, categorizados, resumidos e reconstruídos para capturar os conceitos importantes no conjunto de dados. A análise temática é principalmente uma estratégia descritiva que facilita a busca de padrões de experiência num conjunto de dados qualitativos; o produto de uma análise temática é uma descrição desses padrões e do projeto abrangente que os une. É a estratégia pela qual os dados são segmentados e categorizados para a análise temática. (THEMATIC ANALYSIS, 2008, tradução livre nossa)⁴⁵.

A análise temática é uma abordagem de exame de dados de natureza qualitativa que tem como característica a seleção, organização, codificação e categorização dos dados na forma de temas. Os dados qualitativos são de natureza textual e verbal.

A pesquisadora *Laurence Bardin* detalha que a análise temática, ou análise categorial, se apresenta como uma modalidade específica da análise de conteúdo:

No conjunto das técnicas da análise de conteúdo, citamos em primeiro lugar a análise por categorias; cronologicamente é a mais antiga; na prática, é a mais utilizada. Funciona por operações de desmembramento do **texto em unidades, categorias segundo reagrupamentos analógicos**. Entre as diferentes possibilidades de categorização, a investigação por temas, ou **análise temática**, é rápida e eficaz na condição de aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples. (BARDIN, 2011, p. 201, destaques nossos)

⁴⁴ *Eurythmics - Sweet Dreams (Are Made Of This) - 1983.*

⁴⁵ *Thematic analysis is a data reduction and analysis strategy by which qualitative data are segmented, categorized, summarized, and reconstructed in a way that captures the important concepts within the data set. Thematic analysis is primarily a descriptive strategy that facilitates the search for patterns of experience within a qualitative data set; the product of a thematic analysis is a description of those patterns and the over-arching design that unites them. Thematic coding is the strategy by which data are segmented and categorized for thematic analysis.*

Braun e Clarke (2006) apresentaram um quadro síntese com as fases e descrição procedimental para elaboração da análise temática, traduzido e adaptado por De Souza (2019), tabela sete:

Tabela 07: Fases da análise temática.

Fase	Descrição do Processo
1) Familiarização com dados	Transcrever os dados e revisá-los; ler e reler o banco; anotar ideias iniciais durante o processo.
2) Gerando códigos iniciais	Codificar aspectos interessantes dos dados de modo sistemático em todo o banco; reunir extratos relevantes a cada código.
3) Buscando temas	Reunir os códigos em temas potenciais; unir todos os dados pertinentes a cada tema em potencial.
4) Revisando os temas	Checar se os temas funcionam em relação aos extratos e ao banco de dados na totalidade; gerar mapa temático da análise.
5) Definindo e nomeando os temas	Refinar os detalhes de cada tema e a história que a análise conta; gerar definições e nomes claros a cada tema.
6) Produzindo o relatório	Fornecer exemplos vívidos; última análise dos extratos escolhidos na relação com pergunta de pesquisa e literatura; relato científico da análise.

Fonte: De Souza (2019), adaptado de *Braun e Clarke (2006)*.

Questões de Pesquisa

Principal

Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?

Secundárias:

- 1) Os docentes sabem diferenciar IA de outras tecnologias educacionais?
- 2) Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?
- 3) O que os docentes esperam da IA na Educação?
- 4) O tema IA é debatido em sala de aula?

Objetivos da Pesquisa

Geral:

Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.

Específicos

- a) Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, uso de algum recurso relacionado em sua prática docente.
- b) Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico.
- c) Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins.
- d) Contribuir ao debate, formação e uso de conceitos da inteligência artificial junto aos professores e consequentemente estudantes.

As fontes da concepção temática surgiram tanto da revisão literária quanto do modelo teórico escolhido para responder às questões da pesquisa, a seguir a organização segundo os eixos temáticos adotados e a respectiva correspondência entre as questões e objetivos de pesquisa; as perguntas das fases I e II do levantamento de dados, esquema 01:

Esquema 01: Organização por eixos temáticos - Fase I

Objetivo: Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.		
Questão principal: Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?		
Eixos temáticos	Questões da pesquisa	Perguntas do formulário
I - OE 1	QS1 e QS2	1, 2, 3, 4, 4.1* e 12.
II - OE 2	QS3	8*
III - OE 3	QS3	6, 7* e 9*
IV - OE 4	QS4	5, 5.1*, 10 e 11.
(OE) Objetivos específicos	(QS) Questões Secundárias	* perguntas abertas

Fonte: Autor SOUSA, RLP (2022).

5.2 Fase I - Análise dos dados do questionário

A disposição da análise da fase I começa com a apresentação dos dados das questões objetivas do questionário. A apresentação visual da análise está estruturada em gráficos e textos, apresentados no formato de quadros analíticos. O quadro é composto por um dos objetivos específicos da pesquisa, seguida de uma questão norteadora e um gráfico de setor relativo à frequência obtida na resposta ao questionário, relacionada ao eixo temático correspondente. Desta forma, a intenção é unir as três dimensões, objetivo, questão de pesquisa e apresentação dos dados em um único núcleo informativo, textual e imagético, integrado ao corpus do trabalho.

Valor amostral obtido na fase I de levantamento de dados, o formulário eletrônico representou 133 retornos válidos, 12,3% da população.

Os participantes são professores, na condição de cursistas em formações sobre tecnologia educacional. Portanto, esperava-se algum nível de uso de tecnologias educacionais (TE) na prática docente.

A questão um verificou se os docentes já recorreram a alguma forma de tecnologia educativa em suas aulas. Eixo temático um, objetivo específico um, gráfico sete:

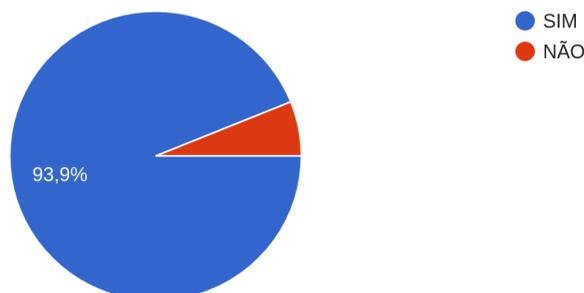
Gráfico 07: Eixo temático I (questões 1 e 2)

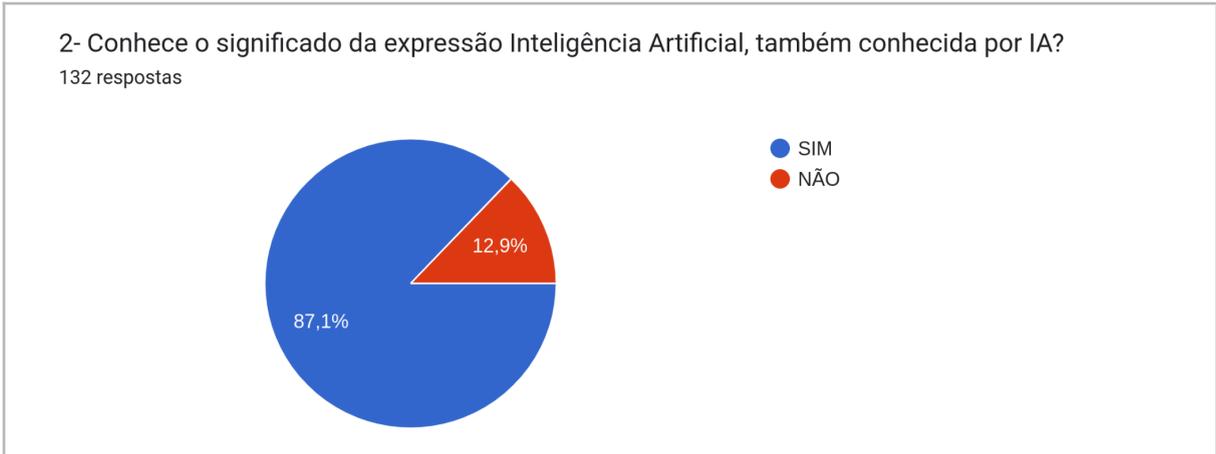
OE 1 Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 2 Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

1-Já fez uso de alguma tecnologia educativa como suporte para conteúdos em sua disciplina?

131 respostas





Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

O gráfico sete expressa que 123 docentes (~94%) utilizaram alguma forma de TE em sua rotina pedagógica, o resultado confirma a opção da amostra como representativa para entender o significado da TE, na prática dos professores. Permite verificar o nível de compreensão sobre TE e TIC e uma possível expansão para inteligência artificial no campo educativo.

A pergunta dois, acima, visa caracterizar o entendimento dos docentes sobre o significado da expressão inteligência artificial. Observa-se que há oportunidade de aprimoramento sobre o conceito e também temas relativos à IA. Entre os respondentes, 17 professores (13%) manifestaram não conhecer o significado da expressão. Esse indicativo representa uma potencial oportunidade de formação envolvendo essa temática.

A pergunta três é um tipo de teste de confirmação com os participantes. A pergunta anterior arguía se o docente conheceria o significado da expressão inteligência artificial. Pois bem, a terceira pergunta apresenta algumas áreas coligadas da IA como Aprendizagem de Máquina (*Machine Learning ML*), Aprendizado Profundo (*Deep Learning*) e Reconhecimento de Voz (*Voice Recognition*). O objetivo é saber se aqueles que responderam conhecer IA reconhecem temas que são diretamente relacionados à inteligência artificial, gráfico oito:

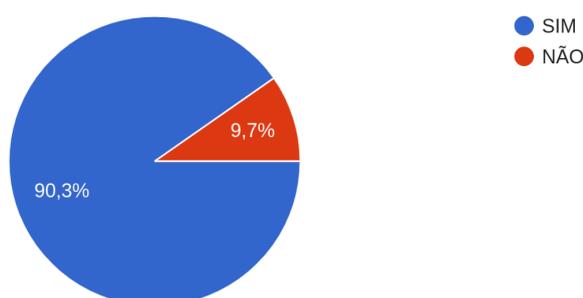
Gráfico 08: Eixo temático I (questão 3)

OE 1 Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 2 Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

3-Os termos Aprendizagem de Máquina, Aprendizado Profundo, Reconhecimento Facial e Reconhecimento de Voz são algumas subáreas da Inteligência Artificial?

113 respostas



Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

A análise das respostas à pergunta três mostra que 102 docentes (90%) manifestaram conhecer os termos citados, representando um valor próximo ao que apresentado na pergunta sobre o reconhecimento do termo inteligência artificial, onde 115 participantes responderam positivamente. É possível que uma pequena parcela não reconheceu o significado dos termos e se absteve de manifestar-se a respeito, seja afirmando ou negando o conhecimento sobre as áreas da IA, portanto, apresenta um conhecimento satisfatório sobre a noção representativa do termo IA.

A questão número quatro é particularmente interessante e como as demais está vinculada à compreensão sobre o significado da IA na prática cotidiana dos envolvidos. Buscou-se saber se o docente saberia informar alguma aplicação que recorra à inteligência artificial, é uma pergunta que envolve saber o que é IA, além disso, quais são suas áreas correlatas, que envolvem *Big Data*, processamento robusto e inferências estatísticas a partir dos dados recolhidos, gráfico nove:

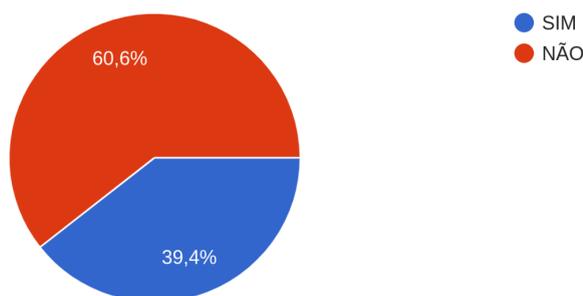
Gráfico 09: Eixo temático I (questão 4)

OE 1 Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 2 Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

4-Saberia reconhecer alguma aplicação, em Educação, que faça uso de Inteligência Artificial?

132 respostas



Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

Na análise do gráfico nove, 80 docentes informaram não reconhecer alguma aplicação de IA em educação, um percentual próximo a 61%. Observamos aqui grande oportunidade de ampliação do conhecimento dos envolvidos no sentido de divulgar as possibilidades existentes em aplicações de IA que poderiam aprimorar a prática pedagógica, seja automatizando processos, seja como auxiliar em estratégias de ensino apropriadas para determinados públicos e situações.

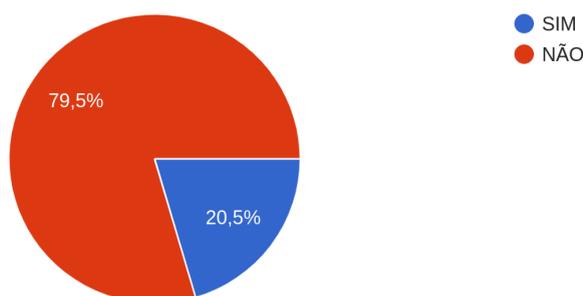
A pergunta 12 questiona se o docente já havia participado de alguma formação que tenha abordado a temática da IA em sua ementa. Com o claro desejo de identificar oportunidades de formação na área e verificar se, entre os professores, havia quem já possuía conhecimento prévio sobre o tema, gráfico dez:

Gráfico 10: Eixo temático I (questão 12)

OE 1 Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 2 Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

12-Você já cursou alguma formação que abordou o tema da Inteligência Artificial e a Educação?
132 respostas



Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

O exame da questão 12, mostra que 105 professores informaram não terem participado de formações que envolvam a IA como tema, em oposição 27 afirmaram terem feito cursos que abordaram temas ligados à IA, até aquela data. Observa-se uma expressiva oportunidade de avançar nessa área formativa, que permita apresentar estratégias e iniciativas que conduzam ao debate da IA para o interior do ambiente educacional, incentivando a visão crítica e uma leitura conhecedora do mundo, das tecnologias que permeiam a sociedade e suas implicações políticas, sociais e econômicas.

A partir deste ponto, desejou-se reconhecer as preocupações dos professores sobre a utilização da IA e seus temas correlatos, conforme a previsão do objetivo específico três da pesquisa. A questão seis investiga se o docente já debateu com seus pares, preocupações relacionadas à IA, em especial no campo do trabalho e da educação, eixo temático III, gráfico 11:

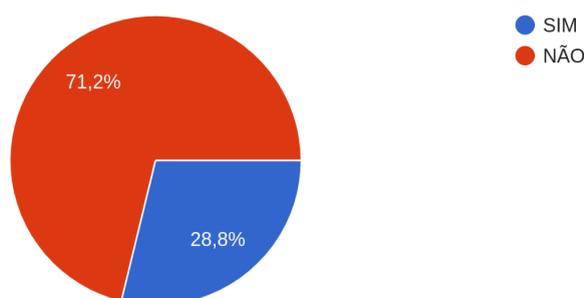
Gráfico 11: Eixo temático III (questão 06)

OE 2 Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins.

QS 3 O que os docentes esperam da IA na Educação?

6-Já debateu, com seus colegas PROFESSORES, preocupações relacionadas à inteligência artificial, em especial no campo do trabalho e educação?

132 respostas



Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor SOUSA, RLP (2022).

Na pergunta seis, a maioria dos docentes (94) informaram que ainda não debateram com seus pares, alguma preocupação a respeito da IA, menos de 40 professores já discutiram o tema com seus colegas. Trata-se de um cenário interessante, pois a expansão da IA em diversos setores poderá apresentar consequências importantes no campo educacional e no trabalho docente.

Há projetos de regulamentação da IA no parlamento brasileiro em tramitação (Senado Federal), conforme informado no capítulo anterior. Semanalmente, aplicativos baseados em sistemas IA surgem nas lojas virtuais das empresas de tecnologia, oferecem serviços atrativos que, por vezes, mascaram uma intencionalidade que se apropria de dados biométricos para análises comportamentais (VENTURA; SZABATURA, 2022).

O docente, como um ser político influenciador de sujeitos e opiniões, é também um cidadão. Ele integra uma sociedade que é o campo de atuação de tecnologias como IA, e abster-se do debate poderia significar comprometimento político frente aos avanços da IA, portanto a argumentação entre pares é salutar como forma de aprimoramento do senso crítico e reflexão sobre si mesmo.

Prosseguindo na seara do debate de ideias, como forma de aprimoramento crítico, nas perguntas cinco, dez e onze, o foco é voltado para as consequências junto aos estudantes. Deseja-se saber se o docente já debateu junto aos alunos, e levou temas relacionados a IA, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Marco Civil da internet, Lei n.º 12.965, de 23 de abril de 2014, e a vigilância empreendida nos meios digitais, para a sala de aula, eixo temático IV, gráfico 12:

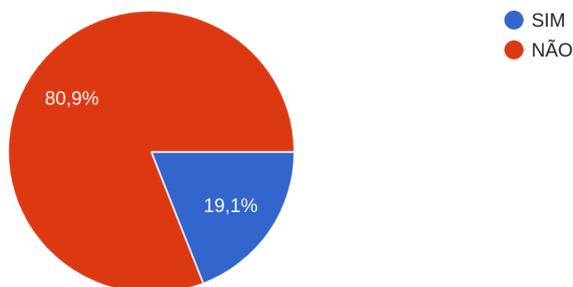
Gráfico 12: Eixo temático IV (questão 5, 10 e 11)

OE 4 Contribuir ao debate, formação e uso de conceitos da inteligência artificial junto a professores e consequentemente estudantes.

QS 4 O tema IA é debatido em sala de aula?

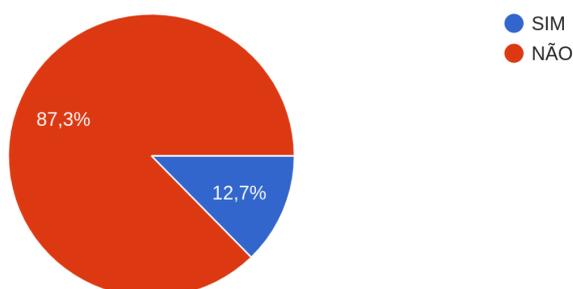
5-Já debateu, com seus ALUNOS, temas relacionados à inteligência artificial?

131 respostas

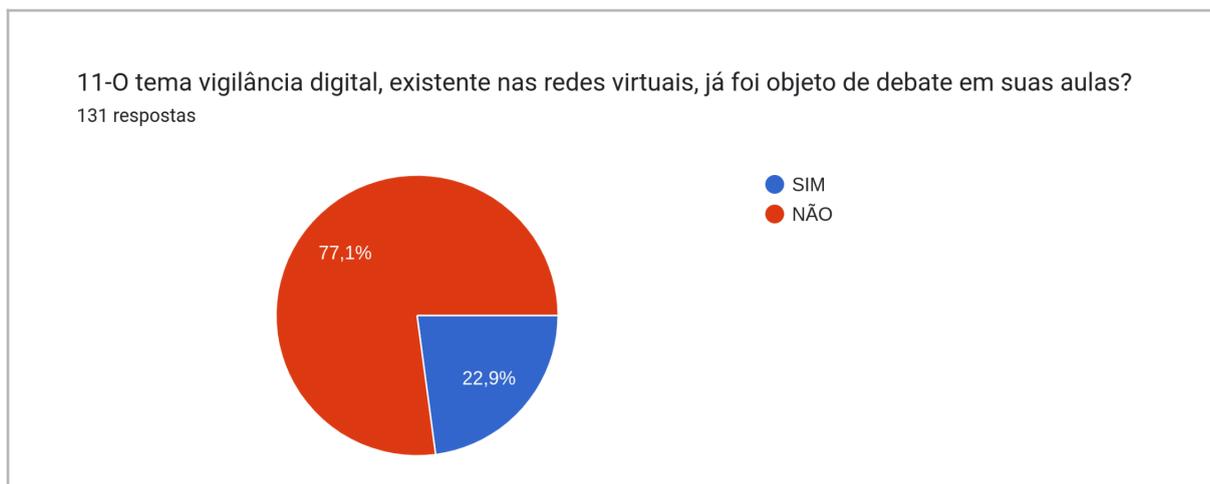


10-Temas como o Marco Civil da Internet (Lei Nº 12.965, de 23 de Abril de 2014) e a Lei Geral de Proteção de Dados LGPD (Lei Nº 13.709, de 14 de ...o de 2018) já foram debatidos em sua disciplina?

126 respostas



continua na próxima página



Fonte: Instrumento de coleta de dados, elaborado pelo autor.

Novamente observa-se a predominância da resposta 'não' na consulta para investigar sobre a aprofundamento de temas ligados à IA no contexto da sala de aula com um tema relevante para a formação dos estudantes, no gráfico sete acima.

O tema inteligência artificial faz parte de um amplo espectro de conhecimentos, envolvendo, como mostrado anteriormente, diversas áreas da ciência e tecnologia. No entanto, o debate aqui proposto não é aprofundamento em IA, mas sim alguns de seus princípios operacionais, como o grande volume de dados, o processamento robusto e estatístico para a identificação de padrões, tudo isso aliado às condutas éticas e inclusivas de uso e garantia de não monetização de dados. Abordagens desses temas já seriam relevantes para um aprimoramento do letramento digital.

Conhecer a regulamentação legal de um determinado setor significa promover a cidadania, não é a única maneira, mas uma delas. Nesse caso, uma forma de cidadania digital. Apresentar, debater e buscar entender alguns dos marcos legais que envolvem a internet, a proteção de dados e futura regulamentação da IA no país são passos na formação de um cidadão mais consciente em um mundo cada vez mais imerso no ecossistema virtual dos recursos tecnológicos.

5.3 Fase II - Análise dos dados das entrevistas

De acordo com Yin, a entrevista é um dos meios para apresentar as evidências de um estudo de caso (2010, p. 124). Entre os pontos fortes da entrevista, as características de serem direcionadas, focam diretamente os tópicos do estudo de caso; e perceptíveis, fornecem inferências e explicações causais (YIN, 2010, p. 129). A seguir, o esquema dois que apresenta a organização pautada por temas fundamentados nos objetivos da pesquisa:

Esquema 02: Organização por eixos temáticos

Objetivo: Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.		
Questão principal: Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização da inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?		
Eixos Temáticos	Questões de Pesquisa	Perguntas da entrevista
I - OE 1	QS1 e QS2	1, 2, 3 e 10.
II - OE 2	QS3	6 e 9.
III - OE 3	QS3	4 e 5.
IV - OE 4	QS4	7 e 8.
(OE) Objetivos específicos	(QS) Questões Secundárias	abertas

Fonte: Autor SOUSA, RLP (2022).

As respostas às perguntas abertas da fase I, de número sete, oito e nove, foram integradas à análise das respostas da fase II, entrevistas.

5.3.1 Análise das Entrevistas

A análise foi elaborada semelhante à forma apresentada com os dados das questões objetivas, da fase I, contudo ao invés de gráficos, são apresentadas ilustrações com conteúdo temático identificado nas transcrições das entrevistas.

O eixo temático I engloba o objetivo específico um e as questões secundárias um e dois. Para isso, a primeira pergunta da entrevista buscava identificar a referência original para o termo inteligência artificial, a compreensão de quando e em quais circunstâncias o participante teve contato com a expressão IA, ilustração um, eixo temático I, a seguir:

Ilustração 01: Eixo temático I

OE 1 - Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 1 - Os docentes sabem diferenciar IA de outras tecnologias educacionais?

Entrevista Pergunta 01

Quando foi a primeira vez que você ouviu a expressão “Inteligência Artificial”?

Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração editada no *Canva.com*. Imagem filme: Adoro Cinema.⁴⁶

A maioria das respostas indicou que a principal referência ocorreu no início dos anos 2000, por meio do cinema com obras como *Blade Runner* e principalmente no filme ‘A.I. Inteligência Artificial’, lançado nos cinemas no Brasil em 2001.

Blade Runner (no Brasil, *Blade Runner, o caçador de andróides*) é um filme de ficção científica (EUA-1982), direção de Ridley Scott. Com temática distópica e questões filosóficas ancestrais. Perguntas como *quem sou eu? Quem me criou?* feitas pelo antagonista, que deseja conhecer suas origens e seu destino. Uma obra marcante no universo da ficção, com produção elaborada e sua proposta reflexiva. Em 2017 apresentou uma sequência, *Blader Runner 2049*, dirigida por Denis Villeneuve e escrita por Hampton Fancher e Michael Green, considerada bem elaborada e que mantinha a proposta estética e conceitual do primeiro filme.

⁴⁶ Disponível em <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-29280/trailer-19519841/> acesso 12/12/2022.

O *site* original da produção apresenta a seguinte descrição para a obra:

Harrison Ford é o protagonista desta fascinante e sombria visão do futuro próximo como um policial que rastreia andróides - um Blade Runner. No ano de 2019, o departamento de polícia força Rick Deckard (Ford) a sair da aposentadoria para caçar quatro humanos geneticamente modificados que vieram à Terra. Projetado para fazer trabalhos difíceis e perigosos, os seres fabricados são mais fortes, mais rápidos e mais inteligentes do que os humanos naturais. Eles não sentem dor ou remorso; são quase indistinguíveis de outros humanos e estão matando pessoas. Agora Deckard deve detê-los antes que eles matem novamente. (BLADE RUNNER, 1982, tradução livre nossa)⁴⁷.

O filme *A.I. Inteligência Artificial (A.I. Artificial Intelligence)* é uma produção norte-americana, lançada no Brasil em 7 de setembro de 2001, com duração de 2h 20min. É uma ficção científica, também classificada como aventura e drama. Direção de Steven Spielberg, que também divide o roteiro com Ian Watson. A ideia original surgiu a partir de um projeto de Stanley Kubrick, inspirado no conto *Supertoys Last All Summer* de Brian Aldiss.

De acordo como *site* oficial do filme, a sinopse da trama é assim descrita:

Num futuro não tão distante, David, um robô com sentimentos humanos reais, especialmente um amor sem fim por sua "mãe", Mônica, é adotado como um substituto para seu verdadeiro filho, que, afligido por uma doença incurável, permanece em "crio-estase". David vive feliz com Mônica e seu marido, mas quando o verdadeiro filho do casal volta para casa após ser curado, a vida de David muda drasticamente. (A.I. ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 2001, tradução livre nossa)⁴⁸.

A principal referência cultural no entendimento da IA está conectada principalmente ao cinema. *A.I. Inteligência Artificial*, manifesta uma concepção de robô capaz de manifestar sentimentos, o roteiro mostra que a humanidade não foi bem sucedida em cuidar do planeta, portanto uma distopia, tema recorrente em diversas produções no estilo ficção científica.

A pergunta dois da entrevista buscou a compreensão sobre a opinião dos professores a respeito da IA, ilustração dois, a seguir:

⁴⁷ *Harrison Ford stars in this fascinating, dark vision of the near future as a policeman who tracks engineered humans--a Blade Runner. In the year 2019, the police department forces Rick Deckard (Ford) out of retirement to hunt four genetically engineered humans who have come to earth. Designed to do difficult, hazardous work, the manufactured humans are stronger, faster and smarter than non engineered humans. They feel no pain or remorse; they are almost indistinguishable from other humans ... and they are killing people. Now Deckard must stop them before they kill again.*

⁴⁸ *In the not-so-distant future, David, a robot with actual human feelings, especially a never-ending love for his "mother," Monica, is adopted as a substitute for her real son, who, afflicted with an incurable disease, remains in "cryo-stasis." David lives happily with Monica and her husband, but when the couple's real son returns home after being cured, David's life changes dramatically.*

Ilustração 02: Eixo temático I

OE 1 - Identificar se os professores reconhecem o conceito de IA e se usam, ou usaram, algum recurso de IA em sua prática docente.

QS 2 - Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

Entrevista Pergunta 02

Qual sua opinião sobre esse tema?

- Relevante;
- Apresenta oportunidades para educação;
- Pouco explorada na educação;
- Necessita de cuidados éticos;
- Irreversível.

Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração editada no *Canva.com*

Sobre as respostas da pergunta dois, mostrou que os docentes reconhecem a importância do tema, em especial no campo educacional. Observam que a IA poderá representar oportunidades no campo educacional fomentando a aprendizagem, mas especialmente, liberando o professor das atividades repetitivas e meramente burocráticas, que tomam tempo e dedicação preciosos e que poderiam ser melhor investidos na aprendizagem dos estudantes. Acreditam que a IA poderia ser melhor explorada em iniciativas educativas. A preocupação com princípios éticos norteadores foi indicada como importante. Há um entendimento que ela já se faz presente, trata-se de uma tendência que só deve ampliar seu uso na sociedade.

Qual sua opinião sobre esse tema (IA)?

Acho que é um tema muito interessante, que vem mostrar 'prá gente' a evolução tecnológica no meu ponto de vista. Vem mostrar pra gente também que precisamos, a cada dia que passa, agilizar cada vez mais, para que o ser humano tenha mais tempo para poder usufruir como lazer, com sua família e deixar aí as máquinas tomar certas decisões, tomar conta de certas tarefas cotidianas. (Professor P2. Relato oral).

Prosseguindo na entrevista, a pergunta três provoca o participante em investigar qual a primeira ideia, pensamento ou referência que ocorre ao citar a expressão inteligência artificial. Buscou-se referenciar aqui, alguma forma entendimento preconcebido sobre o IA, como feito no artigo de Lindner e Berges (2020), ilustração três:

Ilustração 03: Eixo temático I

OE 1 - Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico.

QS 2 - Os professores pesquisados fazem (fizeram ou pretendem fazer) uso de algum recurso de IA em suas aulas?

Entrevista Pergunta 03

Quando ouve a expressão Inteligência Artificial, qual é sua primeira impressão, pensamento a respeito?

- robôs (3);
- criatividade na solução de problemas;
- autonomia;
- facilitar, otimizar a vida;
- computador;
- ficção/utopia.

Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração produzida no Canva.com

Nas obras ficcionais, em muitos casos, a apresentação de robôs antropomórficos costuma fazer parte do imaginário, representa uma extensão maquínica humana, em alguns casos, com dois possíveis destinos, um cuidador autômato ou um exterminador impiedoso.

A referência a robôs costuma surgir quando o tema IA é citado, normalmente em produções literárias ou audiovisuais, os robôs fazem parte das lembranças. O cinema contribui ativamente para essa percepção, na medida que parcela expressiva de produções costuma apresentar diversas modalidades de robôs no enredo dos filmes, essa frequência e forma em que são apresentados acaba por

influenciar o entendimento do grande público sobre concepção simbólica de robôs na sociedade.

Quando você ouve a expressão Inteligência Artificial, qual é a sua primeira impressão, pensamento a respeito?

Sempre vem aquela ideia de um robô, que copia a inteligência humana, que raciocina, que responde, que realiza processos criativos inerentes ao ser humano. (Professor P6. Relato oral).

O eixo temático III é o balizador das perguntas quatro e cinco da entrevista, visa o atendimento à questão secundária três. É solicitado ao entrevistado, que exponha suas impressões sobre se acredita que a IA poderia representar um auxílio para a educação, ilustração quatro:

Ilustração 04: Eixo temático III

OE 3 - Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins.

QS 3 - O que os docentes esperam da IA na Educação?

Entrevista Pergunta 04

Professor,
acredita que a IA pode
auxiliar na Educação?

- Como um assistente do professor;
- Para abordagens específicas para Pessoas com Deficiência (PcD);
- Para tratar das questões meramente burocráticas;
- Para a atuação em jogos;
- Simulações de eventos químicos, físicos e biológicos.

Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração editada no *Canva.com*.

Os docentes foram unânimes em reconhecer o potencial educativo da IA como uma tecnologia que pode, deve, e em alguns casos, já auxilia os processos educativos. Além do reconhecimento, citaram exemplos de aplicação como a utilização como assistentes pessoais de suporte ao professor no processo de ensino e aprendizagem, como um assessor automático tira-dúvidas. Os alunos com deficiência (PcD) foram lembrados como aqueles que poderiam ser auxiliados com

estratégias específicas de ensino-aprendizagem com a intervenção de ferramentas baseadas em IA. A rotina administrativa dos professores também seria amenizada com recursos automatizados que liberassem o docente para dedicação ao planejamento criativo no planejamento de aulas.

Acredita que a IA pode auxiliar na Educação?

Com certeza, quando a gente pensa na aprendizagem, também pensa nessa questão da autonomia, IA dá outras possibilidades para que o professor auxilie os estudantes a construir o conhecimento. Tira um pouco dessa centralidade no docente e dá recursos para que a criança e o jovem vá construindo sua aprendizagem a partir de determinadas habilidades que ele tenha. Alunos com facilidade de aprender ouvindo mais, ele pode ter recursos dentro da IA que o auxilie dentro da sua aprendizagem. Alunos com alguma limitação física, alguma deficiência, algum transtorno de aprendizagem, nós já temos recursos para isso. Acho que a gente garante essa aprendizagem mais personalizada a partir de habilidades e necessidade que esse aluno já tenha. Portanto, a IA tem muito a contribuir desde que a gente amplie essa possibilidade de uso nos espaços escolares. (Professor P3 - Relato oral).

A pergunta cinco da entrevista visa levantar possíveis preocupações docentes a respeito da IA na educação, ainda no eixo temático III, ilustração cinco:

Ilustração 05: Eixo temático III

OE 3 - Reconhecer as preocupações dos docentes acerca da IA e temas afins.

QS 3 - O que os docentes esperam da IA na Educação?

Entrevista Pergunta 05

5

Professor(a),
você tem alguma preocupação
sobre o uso da IA, em especial
na Educação?

7 YES 3 NO

- Impacto em habilidades manuais;
- Ausência de critérios éticos;
- Abordagem tecnicista da educação;
- Falta de autonomia;
- Discursos de ódio e desinformação;
- Substituição do trabalho docente.

Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração produzida no *Canva.com*.

A maioria dos docentes manifestou alguma forma de preocupação sobre os caminhos que a IA pode trilhar, em especial no campo educacional. As principais preocupações citadas descrevem apreensão quanto ao possível tecnicismo que a

educação poderia assumir, colocando a subjetividade humana em segundo plano, bem como o excesso de processos automatizados disponíveis, poderia comprometer habilidades como a destreza manual para realização de tarefas, a escrita manual poderia ficar comprometida.

Preocupações com a limitação da autonomia discente, em virtude da sobrecarga de respostas prontas entregues sem a devida reflexão, fez parte das inquietações elencadas.

Princípios éticos norteadores que balizem as decisões de sistemas IA, ou mesmo, que as decisões sejam submetidas a critérios éticos humanamente regulados, foram lembrados como fundamentos a serem considerados.

Durante a entrevista, um eventual risco de substituição do trabalho docente por sistemas IA foi lembrado como forma de investigar como os docentes refletem sobre o assunto. Os educadores questionados manifestaram não acreditar que a docência seja substituída por sistemas IA, mas creem em uma forma de parceria que permita aprimorar o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Você tem alguma preocupação sobre o uso da IA, em especial na Educação?

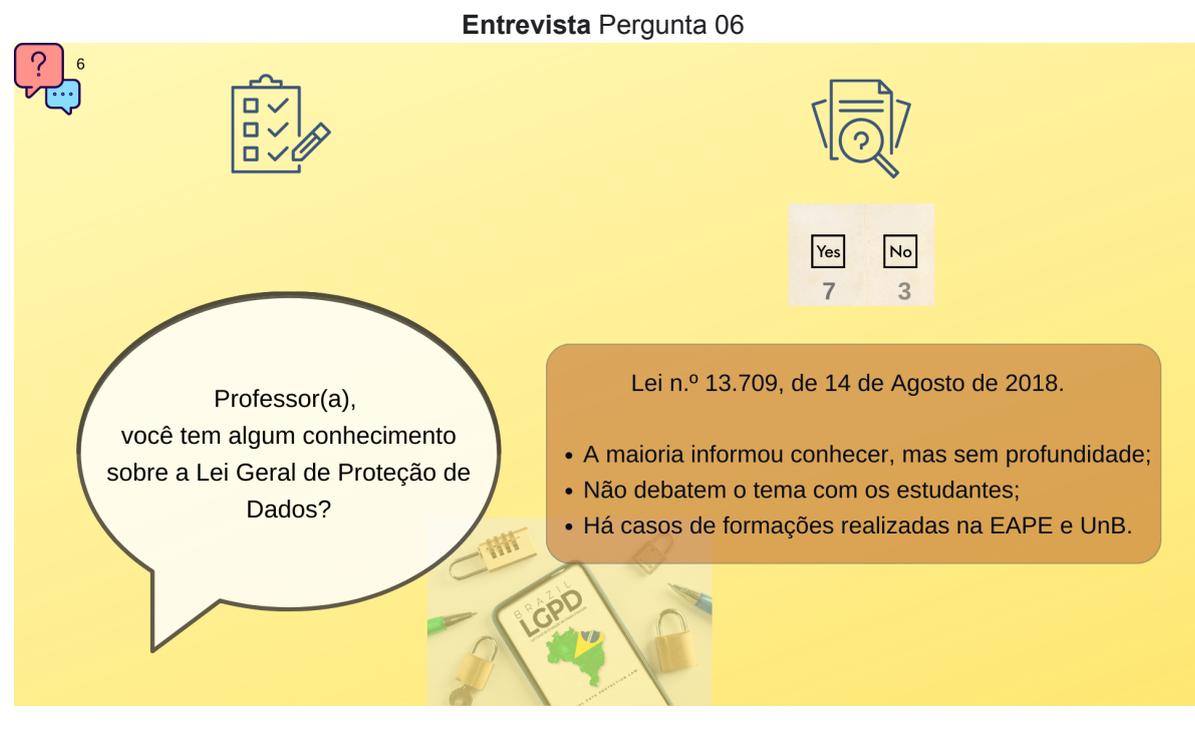
*A vida não é feita somente de respostas certas, mas de subjetividade.
Professor P4. Depoimento oral).*

A pergunta seis abordou a noção dos docentes sobre o ordenamento legal associado à temática dos dados no Brasil. Em certa medida, visa compreender o nível engajamento relacionado à construção de uma cidadania digital plena, ilustração seis:

Ilustração 06: Eixo temático II

OE 2 - Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico.

QS 3 - O que os docentes esperam da IA na Educação?



Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração editada no *Canva.com*.

A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é uma norma legal brasileira, (Lei n.º 13.709 14/08/2018), que estabelece princípios e regras para organizações públicas ou privadas sobre a coleta, uso, armazenamento e compartilhamento de dados de natureza pessoal, estabelece sanções e multas em casos de descumprimento. O principal objetivo da LGPD é conceder maior controle às pessoas sobre suas próprias informações. Inspirada no modelo europeu de proteção de dados, o Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD).

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. (BRASIL, 2018a, artigo primeiro).

A LGPD estabelece também a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD), trata-se de um “autarquia de natureza especial, dotada de autonomia técnica e decisória, com patrimônio próprio e com sede e foro no Distrito Federal” (BRASIL, 2018a, artigo 55A). Na lei são descritas vinte e quatro competências da

ANPD, relacionadas à proteção dos dados pessoais e fiscalizar a aplicação da LGPD em âmbito nacional.

Conforme a pesquisadora Regina Ruaro, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, além das empresas, as pessoas devem estar atentas a respeito da Proteção de Dados. No seu entendimento, as pessoas devem ter um mínimo de esclarecimento para as consequências de exporem seus dados pessoais, sobretudo nas redes sociais e de como a formação de perfis impacta na sua vida e como pode prejudicá-los. (PUCRS, 2022). Portanto, um processo de educação e informação cidadã.

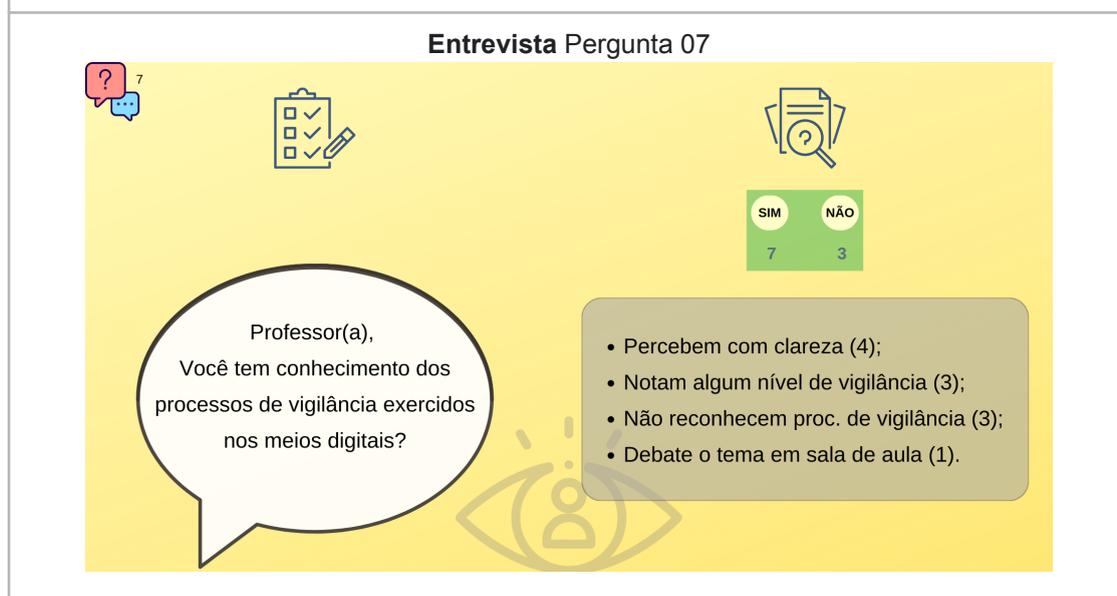
A LGPD assegura às pessoas em geral o direito fundamental à proteção de dados pessoais e a garantia de que se este direito for violado, existem mecanismos de defesa. Por conta disso, é muito importante que os cidadãos se conscientizem da necessidade em proteger seus dados pessoais, que nada mais são do que todos os dados que os identificam ou os tornam identificáveis. (PUCRS, 2022).

A pergunta sete aborda a percepção sobre os processos de vigilância nos meios digitais, relaciona-se com a pergunta anterior, ao abordar a LGPD, objetiva verificar se no entendimento do educador, os processos de vigilância de dados são perceptíveis, e se é objeto de debate em sala de aula, ilustração sete:

Ilustração 07: Eixo temático IV

OE 4 - Contribuir ao debate, formação e uso de conceitos da inteligência artificial junto a professores e conseqüentemente estudantes.

QS 4 - O tema IA é debatido em sala de aula?



Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração produzida no serviço *Canva.com*.

A percepção sobre a vigilância existente nos meios digitais não se mostrou consistente, apesar da maioria indicar que tem conhecimento sobre o tema. Observou-se, ainda, que há oportunidade de aprimoramento deste entendimento.

As formas de vigilância ocorrem discretamente em aplicativos que monitoram os deslocamentos, as pesquisas feitas nos buscadores de conteúdo, há dispositivos móveis que 'ouvem' seus usuários por meio de aplicativos que acessam o microfone dos aparelhos, pela aceitação de termos de uso descritos obscuramente.

Dois hipóteses para o baixo nível de conhecimento sobre os processos de vigilância seriam a forma discreta de atuação dos mesmos e o suposto 'auxílio' prestado por esses mecanismos, 'flexibilizando' rotinas, os indivíduos estariam dispostos a abrir mão da privacidade em nome da 'facilidade oferecida. Outra possibilidade seria o desconhecimento dos direitos assegurados pela LGPD, mencionada anteriormente, que estabelece garantias para o uso dos dados pessoais pelas empresas de tecnologia que atuam nos meios digitais.

A pergunta oito da entrevista é uma extensão da anterior, visou levantar experiências dos educadores em processos de vigilância que tenham vivenciado. Os registros mais lembrados foram, de propaganda direcionada a partir de pesquisas, de marcação em fotos em redes sociais. Um caso citado de uso não autorizado de cartão de crédito, na verdade, tratava-se de uma vulnerabilidade de segurança bancária, não detectado como fraude, pois autorizaram as pequenas compras indicadas no aplicativo. Constatou-se que os processos de vigilância, embora existentes, não são lembrados com frequência, possivelmente em razão do seu caráter furtivo de atuação nos meios digitais.

A pergunta 9 visou compreender a potencial experiência dos docentes com algum serviço ou dispositivo que acreditam que recorra à IA. O interesse em levantar essa questão desejou compreender se os docentes identificam recursos computacionais convencionais de outros que utilizem inteligência artificial como suporte ao processamento dos dados, ilustração oito:

Ilustração 08: Eixo temático II

OE 2 - Compreender a percepção dos professores sobre as contribuições da IA e seus mecanismos em seu cotidiano pedagógico.

QS 3 - O que os docentes esperam da IA na Educação?



Fonte: Transcrição da entrevista, elaborada pelo autor. Ilustração produzida no serviço *Canva.com*.

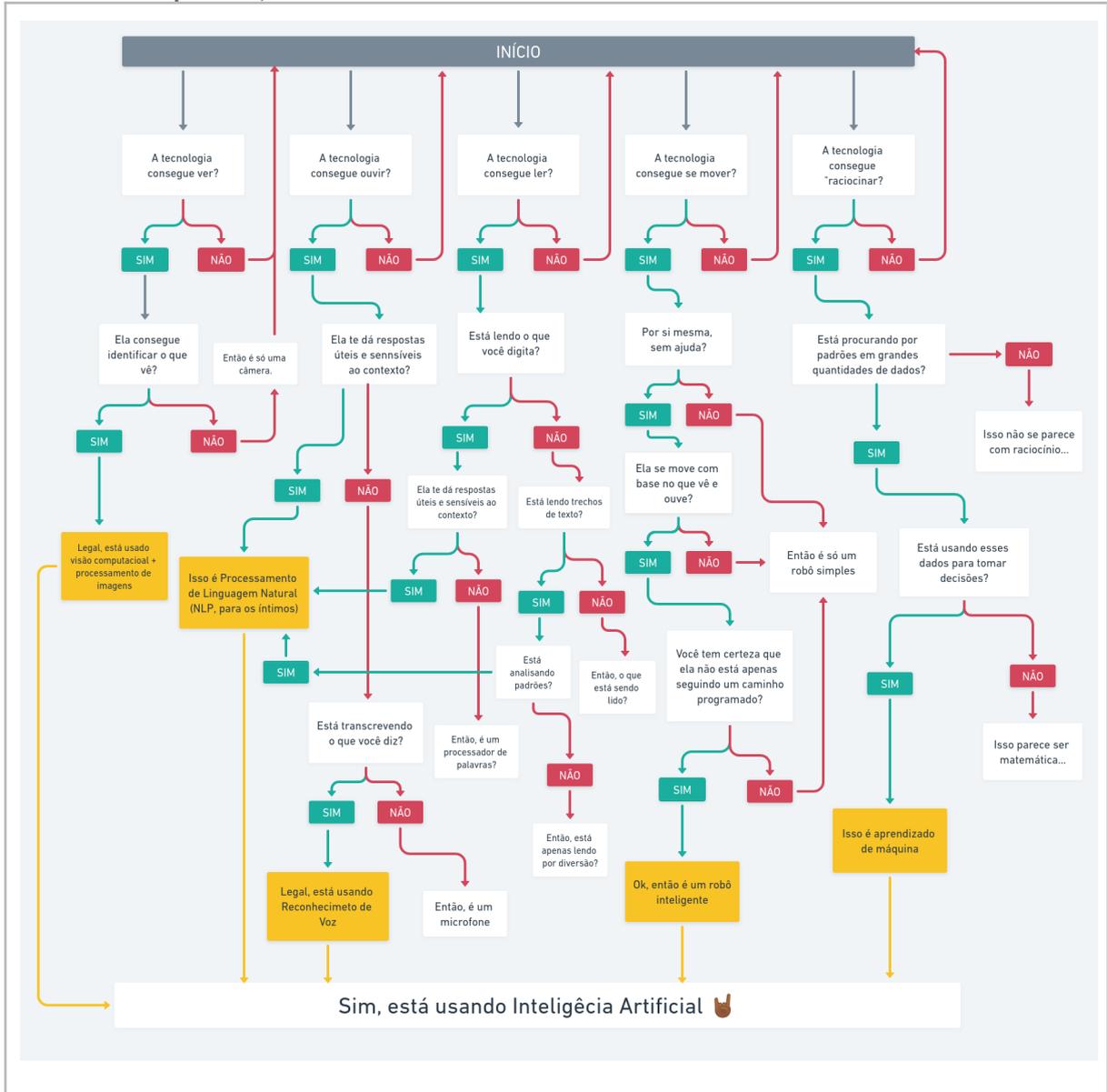
A compilação das respostas obtidas mostrou os serviços e dispositivos citados em atendimento à pergunta nove elencou dispositivos assistentes pessoais virtuais como a *Alexa* da *Amazon*, *Cortana* da *Microsoft*, *Siri* da *Apple* e o assistente do Google. Robôs de conversação em serviços de atendimento automático e robôs de investimento também foram lembrados como aplicações pelos educadores. Destaque para a citação de sistemas de IA que criam e propagam desinformação nos meios digitais. Uma tecnologia relativamente nova, que também pode promover desinformação foi elencada, a *Deepfake*:

Deepfakes são imagens ou vídeos alterados pela IA que mudam a aparência de uma pessoa, muitas vezes fazendo com que ela se pareça com outra pessoa. Têm sido usados principalmente em uma variedade de falsificações inofensivas da Internet. Entretanto, há preocupações crescentes e exemplos de *deepfakes* sendo usados para fins maliciosos, como a criação e difusão de notícias falsas e vídeos falsificados. A manipulação da mídia digital não é um fenômeno novo, mas com os avanços da tecnologia, a lacuna entre a mídia real e sintética está diminuindo e tornando os *deepfakes* mais comuns. (AZHAR, 2022, tradução livre nossa)⁴⁹.

⁴⁹ *DeepFakes are AI-altered images or videos that change the appearance of a person, often making them look like another person. Deepfakes have primarily been used in a variety of harmless internet spoofs. However,*

Identificar se um determinado serviço é ou não uma aplicação no campo da IA pode não ser uma tarefa trivial. Para isso, a pesquisadora Kizzy Terra (2020) traduziu e adaptou o fluxograma original de Hao (2018), que permite um melhor compreensão sobre se um sistema é baseado em IA ou não, quadro oito:

Quadro 08: O que é IA, está usando IA?

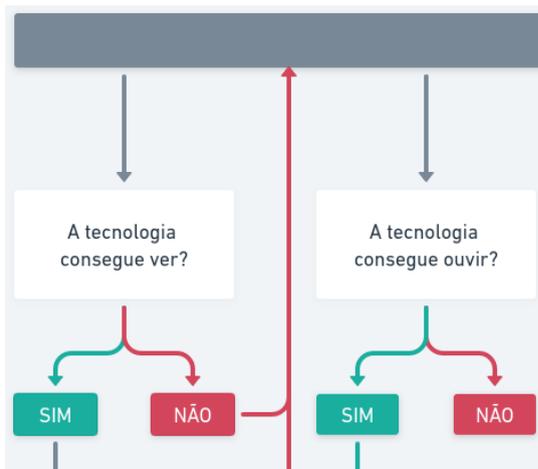


Fonte: (TERRA, 2020). Tradução e adaptação do artigo de HAO (2018).

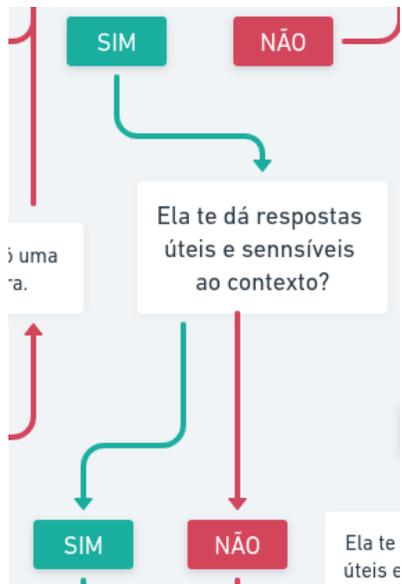
there are rising concerns and examples of deepfakes being used for malicious purposes, such as creating and spreading fake news and counterfeit videos. Digital media manipulation is not a new phenomenon, but with advances in technology, the gap between real and synthetic media is closing and making deepfakes more common.

No fluxograma, para saber se um sistema faz ou não uso de IA, basta seguir o fluxo a partir da barra 'Início'. Por exemplo, um dos recursos citados como sendo fruto de uma experiência com IA, citada por alguns professores, encontra-se a indicação de uma assistente pessoal. Portanto, seguindo o fluxograma, vejamos o resultado:

Início, a Assistente virtual...



- Consegue ver?
Não (Volte ao início).
- Consegue ouvir?
SIM
prossiga na linha verde.



- Dá respostas úteis e sensíveis ao contexto? (da pergunta)
SIM
prossiga na linha verde.



Portanto, trata-se de um sistema de Processamento de Linguagem Natural PLN ou *NLP - Natural Language Processor*.

Consequentemente, um sistema baseado em inteligência artificial, visto que para processar a linguagem não basta um código convencional, mas um sistema de Aprendizado de Máquina que treine o sistema a reconhecer a fala e dê respostas sensíveis ao contexto.

Fonte: Recortes de Terra (2020).

Portanto, exceto o celular como dispositivo, as demais indicações feitas pelos docentes atendem o critério de utilização, em alguma medida, de sistemas IA nas aplicações citadas. O telefone celular estritamente não recorre à IA, no entanto, seus aplicativos podem usar alguma forma de IA para apresentação dos resultados demandados pelos usuários, por exemplo, há câmeras de celulares, não todos, que usam recursos de IA para melhoria da qualidade das imagens obtidas nas fotos e filmagens.

A última pergunta da entrevista visou identificar junto aos participantes sobre suas impressões sobre pesquisa, na medida que tenta compreender a percepção dos docentes sobre a IA na educação, apresentada no formato de nuvem de palavras, na ilustração nove, a seguir:

Por meio da análise temática, o exame das respostas da fase I e II, os dados obtidos foram organizados e revisados com vistas a proporcionar as primeiras ideias. As referências bibliográficas também forneceram pistas iniciais para a formulação dos temas.

Os códigos iniciais foram alinhados ao par 'questão/objetivo' da pesquisa, a partir do núcleo temático inerente, apresentado junto a cada quadro analítico. Portanto, os códigos foram agrupados em temas potenciais e a partir disso, reunidos os dados comuns a cada tema, testando a hipótese temática.

- a. Referências culturais;
- b. Compreensão e uso IA;
- c. Expectativas / preocupações relativas à IA;
- d. Conhecimento sobre a legislação associada;
- e. Vigilância digital.

Os temas foram revistos e testados novamente junto aos dados obtidos, a partir desse ponto o esboço do mapa temático tomou forma. Por fim, os temas foram organizados em quatro planos temáticos apresentados a seguir.

5.4 Mapa conceitual temático

A análise dos resultados das fases I e II foram organizadas na forma de temas aglutinadores que pudessem expressar um desenho amplo, capaz de criar vínculos, apresentar relações e concluir o capítulo de análise da pesquisa, expresso, em forma de ilustração, a seguir, no mapa conceitual temático, ilustração dez:

ilustração 10: Mapa Conceitual Temático

Objetivo Investigar sobre como docentes da educação básica, de uma rede pública de ensino, percebem a inteligência artificial e suas potenciais consequências no campo educativo.

Questão principal: Como professores de uma rede pública de ensino percebem a utilização de inteligência artificial e suas potenciais consequências educativas?



Fonte: Autor SOUSA, RLP (2022). Ilustração produzida no serviço *Canva.com*.

A análise das informações demonstraram os seguintes achados:

- Os professores consultados apresentam um nível de entendimento satisfatório, sobre o que representaria a inteligência artificial para a educação. De forma geral, todos mostraram uma percepção adequada sobre os princípios de como a IA poderia auxiliar no campo do ensino e das aprendizagens.
- O 'conceito' de IA reconhecido é aquele de sistemas inteligentes capazes de fornecer respostas adequadamente, sensíveis ao contexto.
- A maioria não indicou usar serviços de IA na prática docente, uma pequena parcela citou experiências, mas as citadas incluem

programação e uso de serviços na web, ou aplicativos que apresentam algum nível de uso de IA.

- d) Entre as preocupações que foram percebidas, destacam-se: o futuro do trabalho, a perda de autonomia, a tecnicização do ensino e a falta de critérios éticos, entre outras em menor evidência.
- e) De forma geral, temas afeitos a IA não são trazidos aos planos de aula, no entanto, a maioria reconheceu a importância crescente de envolver tais temas no contexto escolar. Alguns professores citaram que tiveram contato com temas afins na formação continuada, nas disciplinas de mestrado e por último em formações de caráter laboral. Portanto, ainda há espaço para a ampliação de formações e inclusão do tema no âmbito escolar.

Deduzindo-se portanto, que os objetivos apresentados foram alcançados satisfatoriamente e demonstram uma importante oportunidade de implementação de formações e do debate de temas que envolvem IA e as responsabilidades associadas. Recomenda-se, portanto, estratégias e políticas de aprofundamento dos estudos sobre cultura, cidadania e competências digitais; como forma de promoção da educação crítica, cidadania plena e ética diante dos desafios de convivência com sistemas IA.

A seguir, as considerações finais, concluindo a exposição teórica desta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

*intelligentia Ex Machina*⁵⁰

O propósito desta dissertação foi contribuir para a reflexão sobre a inteligência artificial, em particular, a percepção de professores sobre as consequências na educação. O estudo de caso foi adotado como estratégia metodológica, bem como a análise temática para o exame dos dados, obtidos por meio de questionário e entrevistas, ambas na modalidade remota em razão das limitações impostas pelo distanciamento social causado pela pandemia do *Covid-19*. A análise temática Braun e Clarke (2006, 2013) e Bardin (2011), foi usada para o exame dos dados qualitativos. A amostra foi composta por uma parcela específica de professores da rede de ensino público do DF. Os temas encontrados mostraram-se relevantes sob a ótica da contemporaneidade, do uso crítico da tecnologia e por tratar da educação, um tema valioso por si só.

Integra também a iniciativa, o desejo de aliar os temas tecnologia e educação, que representam dois segmentos do conhecimento humano representativos para a trajetória de vida do autor. Bem como a consequência, com um estudo mais robusto, do período destinado à formação de mestrado em educação, que representou um desafio, mas também a concretização de um projeto de vida alimentado há muitos anos.

Na escrita optou-se uma estratégia descritiva que caracterizasse em capítulos distintos a percepção, como processo de reconhecimento da realidade; as características da Secretaria de Educação do DF e principalmente seus professores; a caracterização da presença dos dados e concepção da IA, sob uma perspectiva crítica e ética. Um dos desejos subjacentes, foi dar voz ao docente, ouvi-lo atentamente em suas expectativas e preocupações acerca do tema desenvolvido.

O texto foi organizado em cinco capítulos, acrescido de referências e apêndices. A principal referência teórica utilizada, que inspirou o trabalho, foi Lindner e Berges (2020), que desenvolveram um estudo semelhante com professores na região da Baviera, Alemanha. Em razão dessa inspiração, o contato foi ampliado e permitiu a colaboração com a Anabel Lindner, em um projeto conjunto de

⁵⁰ Uma elaboração pessoal do autor, [Inteligência surgida da máquina \(artificial\)](#), a partir da expressão *Deus Ex Machina*, “[...] expressão latina, de origem grega, que significa literalmente “deus surgido da máquina” utilizada, no teatro, para indicar uma solução inesperada, improvável e mirabolante para terminar uma obra ficcional.”
Fonte: SP Escola de Teatro, em <https://www.spescoladeteatro.org.br/noticia/ponto-afinal-o-que-e-o-deus-ex-machina> (jan/23)

divulgação, a tradução e adaptação de um conteúdo, voltado para jogos de tabuleiro para professores e estudantes, sobre conceitos afeitos à inteligência artificial, o *AI Unplugged*.

Entre as limitações encontradas, observou-se a característica incomum de realização da pesquisa, no contexto da pandemia *Covid-19*, conseqüentemente, com distanciamento social. Os contatos remotos, representaram um desafio adicional, as entrevistas foram relativamente curtas, em respeito aos participantes, já muito expostos ao uso da tela diariamente, o que reduziu a captação de contextos específicos no diálogo entre os envolvidos. Adicionalmente, foi desafiador expressar textualmente, temas e conceitos, muitas vezes complexos, clara e objetivamente em uma linguagem que pudesse ser compreendida aos interessados, em muitos casos conceitos e expressões ligados à ciência e tecnologia, nem sempre próximo aos não envolvidos com essas áreas do conhecimento.

Entre os pontos de destaque, elencamos o contato com expressivo número de pessoas, o que permitiu o enriquecimento da pesquisa. Os depoimentos, os estudos desenvolvidos, por permitirem o diálogo sobre o tema, foram trocas valiosas. Tal interação proporcionou uma satisfação imensa, na medida que foram observadas contribuições importantes para o desenvolvimento da pesquisa e ampliação da rede de contatos importantes no campo acadêmico e da pesquisa científica.

No capítulo destinado à caracterização da IA, foram descritas iniciativas que demonstram associações promissoras entre tecnologia e bem-estar social, contudo é necessária atenção para os desafios que o uso indiscriminado de sistemas ditos inteligentes podem causar à sociedade. “*O problema da IA inferir sobre a subjetividade humana não é apenas que ela pode estar errada, mas o pior, é que ela pode nos fazer acreditar que está certa.*” (CORTIZ, 2022).

Observamos que a IA, ao menos atualmente, não é ‘inteligente’, na prática os sistemas visam somente processar, por meio de algoritmos robustos e computação de alto desempenho voltados a processos estatísticos. (KAUFMAN, 2018). Enquanto a IA processa dados, indutivamente na busca de padrões, a inteligência humana se pauta pela experiência e contexto (LARSON, 2021), portanto condutas bem distintas.

A análise das respostas, de forma genérica, apontou para uma lacuna que pode ser parcialmente suprida com desenvolvimento de formações específicas

voltadas para letramento digital, com ênfase em IA, para os docentes. Adicionalmente, foi identificada uma brecha quanto à percepção política, na medida que, mostrou um certo descolamento de interesses em relação à forma com que os dados, a IA, até mesmo a internet são regulamentados no país. Finalmente chamou atenção o desconhecimento, por parte dos docentes, dos processos de vigilância exercidos nos meios digitais, representa uma preocupação, pois normaliza uma conduta capaz de produzir distorções importantes na sociedade.

Observou-se que, entre as preocupações que foram percebidas, destacam-se: o futuro do trabalho, a perda de autonomia, a tecnicização do ensino e a falta de critérios éticos, entre outras em menor evidência.

Os temas conexos à IA, de forma geral, não são abordados no cotidiano escolar, no entanto, a maioria reconheceu a importância crescente de envolver tais temas. Alguns professores citaram que tiveram contato com temas afins na formação continuada, nas disciplinas de mestrado e por último em formações de caráter laboral. Portanto, ainda há espaço para a ampliação de formações e inclusão do tema no contexto educativo.

Embora as máquinas estejam longe de 'dominar a humanidade', a utilização da inteligência artificial representa um negócio promissor, mas com impacto ambiental. Associado a outros meios tecnológicos, a IA promove a captura a atenção dos indivíduos, rastreia, coleta e processa os dados do usuário, em condutas nem sempre transparentes e questionáveis, o que pode levar a modulação de comportamento, consumo desequilibrado, desinformação e perigos para a estabilidade democrática (MOROZOV, 2018,2020).

Estratégias voltadas para recursos abertos são uma alternativa promissora ao domínio das grandes empresas de tecnologia. Não se trata apenas de uma alternativa tecnológica, mas uma filosofia de condutas voltada para o pensamento aberto. Portanto, Educação aberta, recursos educacionais abertos (REA) (INAMORATO DOS SANTOS, 2012), aprendizagem colaborativa *on-line* (TELES, 2018) e formatos abertos (SILVEIRA, 2012) são recomendações para o aprimoramento da qualidade da educação com o uso de tecnologia de forma crítica e democrática.

Os efeitos da IA no âmbito educacional oferecem um panorama de vantagens e oportunidades. Há experiências exitosas, contudo, existem preocupações sobre a coleta de dados pessoais, uma educação sem subjetividade e a retirada de

professores do contexto educativo. (GRÁCIA e SANCHO-GIL, 2021) (O'NEIL, 2020). Constatou-se, entre os entrevistados, a esperança por sistemas de IA que sejam pautados por padrões eticamente responsáveis, onde os sistemas consigam prever e atuar contra condutas discriminatórias e cerceadoras de direitos e colaborem para a formação de uma sociedade onde predomine a democracia, equilíbrio e paz social.

A iniciativa de estudar a respeito da IA e educação representou um estímulo que se mostrou ainda maior após o início da pesquisa. Em razão das dimensões envolvidas com um cenário tão rico em informações e possibilidades. Pesquisar sobre temas afeitos a IA, como *Big Data*, algoritmos, vigilância digital, vieses sistêmicos, capitalismo de vigilância e outros, a partir de uma análise crítica, observando boas práticas e oportunidades de melhoria e também cuidados, foi sem dúvida uma experiência muito significativa. Entretanto, existe a consciência que não se trata de um estudo completo ou definitivo. Trata-se de uma contribuição discreta para estudos mais aprofundados e completos que permitam enriquecer o conhecimento sobre educação e tecnologia, seu uso responsável, ético e voltado aos interesses das pessoas e não exclusivamente das empresas.

Espera-se ter contribuído na produção acadêmica e na proposta de reflexões que ampliem os conhecimentos sobre o uso democrático das tecnologias. Na promoção do debate escolar sobre a presença e influência dos sistemas de IA na sociedade, em especial na educação. Que a preocupação por uma cidadania digital promova o engajamento de professores e alunos em discussões sobre o uso da tecnologia na sociedade, de forma crítica e não como mera solução de problemas. E por fim, que as tecnologias não sejam colocadas acima dos interesses humanos, mas que colaborem na promoção e disseminação do conhecimento para que o melhor da educação prevaleça, como conduta formadora de valores e conhecimento ético.

Retomando a citação apresentada no capítulo inicial, sobre percepção, quando Vigotski, atribui a importância da representação subjetiva na construção da percepção, “o mundo não é visto simplesmente em cor e forma, mas também como um mundo com sentido e significado”. (VIGOTSKI, 1998, p. 44). Estabelecendo um paralelo com a arte, na reflexão atribuída ao pintor francês Paul Cézanne (1839-1906), descrita por Ponty (1964, p. 200, tradução livre): “*a cor é o lugar onde nosso cérebro e o universo se encontram.*” Em uma perspectiva muito particular, entendo que Cézanne reflete de forma simples e poética, alinhada ao pensamento

de Vigotski, a complexa maneira como a percepção da realidade se concretiza. A cor do céu é percebida, pois as retinas são estimuladas por um fragmento do espectro eletromagnético, que pela linguagem dá-se o nome de azul. Portanto, o azul somente existe, pois o cérebro se encontra com o universo, a natureza, o conhecimento, enfim a vida.

REFERÊNCIAS

- ABAR, Celina A. A. P.; SANTOS, José Manuel Dos Santos Dos; ALMEIDA, Marcio Vieira De. Computational Thinking in Basic School in the Age of Artificial Intelligence: Where is the Teacher? **Acta Scientiae**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 270–299, 2021.
- ABBAGNANO, Nicola. **Ética** (Alfredo Bosi, Org.) Dicionário de filosofia. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 2007. p. 391. Acesso em: 16 nov. 2022.
- A.I. ARTIFICIAL INTELLIGENCE. Direção: Steven Spielberg: Warner Bros, 2001. Disponível em: <https://www.warnerbros.com/movies/ai-artificial-intelligence>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- AMSTEL, Frederick Van. **A ideologia do solucionismo tecnológico. Usabilidoido**, 2020. Disponível em: http://www.usabilidoido.com.br/a_ideologia_do_solucionismo_tecnologico.html. Acesso em: 4 jan. 2023.
- ANDRADE, Vitor Morais De; RODRIGUES, Luciane de Loiola; LIMA, Marcelo Chiavassa de Paula. **O uso de sistemas de IA para correção de provas no Brasil**. Jurídico. 2021. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/353541/o-uso-de-sistemas-de-ia-para-correcao-de-provas-no-brasil>. Acesso em: 3 nov. 2022.
- ARONSON, Elliot; WILSON, Timothy D.; AKERT, Robin M. **Psicologia social**. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.
- AZHAR, Ali. **What is a Deepfake? | Definition & Insights Webopedia**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.webopedia.com/definitions/deepfake/>. Acesso em: 30 dez. 2022.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BAUMAN, Zygmunt. **Tempos Líquidos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.
- BLACK MIRROR. Direção: [s.l.] : Zeppotron, Channel 4 Television Corporation, Babiaka, 2019. Streaming. Disponível em: <https://www.imdb.com/title/tt2085059/>. Acesso em: 8 jan. 2023.
- BLADE RUNNER: THE FINAL CUT. Direção: Ridley Scott : Warner Bros, 1982. Streaming. Disponível em: <https://www.warnerbros.com/movies/blade-runner>. Acesso em: 2 ago. 2022.
- BRASIL, Câmara dos Deputados, CD. **PL 21/2020**. 2020. Projeto de Lei Nº 21/2020. Eduardo Bismarck (PDT-CE). 4 fev. 2020.
- BRASIL, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação FNDE. **Portal do FNDE - Proinfo**. Institucional. 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/programas/proinfo>. Acesso em: 27 set. 2022.
- BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **IBGE | Cidades | Distrito Federal | Brasília | Panorama**. dados estatísticos. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasil/panorama>. Acesso em: 22 set. 2022.

BRASIL, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações MCTI. **Inteligência Artificial**. Institucional. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificialr>. Acesso em: 21 nov. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação MEC. **Ideb** - Apresentação. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conheca-o-ideb>. Acesso em: 28 jan. 2023.

BRASIL, Ministério das Comunicações MC; ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. **Anatel - Conectividade nas Escolas**. Institucional. 2022. Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/infraestrutura/conectividade-nas-escolas>. Acesso em: 8 out. 2022.

BRASIL, Ministério Público do Mato Grosso MPMS. **Cíveis, Consumidor e Idoso**. Institucional. 2020b. Disponível em: <https://www.mpms.mp.br/cao/cao-v/pecas-juridicas>. Acesso em: 15 nov. 2022.

BRASIL, Presidência da República. **Constituição 1988**. 5 out. 1988.

BRASIL, Presidência da República. Lei 13.709. Lei Geral de Proteção de Dados LGPD. 14 ago. 2018a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. **Successful Qualitative Research: a practical guide for beginners**. Los Angeles, USA: Sage Publications, 2013.

CARTER, Rebekah. **21 Estatísticas, tendências e fatos surpreendentes de Big Data para 2022**. Análises. 2021. Disponível em: <https://findstack.com/pt/big-data-statistics/>. Acesso em: 26 out. 2022.

CASATTI, Denise. **Projetos da Ufal são apresentados ao banco BID, em Washington**. Acadêmico. 2022. Disponível em: <https://ufal.br/ufal/noticias/2022/6/projetos-da-ufal-sao-apresentados-ao-banco-interamericano-de-desenvolvimento>. Acesso em: 3 nov. 2022.

CASTANEDA, Juliana; JOVER, Assumpta; CALVET, Laura; YANES, Sergi; JUAN, Angel A.; SAINZ, Milagros. Dealing with Gender Bias Issues in Data-Algorithmic Processes: A Social-Statistical Perspective. **Algorithms**, [S. l.], v. 15, n. 9, p. 303, 2022.

CHM, Computer History Museum. **Computers | Timeline of Computer History**. Online museum. 2022. Disponível em: <https://www.computerhistory.org/timeline/computers/>. Acesso em: 27 out. 2022.

CLAVERY, Elisa. **Comissão da Câmara vai encaminhar à equipe de transição relatório que aponta “inaptidão técnica, aversão ao diálogo e improviso” no MEC de Bolsonaro**. Notícias. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/politica/noticia/2022/11/22/comissao-da-camara-vai-encaminhar-a-equipe-de-transicao-relatorio-que-aponta-inaptidao-tecnica-aversao-ao-dialogo-e-improvisao-no-mec-de-bolsonaro.ghtml>. Acesso em: 22 nov. 2022.

CODED BIAS. Direção: Shalini Kantayya : NETFLIX, 2020. *Streaming*. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/81328723>. Acesso em: 28 out. 2021.

COECKELBERGH, Mark. **AI Ethics. (E-book)**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2020. Acesso em: 16 out. 2022.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research Methods in Education**. 7. ed. New York - USA: Routledge, 2011.

CORTIZ, Diogo. **Diogo Cortiz (@diogocortiz) • Fotos e vídeos do Instagram**. Rede Social. 2022. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CcloRaqPNQD/>. Acesso em: 7 jan. 2023.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa métodos Qualitativo, quantitativo e Misto**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DE SOUZA, Luciana Karine. Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, [S. l.], v. 71 (2), p. 17, 2019.

DELEUZE, Gilles. **Conversações, 1972-1990**. São Paulo: 34, 1992.

DIAS, Marcio Luiz. **Podcasts de estudantes na preparação para a prova de redação do ENEM**. 2022. Dissertação de mestrado - Universidade de Brasília UnB, Brasília DF, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/43564>. Acesso em: 23 set. 2022.

DISTRITO FEDERAL, Secretaria de Estado de Educação. **Como nasceu a educação no DF**. Secretaria de Estado de Educação, 2021. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/como-nasceu-a-educacao-no-df/>. Acesso em: 24 fev. 2023.

DISTRITO FEDERAL, Secretaria de Estado de Educação. **Escolas e estudantes**. Institucional. 2022a. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/escolas-e-estudantes/>. Acesso em: 23 set. 2022.

DISTRITO FEDERAL, Museu da Educação. **Museu da Educação do Distrito Federal**. Institucional. 2017a. Disponível em: <http://samudex.museudaeducacao.com.br/photos/22/photoshow>. Acesso em: 22 set. 2022.

DISTRITO FEDERAL, Secretaria de Educação do DF. **Portaria 363 de 24/08/2017**. Dispõe sobre organização e funcionamento dos Centros de Referência em Tecnologia Educacional, no âmbito da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, e dá outras providências. 24 ago. 2017b. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/ef27a03fe9254e848a0cf368d1ce7cb3/Portaria_363_24_08_2017.html. Acesso em: 23 set. 2022.

DISTRITO FEDERAL, Secretaria de Educação do DF. **Portaria 764 de 08/08/2022**. Dispõe sobre a organização administrativa e pedagógica da Subsecretaria de Formação Continuada dos Profissionais de Educação da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal e dá outras providências. 8 ago. 2022b. Disponível em: http://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/66295574ede24e50ad668da7e14b0f58/see_prt_764_2022.html. Acesso em: 22 set. 2022.

DISTRITO FEDERAL, Arquivo Público do Distrito. **Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEDF)**. Arquivo Público do Distrito Federal, 2017c. Disponível em: <https://www.arpdf.df.gov.br/secretaria-de-educacao-do-distrito-federal-sedf/>. Acesso em: 24 fev. 2023.

DOMINGOS, Fátima Regina; CAVALCANTE, Rivadavia Porto; SENNA, Mary Lucia G. Silveira De; CASTILHO, Weimar; MONTEIRO, Claudio de Castro. Comunicação e Inteligência Artificial: Percepção de Educadores e Técnicos do IFTO - Campus Palmas sobre a Ferramenta Chatterbot. **Revista Brasileira Multidisciplinar ReBram**, [S. l.], v. 24, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/1086>. Acesso em: 3 dez. 2021.

EDUCAÇÃO Viglada. **Educação Viglada**. Brasília. 2020. Iniciativa da Educação Aberta (Unesco, UnB, Instituto Educa Digital). LAES, Centro de competência em Software Livre (UFPA). Disponível em: <https://educacaoviglada.org.br/>. Acesso em 20 Maio 2021.

ESTEVEZ, ALMENZAR Marina; FERNANDEZ, LLORCA David; GOMEZ, GUTIERREZ Emilia; MARTINEZ, PLUMED Fernando. **Glossary of human-centric artificial intelligence**. Joint Research Center JRC, 2022. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129614>. Acesso em: 26 nov. 2022.

FERREIRA, Philip. **História da Secretaria de Educação do DF**. **Jornal de Brasília**, 2022. Disponível em: <https://jornaldebrasil.com.br/blogs-e-colunas/educar-acao/secretaria-de-educacao-do-df/>. Acesso em: 22 set. 2022.

FOUCAULT, Michael. **Vigiar e Punir: nascimento da prisão**. Petrópolis - RJ: Vozes, 1987.

FRAZÃO, Ana. **Marco da Inteligência Artificial em análise**. **JOTA Info**, 2021. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/constituicao-empresa-e-mercado/marco-inteligencia-artificial-15122021>. Acesso em: 23 nov. 2022.

FREIRE, Paulo. A máquina está a serviço de quem? **Revista BITS**, [S. l.], 1984. Disponível em: <http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/handle/7891/24>. Acesso em: 18 nov. 2022.

FREITAS, Juliana. **Sobre o dataísmo**. **Dataismo blog**, 2012. Disponível em: <https://dataismo.com.br/sobre/>. Acesso em: 3 jan. 2023.

GABRIEL, Markus. **O sentido do pensar: A filosofia desafia a inteligência artificial**. **Edição Digital**. Petrópolis - RJ: Vozes, 2021.

GASPAR, Walter Brito. **Inteligência Artificial no Brasil ainda precisa de uma estratégia**. Institucional. 2021. Acesso em: 22 nov. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONSALES, Priscila; AMIEL, Tel. Inteligência Artificial, Educação e Infância, Educação na contemporaneidade: entre dados e direitos. **Panorama Setorial da Internet**, Panoramas Setoriais. [S. l.], n. 3, Panoramas Setoriais, p. 1–7, 2020.

GRÀCIA, Xavier Giró; SANCHO-GIL, Juana M. Artificial Intelligence in Education: Big Data, Black Boxes, and Technological Solutionism. **Seminar.net**, [S. l.], v. 17, n. 2, 2021. Disponível em: <https://journals.oslomet.no/index.php/seminar/article/view/4281>. Acesso em: 14 out. 2022.

GRAESSER, Arthur C. et al. Electronix Tutor: an intelligent tutoring system with multiple learning resources for electronics. **International Journal of STEM Education**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 15, 2018.

GREIMAS, Algirdas; COURTES, Joseph. **Dicionário de Semiótica**. São Paulo: Cultrix, 2008.

HALUSHUK, L. A.; POLVEIRO, I.; BARRETO, M. O.; CARVALHO, A. M. B.; MOURA. **Cartilha para Servidores Ingressantes**. Governo do Distrito Federal - Secretaria de Educação do DF, 2020. Disponível em: <https://www.educacao.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2020/07/CARTILHA-PARA-OS-SERVIDORES-INGRESSANTES-3.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

HANCOCK, Dawson R.; ALGOZZINE, Bob. **Doing case study research : a practical guide for beginning researchers**. New York: Teachers College, Columbia University, 2006.

HAO, Karen. What is AI? We drew you a flowchart to work it out. **MIT Technology Review**, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2018/11/10/139137/is-this-ai-we-drew-you-a-flowchart-to-work-it-out/>. Acesso em: 20 fev. 2022.

HARARI, Yuval Noah. **Homo Deus: uma breve história do amanhã**. Editora Companhia das Letras, 2016.

HARARI, Yuval Noah Noah. **Sapiens - Uma breve história da humanidade**. 32ª ed. Porto Alegre - RS: L&PM, 2018.

HILLS, Dr. Peter J.; PAKE, J. Michael. **Psicologia cognitiva para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

IBM. **AI Ethics**. 2022. Disponível em: <https://www.ibm.com/cloud/learn/ai-ethics>. Acesso em: 21 nov. 2022.

IBM, Divulgação. **Watson IBM diagnostica forma rara de leucemia em paciente no Japão**. Negócios e Medicina. 2016. Disponível em: <https://brasiltelemedicina.com.br/noticia/watson-ibm-diagnostica-forma-rara-de-leucemia-em-paciente-no-japao/>. Acesso em: 28 out. 2022.

INAMORATO DOS SANTOS, Andreia. **Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos**. Em: SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETO, Nelson De Lucca (org.). Recursos Educacionais Abertos práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador-BA/ São Paulo: Salvador: Edufba; São Paulo: Casa, 2012. p. 71–89. Disponível em: <https://livrorea.aberta.org.br/educacao-aberta-historico-praticas-e-o-contexto-dos-recursos-educacionais-abertos/>. Acesso em: 9 jan. 2023.

JOHNSON, Khari. **OpenAI debuts DALL-E for generating images from text | VentureBeat**. Technical decision-makers. 2021. Disponível em: <https://venturebeat.com/business/openai-debuts-dall-e-for-generating-images-from-text/>. Acesso em: 3 jan. 2023.

JOY, Lisa; NOLAN, Jonathan. **Westworld | Official Website HBO.com. Streaming**. 2016. Disponível em: <https://www.hbo.com/westworld>. Acesso em: 8 jan. 2023.

JÚNIOR, Geraldo Cruz; FIDALGO, Robson. Scene Board: Inteligência Artificial & Comunicação Aumentativa e Alternativa para a Educação Inclusiva. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 1301, 2019.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana [E-book]**. São Paulo: Letras e Cores, 2018.

KAUFMAN, Dora. **Consumo de energia e emissão de CO2 dos algoritmos de inteligência artificial: como evitar uma catástrofe climática**. Notícias sobre negócios. 2020. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2020/12/consumo-de-energia-e-emissao-de-co2-dos-algoritmos-de-inteligencia-artificial-como-evitar-uma-catastrofe-climatica.html>. Acesso em: 3 jan. 2023.

KESLEY, Pricilla. **Quatro anos de descaso com a Educação. Todos Pela Educação**, 2022. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/mec-jair-bolsonaro-descaso-com-a-educacao-basica/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

LARSON, Erik J. **The Myth of Artificial Intelligence.: why computers can think the way we do**. USA: Harvard University Press, 2021.

LENNON, Troy. Babylon's tablets made more census than today's computers. **dailytelegraph**, Australia, 2016. Disponível em: <https://www.dailytelegraph.com.au/news/babylons-ancient-clay-tablets-made-more-census-than-todays-computers/news-story/3f76510db70c6bfd1185192a2e90badc>. Acesso em: 24 out. 2022.

LIÑÁN, Laura Calvet; PÉREZ, Ángel Alejandro Juan. Educational Data Mining and Learning Analytics: differences, similarities, and time evolution. **RUSC. Universities and Knowledge Society Journal**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 98–112, 2015.

LINDNER, Annabel; BERGES, M. **Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence**. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), [S. l.], 2020.

LINDNER, Annabel; SEEGERER, Stefan. **IA Desplugada: Desplugando a Inteligência Artificial**. FAU, 2022. Tradução português de SOUSA, RLP. Disponível em: <https://www.aiunplugged.org/portuguese.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

LOURENÇO, Ênio. **Brasil não está pronto para regular a inteligência artificial. Coalizão Direitos na Rede**, 2021. Disponível em: <https://direitosnarede.org.br/2021/12/07/brasil-nao-esta-pronto-para-regular-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

LUCHSHE, CHEM LYUDI. Direção: Andrey Dzhunkovskiy: Sputnik Vostok Production, Yellow, Black & White, 2019. *Streaming*. Disponível em: <https://www.imdb.com/title/tt8285216/>. Acesso em: 8 jan. 2023.

MATTAR, João. **Filosofia da computação e da informação**. São Paulo: LCTE, 2009.

MCCARTHY, John. **A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955**. Acadêmico. 1996. Disponível em: www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html. Acesso: 29 nov. 2022.

MCCARTHY, John. **What is Artificial Intelligence**. Academic. 2007. Disponível em: <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>. Acesso em: 2 jan. 2023.

MICHAELIS (ORG.). **Percepção Michaelis online**. Brasil: Melhoramentos, 2022. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=percep%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 3 mar. 2021.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu, 2018.

MOROZOV, Evgeny. **Solucionismo, nova aposta das elites globais. Outras Palavras**, 2020. Disponível em: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/solucionismo-nova-aposta-das-elites-globais/>. Acesso em: 30 nov. 2022.

NUNES, Clarice. Anísio Teixeira entre nós: a defesa da educação como direito de todos. **Educação & Sociedade**, [S. l.], v. 21, n. 73, p. 9–40, 2000.

NUVENS, Eduardo. **Inteligência artificial contra o câncer: tecnologia ajuda no diagnóstico**. Jornalismo e Marketing em Tecnologia. 2018. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2018/07/20/noticias/inteligencia-artificial-contra-o-cancer-tecnologia-ajuda-no-diagnostico/>. Acesso em: 28 out. 2022.

O DILEMA DAS REDES | THE SOCIAL DILEMMA | NETFLIX. Direção: Jeff Orlowski : NETFLIX, 2020. *Streaming*. Disponível em: <https://www.netflix.com/br/title/81254224>. Acesso em: 28 jan. 2023.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence**. Organismo Internacional. 2019. Disponível em: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449#translations>. Acesso em: 24 nov. 2022.

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. **The OECD at 60 - OECD**. 2020. Disponível em:

https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1059_1059103-whi5k2wv7w&title=OECD-at-60. Acesso em: 29 jan. 2023.

OLIVEIRA, Andréa O.; MOURÃO-JÚNIOR, Carlos Alberto. Estudo teórico sobre percepção na filosofia e nas neurociências. **Neuropsicologia Latinoamericana**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 41–53, 2013.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia**. Santo André, SP: Rua do Sabão, 2020.

PAIVA, Fernando. **A EBIA é uma estratégia sem estratégia, diz Eduardo Magrani - Mobile Time**. Notícias e eventos. 2021. Disponível em:

<https://www.mobiletime.com.br/noticias/15/04/2021/a-ebia-e-uma-estrategia-sem-estrategia-critica-eduardo-magrani/>. Acesso em: 22 nov. 2022.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores.

Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, [S. l.], v. 29, p. 975–999, 2021.

PETRONIO, Rodrigo. Pesquisador defende que a tecnologia está matando a política. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos IHU On-line**, [S. l.], 2019.

Disponível em:

<https://www.ihu.unisinos.br/categorias/586552-pesquisador-defende-que-a-tecnologia-esta-matando-a-politica>. Acesso em: 27 out. 2022.

PONTY, Maurice Merleau. **The primacy of perception**. USA: Northwester N University Press, 1964.

PUCRS. **LGPD: entenda a importância da lei para proteger seus dados**.

Entrevista com a pesquisadora Regina Ruaro. PUCRS.br Blog, 2022. Disponível em: <https://www.pucrs.br/blog/lgpd/>. Acesso em: 29 dez. 2022.

RAITH, Alexandre. Inteligência artificial melhora o diagnóstico de câncer de mama em 37%. **Revista Galileu - Digital**, [S. l.], 2021. Disponível em:

<https://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/noticia/2021/10/inteligencia-artificial-melhora-diagnostico-de-cancer-de-mama-em-37.html>. Acesso em: 28 out. 2022.

RANSCHAERT, Erik R.; MOROZOV, Sergey; ALGRA, Paul R. (ORG.). **Artificial Intelligence in Medical Imaging: Opportunities, Applications and Risks**. Cham:

Springer International Publishing, 2019. Disponível em:

<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-94878-2>. Acesso em: 14 nov. 2022.

RIBEIRO, Fausto de Andrade. **A Inteligência Artificial na otimização do tempo e dos recursos | LinkedIn**. Rede social voltada para negócios. 2021. Disponível em:

<https://www.linkedin.com/pulse/intelig%C3%Aancia-artificial-na-otimiza%C3%A7%C3%A3o-do-tempo-e-dos-fausto/?originalSubdomain=pt>. Acesso em: 28 out. 2022.

SANTAELLA, Lucia; KAUFMAN, Dora. Os dados estão nos engolindo? **Civitas - Revista de Ciências Sociais**, [S. l.], v. 21, p. 214–223, 2021.

- SANTOS, Luiz Carlos. **Como Elaborar uma Monografia: aspectos teórico-epistemológicos, metodológicos, de normalização e da língua culta.** Prof. Dr. Luiz Carlos, 2021. Disponível em: <https://www.lcsantos.pro.br/como-elaborar-uma-monografia-aspectos-teorico-epistemologicos-metodologicos-de-normalizacao-e-da-lingua-culta/>. Acesso em: 3 dez. 2022.
- SIEMENS, George; BAKER, Ryan S. J. d. **Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration.** 2012. Disponível em: <https://learninganalytics.upenn.edu/ryanbaker/LAKs%20reformatting%20v2.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2022.
- SILVEIRA, Sergio Amadeu. **Formatos abertos.** Em: Recursos Educacionais Abertos : práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador-BA/ São Paulo: Salvador: Edufba; São Paulo: Casa, 2012. p. 109–120. Disponível em: <https://livrorea.aberta.org.br/formatos-abertos/>. Acesso em: 9 jan. 2023.
- SOUSA, R L P De. **Ric × DALL·E | Hominids collecting digital data from the ground as if from a crop. Digital art,** 2022. a. Disponível em: <https://labs.openai.com/s/4ojJ4lxEsLZnAaqzZPOP6WJ3>. Acesso em: 25 out. 2022.
- SOUZA, Joyce; AVELINO, Rodolfo; SILVEIRA, Sergio Amadeu (ORG.). **A sociedade de controle: manipulação e modulação nas redes digitais.** São Paulo: Hedra, 2018.
- SUMIKAWA, Cláudia Vieira Barboza. **Multiletramentos na formação de professores em metodologias da transmídiação no Distrito Federal.** 2020. Dissertação de mestrado - Universidade de Brasília UnB, Brasília DF, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39393>. Acesso em: 23 set. 2022.
- TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira Do. Inteligência Artificial na Educação: Survey / Artificial Intelligence in Education: Survey. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 48699–48714, 2020.
- TELES, Lucio. **Aprendizagem colaborativa on-line.** Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância. Campinas - SP: Papirus, 2018.
- TERRA, Kizzy. **O que é IA? - Está usando IA? - O Algoritmo.** 2020. Disponível em: <https://whimsical.com/o-que-e-ia-esta-usando-ia-o-algoritmo-HWRCTUkacuvseftjMby sxm>. Acesso em: 1 set. 2020.
- TERRIBILI, Alessandra. **CNTE: Especialistas defendem movimentação popular para revogar o novo ensino médio. SINPRO-DF,** 2022. Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/revogar-novo-ensino-medio/>. Acesso em: 22 nov. 2022.
- Thematic Analysis. *Em: The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods.* USA: Sage Publications, 2008.
- TOCANTINS, Geusiane Miranda de Oliveira. **Apropriações de TIC e suas interseções entre professores, crianças e adolescentes.** 2020. Tese de doutorado - Universidade de Brasília UnB, Brasília DF, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39073>. Acesso em: 23 set. 2022.

- UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural. **Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial - UNESCO Digital Library**. Organismo Internacional. 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 25 nov. 2022.
- VALENTE, José Armando. **Pensamento Computacional. Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas - SP: Papyrus, 2018. Acesso em: 15 nov. 2022.
- VEGA, Miguel Ángel García. FAANG: a sigla mais cara da história. **El País Brasil**, [S. l.], n. Online, 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/economia/2020-07-25/faang-a-sigla-mais-cara-da-historia.html>. Acesso em: 27 out. 2022.
- VENTURA, Duda; SZABATURA, Taísa. A moda de publicar avatares elaborados com inteligência artificial pode ser uma ameaça ao uso indevido dos dados biométricos dos usuários nas redes. **ISTOÉ Independente**, [S. l.], 2022. Disponível em: <https://istoe.com.br/seu-rosto-nossas-regras/>. Acesso em: 11 dez. 2022.
- VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030: sumário executivo**. Institucional. 2021. Disponível em: <http://portaldaindustria.com.br/publicacoes/2021/9/tendencias-em-inteligencia-artificial-na-educacao-no-periodo-de-2017-a-2030-sumario-executivo/>. Acesso em: 4 nov. 2022.
- VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/ L. S. Vigotski**. 6.^a ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4.^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- YIN, Robert K. **Qualitative research from start to finish**. 2. ed. New York - USA: Qualitative research from start to finish, 2016.
- ZHAHG, Daniel et al. **The AI Index Report – Artificial Intelligence Index**. Stanford University, 2022. Disponível em: <https://aiindex.stanford.edu/report/>. Acesso em: 23 nov. 2022.
- ZUBOFF, Shoshana. **A Era do Capitalismo de Vigilância**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Concordância Livre e Esclarecido TCLE (Inicial)

Caro professor, prezada professora, você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada:

A Inteligência Artificial e a Educação

: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas.

Meu nome é Ricardo Sousa, sou professor licenciado da Secretaria de Educação do DF, mestrando da Faculdade de Educação, na linha de pesquisa Educação, Tecnologias e Comunicação (ETEC) da Universidade de Brasília (FE/UnB), orientado pelo Professor Doutor Lucio França Teles, sou o responsável por esta pesquisa.

Este CONVITE é para o senhor, para a senhora, pois se encontra na condição de cursista em formações proporcionadas pela Gerência de Formação Continuada para Inovação, Tecnologias e Educação a Distância (GITEAD/Eape), durante o ano letivo de 2022. Foi escolhido(a) por caracterizar um recorte representativo do quadro de profissionais da educação de uma rede de educação básica e pública de ensino.

Caso aceite participar, basta preencher o QUESTIONÁRIO a seguir. As perguntas estão organizadas em dois grupos, o primeiro, sobre a percepção a respeito da inteligência artificial, o segundo, a respeito do perfil do respondente. Sua colaboração subsidiará nosso trabalho acadêmico, para isso pedimos cerca de 10 minutos de sua atenção.

Apenas a primeira pergunta, A ACEITAÇÃO, É OBRIGATÓRIA, as demais não são, esperamos que opte por responder. Contamos com seu entendimento de que quanto melhor a qualidade das respostas, melhor será o desenvolvimento do estudo proposto.

Caso sinta algum tipo de desconforto em responder, fique à vontade em deixar em branco sua resposta, ou mesmo abandonar a pesquisa, sem prejuízo algum. Você tem plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa.

As informações obtidas por meio desta pesquisa são CONFIDENCIAIS e será assegurado o sigilo sobre sua participação. Para aprimorar a segurança das informações, uma vez terminado o levantamento, será realizado o “download” dos dados coletados para um dispositivo eletrônico.

AO ACEITAR PARTICIPAR DESTA PESQUISA, os direitos para o uso das informações serão cedidos para o pesquisador, para que possa analisar e publicar os dados advindos do processo. Os dados poderão ser utilizados para apresentações em seminários, publicação de artigos e na conclusão do curso no âmbito da formulação da dissertação de mestrado que será defendida pelo autor.

Acreditamos que os potenciais BENEFÍCIOS desta pesquisa serão proporcionar reflexões sobre as implicações do uso da inteligência artificial na educação. Poderá ainda, eventualmente, proporcionar o estímulo à elaboração de formações voltadas para docentes visando um melhor entendimento sobre a utilização ética de recursos de IA. Poderá apresentar, aos interessados, o nível de entendimento dos docentes acerca das possibilidades de utilização da IA, seus aspectos éticos e as implicações de seu uso na educação de crianças e jovens.

A qualquer momento você poderá desistir de participar. Para isso, NÃO aperte no botão “ENVIAR”/(*Submit*) ao final, na última página do questionário, desta forma os dados NÃO serão salvos.

***PRAZO PARA RESPONDER ESSA PESQUISA: 20 dias, de 06 (segunda) a 26 (domingo) de junho de 2022. ***

Agradecemos sua atenção.

Para qualquer esclarecimento adicional entre em contato:

Contato dos pesquisadores:

Ricardo Lima Praciano de Sousa

ricardo.lima@aluno.unb.br / rpsousa.nte@gmail.com

Telefone: +55 (61) 98205-1059 / 98478-8920

Mestrando.

Prof. Dr Lucio Teles

Professor Associado, Faculdade de Educação, UnB

teleslucio@gmail.com

Orientador.

APÊNDICE B - Instrumentos de levantamento de dados

Fase I

Link para o formulário:

<https://abre.ai/espelho-pesquisa-ia-educacao>

7 questões fechadas com respostas ‘SIM/NÃO’

2 semi abertas, com respostas ‘SIM/NÃO’ com solicitação de exemplo textual

3 abertas para considerações do entrevistado

12 questões no total

Perguntas do formulário eletrônico

Grupo 1 - Percepção

A percepção a respeito da Inteligência Artificial (IA) e a Educação

Caro professor, prezada professora:

1 Você já fez uso de alguma tecnologia educativa como suporte para conteúdos em sua disciplina?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

SIM NÃO

2 Conhece o significado da expressão Inteligência Artificial, também conhecida por IA?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou Não

SIM NÃO

3 Os termos Aprendizagem de Máquina, Aprendizado Profundo, Reconhecimento Facial, Reconhecimento de Voz são subáreas da inteligência artificial?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou Não

SIM NÃO

4 Saberá reconhecer alguma aplicação em Educação que faça uso de inteligência artificial?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

SIM NÃO

4.1 Dê um exemplo de uma aplicação que tenha tido contato ou ainda utilizado:

Se respondeu 'SIM' na pergunta anterior, informe, por gentileza, um exemplo de aplicação que você teve contato que use IA. (Aberta)

5 Já debateu, seus alunos, temas relacionados à inteligência artificial?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

SIM NÃO

5.1 Qual tema? (Aberta)

Se respondeu SIM na pergunta anterior, informe, por gentileza, qual tema foi debatido e como foi a experiência.

6 Já debateu, com seus colegas professores, preocupações relacionadas à inteligência artificial, em especial no campo do trabalho e educação?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

SIM NÃO

7 Qual(is) é(são) sua(s) preocupação(ões) sobre a IA?

Descreva de forma sucinta suas principais preocupações sobre o tema. (Aberta)

8 Na sua opinião, quais seriam as CONTRIBUIÇÕES que a inteligência artificial poderia oferecer no campo educacional?

Descreva de forma sucinta as contribuições para a educação que a IA poderia oferecer segundo seu entendimento.

9 Na sua opinião, quais seriam as IMPLICAÇÕES que a inteligência artificial poderia causar no campo educacional? (Aberta)

***IMPLICAÇÕES==> Obstáculo, dificuldades, complicações (Desafios)

10 Temas como o Marco Civil da Internet (Lei Nº 12.965, de 23 de Abril de 2014) e a Lei Geral de Proteção de Dados LGPD (Lei Nº 13.709, de 14 de Agosto de 2018) já foram debatidos em sua disciplina?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

() SIM () NÃO

11 O tema vigilância digital, existente nas redes virtuais, já foi tema de estudo e debate em suas aulas?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

() SIM () NÃO

12 Você já cursou alguma formação que abordou o tema da Inteligência Artificial e a Educação?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

() SIM () NÃO

Grupo 2 - Perfil

Desejamos conhecer um pouco mais sobre seu perfil profissional e pessoal.

13 - Em qual etapa educacional atua?

(CAIXA DE SELEÇÃO, múltiplas respostas) Caso não esteja listada, assinale OUTROS e escreva sua resposta.

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental
- Ensino Médio
- Educação de Jovens e Adultos
- Ensino Técnico
- Ensino Especial
- Altas Habilidades
- Outros

14 - Formação Acadêmica?

Assinale a última formação concluída - Se não estiver listada, assinale OUTROS e descreva a formação.

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Outros:

15 - Gênero?

Indique com qual se identifica. Indique com qual se identifica. Se não desejar indicar, deixe em branco, não preencha.

- Masculino
- Feminino

16 - Caso necessário, eu poderia entrar em contato por *e-mail* para agendar uma entrevista e complementar os dados coletados?

Múltipla Escolha - Responda SIM ou NÃO

() SIM () NÃO

17 - Em qual Região Administrativa você trabalha atualmente (Cidade Satélite).

SELECIONE APENAS AQUELA(S) EM QUE VOCÊ TRABALHA, ESTÁ EM ORDEM ALFABÉTICA.

*** Caso você trabalhe em uma escola não PERTENCE ao DF, assinale FORA DO DF (Última opção)***

- Águas Claras
- Arniqueira
- Brazlândia
- Candangolândia
- Ceilândia
- Cruzeiro
- Fercal
- Gama
- Guará
- Itapoã
- Jardim Botânico
- Lago Norte
- Lago Sul
- Núcleo Bandeirante
- Paranoá
- Park Way
- Planaltina
- Plano Piloto
- Recanto das Emas
- Riacho Fundo
- Riacho Fundo II
- Samambaia

- Santa Maria
- São Sebastião
- Estrutural
- SIA
- Sobradinho
- Sobradinho II
- Sol Nascente/Pôr do Sol
- Sudoeste/Octogonal
- Taguatinga
- Varjão
- Vicente Pires
- FORA DO DF

****Agradecemos sua paciência e disponibilidade **** Obrigado por sua contribuição ao meu trabalho, suas respostas serão fundamentais na produção deste trabalho científico. Ricardo Lima Praciano de Sousa - rpsousa.nte@gmail.com - Telefone: 61 98205-1059 / 98478-8920. SAUDAÇÕES.

Fase II

Texto para convite para Entrevista:

Assunto: Convite para entrevista para levantamento de dados para pesquisa acadêmica

Prezado(a) professor(a),

Respeitosamente volto a fazer contato para solicitar uma agenda que permita fazer uma entrevista para dar continuidade ao levantamento de dados da pesquisa acadêmica “Inteligência Artificial e Educação”

A entrevista é a segunda fase de levantamento que se originou no preenchimento do formulário eletrônico que o senhor(a) professor(a) respondeu no mês de junho deste, abordando a temática da IA e Educação.

O(A) senhor(a) indicou em sua resposta a disponibilidade de um novo contato do pesquisador para ampliar as informações sobre suas percepções a respeito do tema abordado.

O evento será online (videochamada), será registrada também, para transcrição posterior, para utilização dos dados na pesquisa. Sua privacidade será garantida, a identificação será omitida para preservar os respondentes. A duração da entrevista está prevista em aproximadamente 25 minutos.

Portanto, solicito que informe uma data e horário confortáveis para a realização desta entrevista, nos próximos sete dias, por gentileza. Se julgar melhor, sábados ou domingos poderão ser considerados, mas o critério de escolha é seu.

Novamente agradeço sua disponibilidade.

RLPS

TCLE (Entrevista)

Meu nome é Ricardo Sousa, responsável por esta pesquisa, sou professor licenciado da Secretaria de Educação do DF, mestrando da Faculdade de Educação, na linha de pesquisa Educação, Tecnologias e Comunicação (ETEC) da Universidade de Brasília (FE/UnB), sou orientado pelo Professor Doutor Lucio França Teles.

Faz parte dos procedimentos de ética na pesquisa solicitar previamente o consentimento dos participantes, declarando o tema, o objetivo e o papel dos pesquisados no contexto do levantamento de dados, por este motivo encaminho este *e-mail* para você.

Este convite é destinado a você, pois manifestou concordância em participar da pesquisa “Inteligência Artificial e Educação”, portanto, este termo é para a segunda fase de levantamento de dados, uma entrevista.

Caso aceite participar, basta responder ACEITO neste *e-mail*.

As perguntas são em formato aberto, em número de dez e com um tempo estimado de cerca de 25 minutos.

Caso sinta algum tipo de desconforto em responder alguma pergunta, fique à vontade em informar e assim passaremos para outra pergunta.

Se desejar abandonar a pesquisa, basta informar, não haverá prejuízo algum. Você tem plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e será assegurado o sigilo sobre sua participação. Para aprimorar a segurança das informações, uma vez terminada a coleta de dados será realizado o “download” dos dados coletados para um dispositivo eletrônico, apagando todo e qualquer registro desta plataforma.

AO ACEITAR PARTICIPAR DESTA PESQUISA (Entrevista) os direitos para o uso das informações serão cedidos para que o pesquisador, para poder analisar e publicar os dados advindos desse processo. O anonimato e segurança serão preservados. Os dados poderão ser utilizados para apresentações em seminários, publicação de artigos e na conclusão do curso no âmbito da formulação da dissertação de mestrado que será defendida pelo autor.

Agradeço seu interesse em participar.

Eu e meu orientador agradecemos sua atenção.

Para qualquer esclarecimento adicional entre em contato:

Contato dos pesquisadores:

Ricardo Lima Praciano de Sousa

ricardo.lima@aluno.unb.br / rpsousa.nte@gmail.com

Mestrando.

Prof. Dr Lucio Teles

Professor Associado, Faculdade de Educação, UnB

Perguntas Entrevista

1. Quando foi a primeira vez que você ouviu a expressão “Inteligência Artificial”?
2. Qual sua opinião sobre esse tema?
3. Quando ouve a expressão Inteligência Artificial, qual é sua primeira impressão, pensamento a respeito?
4. Acredita que ela pode ser auxiliar na Educação?
5. Você tem alguma preocupação sobre o uso da IA, em especial na Educação?
6. Tem algum conhecimento sobre a Lei Geral de Proteção de Dados?
7. Você tem conhecimento dos processos de vigilância exercidos nos meios digitais?
8. Tem alguma experiência relevante sobre esse tema?
9. Já usou algum recurso que acredita que utilize IA?
Por que você acredita que esse recurso usa IA?
10. Qual é sua opinião sobre essa pesquisa.

APÊNDICE C - Créditos e Licença Aberta

Este trabalho individual, integra as produções do Grupo de Aprendizagem Colaborativa Online - GACO, disponível em dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7825462589276205

Para a composição deste texto foram utilizados, como recurso auxiliar, alguns recursos de *softwares*:

Canva - Serviço de *design* para não-*designers*, disponível em <https://www.canva.com>

DALL.E - Serviço IA de produção de imagens para partir de interpretação textual GPT-3, disponível em <https://openai.com/dall-e-2/>

Deep L - Serviço de tradução *online*, disponível em <https://www.deepl.com/pt-BR/translator>

Grammarly - Serviço assistente de escrita baseado em IA, disponível em <https://grammarly.com>

LanguageTool - Serviço de assistente de escrita baseado em IA, disponível em <https://languagetool.org/pt-BR>

LibreOffice - Suíte de aplicações para edição de documentos em código aberto, disponível em <https://pt-br.libreoffice.org>

Zotero: Administrador de fontes bibliográficas, disponível em <https://www.zotero.org>

Licença Aberta



A Inteligência Artificial e a Educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas

Autor: Ricardo Lima Praciano de Sousa.

Orientação: Prof. Dr. Lucio França Teles

Atualizada em 24/02/2023

está licenciada com uma [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

APÊNDICE D - Mini Bio

	<p>Mestre em Educação, UnB, Faculdade de Educação. Especialista em Educação a Distância, Bacharel em Ciência da Computação e Licenciado em Educação Profissional. Tutor, Professor, Coord. Adjunto, Coordenador IES. Professor em Educação Profissional. Dedicar-se à área de Educação, com ênfase em Tecnologia Educacional e Formação Continuada de Docentes. Tem ainda interesse nos seguintes temas: cognição, inteligência artificial, <i>e-learning</i>, educação em rede e Cibercultura. Professor na Secretaria de Educação do DF, atua na formação de professores no uso de tecnologias educacionais no Centro de Referência em Tecnologia Educacional de Taguatinga CRTE. Possui formação técnica em Eletrônica e experiência profissional em empresas privadas e públicas.</p>
	<p>Lattes: http://lattes.cnpq.br/2151401320555664</p>

SOUSA, R. L. P. **A Inteligência Artificial e a Educação:** uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas. 2022. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação, Faculdade Educação, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2023.