



## PERSPECTIVAS TEÓRICO-FILOSÓFICAS SOBRE A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL À LUZ DE PIERRE LÉVY

### THEORETICAL-PHILOSOPHICAL PERSPECTIVES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LIGHT OF PIERRE LÉVY

Sônia de Souza e Silva<sup>1</sup>

Marco Aurélio Kalinke<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente artigo traz o relato de uma pesquisa realizada que tem por objetivo apresentar as perspectivas teórico-filosóficas sobre a Inteligência Artificial à luz de Pierre Lévy desde a ontologia, desenvolvimento e possibilidades em processos educacionais. Para tanto, o trabalho teve como um dos principais objetos de análise as noções de Lévy, que propõe reflexões de ordem teórica deste campo a partir das perspectivas educacionais e teórico-filosóficas. Essas perspectivas, em linhas gerais, apontam as condições de possibilidade em que a utilização da Inteligência Artificial pode causar impacto. Como considerações finais sobre o assunto pesquisado procurou-se estabelecer relações com sua obra, apontando as compreensões e conexões entre os aspectos ontológicos, epistemológicos e axiológicos na trajetória da IA como forma de apresentar as considerações sobre as possibilidades de suas implicações na esfera pública, que também é digital e que se relaciona com as transformações e implicações nos processos educacionais.

**Palavras-chave:** Pesquisa qualitativa; Inteligência artificial; Perspectivas teórico-filosóficas; Processos educacionais.

**Abstract:** This article reports on research carried out and aims to present the theoretical-philosophical perspectives on artificial intelligence in the light of Pierre Lévy from ontology, development and possibilities in educational processes. To this end, the work had Lévy's notions as one of the main objects of analysis, which proposes theoretical reflections on AI from educational and theoretical-philosophical perspectives. These perspectives, in general, point out the conditions of possibility in which the use of AI can have an impact. As final considerations on the researched subject, we sought to establish relationships with his work, pointing out the understandings and connections between the ontological, epistemological and axiological aspects in the trajectory of AI as a way of presenting considerations about the possibilities of its implications in the public sphere, which is also digital and relates to the transformations and implications in educational processes.

**Keywords:** Qualitative research; Artificial intelligence; Theoretical-philosophical perspectives; Educational processes.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Filosofia pelo Programa de Pós-graduação em Filosofia (PGFILOS) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), *campus* Curitiba. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Curitiba. Docente do Colégio Nossa Senhora de Sion. Curitiba, PR, Brasil. E-mail: [letrephilos@gmail.com](mailto:letrephilos@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professor permanente no Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Curitiba, PR, Brasil. E-mail: [kalinke@utfpr.edu.br](mailto:kalinke@utfpr.edu.br)



## 1 Introdução

A pesquisa aqui relatada está inserida em um projeto maior composto por pesquisas que têm como foco a Inteligência Artificial (IA) e sua inserção em processos educacionais, bem como a utilização de Objetos de Aprendizagem (OA) na Educação Matemática. As pesquisas estão conectadas à proposta de desenvolvimento de uma plataforma, a GenIA<sup>3</sup>, para a construção de OA de Matemática. A plataforma faz uso de programação intuitiva e é assistida por IA.

Para colaborar com o projeto citado, parte-se do pressuposto que as perspectivas de Filosofia, Ciência e Tecnologia abrem um espaço dialógico dentro da academia – a Técnica, como elemento de transformação da realidade, torna-se a amálgama que traz ao cenário da pesquisa essas perspectivas. Isso reflete diferenças não apenas quanto aos padrões metodológicos que podem ser adotados, mas também quanto à lista dos problemas dos quais pode ocupar-se uma reflexão filosófica sobre a IA.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e busca compreensões sobre as abordagens existentes no campo da IA. Neste panorama, o objetivo central é apresentar perspectivas teórico-filosóficas envoltas no amplo campo da IA e a exposição das abordagens de análise dos aspectos ontológicos, epistemológicos e axiológicos assumidas no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, e que de alguma forma possam promover discussões e compreensões sobre o tema e sua inserção nos processos educacionais. Enfrentando o desafio de integrar as áreas de Filosofia, Educação e Tecnologia no ensino de Matemática e Ciências de uma maneira abrangente, apresenta-se como questão de pesquisa: quais abordagens teórico-filosóficas se revelam nas obras de Pierre Lévy publicadas no Brasil e que podem trazer luz a reflexão sobre a inserção da IA em processos educacionais?

Adotou-se as perspectivas teórico-filosóficas da IA à luz das ideias de Pierre Lévy, por se tratar de um pensador da questão da técnica, que utiliza das tecnologias da inteligência para representar as linguagens, os signos, seus usos e recursos lógicos como instrumentos que dão sentido as representações e significações. O referido autor apresenta suas ideias e as perspectivas antropológicas da transformação do fenômeno técnico contemporâneo e seu alcance, que pode possibilitar propostas de apropriação democrática e coletiva da transformação em curso. Sua problematização do sentido teórico e

---

<sup>3</sup> GenIA é um acrônimo formado por Gen (iniciais de gênese) e IA (sigla para Inteligência Artificial). <http://plataformagenia.com>



pragmático da técnica e da tecnologia percorrem o conjunto de sua obra e suas discussões permeiam o cenário da comunicação e informação desde a década de mil novecentos e oitenta.

A análise das concepções de conhecimento e das abordagens relacionadas à IA e às Tecnologias da Inteligência, conforme propostas por Lévy (2010a), bem como suas implicações no campo da educação, traz à tona reflexões e conceitos como interatividade, pensamento crítico, inteligência coletiva, ecologia cognitiva, espaço do conhecimento, entre outros. Isso demonstra o envolvimento ativo de Lévy na promoção de debates, discussões e possibilidades relacionadas ao uso de computadores para fins educacionais.

Desta forma, a conexão com o pensamento do autor e seus interlocutores busca estabelecer uma ligação entre os processos de ensino e de aprendizagem com uma constante reflexão sobre a práxis pedagógica e a interpretação do mundo, possibilitando uma análise centrada na construção de uma democracia cognitiva, a partir da perspectiva de construção de uma Tecnodemocracia, tal como entendida por Lévy (2010a).

Assim, a análise da transmissão dialógica proporcionada pelos coletivos e as transformações que ocorrem no espaço do saber, descritas por Lévy (2010a), apontou elementos para a elaboração da problemática aqui discutida. O cenário contemporâneo, caracterizado pela ampla exploração da IA, configura-se como um terreno fértil para a deliberação de questionamentos de ordem filosófica, destinados a fomentar uma relação produtivamente sinérgica entre a humanidade e as tecnologias emergentes.

Assume-se que a IA tem potencialidade para transformar as sociedades, sendo caracterizada como uma das tecnologias mais estratégicas do século XXI. Os assuntos relacionados à Revolução Digital e à migração do universo analógico para o digital sugerem que dispositivos que se utilizam de tecnologias de IA têm cada vez mais se tornado um aspecto predominante do presente, e que será, de acordo com Russell (2021), a tecnologia dominante do futuro, devido as suas possibilidades de velocidade e alcance.

Nesta perspectiva, a velocidade das mudanças implicadas com a utilização e inserção da IA torna possível debates relacionados ao seu desenvolvimento e evolução, as discussões axiológicas em torno da moral, da ética e *machine ethics* proporcionam a reflexão sobre as produções técnicas e o pensamento da sustentabilidade humana numa era de simbiose homem-máquina. A hiperconexão, proporcionada pela banda larga e a mobilidade, estabeleceu disponibilidade e acesso aos conteúdos, possibilitando avanços na IA e também modificando a forma como as pessoas obtêm e trocam informações.

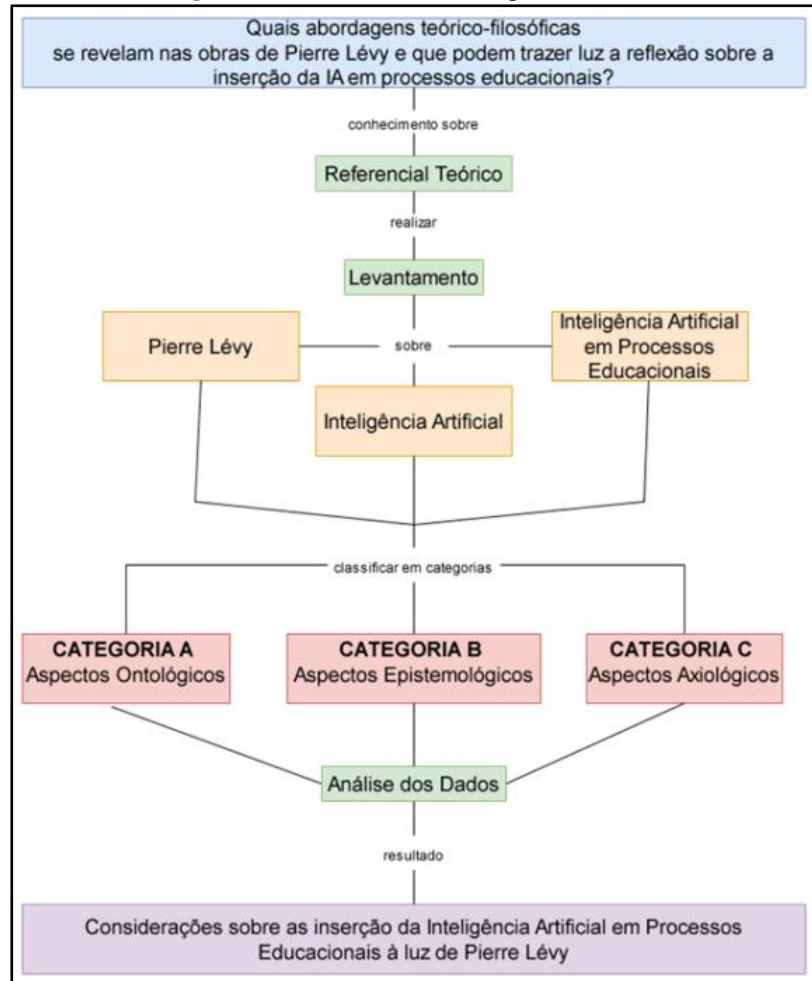


No campo da Educação Matemática, as pesquisas e estudos que abordam o papel, a definição, a divisão, o objeto e a metodologia das tecnologias na abordagem da Matemática representam uma das perspectivas mais proeminentes (Borba; Silva; Gadanidis, 2018). Esses estudos têm proporcionado uma compreensão mais profunda das implicações de sua integração nos processos de ensino e de aprendizagem. Portanto, ao selecionar um tópico de pesquisa sobre um campo tão amplo como a IA, abre-se condições de possibilidade para uma diversidade de estudos secundários realizados para enriquecer sua proposta investigativa. Além disso, a possibilidade de que as tecnologias emergentes, em conjunto com as Tecnologias Digitais (TD), presentes nas relações educativas podem criar trajetórias de ensino e de aprendizagem em ambientes virtuais, sugerem também que a incorporação e o desenvolvimento desses recursos tecnológicos implicam na construção de modelos conceituais com aplicações no campo educacional.

## **2 O trilhar metodológico**

As etapas metodológicas percorridas podem ser visualizadas na Figura 1, que apresenta o esboço geral da pesquisa, resumindo sua estrutura em relação ao problema apresentado.

**Figura 1:** Delineamento da Pesquisa



Fonte: Autoria própria (2023)

O propósito geral deste estudo foi elaborado com o intuito de apresentar as perspectivas teórico-filosóficas sobre a IA à luz de Pierre Lévy desde a ontologia, desenvolvimento e possibilidades em processos educacionais. Consideraram-se as possibilidades de analisar a pertinência desses conceitos, suas implicações e as tendências que se relacionam à área de ensino da Educação Matemática.

Inicialmente, se conduziu uma revisão bibliográfica com base em obras e produções de autores que compõem a base teórica adotada<sup>4</sup>. A busca por uma compreensão mais aprofundada dos tópicos, com o objetivo de obter uma visão abrangente do que foi produzido sobre o tema, ocorreu como um segundo passo através da realização de uma revisão de literatura (RL), focando em todas as obras de Lévy publicadas no Brasil entre 1987 e 2022. As obras estão indicadas no Quadro 1. A escolha da RL como procedimento

<sup>4</sup> Todas as informações relacionadas à história da IA e suas curiosidades e paradigmas estão embasadas também nos trabalhos clássicos de Minsky (1968), Russell (2021), Russell e Norvig (2013) e Simondon (1989).



metodológico foi motivada pelo fato de atender ao escopo do estudo, uma vez que visa fornecer uma abordagem do panorama da pesquisa sobre o assunto em questão. Essa abordagem oferece a oportunidade de desenvolver um pensamento crítico em relação às questões centrais identificadas (Creswell, 2021).

**Quadro 1:** Relação das obras selecionadas

Obras Selecionadas	Publicação Original em francês	Edição consultada
<i>La machine univers Création, cognition et culture informatique, Paris: La Découverte, 1987.</i> A máquina universo: criação, cognição e cultura informática. São Paulo: ARTMED, 1998.	1987	1998a
<i>Les technologies de l'intelligence. L'Avenir de la pensée à l'ère informatique, Paris: La Découverte, 1990.</i> As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática. 2010. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora 34.	1990	2010a
<i>L'idéographie dynamique. Vers une imagination artificielle? Paris: La Découverte, 1992.</i> A ideografia dinâmica: rumo a uma imaginação artificial? (1992). São Paulo: Loyola, 1998.	1991	1998b
<i>Les arbres de connaissances, Paris: La Découverte. 1993.</i> As árvores de conhecimentos (1992). São Paulo: Escuta, 2008. 188 p. (em coautoria com Michel Authier).	1992	2002
<i>L'intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace. Paris: La Découverte, 1994.</i> A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.	1994	2015
<i>Qu'est-ce que le virtuel? Paris: La Découverte, 1998.</i> O que é virtual? São Paulo: Editora 34, 2011.	1995	2011
<i>Cyberculture. Paris: Odile Jacob, 1997.</i> Cibercultura. 3 ed. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo. Editora 34, 2010b.	1997	2010b
<i>World Philosophie (le marché, le cyberspace, la conscience). Paris: Odile Jacob, 2000.</i> A Conexão Planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência.	2000	2001
<i>Le feu Libérateur. Paris, Arlea, 2006.</i> O Fogo Liberador. São Paulo: Iluminuras, 2000.	2000	2006
<i>Cyberdémocratie (Essai de philosophie politique). Paris: Odile Jacob, 2002.</i> O Futuro da internet: em direção à uma ciberdemocracia planetária. São Paulo: Paulus, 2010. (em co-autoria com André Lemos).	2002	2010c
<i>La sphère sémantique - Tome 1, Computation, cognition, économie de l'information. Paris: Hermès, 2011.</i> A esfera semântica – tomo I: computação, cognição e economia da informação. São Paulo: Annablume, 2014.	2011	2014

Fonte: Autoria própria (2023)

O processo de RL foi dividido em cinco etapas, delineando o caminho que permitiu encontrar na literatura selecionada as respostas para os questionamentos. De acordo com Creswell (2021), um mapa da literatura resume visualmente a pesquisa já realizada, pois pode ser organizado de diferentes maneiras. Optou-se por uma estrutura



hierárquica, iniciando pela questão de pesquisa e se estendendo até a literatura específica já levantada.

Em seguida, foi construído um roteiro abrangendo critérios que possibilitaram a construção de informações sistematizadas para a obtenção de respostas que permitiram estreitar a investigação. A multiplicidade de referências e informações sobre diferentes aspectos de projetos específicos sobre a inserção da IA em processos educacionais reafirmou a necessidade de uma RL, que se destinou a realizar uma revisão ampla de pesquisas primárias.

Segundo Creswell (2021), revisar a literatura significa localizar e resumir estudos sobre um tópico. Ele ressalta que não existe uma única maneira de conduzir uma RL, mas é necessário um procedimento sistemático para localizar, categorizar, avaliar e analisar os estudos. Este procedimento foi realizado também com livros digitais do autor pesquisado, indicando as principais ideias contidas em cada uma das obras, bem como os aspectos da evolução do termo pesquisado.

O levantamento foi realizado, tal como entendido por Fiorentini e Lorenzato (2012), em obras relevantes ao estudo. Realizou-se uma busca exploratória na obra de Lévy com o intento de identificar citações, utilizando a expressão “inteligência artificial”.

Como resultado, foram identificados quarenta registros do termo “inteligência artificial”. Como a argumentação de Lévy sobre um mesmo tema ou conceito pode apresentar nuances diferenciadas de uma obra para outra, optou-se por analisar as obras consultadas na ordem cronológica em que foram originalmente publicadas pelo autor, e não na ordem em que foram publicadas no Brasil.

Foram realizadas a revisão bibliográfica e o levantamento sobre as considerações do autor sobre a IA, suas origens e trajetória em diferentes momentos. Em seguida, foram retiradas de cada obra as citações diretas ao termo "inteligência artificial". Para estabelecer o objetivo de relacionar a trajetória da IA em processos educacionais, o próximo passo foi categorizar os dados encontrados no *corpus* do autor.

Após as análises das categorias, foi estabelecida a relação entre elas, com ênfase nas possibilidades de integração com a IA e com vistas a elucidar possibilidades de solução ao problema de pesquisa formulado. A relação está apresentada com o intuito de destacar as inter-relações que estão contidas nas categorias, partindo das categorizações entre: Pierre Lévy; Processos Educacionais e IA.

Após as categorias terem sido classificadas e organizadas, realizou-se uma triangulação entre elas, com o intuito de verificar as convergências encontradas nas





buscas estabelecidas, e de “produzir resultados e conclusões consistentes e relacionadas à questão de investigação” (Fiorentini; Lorenzato, 2012, p. 136). A triangulação de aspectos comuns entre os três conjuntos expostos pode indicar possíveis relações a serem consideradas quando se utiliza a IA como recurso nos Processos Educacionais.

### **3 O aporte teórico e as abordagens filosóficas possíveis no universo da inteligência artificial**

Nesta seção propõe-se discutir como autores e interlocutores de Pierre Lévy descrevem as diferentes maneiras pelas quais o conhecimento tecnológico e suas criações influenciam a sociedade na qual estão inseridos. Isso implica em destacar o papel transformador que as tecnologias desempenham e a mediação que exercem na cultura.

Apresenta-se uma reflexão sobre a relação do homem com as tecnologias digitais. Pela própria ontologia, a IA designa a ideia de uma inteligência de máquina autônoma, que se assemelha a inteligência humana, para simulá-la, potencializá-la ou até superá-la. Discute-se o caráter das proposições do autor sobre o tema e como a relação da humanidade com a IA é datada a partir da exploração de um dos problemas que se tornou crucial no início do século XXI: a adaptação da era digital iniciada com o avanço da informática no século XX, apresentando uma dimensão teórica que se mostra atemporal.

#### **3.1 Realidade física e Realidade Técnica: os Nômades da Terra**

O ser humano viveu, desde o início de sua história, uma realidade física, o marco categorial da espécie na trajetória da realidade até se chegar à realidade mista, que é permeada tanto pelo mundo físico material quanto o digital. Considerando que originalmente a palavra *techne* propõe um extenso debate filosófico remetendo às origens gregas da Filosofia e da Matemática, sua progressão histórica mostra como a disposição natural humana tornou-se relevante na era moderna, à medida em que o saber foi transformado em uma das dimensões de poder, e que compreende informação e conhecimento. A tecnologia se aproxima aos poucos de uma visão geral da técnica, e é capaz de absorver a natureza da técnica.

No início da trajetória humana, experienciava-se uma realidade física, e as condições de sobrevivência consistiam no ambiente material composto pela Geosfera, Biosfera e Atmosfera. A etapa primordial da realidade física, produziu uma realidade psíquica em que o sujeito e mundo fazem parte da mesma realidade – o homem primitivo,





portanto, não se reconhecia como sujeito, nem tampouco percebia-se sua existência separada do mundo. Dessa forma, o conceito de realidade adquiriu, ao longo da existência dos antigos nômades da Terra, novas camadas conceituais, expandindo as vidas humanas além do material palpável e tangível. Emergiram as cidades, os Estados, economias, legislações, comércio etc. O então novo conjunto das camadas conceituais de realidade foi nomeado por Chardin<sup>5</sup> (1998), de Noosfera, que diferencia a experiência humana da experiência das outras espécies vivas.

No entanto, na abordagem realizada por Lévy (2015) são considerados diferentes aspectos dos desdobramentos da primeira grande mutação antropológica que aconteceu no Período Neolítico e que abriu novos espaços para a utilização sistemática de ferramentas. A agricultura, a pecuária, o comércio, as cidades, o Estado e também a escrita que, de certo modo, mobilizaram, mobilizam e coordenam parcialmente a experiência, a inteligência, a sabedoria, a imaginação e o modo de vida dos seres humanos.

A Terra, o planeta nômade, tornou-se o mundo das significações, um cosmo em que os seres humanos estão em comunicação com os animais, plantas e paisagens, elaborando o mundo humano. O sujeito e o mundo estabelecem as condições de possibilidade de destacar os objetos, diferente do mundo, diferente dos sujeitos, os objetos naturais. Entretanto, nesse processo contínuo de abstração, do que pode determinar experiências, existência e o modo de vida, as tecnologias estiveram sempre presentes. As possibilidades cognitivas advindas das tecnologias no espaço dos nômades, hoje favorecem a comunicação e o pensamento. A transformação da realidade dos nômades contemporâneos não é mais somente o território geográfico e sim a Terra Incógnita, descrita pelo autor (Lévy, 2015) como um espaço invisível de conhecimentos, saberes, potenciais pensamentos que emergem e transformam as qualidades do ser e as maneiras de constituição da sociedade e de seus objetos técnicos.

Um espaço-tempo imemorial, muitas vezes abstrato, reconhecidamente qualitativo, dinâmico, vivo da humanidade e a caminho de autoinventar-se constantemente, controlando os sistemas tecnológicos na tentativa de produzir seu mundo

---

<sup>5</sup> Pierre Chardin (1998) estabelece uma representação dos fenômenos evolutivos interpretados em um quadro único, dotado de sentido, é uma grande síntese do *devoir* da História Universal do pensamento, o que resultou na concepção de Noosfera. A Noosfera pode ser entendida como a camada de pensamento do planeta, determinada pelo nível de experiência. Trata-se de um processo contínuo de crescente abstração daquilo que determina a realidade. Nessa perspectiva, o ser humano pode ser entendido como uma "tecnoespécie", em que a evolução se confunde com a da tecnologia.



a sua maneira de acordo com suas necessidades e interesses, criando camadas de realidade inseridas em diferentes espaços. A realidade técnica, os objetos técnicos e os objetos digitais permeiam as noções de conhecimento na contemporaneidade. As tecnologias, principalmente as cognitivas que favorecem a comunicação e o pensamento apresentados na Infosfera, localizam-se no espaço de saber, concebido pelo autor em uma dimensão histórica, antropológica, virtual que se relaciona com outros espaços existentes ao longo da jornada humana no planeta – o espaço da terra, o espaço do território e o espaço das mercadorias.

### **3.2 Os espaços da Terra e as tecnologias**

Os espaços distintos se comunicam e estabelecem novos modelos de esfera pública. O espaço do território representa as civilizações e sua relação com o ambiente físico, incluindo o controle da natureza e a supremacia territorial. O espaço das mercadorias está ligado ao capitalismo, à globalização e à circulação de bens e dinheiro. Por fim, o espaço do saber é um espaço abstrato que abrange todos os outros e está relacionado à aquisição de conhecimento e informação, influenciado pelo avanço técnico e científico, que potencializa o conhecimento como saber.

O espaço do saber representa o quarto espaço, que etimologicamente não existe, porém utopicamente transcorre/perpassa e movimenta todos os outros. Tal espaço está presente de modo virtual, produzindo rizomas e platôs de conhecimento. As práticas de aquisição da informação e do conhecimento não fogem à dinâmica do virtual, o acesso às diferentes modalidades de significação de redes que estendem em sistemas de sistemas movimentando dados, memórias, ações, conceitos e linguagens diferenciadas que constituem a chamada Sociedade Informacional, e como traço humano produz conhecimento.

Segundo o autor, pode ser compreendido como um espaço de dimensão antropológica, destacado dos outros espaços (Lévy, 2015). Desse modo, o espaço do saber está marcado pelos constituintes físicos da natureza compondo a materialidade da Terra, do espaço do território que possibilita a inscrição da ideia de civilização com todo o fluxo proporcionado pelo espaço de mercadorias reorganizando-o segundo seus projetos, seus discursos e seus interesses, submetidos, muitas vezes, às exigências do capital.

A era digital, que marca o início do século XXI, pode ser comparada à transição do período Neolítico, conhecido como a "idade da pedra do espírito". Assim como os



antigos nômades da Terra que, ao se estabelecerem, construíram cidades e Estados, dedicando-se coletivamente a diversas atividades em busca de uma melhor qualidade de vida, a era digital representa um novo capítulo na evolução da sociedade. A analogia entre a representação da pedra, conforme defendida por Lévy (2010a), e o silício presente nos microcomputadores de fibra ótica é intrigante. Os antigos nômades utilizaram a pedra como base para suas conquistas, assim como os seres humanos contemporâneos utilizam o silício como alicerce para o desenvolvimento das TD. Isso implica que a era digital é um período de transformação significativa, no qual a tecnologia desempenha um papel central na reorganização das atividades humanas e na busca por uma melhor qualidade de vida.

Nesse contexto, torna-se fundamental analisar as TD não apenas como ferramentas tecnológicas, mas como um espaço autônomo com suas próprias características e implicações. A compreensão dessas potencialidades e desafios é essencial para orientar as ações e políticas relacionadas à era digital, de modo a garantir que seu impacto seja benéfico para a sociedade como um todo. Portanto, a reflexão sobre a relação entre as TD e outros espaços sociais é fundamental para compreender-se plenamente a evolução da sociedade contemporânea, espaço no qual essa jornada evolutiva de abstração atinge novos estágios em que as TD abrem possibilidades de expansão de corpos e mentes para além do Biológico orgânico, ampliando as possibilidades de novas realidades.

Na busca pela compreensão desse processo e de como os seres humanos são afetados por ele, é necessária uma reflexão histórica da realidade técnica presente no sistema inteligente híbrido humano-tecnológico que movimenta essa transformação, mesmo antes dos processos digitais e memórias artificiais. Lévy (2010b, p. 22) questiona: “Seria a tecnologia um ator autônomo, separado da sociedade e da cultura, que seriam apenas entidades passivas percutidas por um agente exterior?”

Para Simondon (1989), a tecnologia carrega a visão ontogenética, ou seja, visão que é capaz de organizar os objetos técnicos não mais pela sua função, mas organizar pela sua natureza. A preocupação do autor é justificada pela falta de compreensões do mundo tecnológico por parte do mundo cultural. De acordo com Cupani (2017), a máquina como elemento do conjunto técnico se torna aquilo que aumenta a quantidade de informação, aquilo que aumenta a neguentropia, ou seja, é capaz de integrar e organizar os sistemas naquilo que se opõe à entropia ou degradação da energia tão valorizada no Período Moderno.



Simondon (1989) considera a máquina como uma obra de organização, de informação e um elemento técnico em constante transformação, e cabe à filosofia estabelecer elementos para compreender a índole dos objetos técnicos em suas diferentes representações e materialidade. Essa modificação do olhar filosófico sobre o objeto técnico (algo que contém em si a sua evolução) e que evolui na constituição de espécies técnicas e seus usos, anuncia a possibilidade de uma introdução do ser técnico na cultura. Essa integração, que não pôde se operar nem no nível dos elementos nem no nível dos indivíduos de maneira definitiva, poderá, com maior probabilidade, operar no nível dos conjuntos; a realidade técnica tornada reguladora poderá se integrar à cultura, reguladora por essência.

A técnica participa ativamente da ordem cultural, simbólica, ontológica ou axiológica. Lévy (2010a) defende que não existem lados ou oposição entre as coisas e as técnicas versus o homem. Pode-se, no entanto, considerar aspectos condicionados pela época, cultura e circunstâncias, “ressaltar a diferença entre as coisas em sua materialidade utilitária e as narrativas, símbolos, estruturas imaginárias e formas de conhecer que as fazem parecer aquilo que elas são aos olhos dos membros das diversas sociedades consideradas” (Lévy, 2010a, p. 15).

O objeto técnico existe em um meio misto, técnico-geográfico e evolui de acordo com a tecnicidade envolvida e à vinculação à vida, como também, às necessidades humanas. A máquina não é apenas uma tecnologia, mas sim um sistema complexo composto por diversos componentes interconectados, que funcionam em conjunto para produzir um resultado específico. Simondon (1989) argumenta que a máquina não deve ser vista como um objeto isolado, mas sim como parte de um ecossistema tecnológico mais amplo, que inclui outras máquinas, sistemas técnicos e até mesmo a natureza. Lévy (1998) se refere a máquina (computador) como um instrumento fundamental para a evolução da sociedade e da cultura, pois permite a criação de novas formas de conhecimento e reforço do acesso à informação.

Lévy (2010a, p. 15) reitera que “uma entidade pode ser ao mesmo tempo objeto da experiência e fonte instituinte, em particular se ela diz respeito a técnica”. Lévy (2010b) argumenta sobre as implicações sociais da IA como um referencial teórico para a leitura das enunciações de significado das mudanças culturais. Ele afirma que

o ideal mobilizador da informática não é mais a inteligência artificial (tornar uma máquina tão inteligente quanto, talvez mais inteligente que um homem), mas sim a inteligência coletiva, a saber, a valorização, a utilização otimizada e a criação de sinergia entre as competências, as imaginações e as energias



intelectuais, qualquer que seja sua diversidade qualitativa e onde quer que esta se situe (Lévy, 2010b, p. 171).

Tais reflexões contribuem para o debate a respeito de tomar o mesmo referencial para a produção desta pesquisa. Para isso, deve-se considerar as possibilidades existentes entre técnica, cultura e sociedade em vez de dar ênfase apenas ao aspecto do impacto das tecnologias assistidas por IA sem reconhecer que ela faz parte de sistemas de bases de conhecimento<sup>6</sup> (Lévy, 2010b), e que as tecnologias são produtos de uma sociedade e da cultura vigente.

Não há nenhum ator, nenhuma “causa” realmente independente que corresponda a ela. Encaramos as tendências intelectuais como atores porque há grupos bastante reais que se organizam ao redor destes recortes verbais (ministérios, disciplinas científicas, departamentos de universidades, laboratórios de pesquisa) ou então determinadas forças estão interessadas em nos fazer crer que determinado problema é “puramente técnico” ou “puramente cultural” ou ainda “puramente econômico” (Lévy, 2010b, p. 22).

Na sequência, o autor completa a reflexão localizando esse processo, por meio do qual as técnicas carregam implicações sociais e culturais diferenciadas, “mas a distinção traçada entre cultura (a dinâmica das representações) sociedade, (as pessoas seus laços suas trocas suas relações de força) e técnica (artefatos eficazes) só pode ser conceitual” (Lévy, 2010b, p. 22). Nele, prepondera o aspecto social e cultural da civilização. A cultura para Lévy (2008) apresenta possibilidades concretas de efetivar as tecnologias da inteligência, como operadores de uma democracia cognitiva presente na base da cidadania do mundo contemporâneo.

Possibilita-se a constituição de um coletivo inteligente, no qual o indivíduo pode ter acesso em tempo real, as orientações do próprio dispositivo e assim, percorrer livremente o espaço do saber compartilhando saberes, habilidades e competências. A cultura informática compõe a realidade que engloba tanto o mundo físico como o digital. Os intelectuais coletivos inventam novas formas de comunicação, linguagens diferenciadas e constroem universos virtuais no ciberespaço da cultura cibernética.

Os conceitos de técnica e tecnologia na sociedade contemporânea são o retrato de expressão de diferentes poderes: instrumentos aperfeiçoados tecnologicamente, linguagens diferenciadas e um universo simbólico de representações. A técnica, as tecnologias intelectuais (Lévy, 2010a) e as demais manifestações da tecnologia oferecem contribuições sobre diferentes relações sobre o sujeito-objeto e pensamento-objeto.

---

<sup>6</sup> A natureza e as tarefas da IA são polêmicas desde sua criação, e segundo Russell (2021, p. 20) “começaram desde sua definição, portanto, estabelecer uma definição razoável de inteligência é um dos primeiros fatores para a criação de máquinas inteligentes”.



Entendida como uma das características essenciais do homem, a técnica teria como essência o pensamento técnico (Simondon, 1989).

Dentro do contexto cultural, o ser humano classifica os artefatos técnicos de acordo com sua utilidade específica. Nesse sentido, a máquina representa a categorização de uma entidade artificial. As relações de incorporação estão apresentadas no contexto da cultura, espaço antropológico em que a tecnologia se transforma em uma extensão da própria realidade. Dentro deste contexto, surge um elemento contemporâneo digno de nota: o objeto técnico digital.

### 3.3 Considerações sobre os objetos técnicos e a inteligência artificial

É possível questionar se os objetos digitais constituem uma nova categoria ontológica de objetos técnicos. Uma resposta afirmativa pode ser justificada à luz do embasamento filosófico de pensadores como Yuk Hui (2017), que vai além de considerá-los uma nova classe de objetos técnicos, categorizando-os como uma classe independente. Suas reflexões abrangem temas relacionados à cibernética, abordando a IA, a aprendizagem de máquinas e a Cosmotécnica.

O que chamo de objetos digitais são simplesmente objetos na web, tais como vídeos no YouTube, perfis de Facebook, imagens no Flickr, e além disso que são compostos de dados e formalizados por esquemas ou ontologias que podem generalizar-se como metadados. Esses objetos permeiam a nossa vida cotidiana online ao ponto de que já é muito difícil separar o online do offline [...] (Hui, 2017, p. 82).

Ao propor essa caracterização, o autor considera que a descrição do objeto digital abrange um elemento distintivo em relação ao objeto técnico convencional delineado por Simondon (1989). Os objetos digitais não são simples unidades isoladas que se revelam como substâncias discretas; eles também constituem uma maneira pela qual os seres humanos interagem com a internet. Este enfoque é fundamental para a reflexão sobre os objetos digitais, os objetos naturais e os objetos técnicos, uma vez que existe uma estreita ligação entre a ontologia e a concepção do ser no contexto dos objetos digitais, que podem ser elaborados por diferentes componentes digitais simultaneamente.

Assim, Hui (2017) aponta as limitações da ontologia<sup>7</sup> na categorização dos objetos técnicos digitais e destaca a importância das relações para a compreensão da natureza dos

---

<sup>7</sup> Hui se refere aqui a ontologia específica, categorizada pela computação pode ser aplicada em sistemas baseados em conhecimento, que usam a IA para coletar e processar informações, ajudando na coleta e classificação de dados de maneira mais eficiente. Ex: WEB Semântica, engenharia de software e arquitetura da informação.





seres na formação da Cosmotécnica. No desenvolvimento da Ecologia Cognitiva, Lévy (2010a) destaca o lugar da temática da relação da técnica e dos objetos técnicos, semelhante ao que, por exemplo, a Biologia fez ao categorizar seus objetos.

Essa classificação pode se dar em rede para que se alcance uma tecnologia, ou seja, um pensamento sobre a técnica que considera a natureza do objeto técnico e possibilita um espaço de interconexão, agenciamentos, de pautas interativas, de relações constitutivas, no qual se definem e redefinem as possibilidades cognitivas individuais, institucionais e técnicas. Os objetos técnicos possuem uma realidade que é também psicossocial. É a partir da reflexão filosófica que a técnica poderá, então, restaurar a sua cidadania no universo de significações da cultura. É ela que possibilita ao homem refazer a conexão perdida entre o pensamento e o objeto, entre a cultura e a técnica.

A mediação entre objeto e cultura pode apontar para dimensões e recortes de um *devenir* coletivo com estruturas diferenciadas<sup>8</sup>, composto por elementos ou partes de natureza diferentes, complexo como a dimensão cosmopolita do mundo reverenciada pelo autor. A afirmação de que a técnica em geral não é nem boa, nem má, nem neutra, nem necessária, nem invencível (Lévy, 2010a) revela, portanto, que o pensamento crítico e as relações que se estabelecem com a cultura são possibilidades que se abrem para ir mais além, evitando a alienação sob o efeito do objeto técnico. Ainda, a aquisição de conhecimentos técnicos possibilita a ampliação de horizontes em relação ao que as tecnologias intelectuais oferecem.

Quanto valeria um pensamento que nunca fosse transformado por seu objeto? Talvez escutando as coisas, os sonhos que as precedem, os delicados mecanismos que as animam, as utopias que elas trazem atrás de si, possamos aproximar-nos ao mesmo tempo dos seres que as produzem, usam e trocam, tecendo assim o coletivo misto, impuro, sujeito-objeto que forma o meio e a condição de possibilidade de toda comunicação e todo pensamento (Lévy, 2010a, p. 11).

A transformação que o objeto técnico pode operar, o lugar que o objeto técnico ocupa e a busca por sentido o coloca como um mediador entre o homem e a natureza. O

---

<sup>8</sup> É preciso, inicialmente, explorar a própria definição de IA e qual o seu fim enquanto comparada à inteligência humana. A IA é um campo de saber que teve suas origens em laboratórios de pesquisa acadêmica e projetos militares secretos. Avanços teóricos, técnicos e o crescimento exponencial nessa área já estão presentes no cotidiano da sociedade contemporânea, por meio de aplicativos, assistentes pessoais, sites, redes sociais e nas mais diferentes formas de automatização. Assim, a IA tornou-se um grande campo (Russell; Norvig, 2013). O molde de design geral para assistentes inteligentes, aplicativos e demais dispositivos que são suportados por IA envolve conhecimento e aperfeiçoamento técnico e científico, percepções, concepções e a capacidade de extrair informações das atividades humanas. Aprender, para humanos, significa melhorar o desempenho com base na experiência (Russell, 2021). Considerando um sistema de percepção visual, isso pode ter o significado de aprender, reconhecer e categorizar objetos com referências a objetos conhecidos dessa categoria.





projeto de democracia técnica considera tal valoração e se baseia em uma antropologia cosmopolita e não em uma visão determinista ou unilateral da técnica.

Para Lévy (2010a, p. 12), “não existe uma Técnica por trás da técnica, nem sistema técnico sob o movimento da indústria, mas apenas indivíduos concretos situáveis e datáveis que movimentam deliberadamente o fazer técnico.” Considerar a possibilidade de que os agentes efetivos da técnica não estão situados no tempo e no espaço, é algo que não capacita o pensar, ao mesmo tempo, a técnica e a tecnodemocracia para conviver no cenário contemporâneo.

A técnica que participa ativamente da ordem cultural simbólica, epistemológica, ontológica ou axiológica em qualquer tempo não é a-histórica. A técnica é o fundamento da condição humana, uma condição que não se tem uma natureza essencial, mas que é feita também de história. A condição humana diz respeito a existência humana e às formas de vida que o homem impõe a si mesmo para sobreviver e ter uma *vita activa* (Arendt, 2010). Mesmo depois de séculos, diferentes pressupostos filosóficos se oferecem como uma referência fundamental, tanto para a crítica do presente, quanto para a elaboração de uma reflexão pautada na construção de uma civilização cosmopolita. As dimensões ou aspectos da tecnologia se revelam na vida em sociedade na criação de objetos e sistemas de objetos fundados na cultura.

O pensamento que perpassa cada época ou cultura reflete o modo de o ser humano ser no mundo. Como o homem realiza seu projeto de vida, qual entendimento tem do mundo, como contribui para a sua construção e para o futuro da humanidade, como faz ciência, são questões presentes em cada época filosófica, embora se constituam com fundo diferenciado pela racionalidade e necessidades próprias de cada cultura e momento histórico (Mocrosky; Bicudo, 2013). Os conhecimentos específicos sobre diferentes atividades relacionadas às ferramentas e artefatos construídos pelo homem como: projetar, construir, montar, reparar, usar, demonstram a atitude e as tentativas de controle da realidade submetendo-a ao poder humano.

No cenário educacional contemporâneo, disruptivo, são muitas as referências teóricas que associam inovação à inserção de artefatos, aplicativos, software e recursos suportados por IA. Partindo dessa consideração e da realidade contemporânea sobre as possibilidades de governança dos sistemas gerenciados por IA, nesta seção busca-se compreender e discorrer sobre a relação das inovações e trajetória realizada por inserção de tecnologias e as mudanças de paradigmas ao logo das transformações na história



humana. Segundo Sales e Kenski (2021), a inovação tecnológica ganhou espaço no imaginário popular como expressão positiva de algo a ser valorizado e desejado.

A interseção entre tecnologia e inovação é de grande relevância, embora seja essencial reconhecer que essa relação é muito mais complexa, não linear e dinâmica do que simples analogias de *plug-and-play* podem sugerir. É importante salientar que soluções aparentemente promissoras podem desencadear consequências não intencionais perigosas. Portanto, pode ser necessário criar condições de possibilidade de se redirecionar a abordagem tradicional de solucionar problemas de forma isolada para uma abordagem que permita a navegação em cenários multidimensionais, interconectados e cada vez mais universais (PNUD, 2020).

A introdução de tecnologias na educação, com suportes de IA, implica a inclusão de novos atores com uma variedade de objetivos e interesses. Portanto, é crucial reconhecer que as dimensões tecnológicas e humanas estão intrinsecamente entrelaçadas nesse processo, com a dimensão humana desempenhando um papel central ao longo do desenvolvimento das TD na educação. D'Ambrósio (2011) argumenta que o sistema de conhecimento predominante criado pela humanidade ao longo da história não aborda adequadamente a questão fundamental de sua própria sobrevivência.

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia, que mantêm uma relação simbiótica, deu origem à chamada tecnociência. D'Ambrósio (2011) observa seu crescimento e enfatiza a importância da sustentabilidade, indicando que a sociedade está trilhando um caminho em direção à uma realidade planetária e cósmica. Nesse contexto, a realidade técnica se posiciona como uma ponte entre o ser humano e o mundo, exigindo uma reorientação das ciências e da tecnologia. Essa reorientação se baseia na integração de múltiplos modos de conhecimento, transcende as barreiras culturais e disciplinares e adota uma abordagem transdisciplinar (D'Ambrósio, 2011).

Sob o ponto de vista da Educação Matemática, D'Ambrósio (2011, p. 6) afirma que: “a transdisciplinaridade pode ser uma resposta necessária à sustentabilidade na perspectiva de uma educação universal”. O conhecimento na sociedade contemporânea é colocado, nesse caso, em uma situação privilegiada e democrática, compartilhado pelos dominantes meios de informação, os objetos técnicos e sua abrangência alcançariam variadas dimensões dentro da realidade do indivíduo.

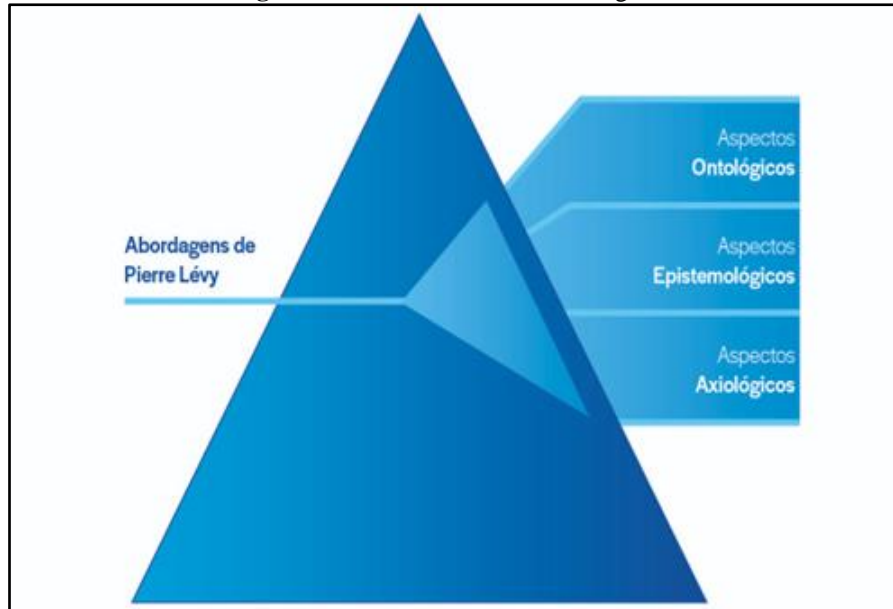
Portanto, delimitar a estrutura subjacente da pesquisa e estabelecer os meios e suportes para argumentação em torno da problemática, bem como conectar as áreas de estudos e os Processos Educacionais relacionados à Educação Matemática, é uma tarefa

delegada aqui ao aporte teórico, pois por meio dele se estabeleceu o núcleo dos eixos da pesquisa, em uma tentativa de buscar condições de possibilidades para se estabelecer relações entre eles, à luz de Pierre Lévy.

#### 4 Uma categorização possível da IA na obra de Pierre Lévy

Nesta seção são apresentadas as categorias localizadas referentes à relação com os aspectos teórico-filosóficos sobre IA encontrados no corpus de Pierre Lévy. A Figura 2 apresenta uma possibilidade de categorização de acordo com o critério de análise vertical. O objetivo específico deste processo foi investigar os principais aspectos encontrados em cada um dos levantamentos, ou seja, identificar quais categorias são reveladas através das análises realizadas.

**Figura 2:** Análise Vertical das Categorias



**Fonte:** Autoria própria (2023)

A escolha da abordagem de análise de aspectos ontológicos, epistemológicos e axiológicos possibilitou a exploração do arcabouço teórico apresentado, permitiu também desenvolver bases para compreender a visão do autor frente às tecnologias digitais e à utilização da IA na sociedade contemporânea, possibilitando analisar quais as concepções mobilizadas no momento de análise dos recursos assistidos por IA e na tomada de decisão ao se estabelecer perspectivas e possibilidades de sua inserção nos processos de ensino e de aprendizagem. Essas bases se fizeram presentes na interpretação e elaboração do Quadro 2, possibilitando a construção das categorias.



**Quadro 2: As categorias identificadas**

<p><b>Categoria A - Aspectos ontológicos</b></p> <p>Sistemas inteligentes capazes de realizar a categorização:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● dos seres</li><li>● ser objeto</li><li>● dos objetos técnicos</li><li>● do mundo para a organização da realidade</li><li>● do ciberespaço como objeto</li><li>● a extensão do ciberespaço como objeto indutor da inteligência coletiva</li><li>● de especificidades de conceitos sobre um dado campo de conhecimento e as relações</li><li>● domínio da esfera semântica e sintaxe para a representação do significado de seus termos</li><li>● generalização linguística presentes nos algoritmos da IA</li></ul>
<p><b>Categoria B - Aspectos epistemológicos</b></p> <p>Confirmar o conhecimento técnico existente por meio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● das noções teóricas sistematizadas</li><li>● de compreensões de que a cognição humana é histórica e socialmente situada.</li><li>● de linguagem natural e manipulações simbólicas</li><li>● de transformadores linguísticos Pré-treinados e Generativo</li><li>● do conhecimento científico</li><li>● da cognição por simuladores</li><li>● da personalização do conhecimento</li><li>● da criatividade-desafio do conhecimento existente</li><li>● da lógica</li><li>● da autonomia</li><li>● da memória</li><li>● da apresentação de solução de problemas complexos</li><li>● dos sistemas de IA e modelos algorítmicos que executam funções cognitivas ou perceptivas no mundo.</li><li>● da abstração, significação e traduções</li></ul>
<p><b>Categoria C - Aspectos axiológicos</b></p> <p>A ética da responsabilidade na relação homem e dispositivos de IA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● necessidade de políticas internacionais para segurança e gerenciamento dos dados. Criação de uma memória global (interoperável, cumulativa, integrável, intercambiável e distribuída)</li><li>● leis reguladoras de suportes de IA que considerem os direitos humanos e sustentabilidade</li><li>● o Transumanismo</li><li>● a Tecnociência</li><li>● a Tecnodemocracia</li><li>● a Tecnofobia</li><li>● a Tecnocracia</li><li>● a Cosmotécnica</li></ul>

**Fonte:** Autoria própria (2023)

A escolha da abordagem de aspectos ontológicos, epistemológicos e axiológicos que caracterizam os elementos presentes no Quadro 2 corroboram para a ideia central do autor de que a linguagem possibilita uma coordenação dinâmica entre as redes de conceitos mantidas pelos membros de uma comunidade e também permite contar histórias, dialogar, questionar e raciocinar. Construir memórias digitais. Com o surgimento de suportes assistidos por IA, emergem reflexões sobre os aspectos



ontológicos estabelecendo relações com entidades não humanas dotadas de inteligência, os seres artificiais.

Logo, questões históricas sobre seres mecânicos, autômatos, robôs, Cyborgs biônicos, organismos vivos estruturados de partes orgânicas e cibernéticas e máquinas inteligentes ressurgem na mesma esteira, uma vez que demonstram pontos obscuros da materialidade do fazer técnico, sobre o conhecimento das máquinas, sua natureza, essência e da existência dos objetos técnicos na cultura. No caso dos seres artificiais, as possibilidades de configurações são infinitas. Em relação às máquinas e demais seres artificiais, sua significação está relacionada ao seu uso. Ao atribuímos uma interioridade a máquina consideramos sua autonomia e poder de escolhas.

Os aspectos e as questões epistemológicas sobre a tecnologia estão presentes na dúvida e na crítica sobre o conhecimento do mundo. Uma guinada epistemológica proporcionou a passagem categorial da ciência e da tecnologia para um horizonte de tecnociência. Deste aspecto, destacam-se elementos relevantes sobre a racionalidade e o progresso científicos, a autonomia da tecnologia e as relações entre as práticas científicas e as dimensões da sociedade. A linguagem suporta não só a comunicação, mas também o pensamento, bem como a organização conceitual da memória, complementar à sua organização emocional e sensório-motora. Logo, a significação inacessível na tradução e na escrita pode pôr em risco a veracidade de informações.

Os aspectos e as questões axiológicas encontram-se no centro de debates e na expressão dos valores, sejam eles valores éticos, estéticos ou até mesmo políticos. Assim, abordam as tensões entre a tecnologia, a ciência e os compromissos éticos, as questões que compõe o vasto imaginário social, identidades e os valores morais. Na perspectiva da estética, trata-se a diferença entre a beleza natural e a beleza artística no funcionamento dos objetos técnicos, e o design combinado à utilização sociotécnica dos objetos técnicos, uma vez que eles possuem sua própria natureza.

A criação da ideia da esfera semântica está ligada aos aspectos descritos e ao pensamento filosófico do autor envolvendo diretamente as perspectivas da informática, cognição e linguagem relacionadas à IA. O próprio Lévy (2014, p. 32) afirma que “ela é especialmente dirigida aos leitores interessados pelas ciências cognitivas, a linguística, o ‘cérebro global’, a inteligência coletiva e a inteligência artificial”. Lévy (2014) acredita que a internet e outras tecnologias digitais podem ser usadas para criar ambientes virtuais que promovam a inteligência coletiva, permitindo que os indivíduos aprendam de forma colaborativa e personalizada.



Assim, Lévy (2014) se concentra na análise dos processos cognitivos e na criação de ferramentas que ajudam a gerenciar o conhecimento de forma mais eficiente, o que é fundamental para o desenvolvimento de sistemas assistidos por IA capazes de aprender, raciocinar e tomar decisões cada vez mais complexas. A proposta de Lévy (2022) para a criação de uma Metalinguagem da Economia da Informação (Information Economy Metalanguage – IEML) envolve uma linguagem (Matemática) cujo objetivo principal é formalizar a descrição de conceitos e suas conexões. Ela será usada para produzir modelos de dados, sistemas de metadados semânticos, ontologias, grafos de conhecimento e outras redes semânticas.

Lévy (2010a) indica o protagonismo de ontologias diferenciadas e como elas podem ajudar a responder os efeitos negativos e os problemas que ameaçam a manutenção da vida na relação do humano com seres não humanos. A pluralidade ontológica da IA pode ser explicada pelas várias ontologias presentes e pelas diferentes maneiras de relacionar o que é humano e o que é não humano.

## 5 Considerações

O presente artigo teve como objetivo apresentar as perspectivas teórico-filosóficas sobre a Inteligência Artificial à luz de Pierre Lévy desde a ontologia, desenvolvimento e possibilidades em processos educacionais. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica dos principais autores que abordam o tema. As considerações sobre a pesquisa apontam que as tecnologias suportadas por IA podem ser importantes aliadas nos processos de ensino e de aprendizagem. A IA pode proporcionar atividades interativas e personalizadas, que ampliem possibilidades dos coletivos inteligentes e cognitivos.

No entanto, é importante ressaltar que a tecnologia não é uma solução mágica para problemas educacionais. Ela deve ser utilizada de forma consciente e responsável, de modo a complementar o trabalho do professor e não o substituir. É crucial lembrar que, independentemente do campo da IA, todos os sistemas têm suas limitações e não podem substituir integralmente a inteligência humana. Além disso, é de extrema importância considerar as implicações éticas e sociais da utilização da IA e garantir que ela seja aplicada de maneira responsável.

Apesar dessas limitações, a IA possui um enorme potencial para aprimorar a eficiência e a precisão em diversas tarefas, além de contribuir para a resolução de problemas complexos. Para alcançar esse potencial, é necessário continuar investindo em



pesquisa e desenvolvimento, buscando melhorar as capacidades dos sistemas de IA e expandir suas aplicações. Também é fundamental continuar discutindo e estabelecendo padrões para garantir a segurança e a sustentabilidade da humanidade à medida que avançamos no desenvolvimento da IA.

A IA é um campo em constante evolução, com grande potencial, mas também com importantes limitações e questões éticas e sociais a serem consideradas (Russell, 2021). A sua incorporação nos sistemas educacionais tem o potencial de causar um grande impacto nos processos de ensino e de aprendizagem a curto e médio prazo, uma vez que já existe uma relação simbiótica entre o homem e os aparatos tecnológicos, exigindo uma análise cuidadosa de seus gerenciamentos, fundamentos, possibilidades, legitimidades, valores e limitações.

Além disso, o conhecimento e a democratização dos dados e programas evita que ocorra a interoperabilidade semântica entre sistemas de metadados. Pensar um mundo pelo prisma da Tecnodemocracia<sup>9</sup> e da Cosmotécnica<sup>10</sup> é essencial para garantir a comunicação entre diferentes aplicativos e sistemas, independentemente de seus formatos de arquivos e linguagem de programação. Esta é uma área de pesquisa e desenvolvimento em constante evolução, essencial para o progresso tecnológico. Em última análise, a compreensão das implicações da IA, juntamente com o desenvolvimento da interoperabilidade semântica, desenvolvendo padrões, protocolos, tecnologias e mecanismos que possibilitem que os dados sejam compartilhados entre diversos sistemas com o mínimo de intervenção humana. Estabelecendo maneiras para que diversos sistemas conversem entre si e compartilhem informações em tempo real. Passos fundamentais na jornada em direção a utilização inclusiva, responsável e benéfica da tecnologia para a vida das pessoas, assim como para o sistema educacional.

---

<sup>9</sup> É a disponibilidade da técnica contemporânea como possibilidade de garantia de cidadania digital. Quanto melhor compreendermos "a essência da técnica", mais se tornará clara que há espaço para uma tecnodemocracia, que um amplo espaço permanece aberto à crítica e à intervenção, aqui e agora. (Lévy, 2010a, p. 120)

<sup>10</sup> A visão Cosmopolita do mundo pode encontrar elementos contemporâneos no conceito de Cosmotécnica (HUI, 2020) a fim de representar a questão da tecnologia como a exteriorização da memória e a superação da dependência dos órgãos. A tecnologia, não é antropológicamente universal, uma vez que está ligada a diferentes padrões, seu funcionamento é assegurado ilimitado por cosmologias particulares de cada cultura que vão além da mera funcionalidade e da utilidade Hui (2020). Assim, não há uma única tecnologia, mas uma multiplicidade de Cosmotécnicas.





## Referências

ARENDDT, H. **A Condição Humana**. Trad. Roberto Raposo. Rev. Adriano Correia. 11. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

BORBA, M. C.; SILVA, R. R. S.; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. 2. ed.; 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

CHARDIN, T. **O lugar do homem na natureza**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2021.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

D'AMBRÓSIO, U. A transdisciplinaridade como uma resposta à sustentabilidade. *Revista Terceiro Incluído*, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2011.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

HUI, Y.? Qué es un objeto digital? *Revista Virtualis*, Monterrey, v. 8, n. 15, p. 81-96, 2017.

HUI, Y. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu, 2020.

LÉVY, P. **A máquina universo: criação, cognição e cultura informática**. São Paulo: ARTMED, 1998a.

LÉVY, P. **A ideografia dinâmica: rumo a uma imaginação artificial?** São Paulo: Loyola, 1998b.

LÉVY, P. **O Fogo Liberador**. 2. ed. São Paulo: Iluminuras, 2000.

LÉVY, P. **A Conexão Planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. São Paulo: Editora 34, 2001.

LÉVY, P. A inteligência possível do século XXI. *Revista FAMECOS*, Porto Alegre, v. 14, n. 33, p. 13-20, abr. 2007.

LÉVY, P.; AUTHIER, M. **As árvores de conhecimentos**. 3. ed. São Paulo: Escuta, 2008.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora 34. 2010a.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. 3 ed. São Paulo. Editora 34, 2010b.

LÉVY, P; LEMOS, A. **O Futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia planetária**. São Paulo: Paulus, 2010c.

LÉVY, P. **O que é virtual?** 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

LÉVY, P. **A esfera semântica – tomo I: computação, cognição e economia da informação**. São Paulo: Annablume, 2014.



LÉVY, P. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2015.

LÉVY, P. IEMML: rumo a uma mudança de paradigma na Inteligência Artificial. **Matrizes**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 11-34. 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/197482>. Acesso em: 30 set. 2023.

MINSKY, M. L. **Semantic Information Processing**. Massachusetts: VV. AA, Mit Press, 1968.

MOCROSKY, L. F.; BICUDO, M. A. V. Um estudo filosófico-histórico da ciência e da tecnologia sustentando a compreensão de educação científico-tecnológica. **Acta Scientiae** Canoas, v. 15, p. 406-419. 2013.

PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **A próxima fronteira**: desenvolvimento humano e o Antropoceno: Relatório do Desenvolvimento Humano. New York: PNUD, 2020. Disponível em: <https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2020ptpdf.pdf>. Acesso em: 30 set. 2023.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. Learning from examples. In: RUSSELL, S.; NORVIG, P. (org.) **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New Jersey: Pearson, 2013, p. 6-67.

RUSSELL, S. **Inteligência Artificial a nosso favor**: como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

SALES, M. V. S.; KENSKI, V. M. Sentidos da inovação em suas relações com a educação e as tecnologias. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 30, n. 64, p. 19-35, 2021.

SIMONDON, G. **Du mode d'existence des objets techniques** [1958]. 3. ed. Paris: Aubier, 1989.

**Recebido em:** 15 de outubro de 2023.

**Aceito em:** 01 de abril de 2024.