

Cognição e inteligência artificial: entre a ciência, a aprendizagem e a experiência

Cognition and artificial intelligence: between science, learning, and experience

Cognición e inteligencia artificial: entre la ciencia, el aprendizaje y la experiencia

Camila De Paoli Leporace¹

Resumo

A IA na educação não é recente, mas o crescente uso da IA generativa nos últimos anos impulsionou uma intensa reflexão acerca de como aprendemos, como obtemos conhecimento e também como comunicamos esse conhecimento. A IA generativa reverbera na ciência, na educação e na comunicação científica. O presente ensaio apresenta uma reflexão sobre como a IA pode ser compreendida à luz do conceito de experiência que vem da cognição enativa. Essa vertente da pesquisa em cognição oferece a perspectiva de que toda experiência vem do corpo e de seu movimento no mundo, e defende que é desse movimento que emerge a aprendizagem. Sendo assim, essa concepção de aprendizagem (humana) gera um contraste grande com machine learning, o aprendizado de máquina, que é essencialmente matemático, algorítmico. O ensaio procura oferecer bases filosóficas para essa reflexão, analisando as características humanas frente ao fortalecimento da IA aplicadas a questões como o tempo da aprendizagem versus o que se considera eficiência nesse contexto, e a intensa pressão pela produtividade versus a importância de focar na experiência para que haja boas histórias refletidas nos artigos científicos e em toda forma de comunicar ciência.

Palavras-chave: IA; Experiência; Cognição; Aprendizagem; Comunicação científica.

Abstract

AI in education is not new, but the growing use of generative AI in recent years has prompted intense reflection on how we learn, how we acquire knowledge, and how we communicate that knowledge. Generative AI reverberates in science, education, and scientific communication. This essay presents a reflection on how AI can be understood in light of the concept of experience that comes from enactive cognition. This branch of cognition research offers the perspective that all experience comes from the body and its movement in the world, and argues that it is from this movement that learning emerges. Thus, this conception of (human) learning contrasts sharply with machine learning, which is essentially mathematical and algorithmic. The essay seeks to offer philosophical foundations for this reflection, analyzing human characteristics in the face of the strengthening of AI applied to issues such as learning time versus what is considered efficiency in this context and the intense pressure for productivity versus the importance of focusing on experience so that there are good stories in scientific articles and in all forms of communicating science.

Keywords - AI; Experience; Cognition; Learning; Science communication.

¹ Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas/SP, Brasil. E-mail: camilaleporace@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8293-949X>

Resumen

La IA en la educación no es algo nuevo, pero el creciente uso de la IA generativa en los últimos años ha impulsado una intensa reflexión sobre cómo aprendemos, cómo obtenemos conocimientos y también cómo comunicamos esos conocimientos. La IA generativa tiene repercusiones en la ciencia, la educación y la comunicación científica. El presente ensayo presenta una reflexión sobre cómo se puede entender la IA a la luz del concepto de experiencia que proviene de la cognición enativa. Esta vertiente de la investigación en cognición ofrece la perspectiva de que toda experiencia proviene del cuerpo y de su movimiento en el mundo, y defiende que es de ese movimiento de donde surge el aprendizaje. Por lo tanto, esta concepción del aprendizaje (humano) genera un gran contraste con el aprendizaje automático, que es esencialmente matemático y algorítmico. El ensayo busca ofrecer bases filosóficas para esta reflexión, analizando las características humanas frente al fortalecimiento de la IA aplicada a cuestiones como el tiempo de aprendizaje frente a lo que se considera eficiencia en este contexto y la intensa presión por la productividad frente a la importancia de centrarse en la experiencia para que haya buenas historias en los artículos científicos y en toda forma de comunicar la ciencia.

Palabras clave - IA; Experiencia; Cognición; Aprendizaje; Comunicación de ciencia

Introdução

A inteligência artificial (IA) na educação não é, exatamente, uma novidade. Embora se esteja observando uma explosão de atenção ao tema após a popularização da IA generativa, em especial desde 2023, essa tecnologia já estava presente em diversos recursos educacionais nas últimas décadas. Em 1989, foi publicada a primeira edição do *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Era um momento vívido para as tecnologias educacionais, de acordo com Pea (2016), que indica que nos anos de 1980 houve uma intensa mobilização de diversos grupos em torno dos possíveis usos da informática na educação. Em 1993, aconteceu a criação da International AI in Education Society (IAIED), como pontuam Williamson e Eynon (2020). De acordo com esses autores, entre as primeiras iniciativas que levariam à IA na educação encontram-se os sistemas inteligentes de tutoria e instrução assistida por computador (CAI – sigla em inglês para Computer-Assisted Instruction). São conhecidos os projetos envolvendo IA para o desenvolvimento de ferramentas a serem utilizadas em sala de aula e para medir, compreender e melhorar o ensino, como destacam Holmes, Bialik e Fadel (2019). Até hoje, predominam essas vertentes, que levantam inúmeras questões éticas, sociais, culturais e cognitivas.

Considera-se, neste ensaio, que – entre os muitos tópicos discutidos acerca da relação entre IA, ensino, aprendizagem e pesquisa – as questões cognitivas têm recebido menos atenção,

embora tenham se tornado prementes frente ao uso crescente de IA generativa entre estudantes. Apesar da baixa atenção mobilizada às discussões sobre a cognição, o uso da IA gen impulsionou uma reflexão, por parte de professores e instituições de ensino, acerca do que pode ser feito frente aos seus usos pelos alunos. Discute-se o que pode acontecer com o cérebro se o uso de IA generativa se tornar o padrão (Clark, 2025; Bannell, 2017; Gerlich, 2025; Joe *et al.*, 2025; Kosmyna *et al.*, 2025). Relatório da OECD publicado em janeiro de 2026 chama a atenção para os riscos que a IA gen traz para a aprendizagem, caso não seja usada com intencionalidade pedagógica clara. Esses recursos, afinal, não foram desenvolvidos com a finalidade de educar. Universidades ao redor do mundo discutem seus regulamentos para o uso da IA entre os corpos discente e docente. Em janeiro de 2026, um grupo de professores de Portugal lançou um manifesto pela proibição do uso acadêmico da IA gen. Essas perspectivas e visões coexistem em um cenário controverso. O pesquisador australiano Neil Selwyn (2025a, 2025b), o qual desenvolve um trabalho crítico acerca das tecnologias educacionais, tem chamado a atenção, em inúmeros de seus trabalhos recentes, para o abismo entre as formas como professores e estudantes veem a IA generativa e o que ela pode estar ocasionando nos processos de ensino e de aprendizagem. Uma das críticas importantes de Selwyn é sobre a intenção das big techs, que visam ao lucro e não à melhoria da qualidade educacional.

Em meio a esse cenário, o que este trabalho se propõe a fazer é oferecer bases para a reflexão acerca da IA na educação e na pesquisa a partir de conceitos das novas abordagens à cognição humana. Estabelece, assim, conexões entre as novas abordagens à cognição, a inteligência artificial e a aprendizagem, tendo a *experiência* como a linha a costurar esses construtos. A concepção de experiência da qual a autora se apropria é aquela advinda das abordagens corporificadas à cognição, em específico a abordagem da mente enativa, ou enativismo, tal como desenvolvida por Di Paolo, Rohde e De Jaegher (2010). Para esses autores, a experiência é um elemento essencial da cognição humana, a grande responsável por tudo o que aprendemos, durante toda a vida. E essa experiência é sempre corporificada. Isto é, no corpo, que se movimenta pelos ambientes do mundo, ficam impressas as marcas das experiências vividas. O enativismo oferece uma perspectiva de estudo da mente e da cognição que se distancia da tradicional abordagem cognitivista, representacionalista e computacional para a mente humana. Essa abordagem inicial, que surgiu junto com a ciência cognitiva nos idos anos de 1950, representava inovação na época, mas vem perdendo espaço até por conta dos avanços da robótica, um campo fértil para mostrar como o corpo importa à cognição. Na próxima seção isso será abordado em mais detalhes.

As novas pesquisas no campo da cognição

A IA na educação vem despertando dúvidas acerca de como (re)pensar o ensino e a aprendizagem com a presença maciça dos Large Language Models (LLMs) na vida dos docentes e dos estudantes. Afinal, esses processadores podem gerar textos e imagens em velocidade que desafia o artesanal trabalho de apurar e escrever um texto, quando ele é protagonizado por humanos. Sendo assim, se pode dizer que há uma questão em torno de como a aprendizagem acontece, que remete até mesmo ao conceito de aprendizagem. Seria assimilar conhecimento? *Adquirir* conhecimento? Uma concepção ligada à tradição cognitivista dirá que sim: aprender é receber informação, processar essa informação e, consumindo-a, *obter* conhecimento. Essa concepção de aprendizagem tem ligação com uma ideia de *mente* que a caracteriza como um software rodando no hardware, sendo esse hardware o cérebro (Clark, 2014). Essa imagem da mente como um produto estritamente do cérebro, e das informações como *inputs* para gerar *outputs* nessa mente-cérebro que processa, traz alguns problemas para compreendermos a aprendizagem. Um desses problemas é: qual é o papel do corpo, das emoções, e onde fica a nossa relação com o outro nessa composição? Se precisamos apenas absorver informação e processá-la, e se isso se dá no cérebro, ele então dá conta, sozinho, da totalidade da atividade mental humana? Essa não é mais a perspectiva unânime na pesquisa em cognição.

Novas abordagens de pesquisa como o enativismo e a cognição corporificada (Bannell, Leporace e Santos, 2021) consideram a construção do conhecimento uma assimilação de elementos do mundo na medida em que ele faz sentido para o cognoscente; é a ideia de *sense-making*. Mas essa assimilação se dá gradualmente, por meio da experiência corporificada, não por uma absorção de algo pronto. Na medida em que o agente cognoscente se movimenta no mundo, ele interage com o meio e passa a compreender os mais diversos aspectos dele. O ser cognoscente é capaz de fazer sentido do mundo que ele habita agindo nele, com seu corpo, e lidando com a precariedade desse mundo – isto é, as instabilidades e incertezas, que exigem que o cognoscente se mantenha em constantes ajustes com o seu meio. Essa ideia vem da autopoiese, desenvolvida por Maturana e Varela (1980), que defendem que a célula é a unidade de vida básica e que ela é capaz de se manter e gerar outras células a partir das trocas equilibradas que mantém com o meio em que se encontra. Há instabilidades, mas, se elas forem contornadas, a célula se mantém viva.

Os enativistas aplicam esse conceito de autopoiese a uma ideia mais ampla, de autonomia, e correlacionam os conceitos de *sense-making*, *autonomia*, *emergência*, *experiência* e

corporificação com o objetivo de identificar a natureza do ser cognoscente e investigar as maneiras como ele desvenda o mundo que habita. Ao mesmo tempo em que age no mundo para compreendê-lo, o cognoscente modifica o mundo a sua volta. É um trabalho de compreensão da percepção, da memória, das interações sociais e da afetividade. A ideia básica é a de fazer sentido do mundo, isto é, compreender o mundo na medida em que ele é vivido, pela atividade do corpo-mente; experimentado, vivenciado; assim, em contraste com a visão cognitivista, o mundo não é algo à parte que precisa ser absorvido, mas algo construído na própria atividade do cognoscente.

Para dar um exemplo simples, quando participamos de um trabalho coletivo, levamos para o grupo a nossa perspectiva, e ela pode mudar as maneiras de uma equipe fazer os procedimentos naquele contexto. Esses conceitos enativistas são interessantes para pensarmos também como a experiência é personalizada, individual, mesmo em um universo coletivo – já que a cognição é social por natureza. Quando fazemos uma viagem para determinado lugar, por exemplo, o que percebemos e sentimos não é igual ao que qualquer outra pessoa sente e percebe no mesmo local. Afinal, é da interação de cada um com o mundo que emerge o resultado da sua experiência, daquilo que é sentido e vivenciado. Não é como se houvesse uma série de atributos prontos no mundo à disposição para consumirmos; é justamente da interação, do acoplamento com as coisas, pessoas e seres vivos que surgem a nossa trajetória, a nossa percepção, o nosso repertório cognitivo. Isso é fazer *sense-making* no sentido enativista. Pensar assim pode ser interessante para compreendermos melhor as relações entre humanos e máquinas.

Como nós dependemos das trocas com o meio para existir, sobreviver e alcançar êxito cognitivo, é possível dizer que, no enativismo, autonomia não é independência do meio, mas viver em equilíbrio com ele. Estendendo o conceito para o mundo algorítmico que habitamos, Leporace (2023, 2024) questiona se estamos em equilíbrio com esse meio, e defende que, para que esse equilíbrio seja alcançado, é preciso melhorarmos em três esferas da relação humana com ele: a primeira é a da transparência, que diz respeito às regras e normas que regem os algoritmos; a segunda é a da intersubjetividade, que diz respeito às relações e interações, cada vez mais mediadas por chatbots e afins; e a terceira é a dimensão da experiência, ou da estética, que se refere à qualidade das experiências que se tem ao viver na algoritmosfera. Esta terceira dimensão proposta em Leporace (2023, 2024) é um caminho para pensarmos se as experiências de aprendizagem que os humanos têm são melhoradas pela IA generativa ou se são impactadas negativamente. Seguindo essa linha de raciocínio, o impacto seria considerado negativo se, por meio do uso de sistemas de IA, a autonomia do aprendiz fosse reduzida em vez de ampliada.

Esse parece ser o caso quando estudantes estabelecem uma relação de dependência desses sistemas para realizar seus trabalhos acadêmicos, delegando-lhes a tarefa que os levaria a aprender (OCDE, 2026). Eles assim estão, na verdade, terceirizando o processo de aprendizagem. Afinal, sabe-se que a experiência de aprender é que leva à proficiência, e que é preciso passar pela precariedade dessa experiência, para usar termos enativistas, para se alcançar o nível desejado de proficiência. Passar direto aos resultados é evitar os processos, sendo que os processos humanos de aprender são diferentes dos processos de aprendizado de máquina. Como se poderia avaliar os impactos do aprendizado de máquina na aprendizagem humana sem entendermos como uma e outra funcionam? Reside aí uma dificuldade semelhante a conceituar inteligência artificial, quando nem mesmo se conceitua a inteligência de forma unânime. Voltarei a essa questão mais adiante. Antes de prosseguir, destaco alguns outros elementos que as novas abordagens à cognição trazem para pensarmos.

IA e aprendizagem: novas discussões, velhos problemas?

Apesar da evolução recente das pesquisas em cognição que desafiam os dualismos e, assentadas na fenomenologia, aproximam humano e natureza, cérebro, corpo e ambiente, habitamos uma sociedade *cerebrocentrada*. Ainda está muito presente entre nós a ideia da *absorção* de informação, inclusive no percurso educacional formal da escola e da universidade. É a concepção maquinica, computacional da mente; ela é um campo fértil para as tecnologias de inteligência artificial. Essas tecnologias, afinal, são formadas por redes neurais artificiais, inspiradas no cérebro humano. Mas, na realidade, elas estão ainda distantes de como o cérebro funciona, pois são uma versão simplificada das redes biológicas cerebrais. Mesmo a concepção que se tem do cérebro vem mudando, com neurocientistas como António Damásio (2012, 2018). O cérebro não age isolado do corpo e do ambiente: ele precisa, para operar, da sua íntima conexão com o corpo e do seu ajuste fino com o ambiente. As redes neurais artificiais se destacam por conta da sua capacidade de processamento de informação, a qual impressiona pela velocidade e quantidade absorvida em pouco tempo. A velocidade é um atributo que está em alta. Processar rápido pode ser confundido com aprender rápido. Mas, e se formos para outro extremo? Quando se trata da aprendizagem humana, não se pode dizer que ela se limita a processamento de informação. Então, processar rápido não é equiparável a aprender rápido. Temos habilidades que não são computáveis, e que advêm, exatamente, da experiência: é como morder um limão e sentir o seu gosto azedo; como se poderia transferir isso a um computador?

Não é possível, porque não se trata de algo algorítmico ou algoritmizável, como coloca Marks (2022).

Ao olharmos para as limitações das máquinas, temos a oportunidade de vislumbrar justamente aquilo que, em nós, é forte e único, para então pensar o processo de aprender a partir daí. O que os computadores não fazem diz muito sobre os humanos (Leporace, 2023, p.81). O problema de restringir a mente ao cérebro pode ser comparado ao problema de tomar a aprendizagem “como algo que poderia estar circunscrito a algoritmos”, e:

(s)e não houver um olhar em direção a um novo possível paradigma, continuaremos a ver essas tecnologias sendo aplicadas ao contexto educacional (formal ou não) a partir de premissas que talvez devessem ser revistas. Isto é, corre-se o risco de promover modificações casuais, superficiais, sem se alterar algo nas bases, nos fundamentos da educação, algo que poderia ser prioritário. Além disso, numa era em que os sistemas de machine learning por vezes se mostram capazes de superar a capacidade humana, particularmente quando se trata de fazer cálculos rápidos e simultâneos, vale procurar olhar para o que algoritmos não podem fazer. O que esses sistemas não conseguem realizar ou deixam de fora talvez seja aquilo de que a educação menos pode prescindir. Essa é a frequência da complementaridade entre as tecnologias e o humano, que é bastante diferente da direção que se toma quando se preza pela substituição humana por recursos digitais (Leporace, 2023, p.94).

Se o aprendizado de máquina é limitado, por que nos assustamos com a possibilidade de que sistemas artificiais nos substituam?

A IA generativa gera textos que podem ser até coerentes e gramaticalmente corretos. Mas como pode ser avaliada a riqueza do conteúdo desses textos? Sua qualidade estética? Sua variedade estilística? A questão tende a ser pertinente, na medida em que a IA não é capaz de ter experiências e os textos gerados pelos LLMs resultam de combinações estatísticas. Essas combinações utilizam dados advindos de bases cujo conteúdo pode ter sido produzido por humanos ou até pela própria IA (o chamado conteúdo sintético). Os sentidos, as experiências contidas nos textos são, necessariamente, humanos; e a riqueza e a variedade presentes nessas combinações desses dados vão depender dessa riqueza de experiências. Um estudo preliminar intitulado ‘Variance reduction in output from generative AI’ se debruçou sobre a qualidade do output da IA gen, isto é, dos conteúdos gerados por esses sistemas, identificando uma tendência ao empobrecimento desses resultados.

Consideramos essa tendência de redução da variância na produção da IA generativa como um resultado lógico da tensão essencial entre a necessidade de

melhorar a qualidade média da previsão e a simplificação necessária das situações da vida real em um espaço parametrizável (embora com um número enorme de parâmetros) (XIE e XIE, 2025, p. 2).

Segundo os autores, no que diz respeito à criatividade, o uso da IA generativa pode representar um aumento no nível individual, em determinados contextos. Pode, ainda, ajudar as pessoas a reduzir a quantidade de erros factuais e estilísticos. Por outro lado, os autores destacam que, historicamente, os principais avanços artísticos, culturais, intelectuais ou científicos aconteceram quando indivíduos fora do comum tiveram ideias “fora da caixa”. Eles alertam que, enquanto a IA pode ser uma ferramenta conveniente para direcionar os usuários para resultados corretos, ainda que padronizados, ela pode levá-los a perder a motivação para pensar de forma independente e original. Como resultado, isso poderia impactar a sociedade, que padeceria da falta de inovação. É para esse ponto – a possibilidade de uma circularidade algorítmica que reduziria a criatividade humana – que gostaria de chamar a atenção nesta seção. A ideia é discutir esses aspectos no âmbito das produções acadêmicas e científicas. Essas produções deveriam estimular as leituras, novas pesquisas e descobertas. Mas, se a própria ciência se rende ao produtivismo e minimiza a relevância das características humanas frente à IA, ela abre caminho para que a IA generativa seja compreendida como uma tecnologia capaz de ser mais valorizada, cognitivamente, do que nós.

A experiência é um dos elementos mais ricos de qualquer boa história. É aquilo que vivemos no momento que fica impresso em nosso corpo, em nossa memória; quando conseguimos colocar isso em palavras e imagens com sucesso, geralmente provocamos uma boa experiência também no público que tem contato com o que é relatado. Falar sobre ciência, apresentar resultados de pesquisas, também é contar histórias. Daí a razão pela qual alguns professores nos marcam tanto, com a forma como expõem as disciplinas que lecionam. Mas por que é que então que às vezes essas histórias parecem tão desinteressantes ou distantes do público? Um dos grandes inimigos das boas histórias, dos bons artigos científicos, é o excesso de produtividade que vem sendo exigido dos acadêmicos. Produtividade combina com velocidade. Processamento de informação. E, se não somos só cérebro, somos também emoções. Quando a busca desenfreada pela produtividade dita o ritmo do relato das experiências, ela pode ser um ingrediente a reduzir a qualidade daquilo que é produzido.

As consequências do excesso de valorização quantitativa da produtividade em detrimento da valorização da qualidade são inúmeras. Mendes-Da-Silva & Leal (2021) apontam algumas delas, como os custos crescentes decorrentes do aumento da quantidade de artigos publicados – e

não apenas os custos financeiros, mas aqueles que acabam ignorados, como a carga de trabalho que cada vez mais pesa para os avaliadores (observa-se uma tendência ao uso de IA para fazer os pareceres) e a alocação de recursos para processar as submissões. No trecho a seguir, alguns desses custos indiretos são pontuados pelos autores.

Apesar do fato de a maioria dos pesquisadores que atuam como avaliadores não ser remunerada por sua contribuição no processo editorial, isso não significa que o processo editorial ocorra sem que haja custos. Isto é, o tempo gasto pelo pesquisador revisando submissões deixa de ser investido em ensino ou pesquisa. Portanto, o tempo gasto em artigos científicos que entregam pouca contribuição ao processo de construção de conhecimento científico novo é desperdiçado. A maioria das revistas possui políticas editoriais rígidas contra a publicação duplicada. A aplicação de tais políticas é direta nos casos em que há uma duplicação substancial de dados e/ou texto em trabalhos diferentes. (Mendes-da-silva e Leal, 2021, p.2)

Outra questão que os autores destacam é conectada à ética: as fraudes no campo da ciência. Eles ressaltam que os mecanismos de “checkbox” a serem observados por autores no ato da submissão e por pareceristas, na revisão, bem como a utilização de softwares para detectar plágio, não são suficientes para garantir as boas práticas éticas nas publicações científicas. Essas questões aparecem num cenário que estimula a publicação, mas pode contribuir para a queda na qualidade. Uma alcunha um tanto curiosa foi designada para a prática de pegar uma única descoberta científica e “fatiá-la” o máximo possível, para distribuí-la, fazendo-a “render”, sendo publicada no maior número possível de periódicos científicos. A prática se chama *Salami Science*, e acontece quando esforços de pesquisa são “divididos ou fatiados em artigos diferentes respondendo a questões de investigação diferentes sobre um mesmo tema e usando os mesmos dados”, como colocam Mendes-da-Silva e Leal (2021, p.4) citando Elstein, Cadmus, Pitkin, Mundy e McDowell (1998).

Os autores esclarecem que, quando há uma segmentação dos resultados, buscando apresentá-los a públicos diferentes com enfoques diversos e em publicações múltiplas, isso não é necessariamente a “ciência salame”. Afinal, há casos em que realmente existe a necessidade de apresentar aspectos de um mesmo estudo de formas variadas, com o objetivo maior de levar conhecimento à audiência. No entanto, trata-se de “ciência salame” quando os autores usam

os mesmos dados ou dados muito parecidos para produzir várias publicações sobre um único tema ou descoberta, apenas para ver multiplicada a quantidade de publicações decorrentes disso. Nas seções a seguir, vamos discutir o fazer-comunicar ciência em tempos de ciência salame e inteligência artificial. Quais as possíveis consequências dessa soma? O que pesquisadores, educadores e divulgadores científicos podem fazer quanto a isso? Este trabalho

procura dar um contributo a essa reflexão.

Sobre IA e ciência

A esse cenário em que a produtividade impera soma-se a popularização da IA na forma, principalmente – mas não limitada a – IA generativa. Essa popularização vem acontecendo desde quando os modelos de IA *gen* como o Chat GPT tornaram-se acessíveis na internet. A IA está presente nas plataformas digitais e aplicativos há muitos anos, e existe desde a década de 1950 enquanto campo de pesquisa multidisciplinar. Mas é quando se torna mais tangível para um público mais amplo, podendo ser experimentada abertamente, que ela se torna visível e começa a despertar os diferentes campos de pesquisa e trabalho para as potencialidades e para os seus riscos. Como reflete Tatalovic (2024), os jornalistas de ciência devem se engajar no movimento capitaneado pela IA e moldar esse movimento, assumindo a liderança. Ele destaca que é uma questão de direcionar o olhar para o que pode ser feito hoje, já que 70% das redações de organizações midiáticas estão olhando para os impactos de médio e longo prazo da IA no jornalismo, em vez de dar atenção ao que acontecerá no curto prazo: nos próximos cinco a dez anos.

Tatalovic ressalta que a maior parte dos jornalistas com quem ele conversou assume que a ciência é muito complexa para *bots*. “Mas não é”, diz ele, ressaltando que o *Manuscript Writer* da SciNote havia escrito mais de cem artigos já pouco depois de seu lançamento. “A IA pega os dados dos pesquisadores e a literatura recente e transforma esse material em um respeitável primeiro rascunho” (Tatalovic, 2024, p. 2 e 3). Apesar das potencialidades visíveis da IA para o jornalismo científico, e do crescente uso de *bots* nas redações, muitos jornalistas permanecem distantes dessa realidade e parecem não a reconhecer ou não a compreender. razão para isso seria o fato de que IA, machine learning e temas afins são tópicos que geralmente fazem parte do cotidiano de jornalistas de tecnologia, mas são distantes dos jornalistas de ciência, que acabam não obtendo uma visão abrangente sobre os avanços recentes e as possibilidades de impacto direto sobre o seu trabalho.

Consequentemente, é provável que eles pensem que a ciência é complexa demais para ser decifrada por *bots* ainda. Quando ouvem falar dessa tecnologia, ela parece desencadear sentimentos de terror e desespero em vez de interesse e empolgação: os jornalistas científicos não são motivados a querer que os *bots* assumam o controle de seu trabalho, portanto, se puderem ignorar a questão, eles o fazem. (Tatalovic, 2024, p.3)

Uma das motivações para a escrita deste ensaio é, justamente, o fato de que a autora é jornalista, educadora científica e pesquisadora em educação e inteligência artificial. Foi por dentro de sua própria atuação nesses campos que percebeu que existe uma crescente necessidade de que mais jornalistas e divulgadores de ciência que cobrem as mais diversas áreas se envolvam com os avanços da IA e compreendam as suas forças – e também os seus limites. A literatura da IA na educação, bem como a literatura da IA na comunicação, ainda prefere ressaltar as maravilhas que a IA consegue fazer por essas áreas. De fato, os avanços são inegáveis. Acontece que há um elemento que contribui muito para que cada jornalista, cada educador ou cada profissional, independentemente de sua área de atuação, consiga se posicionar e pensar criticamente sobre IA no contexto em que vivemos hoje – e isto vai além de dar a conhecer as novidades. Saber das potencialidades da IA é importante, uma vez que leva ao conhecimento de como funcionam redes neurais artificiais, redes neurais profundas, o aprendizado de máquina, LLMs, algoritmos e afins. Também possibilita entender o que é que as redações buscam quando colocam bots para gerar notícias ou para resumir artigos científicos. Além disso, é importante estudar como a audiência recebe e consome informação (e desinformação). Mas, para além do funcionamento técnico, há algumas questões que tocam nas premissas desses sistemas. Como são feitos? Quais as suas finalidades? Em que se baseiam?

Essas questões, que tangem aos pressupostos da IA, podem ser um contributo importante para que cada um descubra como é possível ter uma relação com a IA que seja de soma, não de ameaça ou de substituição. Somos ciborgues natos (Clark, 2003), isto é, a simbiose com tecnologias faz parte da nossa cognição. A filosofia, na forma da filosofia da cognição, traz interessantes pontos de análise para a reflexão acerca da IA na educação e na ciência, por ser um campo que se estrutura a partir de novas perguntas para a realidade que queremos compreender. Novas perguntas levam a novos espaços a serem desbravados. Por exemplo: sim, há *bots* capazes de escrever notícias muito rápido, e muito mais reportagens do que um ser humano, num mesmo espaço de tempo. Mas poderíamos questionar: é mesmo tão importante escrever mais e mais reportagens em menos tempo? Elas trazem boas histórias e geram boas experiências? Sabe-se que há inúmeros *bots* curtindo e compartilhando conteúdo nas redes sociais. Seriam esses os leitores dessas histórias? Essas reportagens estão sendo lidas, de fato? Se ninguém escreveu, e sim um sistema, quem irá ler?

Neste ensaio, o enfoque não é numa exploração dos tipos de IA que existem para ajudar a criar boas histórias, embora se admita que sim, há muito a ser experimentado nesse sentido.

Acontece que as ferramentas e recursos variam, mas as premissas por trás da IA como conhecemos hoje, não. Inteligência artificial é preditiva, é baseada em estatística. Sendo assim, conhecer essas premissas pode ajudar a formar um pensamento crítico sobre o tema. Parte-se da hipótese de que precisamos, como pesquisadores e como divulgadores de ciência, de um conhecimento acerca dos entrelaçamentos entre cognição e IA para descobrir as maneiras como vamos usar esses recursos da melhor forma. Por “melhor forma” entende-se um uso criativo, curioso, mesclado com a experiência humana, e que destaque algo especial, para além das repetições que a produtividade preconiza. Algo que sirva para fortalecer o melhor do humano, e que a IA não tem, e que resida justamente naquilo que a IA traz como contribuição.

Sistemas artificiais não são capazes de ter experiências

Segundo as correntes mais novas de pesquisa em cognição, a experiência é tudo o que envolve ser afetado e afetar o mundo a nossa volta. Essa experiência se dá com o corpo, que é a nossa primeira interface com o ambiente (Clark, 2011). Experimentar é o que nos leva a aprender, a conhecer, e isso tem pouco a ver com acumular experiências num sentido matemático. Quando experimentamos, vamos além de processar informações; aquilo que existe no mundo só passa a fazer sentido para nós quando agimos, nos engajamos, sentimos, percebemos com o corpo o que é aquilo e para que serve. Antes de compreendermos algo, antes de aquilo passar a fazer parte do nosso repertório, não faz sentido algum para nós, nem mesmo faz parte do nosso horizonte, é como um idioma que não conhecemos. A ideia de *sense-making* ou *fazer sentido* assim colocada faz parte da contribuição de cientistas cognitivos atuantes hoje, mas, ainda na década de 1970, o filósofo da computação Hubert Dreyfus também deixou um legado nesse tema para nós quando publicou “What Computers Can’t Do” (1972) e “What Computers Still Can’t Do” (1992). A segunda edição, que data de duas décadas depois da primeira, já englobou as redes neurais artificiais, que são a base do aprendizado de máquina, fundamental para a IA generativa. Dreyfus dedicou sua vida a demonstrar que computadores, por mais avançados que fossem, dificilmente fariam o que nós fazemos – por conta do nosso aparato corporal, sensorial e emocional. A cognição, a nossa percepção, o raciocínio acontecem como acontecem justamente por conta da maneira como nos articulamos com os ambientes em que vivemos. E esses ambientes também são construídos por essa atividade que exercemos neles. Vamos aprendendo na medida em que caímos, levantamos, tentamos de novo – no sentido figurado ou não.

John Dewey é outro filósofo que deixou muitas sementes para pensarmos sobre a separação mente-corpo e a relação humano-natureza. Ele nos leva a refletir sobre o porquê de não fazer sentido concebermos a natureza como algo apartado de nós, em seu livro “Experience and Nature”, de 1925. Segundo Johnson e Schulkin (2023), o próprio Dewey questionou se deveria ter chamado o livro de Experiência E Natureza, já que o “e” significaria que são duas esferas apartadas, justamente o que ele quer refutar. O trabalho de Dewey tem sido revisitado por cientistas cognitivos que procuram compreender o que é que a mente humana tem para além de processar informações. Se a natureza é uma extensão de nós, e vice-versa, os robôs e sistemas artificiais são, desde o princípio, diferentes; não contam com essa extensão natural, não se reproduzem, não são capazes de sentir como sentimos. Não têm as características de um ser vivo que poderiam levá-lo a experimentar o mundo como experimentamos. Conforme mencionado no começo do ensaio, e reforçado na fala de Dewey, considerar a natureza como algo apartado de nós tem trazido inúmeros problemas, dentre eles a falta de priorização da uma resposta às mudanças climáticas como condição primordial para a continuidade da nossa existência. Problemas dessa esfera se entrelaçam com as questões que emergem com a IA, como bem coloca Crawford (xx).

Sendo assim, pode-se dizer que o link entre a forma como pensamos as ligações humano-natureza é um dos caminhos para refletirmos sobre a relação humano-máquina. Lidar com máquinas não é lidar com humanos, mas será que não temos agido como se fosse? E será que não acabamos sendo “maquínicos” ou “robóticos”, quando deveríamos resgatar algo que é essencialmente humano e que pode nos ajudar a reequilibrar nossa relação com a tecnologia?

Preconiza-se que conhecer é saber. Mas o que é esse saber? Em meio a uma pandemia de informação, ou infodemia², sentimo-nos muitas vezes intoxicados de informação. Em meio ao que circula nas redes sociais, nossa atenção é “disputada” por algoritmos. Se estivéssemos aprendendo mais, não estaríamos tendo uma sensação de satisfação, em vez dessa sensação de desconexão (Turkle, 2012), adoecimento?

Tempo, ciência e experiência

Cada vez estamos mais tempo na escola (e a universidade e os cursos de formação do professorado são parte da escola), mas cada vez temos menos tempo. Esse sujeito da formação permanente e acelerada, da constante atualização, da reciclagem sem fim, é um sujeito que usa o tempo como um

² <https://www.academia.org.br/nossa-lingua/nova-palavra/infodemia>

valor ou como uma mercadoria, um sujeito que não pode perder tempo, que tem sempre de aproveitar o tempo, que não pode protelar qualquer coisa, que tem de seguir o passo veloz do que se passa, que não pode ficar para trás, por isso mesmo, por essa obsessão por seguir o curso acelerado do tempo, este sujeito já não tem tempo (Bondía, 2002, p.23).

Em seu texto “Notas sobre a experiência e o saber da experiência”, citado acima, Jorge Larrosa Bondía fala sobre uma “lógica de destruição generalizada da experiência” que estamos vivendo. “A experiência é cada vez mais rara, por falta de tempo. Tudo o que se passa passa demasiadamente depressa, cada vez mais depressa”, ele pontua nessa mesma página citada. Bondía, aqui, usa a experiência num sentido diferente daquele que os cientistas cognitivos da chamada cognição enativa usam. Para os enativistas, experiência é basicamente tudo o que nos passa, e que fica marcado no corpo. O importante, para eles, é resgatar a importância do corpo para a cognição em meio a uma supervalorização daquilo que é puramente cerebral e denota mero processamento de informações. A experiência, na cognição enativa, é a capacidade de se afetar e de ser afetado – pelo mundo, pelos outros, por aquilo que nos acontece. Já o sentido que Bondía atribui à experiência é muito interessante para pensarmos o quanto é fundamental resgatarmos a nossa capacidade de experimentar se quisermos ser educadores, comunicadores e pesquisadores interessantes e com boas histórias. Contra a tendência desenfreada de fazer muito e mais rápido, ainda mais enfática hoje – mais de vinte anos depois de ele escrever esse texto – ele coloca:

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (Bondía, 2002, p.24).

Para a nossa reflexão aqui, valem esses dois sentidos da experiência. Falar de experiência é ser capaz de relatar boas histórias, e falar de boas histórias sem falar de tempo pode ser bastante complicado. Um dos problemas da multiplicação artificial das publicações científicas é, justamente, o problema que isso traz para o *tempo*. O mesmo tempo usado para distinguir se é *ciência salame* ou não, o tempo usado para fazer as avaliações necessárias no processo editorial, para sobrepor publicações dos mesmos autores em busca de vestígios de “salame”, a perda de tempo nos leitores, que poderiam estar lendo mais artigos realmente variados e com novidades, é

o tempo que poderia ser usado em prol da criatividade, da originalidade, do fazer e do comunicar ciência em sua forma mais bonita e visceral. É difícil entender o todo a partir de uma única fatia (algo, aliás, extremamente fenomenológico, pois a fenomenologia preza pela capacidade de percebermos o todo pela união de suas partes, não as partes de maneira atomizada ou isolada), a história se dilui, mas as revistas ficam cheias e o currículo do pesquisador, também. Mas *para quem* se fala quando se faz *salami science*? *Para que* focar no quantitativo e reduzir a importância do qualitativo? Essas mesmas questões podem ser lançadas aos sistemas que ainda imperam na educação formal, básica, na sala de aula. Parece predominar a concepção de aprendizagem cognitivista, da absorção de conhecimento: quanto mais rápida, mais efetiva seria. É preciso pensar no tempo da aprendizagem, que precisa condizer com os processos cognitivos envolvidos.

Considerações finais

São as abordagens mais recentes à cognição, que têm se popularizado especialmente de trinta anos para cá, que nos trazem um novo direcionamento para o estudo da mente e das formas como devemos compreender a própria concepção da mente (Bannell, Leporace e Santos, 2021). Isto é, tocam tanto nas questões epistemológicas quanto nas questões ontológicas. Elas defendem que a mente não é apenas o cérebro: é o corpo, as emoções, o ambiente, as relações intersubjetivas. Não teria sentido, então, separar mente/corpo, corpo/ambiente, o sujeito/o outro porque esses elementos estão interconectados. Também não há sentido em separar o ser vivo da natureza (Dewey, 1925: 2008). Somos parte da natureza, apesar de prevalecer na nossa cultura e sociedade o hábito de separar essas duas dimensões. Separar humano e natureza nos distancia da essência do que significa ser humano, e facilita a popularização da ideia de que a máquina pode nos substituir. O afastamento da natureza, baseado na concepção de que ela é algo apartado de nós, também nos afasta de urgências como a proteção ambiental. Somos orientados a uma autoproteção; mas, se a natureza não é parte de nós, torna-se menos prioritária de imediato.

Quando se coloca a experiência corporificada no centro do processo intelectual, criativo, cognitivo humano, se pode compreender com mais facilidade as limitações da IA. Ela não tem experiência, é descorporificada, e por isso o aprendizado de máquina se distancia dos processos de aprendizagem humanos. Ao olharmos para a potencialidade da experiência humana, podemos recuperar um pouco do que deve ser valorizado se quisermos ter uma convivência com sistemas artificiais que aumente a nossa capacidade cognitiva, em vez de reduzi-la. Essas questões podem

ser estendidas à IA na comunicação que se faz da ciência. A inteligência artificial oferece o maquinário ideal para fazermos comunicação de ciência estilo *salame*, para além dos periódicos científicos. Afinal, se quisermos que uma mesma história que escrevemos se transforme em dezenas de textos que dizem mais ou menos a mesma coisa, mas com outras palavras, podemos usar os modelos de IA generativa. Eles fazem isso muito bem. A IA gen serve também para fazer sumários de artigos, por exemplo; há projetos bem-sucedidos nesse sentido. Mas, quem vive as histórias, quem sabe conversar com os cientistas que vivem as histórias, quem observa – os objetos de pesquisa, os cientistas, o mundo, a ciência, a tecnologia, a sociedade, as lacunas que poderiam render boas estratégias de comunicação de ciência – somos nós, não são as máquinas.

Da mesma maneira, na educação em sala de aula, o caminho para docentes e discentes se conectarem quando se trata de IA generativa é pensar de forma criativa e crítica em como se pode conviver com ela sem deixar de lado aquilo que temos de único, em nossa aprendizagem. Trata-se de resistir às concepções produtivistas, cerebrocentradas, e que desconsideram afetos, emoções e as oscilações típicas do viver e do experimentar os mais diversos ambientes. Saber conviver com a precariedade, compreendendo que é preciso errar para acertar, e que isso é típico da nossa cognição, pode ser um caminho frutífero para compreender a IA na educação, no ensino, na aprendizagem e na ciência.

Referências

BANNELL, Ralph Ings.; MIZRAHI, Mylene.; FERREIRA, Giselle. (Orgs.) **(Des)educando a educação: Mentes, Materialidades e Metáforas**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2021.

BANNELL, Ralph Ings. Uma faca de dois gumes/A double-edge sword. In: FERREIRA, Giselle M. S.; ROSADO, Luiz A. S.; CARVALHO, Jaciara S. (Org.) **Educação e Tecnologia: abordagens críticas**. Rio de Janeiro: SESES – Sociedade de Ensino Superior Estácio de Sá, 2017, p. 17-82.

BANNELL, Ralph Ings; LEPORACE, Camila De Paoli e SANTOS, Eduardo. Por um novo paradigma para a cognição e a aprendizagem. In: BANNELL, Ralph Ings.; MIZRAHI, Mylene.; FERREIRA, Giselle. (Org.) **(Des)educando a educação: Mentes, Materialidades e Metáforas**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2021, p. 15-38.

BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação**, no. 19, p. 19-28, 2002.

CLARK, Andy. Extending Minds with Generative AI. *Nature Communications*, [s.l.], v. 16, 2025. Artigo nº 4627. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-025-59906-9>. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41467-025-59906-9>>. Acesso em: 30 de agosto de 2025.

CLARK, Andy. **Natural-Born Cyborgs**. Minds, Technologies and the Future of Human Intelligence. New York: Oxford University Press, 2003.

CLARK, Andy. **Supersizing the Mind** – Embodiment, action, and cognitive extension Oxford: Oxford University Press, 2011.

CLARK, Andy. **Mindware**. Oxford: Oxford University Press, 2014.

DAMÁSIO, António. **O erro de Descartes**. São Paulo: Companhia Das Letras, 2012.

DAMÁSIO, António. **The Strange Order of Things** – Life, Feeling and the Making of Cultures. New York: Pantheon Books, 2018.

DEWEY, John. **Experience and Nature** - The Later Works of John Dewey, Volume 1, 1925 - 1953: 1925. 1ª ed. Illinois: Southern Illinois University Press, 2008.

DI PAOLO, Ezequiel.; ROHDE, Marieke.; DE JAEGHER, Hanne. **Horizons for the Enactive Mind**: Values, Social Interaction, and Play. In: Enaction – Towards a New Paradigm in Cognitive Science.

DREYFUS, Hubert. **What Computers Still Can't Do** – A Critique of Artificial Reason. Cambridge, MA: MIT Press, 1992.

DREYFUS, Hubert. **O que os computadores não podem fazer** – Uma crítica da Razão Artificial. Rio de Janeiro: A Casa do Livro Eldorado, 1975.

GERLICH, Michael. **AI Tools in Society**: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1), 6, 2025. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>

HOLMES, Wayne.; BIALIK, Maya.; FADEL, Charles. **Artificial Intelligence in Education** – Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019.

JOHNSON, Mark, e SCHULCKIN, Jay. **Mind in Nature - John Dewey, Cognitive Science, and a Naturalistic Philosophy for Living**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2023.

JOSE, Binny; CHERIAN, Jaya; VERGHIS, Alie Molly; VARHISE, Sony Mary; MUMTHAS, S. e JOSEPH, Sibichan. **The cognitive paradox of AI in education**: between enhancement and erosion. *Front. Psychol.*, v. 16, p. 02-04, abril de 2025.

KOSMYNA, Natalya; HAUPTMANN, Eugene; YUAN, Ye Tong; SITU, Jessica; LIAO, Xian-Hao; BERESNITSKY, Ashly Vivian; BRAUNSTEIN, Iris; MAES, Patti. **Our Brain on ChatGPT**: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. [S.l.]: **arXiv**, 2025. Preprint. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2506.08872> Acesso em: dia mês ano.

LEPORACE, Camila De Paoli. Machine learning e a aprendizagem humana:

Revista *Devir Educação*, Lavras, vol. 10, n.1, e-1115, 2026.

uma análise a partir do enativismo. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 201 p., 2023.

LEPORACE, Camila De Paoli. **Algoritmosfera** – A cognição humana e a inteligência artificial. Rio de Janeiro e São Paulo: Editora PUC-Rio e Hucitec, 2024.

MARKS, Robert J. **Non-Computable You: What You Do That Artificial Intelligence Never Will**. Seattle: Discovery Institute PRESS, 2022.

MATURANA, Humberto, e VARELA, Francisco. **Autopoiesis and Cognition**. Boston Studies in the Philosophy and History of Science, vol. 42, Dordrecht: Springer, 1980.

MENDES-DA-SILVA, Wesley, e LEAL, Cristiana Cerqueira. Salami Science na Era do Open Data: Déjà lu e Accountability na Pesquisa em Gestão e Negócios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 25, n. 1, e-200194, 2021. Disponível em: < <https://rac.anpad.org.br/index.php/rac/article/view/1417> >. Acesso em: 20 de julho de 2025.

OECD. **Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education**. Paris: OECD Publishing, 2026.

PEA, Roy D. The Prehistory of the Learning Sciences. In: EVANS, Michael.; PACKER, Martin J.; SAWYER, Keith. **Reflections on the Learning Sciences**. Cambridge University Press, 2016.

REINACH, Fernando. Darwin e a prática da “Salami Science”. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v.12, especial, p. 402-403, dez.2013

SELWYN, Neil (a). Estudios críticos en educación y tecnología ... ¿Razones para tener esperanza?. **Monash University Report**, v.1. <https://doi.org/10.26180/29567492>. Disponível em: <https://bridges.monash.edu/articles/report/Estudios_cr_ticos_en_educaci_n_y_tecnolog_a_Razones_para_tener_esperanza_/29567492?file=56278928> Acesso em: 1 de setembro de 2025.

SELWYN, Neil (b). No easy answers ... what (social) science says about digitisation and schools. **Monash University**, maio de 2025. <https://doi.org/10.26180/29063126.v1>. Disponível em: https://bridges.monash.edu/articles/chapter/No_easy_answers_what_social_science_says_about_digitisation_and_schools/29063126?file=54528962 Acesso em: 2 de setembro de 2025.

TATALOVIC, Mico. AI writing bots are about to revolutionise science journalism: we must shape how this is done. **JCOM – Journal of Science Communication**. 17 (01), p. 1-7, 2018.

TURKLE, Sherry. **Alone together: why we expect from technology and less from each other**. Nova York: Basic Books, 2012.

WILLIAMSON, Ben.; EYNON, Rebecca. Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. **Learning, Media and Technology**, 45:3, 223- 235, 2020. DOI: 10.1080/17439884.2020.1798995

XIE, Yu, e XIE, Yueqi. Variance reduction in output from generative AI. arXiv:2503.01033v1 [cs.CY] 2 Mar 2025.

Recebido: junho/2025

Revisões requeridas: dezembro/2025

Aprovado: fevereiro/2026

Revista *Devir Educação*, Lavras, vol. 10, n.1, e-1115, 2026.