

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA E CURRICULAR

Rodolfo Fiorucci

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.14514>

Submetido em: 2025-12-10

Postado em: 2025-12-23 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

EDUCAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA E CURRICULAR

RODOLFO FIORUCCI¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2588-8566>

rodolfo.fiorucci@ifpr.edu.br

¹ Instituto Federal do Paraná, Londrina-PR / UNICAMP, Campinas-SP, Brasil.

RESUMO: Este artigo analisa criticamente o impacto da inteligência artificial (IA) na educação, distinguindo inovação pedagógica de inovação tecnológica. Escapando ao tom publicitário e ao frenesi tecnológico, defende-se que a IA deve ser compreendida como ferramenta auxiliar e não como condutora do processo pedagógico. A partir de pesquisa atualizada em livros e artigos científicos, alerta-se que o uso indiscriminado da IA pode comprometer a aprendizagem e a formação humana. Como alternativa, aponta-se a importância de reformar o currículo, destacando o modelo transformador do IFPR/Jacarezinho que, por sua vez, promove personalização, individualização, autonomia e desenvolvimento integral sem substituir a mediação docente. Conclui-se que o futuro da educação requer uso ético e criterioso da tecnologia, estando essa subordinada a finalidades educativas humanizadoras.

Palavras-chave: Educação, Inteligência Artificial, Currículo, Inovação, Tecnologia.

EDUCATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PEDAGOGICAL, TECHNOLOGICAL, AND CURRICULAR INNOVATION

ABSTRACT: This article critically examines the impact of artificial intelligence (AI) on education, distinguishing pedagogical innovation from technological innovation. Moving away from market-driven enthusiasm and technological hype, it argues that AI should be understood as a supporting tool, not as the driver of pedagogical processes. Based on updated research from books and scientific articles, the paper warns that the indiscriminate use of AI may compromise learning and human development. As an alternative, it emphasizes the need for curriculum reform, highlighting the innovative model of IFPR/Jacarezinho, which promotes personalization, individualization, autonomy, and holistic development without replacing teacher mediation. It concludes that the future of education requires an ethical and cautious use of technology, subordinated to humanizing educational purposes.

Keywords: Education, Artificial Intelligence, Curriculum, Innovation, Technology.

EDUCACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: INNOVACIÓN PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA Y CURRICULAR

RESUMEN: Este artículo analiza críticamente el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación, distinguiendo la innovación pedagógica de la innovación tecnológica. Alejándose del tono publicitario y del frenesí tecnológico, se argumenta que la IA debe entenderse como una herramienta de apoyo y no como la conductora del proceso pedagógico. Basado en investigaciones actualizadas en libros y artículos científicos, se advierte que el uso indiscriminado de la IA puede comprometer el aprendizaje y la

formación humana. Como alternativa, se destaca la necesidad de reformar el currículo, resaltando el modelo transformador del IFPR/Jacarezinho, que promueve la personalización, individualización, autonomía y desarrollo integral sin sustituir la mediación docente. Se concluye que el futuro de la educación exige un uso ético y riguroso de la tecnología, subordinado a fines educativos humanizadores.

Palabras clave: Educación, Inteligencia Artificial, Currículo, Innovación, Tecnología.

INTRODUÇÃO

O universo das tecnologias ganhou um novo patamar após o lançamento da Inteligência Artificial (IA) generativa, em novembro de 2022, com a disponibilização do ChatGPT. Diferente de outras inovações do campo tecnológico, essa IA não apenas reproduz, automatiza, reconhece padrões ou executa tarefas repetitivas; ela cria textos, imagens, músicas, vídeos e códigos de programação com uma autonomia considerável.

Baseada no modelo de Aprendizagem de Máquina, que a partir de grande banco de dados e de interações com usuários é capaz de aprender, essa IA e suas plataformas chegaram rapidamente ao universo educacional, prometendo revolucionar o ensino. À despeito de entusiastas e céticos, o que importa é pensar essa nova realidade com responsabilidade e ética educacionais, compreendendo as potencialidades e perigos da inserção dessas inovações tecnológicas no ambiente escolar.

O fato é que não é possível ignorar esse fenômeno, e quanto mais os poderes públicos e o setor privado ligados à educação não se organizarem para desenvolver diretrizes e regulamentos de uso das novas tecnologias e da IA, mais riscos se corre quanto aos impactos negativos que isso pode causar; inclusive podendo gerar um movimento reativo que pode obstaculizar os potenciais ganhos de sua utilização.

A IA na escola deve ser tratada não apenas como ferramenta, mas também como conteúdo. É preciso trabalhar com os estudantes seus usos, seus perigos para a aprendizagem e para o desenvolvimento cognitivo, apresentar as melhores formas de utilização, as questões éticas relacionadas, quando deve prevalecer o julgamento humano e, por fim, alfabetizar a juventude nessa nova linguagem. Mas tudo isso sem o frenesi muitas vezes irresponsável que não encara a realidade de vários estudos que advertem os diversos campos da sociedade sobre os perigos dessa ferramenta, sem ignorar suas potencialidades, por óbvio. De acordo com o neurocientista Fábio Eduardo da Silva, a escola não precisa lutar contra, mas integrar as tecnologias de forma crítica (2021, p. 320).

Há países adiantados nessa organização da IA na educação, como a China, que já tem planejamento, diretrizes e regulamentos; outros já elevaram a IA a grande foco de políticas públicas, como os Emirados Árabes Unidos, que criou um Ministério da Inteligência Artificial.

O ponto é que, no Brasil, a questão continua solta, com uso irrestrito e desorganizado na sociedade e na escola, numa situação em que cada instituição ou, pior, cada professor e estudante, deve decidir por conta própria como utilizar essa ferramenta. Essa falta de critério se mostra um problema urgente, especialmente com estudos que revelam que as tecnologias e, em especial, a IA, têm impacto considerável na aprendizagem e desenvolvimento cognitivo.

Em estudo dirigido por Nataliya Kosmyna, do Media Lab do Massachusetts Institute of Technology (MIT), foi detectado déficit cognitivo em grupo de usuários que utilizaram IA para produção de textos em relação a grupos que não usaram:

Taken together, the behavioral data revealed that higher levels of neural connectivity and internal content generation in the brain-only group correlated with stronger memory, greater semantic accuracy, and firmer ownership of written work. Brain-only group, though under greater cognitive load, demonstrated deeper learning outcomes and stronger identity with their output. The Search Engine [Google] group displayed moderate internalization, likely balancing effort with outcome. The LLM group [IA], while benefiting from total efficiency, showed weaker memory traces reduced self-monitoring, and fragmented authorship (2025, p. 138).

Como a capacidade de aprendizagem está muito ligada à capacidade de atenção (Silva, 2021, p. 167), não surpreende que pela primeira vez na história tenha ocorrido uma queda do Coeficiente de Inteligência (QI) de uma geração para outra, afinal, as novas tecnologias funcionam como distratores potentes (Costa, 2023, p. 9), além de atrapalharem o desenvolvimento cerebral quanto mais jovem for a criança (Desmurget, 2021, p. 33). A Microsoft Canadá, em estudo com 2 mil pessoas, identificou que a capacidade de atenção humana nas últimas décadas está abaixo a de um peixinho-dourado (Idem, p. 144), o que reverbera negativamente no ambiente escolar.

Se as telas, os jogos e as redes sociais já impactam dessa forma a capacidade de cognição, a preocupação sobreleva com a emergência da IA, posto que ela não apenas facilita as tarefas educacionais, mas as realiza no lugar do estudante. Ademais, Desmurget demonstrou que o uso de teclados diminui a compreensão e memorização em relação ao uso de caneta e papel, argumentando que se o objetivo é tornar mais difícil o acesso de estudantes ao mundo da escrita e da melhoria do desempenho escolar, o caminho é introduzir tecnologias de forma pouco criteriosa (2021, p. 88-89).

Por isso, para a adoção dessas tecnologias no ambiente escolar é necessário cuidado, entender quando e como usá-las com crianças e jovens de diferentes idades e estabelecer limites e regras. O debate público e educacional sobre esse tema precisa se pautar em estudos com rigor científico e escutar especialistas na área da educação e da tecnologia, compreendendo que a ética é indispensável e que a centralidade do processo pedagógico deve se manter na relação professor-aluno, conforme orientações do Consenso de Beijing sobre a IA e a Educação (2019).

Importa, a seguir, começar a dissipar a fumaça que dificulta enxergar com mais clareza as relações entre educação e tecnologia, estabelecendo as papeis e os lugares que cada uma ocupa no processo de ensinoaprendizagem.

INOVAÇÃO EDUCACIONAL E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Cabe aqui desatar o nó górdio que acomete o debate público educacional brasileiro, em que se confunde – intencionalmente ou não – inovação educacional com inserção de ferramentas e plataformas digitais nos sistemas escolares. O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vem cada vez mais impactando o espaço educacional formal com “soluções” tecnológicas que se apresentam como soluções pedagógicas. Além de isso não se converter em realidade de forma automática, ignora o interesse econômico que está por trás das ofertas, cada vez mais numerosas, de sistemas digitais que prometem revolucionar o ensino.

Andrew Feenberg chamou a atenção para uma diferença pouco sutil na conceituação entre Ciência e Tecnologia. Para o autor, em essência, a Ciência não tem fins comerciais, ao passo que a Tecnologia atende a esse interesse. Assevera que quando a ciência sai do laboratório e se torna produto tecnológico, passa a atender muitos outros fins para além do conhecimento (2018, p. 68-78).

Esse alerta deve estar presente no contexto atual das transformações educacionais por que passa o Brasil e o mundo. Pululam no mercado ofertas de sistemas, soluções, plataformas e ferramentas digitais que prometem resolver os problemas da educação, algo que mesmo após séculos de debates, lutas e resistências travadas por especialistas de alta competência das mais diversas áreas não foi possível se concretizar. Essas soluções fáceis precisam ser avaliadas com prudência e fora do frenesi que sequestrou o debate público nos últimos tempos, no qual a tecnologia, especialmente a Inteligência Artificial (IA), solucionaria todas as questões profundas que incomodam a sociedade, inclusive no campo pedagógico.

Não se trata, aqui, de desconsiderar as contribuições que as tecnologias podem e devem dar para a humanidade, mas sim de analisar fora dos círculos da publicidade, dos interesses e da superficialidade os impactos, potencialidades e interferências desses recursos digitais no desenvolvimento qualitativo da educação. O último graal da tecnologia foi o lançamento da IA generativa, em novembro de 2022. Essa tecnologia, capaz de simular o raciocínio humano, sua forma de pensar e de resolver problemas, por meio de suas redes neurais (Mello; Neto; Costa, 2024, p. 11), expandiu o mercado de “soluções pedagógicas” como nunca visto.

Ora, de fato há inúmeros recursos lançados nos últimos tempos que têm o potencial de melhorar o fazer educacional em termos ampliados, como no campo da administração escolar, gestão pedagógica, organização de processos, automatização de tarefas e mediação de ensino; no entanto,

classificar esse adendo tecnológico como “soluções pedagógicas” é imprudente e causa uma compreensão equívoca sobre os caminhos complexos para se resolver as questões educacionais no Brasil.

José Sacristán foi assertivo ao afirmar que não se resolve os problemas pedagógicos com informática (2013, p. 157). Isso porque são necessárias muitas intervenções teóricas e metodológicas, pautadas na ciência educacional, para afetar positivamente o processo de ensinoaprendizagem. Currículo, conteúdos, formação de profissionais, infraestrutura, política educacional, diretrizes, metas, orçamento etc são elementos básicos para se iniciar uma discussão séria sobre o assunto, o que coloca o frenesi tecnológico em posição de descolamento da realidade.

No limite, essa abordagem meramente comercial e superficialmente pedagógica sobre a introdução das tecnologias na educação acaba por reduzir o papel real que elas podem ter no universo alargado da educação, erigindo uma trincheira entre os resistentes e os aficionados em relação às plataformas digitais. É evidente que no mercado educacional são naturais a publicidade e o *marketing* pesados dos produtos, que têm o objetivo de seduzir, oferecer inúmeras soluções e serem comercialmente rentáveis ao oferecer “soluções tecnológicas” para resolver boa parte dos imbrólios cotidianos do chão da escola. Todavia, em relação àqueles que debatem, gerem e têm a responsabilidade social de formação de crianças e jovens no Brasil inteiro, espera-se cautela e seriedade na análise desse tsunami tecnológico que afoga a sociedade e a educação.

Mais uma vez cabem as palavras de Feenberg:

Nos últimos anos, os ideólogos neoliberais convenceram os governos que a capacidade de resposta da ciência à sociedade é medida pelo sucesso comercial das suas aplicações. Uma ligação assim tão direta entre os interesses dos negócios empresariais e o financiamento da investigação nem sempre é desejável (...). É fundamental que a ciência tenha os meios para servir os interesses públicos, mesmo quando as perspectivas de negócios são fracas (2018, p. 74).

Sendo a educação um direito inalienável de todo cidadão, não se deve abordá-la restritivamente como um bem comercial. Não se pode consumir todo e qualquer produto, digital ou não, devido a um frenesi generalizado ou a uma grande publicidade. Cabe aos gestores escolares, públicos e privados, a responsabilidade de analisar, verificar e testar com comedimento essas ofertas, para que o fim primeiro seja a qualidade do processo educacional.

O neurocientista francês, Michel Desmurget, apresenta argumentos bastantes duros em relação às novas tecnologias quanto à formação de crianças e jovens. Ao abordar os *Massive Open Online Courses* (MOOC), advoga que esses não funcionam para a maioria dos estudantes e que, ao contrário do que se espera, o índice de aproveitamento e de formação é baixíssimo. Cita um curso de Microeconomia da Universidade da Pensilvânia, nos Estados Unidos, no qual dos 35.819 matriculados, apenas 740 obtiveram o certificado, o que corresponde a 2,1% dos estudantes (2021, p. 100).

Sebastian Thrun, cofundador de uma plataforma educacional chamada Udacity, afirmou, depois de avaliar os resultados obtidos por estudantes que a usaram, que essa tecnologia atendia apenas a 5% dos estudantes, deixando o restante com defasagens educacionais. Isso demonstra que os cursos MOOC devem ser bem direcionados e ter objetivos específicos, sendo mais eficazes para especializações rápidas para quem já tem alguma formação de base ou para aprendizagens mais curtas e profissionalizantes, não funcionando bem para cursos longos (Sellíngo, 2014).

A taxa de abandono dos cursos online ultrapassa os 90-95%, com picos superiores a 99% quando ministrados por professores mais exigentes. É preciso lembrar que, no marketing, esses cursos são supostamente mais divertidos, dinâmicos, atraentes e mobilizadores (Desmurget, p. 100).

O MOOC não é, para a maioria dos estudantes, uma solução fácil, motivadora e eficaz. Sua assimilação exige tempo, esforços, trabalho, conhecimentos prévios robustos e uma (muito) sólida maturidade intelectual. Em outros termos, e independente do que dizem os admiradores, é infinitamente mais restritivo aprender com um programa MOOC do que com um professor qualificado (Idem, p. 101).

Esse exemplo é didático para demonstrar que a confusão entre inovação tecnológica e inovação pedagógica pode gerar prejuízos maiores ao processo de ensinoaprendizagem. Denota-se que pouco importa o recurso ou meio tecnológico se as práticas, a organização e os objetivos educacionais continuam datados e/ou socialmente injustos. Conforme afirmam as professoras Rodrigues, Araújo e Marcon, diversos estudos dos últimos anos, sobre educação e tecnologia, apontam que os sujeitos

educativos utilizam os artefatos tecnológicos de forma tecnocêntrica, sem a consciência dialética da dimensão político-pedagógica no processo de apropriação das tecnologias na educação e no mundo do trabalho (2023, p. 9).

Adotar esse comportamento tecnocrático, relegando a segundo plano os estudos de impacto e riscos que a adoção de tecnologias, especialmente da IA, na educação podem causar, reverbera em inúmeros trabalhos que abordam a tecnologia como se essa fosse neutra quando inserida nos diversos meios da sociedade. Evidentemente, como ensinou Feenberg, a tecnologia em si não tem intencionalidade, mas quando utilizada pelo homem ela passa a ter uma finalidade, e essa não é imparcial (2018, p. 97 e 124). Por isso, é necessária uma postura responsável na análise desse tema, para não se permitir inocentemente trilhar o caminho do otimismo, como se vê em vários artigos elencados em base de dados internacionais pelas professoras Lima, Ferreira e Carvalho, que colocam a IA apenas como uma ferramenta de grande valia para a educação, ignorando as intencionalidades e impactos (2024, p. 7).

É preciso dar o devido lugar de destaque para as tecnologias educacionais, pois elas são uma realidade e não cabe ignorá-las. Trata-se de entender seu papel, suas potencialidades e seus riscos, para que se construa um caminho pedagógico saudável no século XXI, inserindo-as de forma responsável e ética nos processos de ensino-aprendizagem e de gestão escolar.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO: USOS E ABUSOS

Abordar as benesses das tecnologias e da IA na educação (e na sociedade em geral) é um movimento que demanda serenidade, pois não se deve marginalizar os ganhos e avanços que a tecnologia proporciona, mas também não é justo fechar os olhos para suas consequências perversas em diversos setores. Cabe aos humanos discernirem sobre os usos, éticos ou não, das tecnologias, pois elas em si não possuem consciência.

Em primeiro lugar, tratando do campo educacional, não é atual a tentativa de se automatizar o ensino por meio de sistemas/máquinas. Sidney Pressey recebeu a 1ª patente de uma máquina de ensinar, em 1928, nos Estados Unidos (Blanco; Carvalho, 2018, p. 239), enquanto em paralelo o educador LaZerte, no Canadá, lançava sua invenção nomeada Problem Cylinder (Fino, 2017, p. 61), ambas sem sucesso, especialmente porque logo enfrentaram a crise econômica da Grande Depressão dos anos 1930, o que inviabilizou suas comercializações. Skinner também desenvolveu seu próprio protótipo, em 1960, pautado no ensino via reforço positivo imediato, que também não prosperou como produto.

Em 2009, o presidente dos EUA, Barak Obama, em discurso na Academia de Ciência dos EUA, lançou o desafio de se desenvolver um software tão eficaz quanto um tutor personalizado (Silva; Bruno; Menasché, 2018, p. 253). De lá para cá, inúmeros sistemas educacionais inundaram o mercado, com uma aceleração vertiginosa após o advento da IA generativa. O professor Carlos Fino fez uma análise interessante dessas invenções voltadas para a automação educacional, classificando seus inventores de “designers de instrução”, cujos produtos já chegam ao mercado como sendo à prova de professores, ficando estes, tal como os estudantes, “à margem de poderem exercer qualquer controle significativo do processo de ensino-aprendizagem” (Fino, 2017, p. 59).

No mesmo texto, o autor percebeu uma engenharia publicitária curiosa, que passou a trocar o nome desses sistemas de “máquina de ensinar” para “máquina de aprender” – os chamados *Learning Management Systems* (LMS) -, não apenas porque publicitariamente é mais efetivo, mas porque cria a ideia de que a aprendizagem é individual e, no limite, não requer interação com outro humano. Sendo um processo meramente cerebral e pessoal, o “aprender” poderia ser muito bem alcançado via automatização digital (Idem, p. 63-71).

Para além da discussão teórica, científica e experimental do processo de ensino-aprendizagem, impõe-se a questão econômica que interfere nas decisões pedagógicas, já que no capitalismo tudo é mercadoria, inclusive a educação. Nesse sentido, é de se indagar o porquê desse frenesi tecnológico no afã de tornar o sistema educacional todo digital, da pré-escola às universidades.

Christian Morrisson, antigo membro dirigente da OCDE e consultor do Banco Mundial, expôs de maneira cristalina uma metodologia de redução de custos na educação mesmo impactando sua qualidade:

If operating expenditure is trimmed, the quantity of service should not be reduced, even if the quality has to suffer. For example, operating credits for schools or universities may be reduced, but it would be dangerous to restrict the number of students (1996, p. 28).

Em seguida, o autor explica que os pais, familiares e sociedade no geral não reagirão da mesma forma nos casos de queda da qualidade do serviço educacional, por um lado, e de redução no número de vagas para as escolas, de outro. Morrisson orienta a optar pela redução da qualidade, sem diminuir a quantidade de oferta do serviço, pois isso reduziria os custos sem grandes consequências políticas (Idem, p. 28).

Nessa senda, a possibilidade de mecanismos de substituição de professores por máquinas/plataformas não é um exagero, muito embora ainda haja muito comedimento em se tratar desse assunto abertamente, tanto em debates acadêmicos como em espaços públicos mais gerais. O assunto preocupa professores e já é tema abordado em documentos de organismos multilaterais, apresentando compreensão bastante reduzida identificando o docente como executor de protocolos e programas educacionais. Visto dessa forma, a sua substituição por uma IA não pareceria preocupante (Lima; Ferreira; Carvalho, 2024, p. 9).

De fato, a promessa é de progresso no ensino, convencendo pais ávidos por novidades tecnológicas a consumirem tais inovações supostamente pedagógicas, apoiando políticas e processos de digitalização escolar não como uma renúncia educativa, mas como um salto para o futuro (Miotto, 2022, p. 156 e Desmurget, 2021, p. 97). Mais uma vez se vê a confusão entre inovação tecnológica e inovação pedagógica, não distinguindo-se ferramenta operacional de metodologia educacional.

A atenção, nesses casos, deve se voltar para a real intenção ao se inserir tecnologias educacionais no ambiente escolar e, por conseguinte, analisar o que, como e por que esses recursos são utilizados, para não se cair na armadilha dos ganhos financeiros às expensas da queda da qualidade por meio da plataformização digital da escola.

Na realidade, esta autoriza de fato a contratação de professores pouco qualificados deslocados para a simples categoria de “mediadores” ou “formadores” de um saber oferecido pelos programas de computadores pré-instalados. O “professor” se torna então um intermediário antropomorfo cuja atividade se resume, essencialmente, a indicar aos alunos seu programa digital diário, ao mesmo tempo garantindo que nossos bravos nativos digitais fiquem tranquilos em suas cadeiras. É claro que é fácil continuar a chamar de “professores” aqueles que não passam de simples “capatazes 2.0”, subqualificados e sub-remunerados (Desmurget, 2021, p. 97-98).

Tendo isso em mente, é crucial analisar se a onda de plataformização digital da educação que ganha muita força em várias regiões do Brasil - como nos Estados de São Paulo e Paraná, por exemplo - se deve a uma robusta compreensão da melhoria do processo de ensino-aprendizagem ou a um estratagema de cortes de investimentos nos serviços educacionais, mesmo sem qualquer garantia de melhoria da qualidade. A análise pormenorizada desses casos não cabe ao presente texto, mas levanta-se essa problemática para estudos futuros.

Aqui importa buscar as razões pelas quais a digitalização e a IA invadiram o debate público educacional, muitas vezes de forma acrítica, sem deixar de pensar os elementos positivos que se pode extrair dessas tecnologias e, para além, quais as alternativas de maior qualidade no campo educacional.

Nas publicações acadêmicas, encontram-se tanto estudos com vieses bastante otimistas como pessimistas, dependendo da perspectiva de cada analista. Por exemplo, em artigo bastante confiante quanto à IA na educação, José Fernando Costa Júnior vê incontáveis possibilidades de uso dessa tecnologia, sendo necessário integrá-la no currículo e vislumbrando um ganho de empregabilidade dos estudantes no futuro (2024, p. 5-9). Já Michel Desmurget classifica a digitalização escolar como nociva aos estudantes e desperdício de tempo, afetando sua capacidade de aprendizagem (2021, p. 33 e 96).

Inobstante a controvérsia, é preciso reconhecer o potencial da IA e das tecnologias em vários aspectos. No campo da gestão escolar e pedagógica, o uso de sistemas que geram dados para análise posterior é significativo, especialmente com auxílio da IA que é capaz de reconhecer padrões, encontrar desvios e identificar falhas de maneira rápida e organizada, muito embora precise ainda de uma supervisão humana. Há várias plataformas de *Business Intelligence* (BI) que possibilitam tomadas de decisões mais técnicas e menos intuitivas, servindo de importante mecanismo de gestão educacional (Barreto; Freitas, 2020, p. 169).

A automação de algumas tarefas no que concerne à organização pedagógica do professor também pode ser muito positiva. Inteligências Artificiais que criam apresentações e slides, que didatizam e comprimem textos complexos, produzem resumos e materiais mais simples, geram imagens e gráficos etc, possibilitam não apenas a diversificação de materiais para uso em sala de aula, como liberam tempo para o professor se qualificar, pensar, exercer sua criatividade e propor práticas de ensino mais eficazes.

Evidente que não se pode imaginar que com esse “tempo livre” seria possível aumentar a carga horária em aula dos professores, o que seria um imenso retrocesso em termos de políticas educacionais. Até porque no jargão do mundo corporativo que invadiu o campo educacional, com tantas plataformas e dados sendo compilados, o professor se tornará um gestor do processo pedagógico, precisando de tempo disponível para avaliar os dados de aprendizagens dos estudantes e pensando em como intervir adequadamente.

Quanto ao processo avaliativo, esses programas e aplicativos também oferecem recursos diversos, tanto na forma de avaliação como em sua feitura. Pode-se pensar em quizzes, simuladores, gamificação, provas de múltipla escolha ou dissertativas, enfim. Além disso, é possível que essas avaliações sejam feitas em segundos por essas ferramentas digitais, a partir de um prompt bem elaborado pelo professor. A IA também é útil para corrigir trabalhos e provas, identificar falhas e padrões de acertos e erros para fornecer ao professor subsídios para redirecionar o processo de ensinoaprendizagem da melhor forma. Contudo, é preciso ter em mente o uso ético dessas ferramentas nas quais os professores devem sempre revisar as atividades e verificar se está de acordo com a intenção pedagógica projetada.

Acima, estão alguns exemplos de usos pertinentes da IA e das plataformas digitais quanto a aspectos administrativos e de ensino por parte de gestores e professores. Agora, importa destacar os principais usos e conceitos desse universo digital no que toca aos estudantes, seara que exige mais diligência, responsabilidade e ética, posto que se trata de crianças e jovens. Feita essa advertência, aqui se verifica possibilidades qualitativas de alguns recursos e restrições e cuidados quanto a outros.

Por exemplo, um dos elementos de maior destaque na defesa dessas plataformas é a possibilidade de personalização do ensino, tratando o estudante em sua particularidade. Nesse quesito, destacam-se dois conceitos-chave: *Intelligent Tutoring Systems (ITSs)* e *Affective Intelligent Tutor System*. O primeiro se caracteriza por oferecer um mecanismo de aprendizagem adaptativa, na qual a plataforma ajusta automaticamente o conteúdo e o ritmo de ensino com base na necessidade do estudante. O segundo é uma evolução do ITS, indicando que é capaz de reconhecer as emoções e a capacidade de atenção dos alunos, assim como gerar emoções para interagir de forma afetiva (Júnior, 2024, p. 5 e Mello; Neto; Costa, 2024, p. 24).

Outro potencial ganho é o uso de realidade aumentada e realidade virtual. Aqui entram os simuladores de situações reais em que se pode avaliar os estudantes na prática, mas vai além; a realidade aumentada oferece a possibilidade de interações com o ambiente por meio de dados, situações e visões imateriais, ou seja, há a conexão do meio físico com o virtual. O sistema Lumilo, por exemplo, oferece ao professor um óculos capaz de visualizar o que os estudantes estão fazendo enquanto trabalham em seus computadores, indicando quem está inativo, quem busca respostas fora, quem está errando muito, entre outras informações, dando ao professor referenciais para intervir na situação que julgar mais urgente (Boulay, 2023, p. 6).

Já os sistemas de Processamento de Língua Natural (PLN) conseguem reconhecer a linguagem humana e fazer tradução simultânea, sendo muito utilizados no ensino de línguas estrangeiras sem a intervenção de um professor humano, mas totalmente plataformizado e conduzido por IA.

Advoga-se, ademais, que esses mecanismos digitais são competentes em Aprendizagem Colaborativa, pois oferecem metodologias interativas entre alunos e professores por meio da gestão pedagógica da IA. De acordo com Wilson Costa et.al (2024, p. 5), a IA pode organizar grupos de estudos dinâmicos, nichados por interesses, habilidades e necessidades, promovendo colaboração produtiva entre estudantes e comunicação efetiva entre estes e seus professores.

Por fim, um novo conceito que tomou a publicidade educacional é o de *lifelong learning* (aprendizagem por toda a vida), ancorado na necessidade de atualização e reenquadramento profissional permanente que já marca o mundo do trabalho do século XXI, posto os processos de substituição de mão de obra humana por sistemas automatizados e inteligentes artificialmente. É aqui que os cursos MOOC ganham força, mas como já debatido neste trabalho, é preciso tomá-los com muito cuidado e

entender que seus usos em muitos casos são ineficientes e cimentam desigualdades, já que não visam uma educação emancipatória e transformadora, mas um ajustamento às incertezas do novo modo de produção.

Como se vê, há uma longa lista de aplicações de tecnologias e de IA na educação. Contudo, é preciso ter moderação frente ao frenesi do mercado atual, que empurra tecnologias como solução educacional. O caminho é a prudência e a introdução dessas novidades mediante estudos e análises científicas, primando pela ética e pela finalidade do serviço prestado, que é a oferta de uma educação de qualidade socialmente referenciada.

Há exemplos do mau uso dessas plataformas que não apenas não melhoram o processo pedagógico, como o regride. Os Estados de São Paulo e Paraná são exemplos equivocados de uso das tecnologias, promovendo um mecanismo de aprisionamento de professores e estudantes no “tempo plataforma”. Nele, os sujeitos humanos têm seu trabalho educacional condicionado totalmente pelos aplicativos digitais, ficando os docentes como fiscais de seu tempo de uso e os estudantes como seus usuários forçados. A qualidade da educação é medida pelo tempo de navegação nas plataformas e professores e gestores são punidos caso não atinjam o percentual exigido.

É esse tipo de inserção que se deve evitar e, por isso, à revelia de interesses econômicos e políticos, a introdução dessas tecnologias deve passar por rigorosas avaliações éticas e de qualidade; do contrário corre-se o risco de se perder o potencial agregador que as inovações tecnológicas têm de melhorar o processo de ensinoaprendizagem, reduzindo-as a meras “grades” curriculares digitais promotoras de dados e índices para se fazer propaganda política ou “economia” de recursos financeiros por meio de cortes de custos operacionais, ainda que com redução da qualidade, como ensinou o agente da OCDE, Christian Morrisson.

Há, também, à despeito das positivities, numerosos receios quanto à introdução acrítica das tecnologias no espaço escolar, devido aos impactos negativos que elas podem gerar no desenvolvimento de crianças e jovens; alertas esses que devem ser tomados com seriedade por gestores, políticos e entusiastas das novidades do mundo da informática.

Essas questões serão tratadas no tópico a seguir que, aditivamente, apresenta uma alternativa educacional e curricular para se ofertar as mesmas potenciais vantagens que as tecnologias promovem, sem relegar a elas toda a execução e gestão do processo pedagógico, colocando-as no seu devido lugar: como ferramentas de auxílio educacional, isto é, como suporte e meio para se atingir um fim maior: a aprendizagem.

CURRÍCULO, TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO

A assertiva que conduzirá essa parte do estudo é: sem mexer no currículo, não se melhora a educação. Essa é uma condição inescapável ante os desafios sociopolíticos, econômicos, educacionais e tecnológicos dos tempos hodiernos. Perceba que não se afirmou que sem introduzir tecnologia não se transformará a educação, mas que sem modificar um elemento pedagógico do processo de ensinoaprendizagem não haverá avanço.

O currículo é a jaula de ferro da burocracia escolar que encarcera a autonomia, o protagonismo e a criatividade docente. Sendo o currículo engessado, linear, fragmentado em disciplinas e voltado para cumprir conteúdos – como é na maioria das instituições brasileiras -, inexistente a possibilidade de desenvolvimento de uma educação transformadora. No máximo ocorre o ensino (ou “ensinamento”), que se consubstancia numa prática docente que não tem como meta real a aprendizagem, mas o cumprimento do plano de ensino e dos conteúdos. Não que não haja intenção educacional na prática docente, mas o que se argumenta é que a *forma* currículo influencia gravemente a *prática* de ensino e o *conteúdo*. Se a forma é prescritiva, o processo de ensino provavelmente será.

No currículo de “grade”, com todo o percurso, horários e conteúdos já pré-definidos, não se pode exigir uma educação que se assemelhe a uma personalização (como a prometida pelas IA), pois não há espaço de manobra para os docentes e, quiçá, para a escola. Nesse contexto, em que o processo pedagógico se resume a passar conteúdos face a um mundo em que a informação é acessível com facilidade nunca experimentada, não é absurdo cogitar a substituição de docentes por plataformas e

robôs. Estes últimos têm a liberdade de, quando bem usados e direcionados, tratar o aluno na sua particularidade.

É injusto, inclusive, minorar o papel da educação efetiva realizável por docentes humanos, diante da capacidade da IA em personalizar o ensino. Isso porque, quando se projeta a automatização educacional via plataformas, dá-se a liberdade aos robôs de manusear os conteúdos, o ritmo e a forma sem implicações burocráticas que pesam sobre o docente. Quando avaliamos o professor humano, a grade deve ser respeitada, o conteúdo ministrado cronologicamente e os alunos devem ter todos acesso igualmente ao processo. Por outro lado, ao se platformizar, entrega-se à IA a autonomia que se nega aos docentes.

Esse tratamento injusto dado aos professores recai sobre uma incapacidade dos sistemas educacionais e das políticas públicas de redesenhar os currículos e as práticas pedagógicas numa perspectiva de mudança do “Tempo Escola” para o “Tempo Aluno” (ver Fiorucci, 2023, p. 142-162). No panorama do Tempo Escola, em que cada indivíduo deve se adequar ao currículo pré-definido, despersonaliza-se o estudante, pasteurizando-o num caldo de práticas e métodos pedagógicos datados e ineficazes na atualidade, no qual ocorre uma filtragem e um processo de evasão de jovens, especialmente no ensino médio, por não se adaptarem ao ritmo curricular engessado.

Francisco Goya, um dos mais renomados artistas espanhóis, pintou a famosa obra “O sono da razão produz monstros” (1797-1799), que de forma subliminar trazia ao cenário monárquico espanhol as ideias iluministas da burguesia francesa, provocando o despertar da razão da sociedade espanhola. No cenário educacional brasileiro (e mundial), a mensagem de Goya ajuda a pensar sobre a obliteração da razão frente ao êxtase tecnológico no campo da educação. Que tipos de monstros o sono da razão produzirá nessa seara tão sensível no desenvolvimento de uma nação?

Não se trata de demonizar as tecnologias, o que seria descabido, mas de pensá-la no cenário educacional com criticidade, ética e responsabilidade. O que se pretende é despertar a razão para esse importante contexto de êxtase tecnológico em que o senso crítico se encontra aturdido e otimizar o uso das tecnologias e da IA na escola de forma a objetivar a aprendizagem e a educação, e não meramente a absorção e compreensão de conteúdos técnico-científicos; afinal, educação é muito mais que isso, é uma prática, nas palavras do professor Cesar Nunes, social e histórica de produção da condição humana para a vida em sociedade (2021, p. 2).

Esse é outro ponto central da argumentação aqui: a condição humana. Parece imprudente imaginar um processo pedagógico desumanizado, que se resume a adquirir habilidades técnicas e informacionais por meio digital. Por esta razão reitera-se incessantemente que não se deve confundir inovação pedagógica com inovação tecnológica. Também não se pode negar que a educação tradicional, disciplinar e conteudista há tempos não produz a condição humana qualitativa.

Nessa encruzilhada, entre uma educação tradicional ineficiente que absorve recursos consideráveis com mão de obra humana, e uma educação “moderna” digitalizada, que reduz os custos com recursos humanos e gera lucros para setores privados de tecnologia, não será surpreendente o leme girar para o segundo modelo, ainda que não apresente avanços educacionais que o justifique.

A educação efetiva precisa ser transformadora, precisa ter a intenção de educar, não só de ensinar. O ensino é processo que leva a uma finalidade e é sobre essa que se faz o questionamento nesse espaço: qual é, afinal, o objetivo do processo educacional? A resposta a isso orientará qual caminho tomar quanto ao uso de tecnologias na educação.

Espera-se, confiante no compromisso ético educacional, que os sistemas de ensino entendam a educação tal qual exarado pelo professor Cesar Nunes. Nesse caso, não basta posicionamento meramente teórico, mas tomada de decisão e ação. Não se fará uma educação emancipadora e humanizadora com currículos que mais se comportam como cárcere. Não se convencerá que a educação socializadora, com humanos ativos e partícipes, é mais acertada perante um jogo desigual no qual se permite plena autonomia às plataformas geridas por IA e, ao mesmo tempo, acorrenta-se docentes e alunos nas grades da burocracia curricular-escolar.

O caminho da evolução educacional está na transformação do currículo, não ignorando que outras ações devam ser tomadas em paralelo. Para isso, é preciso flexibilizar a organização curricular e partilhar com os docentes a responsabilidade de organização de conteúdos e de processos pedagógicos, numa perspectiva crítica. Há um exemplo de inovação curricular que apresenta elementos alvissareiros

de evolução educacional, inclusive oferecendo as características positivas da plataformização com IA, sem renunciar à socialização, à convivência, à autonomia e ao desenvolvimento de competências múltiplas; trata-se do currículo do ensino médio integrado do Instituto Federal do Paraná, Campus Jacarezinho.

Não cabe, nesse espaço, uma análise pormenorizada dessa inovação, pois importa nesse momento destacar como características entendidas como circunscritas às capacidades da IA no processo de ensino-aprendizagem são realizáveis também mediante redesenho de práticas e processos curriculares.

Talvez o potencial mais destacado trazido pelas ferramentas geridas pela IA é o de personalização do ensino. Mediante os Sistemas de Tutores Inteligentes ou os Sistemas de Gestão da Aprendizagem, advoga-se que a IA é capaz de atender o estudante em sua particularidade, adequando o ritmo, conteúdos e métodos para um processo pedagógico mais eficiente. Mais que isso, há ferramentas que prometem, nesse processo, administrar as emoções dos estudantes, tornando a educação mais afetiva (Melo; Neto; Costa, 2024, p. 24).

De fato, a personalização é requerível e gere o ensino dentro do Tempo Aluno. No entanto, se toda a mediação do processo for transferida para a tecnologia, perde-se um requisito inescapável de uma educação no sentido lato: a sociabilidade humana. Para além da absorção dos conhecimentos técnico-científicos, o desenvolvimento de habilidades sociais, de senso crítico, de respeito às diferenças, de convivência com a diversidade, de empatia, de variação cultural, de comunicação efetiva etc, são fundamentais na produção da condição humana.

O currículo do IFPR/Jacarezinho ao flexibilizar sua organização trabalhando com Unidades Curriculares (UC) e não disciplinas isoladas e lineares, trouxe para o universo da gestão pedagógica mecanismos de personalização, individualização, nivelamento e contextualização, mantendo o trabalho pedagógico coletivo, humanizado e presencial. Embora não seja o foco analisar o currículo do IFPR/Jacarezinho, importa, para fins didáticos, entender o que são as Unidades Curriculares:

Elas foram e são pensadas para ter início e fim em si mesmas, com vistas a permitir efetiva trans e interdisciplinaridade, além de integrar os conhecimentos da área técnica e básica com mais propriedade.

As UC são temáticas/problemas, propostas a cada semestre – podendo ou não se repetir –, planejadas por áreas do conhecimento e buscam abordar uma questão científica por meio de um recorte mais próximo às realidades ou interesses dos estudantes (Corrêa; Fiorucci, 2018, p. 24).

As UC são pensadas a partir de questões ou problemas e devem, preferencialmente, encerrar um tema no seu tempo de trabalho pedagógico. São produzidas semestralmente, em níveis diferentes (básico, intermediário e avançado) para que os estudantes façam suas escolhas a cada período, construindo seus itinerários próprios, de acordo com seus interesses, potencialidades e necessidades.

Dessa forma, as UC permitem atuar no mesmo nível da personalização proposta pela IA e plataformas educacionais. Entretanto, podem até mesmo lidar com mais acuidade na perspectiva do tratamento individual de cada estudante e, aqui, não se confunda “individualidade” com “isolamento”, tampouco “individualidade” com “personalização”. Algumas análises, como a de Kaufman e Santaella, sustentam que embora haja personalização com a atuação algorítmica da IA, ela causa uma “desindividualização”:

Personalização não é o mesmo que individualização, de fato ocorre uma “desindividualização”. Os algoritmos de IA, para estabelecer correlações, precisam ter acesso a uma grande e diversificada quantidade de dados. A filtragem de conteúdo extrapola a movimentação de um usuário individual, os algoritmos buscam similaridades com outros usuários: os algoritmos decodificam o comportamento e as preferências de “comunidades” afins de usuário (2020, p.9).

Tomando essa perspectiva analítica, ainda que o ensino seja pessoal, ele não é individual, pois os algoritmos trabalham com grande base de dados, agregando movimentos de diversos usuários para encontrar padrões e aplicá-los em situações específicas. Em outros termos, a IA não lida especificamente com o sujeito e sua condição humana individual, mas com os dados que esse e outros produzem ao utilizar a plataforma, o que permite à IA classificar o estudante dentro de um padrão e oferecer soluções empacotadas.

Em termos de ensino de conteúdo, de acordo com Boulay, a personalização com IA se mostrou mais eficaz que uma sala de aula cheia de estudantes funcionando na matriz do Tempo Escola,

conforme sete meta-estudos realizados nos EUA. No entanto, nos mesmos testes, quando um professor trabalhou com um aluno individualizado, seu desempenho foi melhor do que com IA (2023, p. 5). Isso comprova que a intervenção humana é mais qualitativa, mas evidente que em termos de estrutura e custos se torna quase impossível pensar num sistema de estudos individualizado com professores.

Todavia, a inteligência humana é capaz de encontrar soluções criativas, como a do currículo do IFPR/Jacarezinho. Embora não sejam estudos individualizados, em que a cada *um* estudante há *um* professor, o desenvolvimento de conceitos como “turmas multietárias”, “currículo espiralado”, “tempo aluno” e “unidades curriculares”, possibilita a personalização e individualização do ensino, numa estrutura presencial, coletiva e que fomenta uma educação plural, ética, crítica e qualitativa.

As turmas multietárias se conectam ao Tempo Aluno quando não juntam estudantes numa mesma turma de forma automática e perene. Como cada discente escolhe as UC que cursará semestralmente, ele desenhará um itinerário único, individual, podendo estar numa turma com estudantes de cursos e idades diferentes, mas que se juntam pelo interesse temático em determinada UC, ou pela necessidade de dominar determinado conteúdo ou, ainda, pelo nível adequado daquela UC.

Nesse ponto, entra a configuração do currículo espiralado, no qual os conteúdos, por não se organizarem linearmente, podem (e devem) reaparecer em outras UC com abordagens diversas, inclusive disponibilizados em nível básico, intermediário ou avançado. De acordo com a neurociência, é na repetição que se consolida um conhecimento e, portanto, um currículo linear se torna um obstáculo à aprendizagem (Silva, 2021, p. 342 e Lent, 2019, p. 116-117).

A gestão desse currículo não se faz sem mediação humana, já que os professores atuam, também, como tutores. Ora, se a grande riqueza das plataformas é a personalização via tutoria comandada por IA, com uma reorganização curricular adequada isso pode ser oferecido sem se perder a interação humana e afetiva do professor de carne e osso. Afinal, há coisas que a IA não consegue fazer tal qual humanos, como a capacidade de se afetar e considerar sentidos como olfato, tato, visão, além de percepção emocional de tom de voz, ansiedade, tremores, marejar de olhos, alegrias etc (Giraffa; Khols-Santos, 2023, p. 121). E esse salto de qualidade é factível sem aumentar os custos com recursos humanos, já que isso é realizável com os mesmos professores sem aumentar carga horária e sem novas contratações, como comprova o IFPR/Jacarezinho.

Nessa instituição, cada professor tutora, durante todo o percurso escolar, cerca de 5 a 8 estudantes, sendo que esse encontro presencial ocorre toda semana, no formato de uma UC. O que não significa que a interação só ocorra nesse momento, já que a tecnologia permite ao tutor estar em contato com os estudantes em diversas oportunidades. Nesses encontros, o tutor conversa, analisa o histórico escolar dos estudantes, questiona as dificuldades, orienta planos e estratégias de estudos, aconselha sobre quais UC selecionarem, isto é, faz uma escuta ativa e afetiva, conduzindo com humanidade e com base na interação real, presencial e com as informações (dados) que os estudantes transmitem a ele.

Assim, entende-se que além de se ter um ensino personalizado, ocorre uma educação individualizada, com a proximidade tanto presencial como virtual de professores tutores junto a seus tutorandos; isso claro, somente mediante um currículo adequado e com professores bem formados, como no caso do IFPR/Jacarezinho.

Configura-se, assim, uma aprendizagem adaptativa, na qual cada estudante, no seu ritmo, no seu tempo, tutorados por professores humanos, construindo seu itinerário individual e personalizado, tem a condição de evoluir e escalar seu nivelamento a partir de uma aprendizagem significativa proporcionada por um currículo flexível, não engessado, não linear, que oferece diversos níveis de dificuldades para escolha e garante autonomia aos professores e aos estudantes. Num currículo como o do IFPR/Jacarezinho, a autonomia que a IA tem em suas plataformas é também ofertada aos professores humanos.

Esse ato de protagonizar docentes e estudantes permite o desenvolvimento de competências e habilidades tão requeridas no século XXI, como as socioemocionais – mas não necessariamente as de verniz neoliberal. No Japão, em 2017, surgiu o conceito de Indústria 5.0, em que se destacava as habilidades humanas que não poderiam ser automatizadas. Em pouco tempo, essas competências passaram a fazer parte do vocabulário escolar, sendo demandadas por setores sociais (produtivos, familiares, escolares) para uma adequação da juventude e dos trabalhadores às exigências do presente século e modelo produtivo.

As competências e habilidades mais repetidas são Pensamento Crítico, Criatividade, Tomada de Decisão, Gestão de Pessoas, Empatia, Resiliência, Resolução de Problemas Complexos, Comunicação Efetiva, Cultura Digital, Autoconhecimento, Trabalho em Equipe, entre outras. Elas figuram em diversos documentos mundo afora, como em estudos da OCDE, Fórum Econômico Mundial, UNESCO e, inclusive, na BNCC brasileira.

Contudo, é preciso entender esse processo de valorização de tais competências como parte de uma nova lógica de domínio do capital sobre os sujeitos, que ultrapassa a noção de biopoder e controle dos corpos, caminhando para o controle da mente, da memória e do comportamento, o que Lazzarato conceituou como “noopolítica”. É um controle sobre o cérebro e que modula o hábito e a memória, algo que foi potencializado com o avanço das tecnologias de informação na captura da atenção social (2006, p. 86-87).

Dardot e Laval compreendem esse processo de formação do sujeito neoliberal como a introjeção dos valores da concorrência empresarial para a vida individual, cuja busca por vencer o outro se dá na descoberta de novas oportunidades de empreendimento e lucro, o que dá margem ao “homem-empresa” (2016, p. 133-136). Dessa forma, para a educação neoliberal,

Se o mundo é pautado pela concorrência, há que se preparar as crianças para “competir” nele, tal como ele é. Nenhuma perspectiva de humanização ou transformação é agregada aos processos educativos, daí seu caráter reacionário e conservador (Freitas, 2018, p. 28).

Foi nessa lógica que a reforma do ensino médio se estabeleceu e a BNCC foi construída na perspectiva da psicologização social, na qual o fracasso escolar e a dificuldade de se estabelecer materialmente deixam de ser problemas socioeconômicos e se transformam em déficits de resiliência, autorregulação ou inteligência emocional do indivíduo; por isso a escola deveria treinar os jovens para a autogestão das emoções e das dificuldades, o que leva a um esvaziamento de uma educação realmente crítica e emancipadora, que deveria ser pautada no conhecimento clássico, tal como defendido por Saviani (2011).

No IFPR/Jacarezinho, tais competências socioemocionais não são ignoradas e, de certa maneira, são trabalhadas em menor ou maior grau, mas não se restringindo a uma lógica neoliberal. Importa destacar que o simples ato de tomar decisão sobre seu próprio estudo, escolha de itinerários, identificação de interesses, percepção de lacunas formativas, diálogo com pessoas mais experientes (tutores) e colegas já fomentam uma evolução qualitativa no processo educativo dos estudantes. Isso é percebido pelos próprios professores do Campus que, em resposta a formulário de pesquisa, 83,8% afirmaram perceber maior desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais no currículo inovador do campus do que no tradicional.

Mas não apenas as competências de mercado. É preciso entender que o conceito de competências socioemocionais não se resume ao delineado pelas reformas neoliberais da educação, há outras capacidades que podem e devem ser trabalhadas, numa perspectiva de competências socioemocionais críticas e emancipadoras. Por exemplo, desenvolver competências e habilidades para perceber injustiças, organizar ações coletivas, desenvolver pensamento complexo e crítico, entender afeto como campo político e subjetivação crítica e política a partir do conhecimento elaborado. Esses últimos aparecem como os condutores transformadores do entendimento crítico da sociedade, o que não significa que o IFPR/Jacarezinho não trabalhe os neoliberais, entendendo que de alguma forma os estudantes precisam compreender – de forma crítica – essas competências para esatrem aptos a disputar espaços no mundo do trabalho, mas não de maneira ingênua, como na proposta da reforma do Ensino Médio no Brasil e da BNCC.

Independente do verniz das competências, sejam críticas ou neoliberais, admitir que as plataformas digitais e a IA são efetivas para desenvolver essas habilidades, parece precoce, ainda mais por falta de dados e metodologias claras que demonstrem essas afirmações. Parecem mais suposições e/ou argumentos retóricos do que experimentais e científicos. Por exemplo, trazer como grande ganho a possibilidade de *Collaborative Learning*, porque via plataforma se permite uma interação inovadora e capaz de desenvolver a capacidade de trabalho em equipe, soa mais como entusiasmo tecnológico do que evolução pedagógica. Uma sala de aula, cuja metodologia de trabalho em grupo seja bem planejada e

executada, tem potencial maior de desenvolvimento de certas habilidades, exatamente por garantir a presença, o calor humano, o diálogo afetivo e efetivo.

Entenda-se, no entanto, que não se nega o valor da tecnologia, pois essas plataformas de Aprendizagem Colaborativa podem ajudar e facilitar em alguns aspectos o trabalho docente, mas ela em si não configura o processo pedagógico; ela é ferramenta do processo. Isso que é preciso compreender para a inserção qualitativa das tecnologias na escola, com intuito de não se afogar em parafernálias tecnológicas que mascaram uma educação de pouca qualidade e que se prende num suposto resultado melhor de absorção de conteúdo, ainda que às expensas da desqualificação da condição humana. Desmurget (2021, p. 90) insiste que é preciso avaliar os resultados do uso do digital na educação de forma qualitativa e não quantitativa, advertindo:

O que é contestado aqui são os fundamentos teóricos e alicerces experimentais das políticas frenéticas de digitalização do sistema escolar desde a pré-escola até a faculdade. O que se contesta é a ideia insana segundo a qual a “pedagogia deve se adaptar à ferramenta digital, e não o inverso (Idem, p. 89).

Nesse mesmo sentido, Sayad lembra que em muitos casos os algoritmos potencializam desigualdades e preconceitos sob a égide da técnica, informando que diversos especialistas têm questionado se as tomadas de decisões devem ser delegadas a esses sistemas de IA que, na maioria dos casos, não apresentam transparência nos seus modos de funcionamento. O fato é que os próprios programadores não conseguem explicar o processo de tomada de decisão de uma IA, pois sabem a informação que entra e a que sai, mas não como ela é processada internamente; é o que chamam de *Black Box* (2023, p. 78-81).

Por fim, é importante citar outro suposto ganho no uso de IA na educação, que seria a análise preditiva, ou seja, a capacidade de prever desempenho futuro dos estudantes por meio de análise de base de dados. Nesse sentido, a IA indicaria quem precisaria de suporte adicional e em que conteúdo.

É imprudente desconsiderar a importância de prever as dificuldades de estudantes para tentar minorá-las a tempo. Todavia, não se deve ignorar o supracitado quanto à falta de transparência dos algoritmos e potencial de reprodução de desigualdades e preconceitos. Até que ponto uma plataforma não classificaria grupos de estudantes em determinados níveis, criando situações em que eles evoluiriam as notas, devido ao nível das avaliações e dos conteúdos oferecidos, mas não evoluiriam de nível, porque estariam condicionados a um ranqueamento de IA? É um questionamento pertinente e que reforça a necessidade da supervisão constante de professores e da não transmissão da gestão pedagógica para um sistema digital.

Desta feita, reitera-se que, em organizações educacionais e curriculares inovadoras, é possível atingir esses níveis de predição – como a proposta pela IA –, mediadas por gestão pedagógica e professores humanos e humanizados, tendo as ferramentas digitais como aliadas e não como condutoras do processo. Numa organização flexibilizada cuja meta é a aprendizagem, entrega-se ao docente a autonomia e a responsabilidade educacional necessária para a confecção de uma educação efetiva e, em adição, as condições adequadas de uso pertinente das tecnologias sem a pressão da burocracia dos currículos engessados que olham apenas para o cumprimento de conteúdos, ou seja, para a quantidade de assuntos disponibilizados e não para a qualidade do processo de ensinoaprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho preocupou-se em olhar para a aceleração tecnológica dos últimos tempos - com destaque para a chegada da IA generativa desde novembro de 2022 – de forma analítica, crítica e ética, afastando-se do frenesi publicitário e educacional que tomou os debates sobre educação no Brasil, que vem apontando a solução digital como o graal pedagógico, sem estudos e dados mais consistentes numa perspectiva qualitativa.

Para tanto, buscou-se diferenciar o que é inovação tecnológica e o que é inovação pedagógica, entendendo a primeira como possível ferramenta de auxílio, facilitação e transformação das práticas educacionais. Nesse sentido, advoga-se que não parece responsável relegar à tecnologia a gestão do processo de ensinoaprendizagem, dada as várias limitações do próprio campo da tecnologia e de sua falta de transparência, sendo mais importante e profícuo o redesenho de currículos e processos pedagógicos

em que se permita aos professores e às instituições escolares a autonomia necessária para executar medidas que se aproximem das características positivas da plataformização digital da educação.

Para isso, escapou-se da argumentação apenas reflexiva e teórica e apontou-se um exemplo prático de como é possível entregar à educação e aos estudantes melhorias que ultrapassam os potenciais tecnocráticos de condução do processo de ensinoaprendizagem ofertados pela IA. Como se viu, o IFPR/Jacarezinho, desde 2015, reconfigurou seu currículo e trouxe a educação para o século XXI, com inovações de método curricular e de gestão pedagógica que, não sem percalços, oferece um estímulo e exemplo para que outras instituições e políticas públicas resgatem a educação do seu processo de atrofia e de submissão às “soluções” tecnológicas compreendidas, erroneamente, como soluções pedagógicas.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, Iara Margarida de Souza; FREITAS, Allan Edgar. Gerando inteligência através de microdados: uma proposta de business intelligence para a área de ensino do Instituto Federal da Bahia (IFBA). *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS)*, v. 13, n° 4, Oct-Dec., p. 463-473, 2020.
- BLANCO, Isaias Frias; CARVALHO, André Ponce. Máquinas que aprendem: e o que ensinam? In. LENT, Roberto; BUCHWEITZ, Augusto; MOTA, Mailce Borges. *Ciência para a educação: uma ponte para dois mundos*. São Paulo: Ed. Atheneu, 2018, p. 237-250.
- BOULAY, Benedict du. Inteligência Artificial na Educação e Ética. *Revista de Educação à Distância e Elearning*, v. 6, n° 1, p. 1-17, jan-jun. 2023.
- UNESCO. Consenso de Beijing sobre IA e Educação, 16 a 18 de maio, Beijing (China). Disponível em <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372249>. Acesso em 29 jul. 2025.
- CORRÊA, Hugo E. R; FIORUCCI, Rodolfo. As Unidades Curriculares (UC) como Inovação na Educação: experiência de gestão, história e politécnica. In. CORRÊA, Hugo E. R; FIORUCCI, Rodolfo; PAIXÃO, Sergio (orgs.). *Currículo Inovador: experiências didáticas no IFPR Jacarezinho*. Curitiba: Ed. IFPR, 2018, p. 10-36).
- COSTA, Raquel Lima Silva. Neurociência e Aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, e280010, p. 1-22, 2023.
- COSTA, Wilson Aires et.al. Uso de IA para aprendizagem colaborativa em ambientes educacionais. *Revista Cognitions*, v. 7, n° 2, p. 1-9, e415, 2024.
- DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. *A nova razão do mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal*. São Paulo: Boitempo, 2016.
- DESMURGET, Michel. *A fábrica de cretinos digitais: os perigos das telas para nossas crianças*. São Paulo: Vestígio, 2021. Disponível em https://resistir.info/livros/fabrica_de_cretinos_digitais_m_desmurget.pdf. Acesso em 27 jul. 2025.
- FEENBERG, Andrew. *Tecnologia, Modernidade e Democracia*. Lisboa: Inovatec, 2018.
- FINO, Carlos Nogueira. Um século de máquinas de ensinar, 50 anos de máquinas para aprender. *Revista Hipótese, Itapetininga*, v. 3, n.3, 2017.
- FIORUCCI, Rodolfo. Integração Curricular no IFPR/Jacarezinho: do Tempo Escola ao Tempo Aluno. In. PACHECO, Eliezer; FIORUCCI, Rodolfo (orgs.). *15 anos dos Institutos Federais: história, política e desafios*. Foz do Iguaçu-PR: ITAI, 2023, p. 137-156.
- FREITAS, Luiz Carlos de. *A reforma empresarial da educação: nova direita, velhas ideias*. São Paulo: Expressão Popular, 2018.
- GIRAFFA, Lucia; KHOLS-SANTOS, Priscila. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Educ. Anál., Londrina-PR*, v. 8, n° 1, p. 116-134, jan.-jun., 2023.
- JÚNIOR, José Fernando Costa et.al. Desafios e oportunidades da integração da Inteligência Artificial no currículo acadêmico. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Curitiba*, v. 22, n° 8, p. 1-21, 2024.
- KOSMYNA, Nataliya et.al. Your brain on ChatGPT: accumulation of cognitive debt When using na AI assistant for essay writing task. *Media Lab (MIT)*, jun. 2025.
- KAUFMAN, Dora; SANTAELLA, Lucia. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais. *Revista FAMECOS*, v. 27, p. 1-10, jan.-dez. 2020.

- LENT, Roberto. O cérebro aprendiz: neuroplasticidade e educação. Rio de Janeiro: Atheneu, 2019.
- LIMA, Giselle de Moraes; FERREIRA, Gisele Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Automação na Educação: caminhos da discussão sobre Inteligência Artificial. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 50, e273857, 2024.
- MELLO, Cleyson de Moraes; NETO, José Rogério Moura de Almeida; COSTA, Marcio Martins da. Inteligência Artificial e Educação 6.0: os caminhos da educação inteligente. Rio de Janeiro: Ed. Processo, 2024.
- MIOTO, Luis Henrique. Escolas Não-Convencionais: um estudo sobre dispositivos pedagógicos inovadores. Londrina-PR: UEL, 2022. Tese (Doutorado em Educação)
- MORRISSON, Christian. The Political Feasibility of Adjustment. OECD Development Centre Policy Briefs, nº. 13, Paris, OECD Publishing, 1996.
- NUNES, Cesar. Estado, Economia e Educação no Brasil: matrizes histórico-políticas dos projetos atuais em disputa, a Pedagogia das competências e habilidades versus a Pedagogia do direito à educação e dos direitos de aprendizagens. Revista Exitus, Santarém-PA, v. 11, p. 1-39, 2021.
- RODRIGUES; Olira Saraiva; ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; MARCON, Mary Aurora da Costa. Pedagogia em contexto Histórico e Digital: interlocuções contemporâneas. Perspectivas em Diálogo, Naviraí, v. 10, nº 25, p. 05-18, out.-dez. 2023.
- SACRISTÁN, Jose Gimeno. O currículo na sociedade da informação e do conhecimento. In. SACRISTÁN, José Gimeno (org.). Saberes e Incertezas sobre o currículo. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 153-173.
- SAYAD, Alexandre Le Voci. Inteligência Artificial e pensamento crítico: caminhos para a educação midiática. São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2023.
- SELLINGO, Jeffrey. Demystifying the MOOC. New York Times, 29 out. 2014. Disponível em <https://www.nytimes.com/2014/11/02/education/edlife/demystifying-the-mooc.html>. Acesso em 30 jul. 2025.
- SILVA, Edmundo Souza e; BRUNO, Gaspare; MENASCHÉ, Daniel. Máquinas que ensinam e o que aprendemos com elas? In. LENT, Roberto; BUCHWEITZ, Augusto; MOTA, Mailce Borges. Ciência para a educação: uma ponte para dois mundos. São Paulo: Ed. Atheneu, 2018, p. 251-271.
- SILVA, Fábio Eduardo da. Neurociência e aprendizagem: uma aventura por trilhas da neuroeducação. Curitiba: Intersaberes, 2021.

Submetido:

Aprovado:

Editor(a) de seção:

DECLARAÇÃO SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS

O texto é um preprint;

Os conteúdos subjacentes ao texto do manuscrito já estão disponíveis em sua totalidade e sem restrições;

Não concordo com a publicação dos pareceres da avaliação de aprovação do manuscrito;

Concordo em interagir diretamente com pareceristas responsáveis pela avaliação do manuscrito.

(incluir as informações sobre disponibilidade de dados de acordo com o **Formulário de Conformidade com a Ciência Aberta - SciELO** disponível no site do periódico)

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Autor – Coleta de dados, análise dos dados e escrita do texto.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

O autor declara que não há conflito de interesse com o presente artigo.

¹⁴Sugerimos que não utilize notas de rodapé; caso seja extremamente necessário, elabore textos curtos, que não ultrapassem quatro linhas. Fonte Garamond 10.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.