BRUNO ESPANHA

IA NA ESCOLA

Criatividade, pensamento crítico e o aluno como protagonista



A educação começa antes do prompt.

BRUNO ESPANHA

IA na Escola

Criatividade, pensamento crítico e o aluno como protagonista

Primeira edição • Versão editorial revisada
2026

Sumário

Introdução 5

1. Como chegamos aqui 10

2. A infância neste mundo 24

3. A lição dos celulares 35

4. O professor como guia 45

5. Pensar antes de perguntar 56

6. Criar com inteligência 66

7. Empreender para transformar 77

8. A escola em movimento 88

9. Os próximos trinta anos 99

Conclusão 112

Sobre o autor 114

Referências 115

Introdução

O mundo em que elas vão crescer

“Uma criança que nasce hoje jamais conhecerá um mundo sem inteligência artificial.”

Essa frase expressa a ideia que orienta este livro. Não significa que todas as crianças terão os mesmos dispositivos, conexão ou oportunidades. Significa que crescerão em uma sociedade na qual decisões, mensagens, imagens, serviços e relações de trabalho já são atravessados por sistemas de inteligência artificial. Mesmo quem não conversa diretamente com uma ferramenta pode ser afetado por ela. A pergunta da escola, portanto, não é apenas quando permitir o acesso a um aplicativo. É como educar alguém para compreender e participar desse mundo.

Há uma diferença decisiva entre conviver com uma tecnologia e aprender a usá-la. Uma criança pode deslizar o dedo sobre uma tela com enorme facilidade e, ainda assim, não saber verificar uma informação, reconhecer publicidade ou interromper um uso que deixou de fazer sentido. Com a IA, a desenvoltura operacional pode esconder outra lacuna: o aluno consegue uma resposta, mas não consegue explicar o problema que pretendia

resolver. A velocidade impressiona; a compreensão permanece desconhecida.

Não escrevo estas páginas para defender uma escola coberta de telas. Defendo uma escola capaz de oferecer direção diante delas. Isso pode envolver um computador, uma demonstração do professor, uma conversa sobre uma notícia ou uma atividade inteiramente feita com papel. O que caracteriza a educação para a inteligência artificial não é a quantidade de minutos diante de um sistema. É a qualidade das perguntas, das escolhas e das relações de aprendizagem que se constroem.

A escola não pode prometer um futuro sem dificuldade, nem cabe ao professor adivinhar quais profissões existirão quando seus estudantes se tornarem adultos. Podemos, porém, cultivar capacidades que ajudam a enfrentar mudanças: observar com atenção, aprender com outras pessoas, formular problemas, criar alternativas e responder pelas consequências de uma decisão. A IA torna esse trabalho mais urgente porque oferece atalhos poderosos. Alguns atalhos liberam tempo para pensar melhor; outros retiram justamente o pensamento que precisava ser exercitado.

Ao longo do livro, sustento uma posição: o professor continua ensinando e passa a organizar, com ainda mais clareza, a relação entre o estudante e os recursos

disponíveis. Sua função como tutor ou guia não é uma versão reduzida da docência. É uma atuação que reúne conhecimento, explicação, escuta, seleção de experiências e avaliação. Um guia não percorre o caminho no lugar de quem aprende. Também não aponta uma direção e vai embora. Ele observa, ajusta, oferece apoio e reconhece quando é necessário parar para compreender alguma coisa.

Imagine uma turma que precisa propor uma melhoria para a biblioteca. Uma ferramenta consegue produzir em segundos uma apresentação com nomes, cores e imagens. Mas a apresentação não sabe, por si, por que os livros ficam desorganizados, quais estudantes não conseguem localizar materiais ou que limitações existem no espaço. A turma precisa observar, conversar, experimentar e testar. Quando a IA entra depois desse contato com a realidade, pode ampliar possibilidades. Quando entra antes de qualquer investigação e assume a tarefa inteira, pode produzir uma solução elegante para um problema que ninguém compreendeu.

Essa pequena diferença contém uma escolha educacional maior. Queremos formar consumidores de respostas ou pessoas capazes de construir uma relação consciente com o conhecimento? A segunda opção exige tempo para a tentativa, inclusive quando ela sai imperfeita. Exige espaço para a criatividade que ainda não

tem aparência profissional e para a dúvida que ainda não encontrou uma boa formulação. Não podemos medir toda aprendizagem pelo acabamento da última tela.

Também acredito que criatividade e empreendedorismo pertencem a essa conversa. Empreender, na escola, começa por perceber necessidades e criar valor para alguém. Pode resultar em uma iniciativa comunitária, em um objeto, em uma proposta de serviço ou, entre estudantes mais velhos, em um projeto de negócio simulado. Não é transformar a infância em uma corrida por faturamento. É ensinar que uma ideia precisa encontrar a realidade, considerar pessoas e assumir limites. A IA pode ampliar a capacidade de experimentar, mas não substitui o compromisso com quem será afetado pela solução.

O percurso começa com a história da inteligência artificial. Conhecer suas origens ajuda a reduzir tanto o encantamento ingênuo quanto o medo abstrato. Depois, examinaremos a infância, a experiência dos celulares e o lugar do professor. A partir daí, discutiremos autonomia, criação, empreendedorismo e organização escolar. Por fim, olharemos os próximos trinta anos por meio de cenários, sem confundir possibilidades com previsões garantidas.

As situações escolares narradas são exemplos fictícios construídos para desenvolver o argumento. As referências de pesquisa e os documentos legais estão identificados no texto e ao final. Quando apresento uma proposta pedagógica, ela deve ser lida como uma escolha a adaptar e acompanhar, não como um método cuja eficácia foi comprovada em todas as escolas. A responsabilidade intelectual exige também essa distinção.

Meu convite é para uma leitura que se converta em posicionamento e prática. Não precisamos escolher entre ignorar a IA e entregar a ela a condução da educação. Podemos construir uma terceira atitude, feita de curiosidade, exigência e cuidado. O centro desse trabalho permanece humano: uma criança que aprende a pensar e um professor que cria condições para que isso aconteça.

CAPÍTULO 1

Como chegamos aqui

Quando uma tecnologia se torna visível de repente, é comum que pareça ter surgido naquele momento. A interface simples apaga a longa preparação que a tornou possível. Uma caixa de conversa pode esconder décadas de pesquisa matemática, engenharia, linguística, organização de dados e escolhas sobre como avaliar resultados. Para compreender a IA na escola, precisamos recuperar parte dessa história. Ela não serve apenas para apresentar datas. Ajuda a perceber que a forma atual dos sistemas é resultado de trajetórias, limites e decisões humanas.

Há muito tempo as pessoas constroem instrumentos para ampliar capacidades. Um livro permite conversar com ideias de alguém que não está presente. Uma régua torna comparações mais precisas. Uma calculadora reorganiza o esforço envolvido em uma operação. A inteligência artificial participa dessa história de instrumentos, mas acrescenta uma dificuldade particular: algumas de suas saídas têm a aparência de uma ação intelectual humana. Uma frase responde a outra frase; uma imagem parece ilustrar uma intenção; uma sugestão

se apresenta como conselho. Essa aparência exige um cuidado que não costumamos ter com um lápis.

Uma pergunta antiga

Em 1950, Alan Turing publicou “Computing Machinery and Intelligence”, na revista Mind. O artigo tornou-se uma referência na discussão sobre máquinas e inteligência e apresentou o jogo de imitação como forma de examinar a questão. É importante não transformar esse marco em uma prova de que conversar como uma pessoa equivale a possuir todas as capacidades, experiências ou responsabilidades de uma pessoa. O próprio modo de formular o problema faz parte do debate. [H01]



A longa história das máquinas encontra a pergunta educacional sobre o que significa aprender.

Para o educador, a pergunta que permanece útil é menos cinematográfica: o que exatamente estamos observando quando um sistema realiza uma tarefa? Se uma máquina produz uma explicação plausível, podemos examinar a explicação. Não precisamos concluir, a partir disso, que ela entende o estudante, conhece sua história ou responde moralmente por sua formação. A história da IA ajuda a separar capacidades demonstradas de atributos que nós mesmos projetamos sobre elas.

Em 1955, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon assinaram uma proposta de pesquisa para o verão de 1956 em Dartmouth. O documento empregava a expressão “artificial intelligence” e reunia problemas relacionados a linguagem, abstração, resolução e aprendizagem. O encontro de 1956 é reconhecido como um marco de constituição do campo, embora não tenha produzido uma solução geral para a inteligência. [H02]

Existe algo instrutivo nesse início: uma expressão capaz de parecer absoluta nasceu ligada a um conjunto de perguntas de pesquisa. Na comunicação cotidiana, “a inteligência artificial” frequentemente é apresentada como uma entidade única. Na pesquisa e na prática, há sistemas, abordagens, funções e condições diferentes. A escola ganha clareza quando pergunta qual sistema está

sendo usado, para qual finalidade e com quais limites, em vez de discutir uma entidade imaginária que saberia tudo.

Essa distinção também protege o professor de uma expectativa injusta. Não é necessário dominar todo o campo para conduzir uma experiência delimitada. É necessário compreender o suficiente sobre a função escolhida para reconhecer problemas e selecionar apoios. Um docente pode trabalhar criticamente uma explicação gerada sem se tornar pesquisador de redes neurais, assim como pode ensinar leitura de notícias sem construir o sistema que distribui as notícias.

Regras e aparências

Uma parte importante da história da IA está ligada a programas construídos com representações explícitas e regras. Em termos introdutórios, procurava-se descrever aspectos de um problema de modo que um computador pudesse operar sobre eles. Isso permitiu avanços em domínios delimitados e também revelou a dificuldade de representar a variedade da vida real. O que parece óbvio para uma pessoa nem sempre é simples de formalizar.

Um exemplo histórico ajuda a entender o problema da aparência. Em 1966, Joseph Weizenbaum apresentou ELIZA, conhecida por uma modalidade de conversa que reorganizava entradas e devolvia perguntas. Seu

funcionamento era muito diferente do de modelos generativos atuais. Ainda assim, já tornava visível a facilidade com que interlocutores atribuíam escuta e compreensão a uma interação textual. A cronologia do Computer History Museum documenta esse episódio. [H03]

Não precisamos usar ELIZA como se fosse uma explicação completa das ferramentas atuais. Precisamos reconhecer a continuidade de uma pergunta humana: o que acontece quando a forma da resposta nos convence de que existe uma pessoa do outro lado? Crianças podem ser especialmente sensíveis à maneira como adultos apresentam a ferramenta. Se o professor diz que "ela sabe o que você está sentindo", já começou a ensinar uma relação enganosa. Se diz que o sistema produziu uma resposta que vamos analisar, mantém espaço para investigação.

A diferença entre acolhimento humano e linguagem de acolhimento é importante. Um programa pode oferecer uma frase respeitosa e útil. Isso não lhe dá, automaticamente, o lugar de um professor, de um responsável ou de um profissional que acompanha uma situação delicada. Na escola, a história técnica e a história das relações precisam ser lidas juntas. A capacidade de produzir palavras não elimina a necessidade de pessoas comprometidas com quem as recebe.