

Tecnologia e Educação¹

André Lemos
Professor Titular da FACOM/UFBA
Pesquisador do CNPq
Membro Titular da Academia de Ciências da Bahia

Citação do texto– Lemos, A., Tecnologia e Educação. In Almeida, F et.al. Grandes Temas da Educação. São Paulo. Senac, 2025, pp. 93-110.

Sobre a tecnologia

Quando falamos de tecnologia e educação, frequentemente caímos em um lugar obscuro do entendimento. Tendemos a opor tecnologia ao humano, como se precisássemos resgatar o humano, natural, que supostamente se perderia na tecnologia, o artificial. Essa perspectiva é equivocada, já que nossa espécie se constitui de forma híbrida a partir de nossa fisiologia, a estrutura do corpo humano (*physis*, natureza) e os objetos e artefatos de que precisamos para existir (a técnica, *techné*). É nessa articulação que nos constituímos como espécie, sendo o primeiro da nossa linhagem o *homo habilis*. Sem artefatos, sem manipulação de objetos, simplesmente não existimos como espécie.

É fundamental, a fim de evitar equívocos, que nos afastam dos verdadeiros problemas, compreender que nossa humanidade passa efetivamente pela relação híbrida com os objetos. Quando os escamoteamos como “simples instrumentos sem agência”, perdemos a oportunidade de avançar no conhecimento mais completo da ação humana. A questão não é, portanto, o humano contra o artefato, mas politizar as formas como utilizamos os artefatos para potencializar nossa inteligência.

Precisamos entender a materialidade dessas tecnologias que se dizem etéreas e digitais, mas que, de fato, estão ancoradas em infraestruturas concretas. As materialidades do digital precisam ser valorizadas. Os dispositivos são construídos com energia e elementos da Terra e os serviços digitais precisam de *datacenters* com ampla infraestrutura de consumo de energia e água para o tratamento, armazenamento e distribuição de dados. Eles não existem no “virtual” ou na “nuvem”.

A questão ambiental é hoje parte importante do desenvolvimento da cultura digital, particularmente com a expansão da inteligência artificial, grande consumidora de energia e água. Mantendo o ritmo, não conseguiremos manter condições habitáveis de vida no planeta. Estamos violando o “princípio responsabilidade” (Jonas, 2006): uma determinada sociedade deve conseguir manter pelo menos as mesmas condições de existência para as gerações futuras.

Sobre artefatos, educação e inteligência

O processo educacional é mediado por artefatos, começando pela sala de aula como um dispositivo construído para esse tipo de prática. Se encontrássemos nossos alunos na praia e começássemos a falar de Platão e Aristóteles, eles diriam que aquele não é lugar

¹ Esse texto foi gerado a partir de uma transcrição da palestra realizada no evento. Decidiu-se manter o caráter coloquial do discurso.

para isso – e estariam certos. Construímos espaços artificiais específicos para determinados tipos de discurso e utilizamos “tecnologias da inteligência” para produzir e ampliar a nossa, desde as técnicas mágicas, passando pela escrita até a internet. A confusão entre inteligência, artefatos, humanos e natureza volta sempre no ambiente educacional.

Por exemplo, algumas universidades estão banindo o uso do ChatGPT. Guardadas as devidas proporções, seria como banir os livros e as obras de referência, como enciclopédias, por serem fontes de cópia. ou por conter erros (sim, livros e enciclopédias contêm erros!). Certamente essas tecnologias da inteligência não devem servir à cópia, mas à circulação da informação, de visões de mundo, ao fomento ao conhecimento crítico (questionar o que se lê) e, portanto, a ampliar a nossa inteligência. No caso da IA, seria mais interessante utilizar essa ferramenta como instrumento pedagógico e não a banir. A questão é saber fazer boas perguntas e ter lastro para criticar o que se lê. Como utilizar a tecnologia para ampliar o conhecimento e a ação crítica?

Pensamos e nos tornamos mais “inteligentes” com a escrita. Se perguntássemos há três mil anos antes de Cristo se aquela ferramenta contábil serviria à expansão do espírito humano, provavelmente responderíamos que não. Dependemos desses artefatos para ampliar a nossa capacidade neurofisiológica, já que inteligência é o que emerge desse entrelaçamento entre corpo e *techné*. O problema não está, portanto, na relação entre humanos e artefatos, já que não há outra maneira de estar no mundo. Isso não significa aceitar, mas questionar a partir do entrelaçamento. O tensionamento deve vir sempre de problematizações das construções. Somos seres da técnica, mas isso não basta para aceitarmos tudo o que vem dessa relação. A ação tecnocientífica humana produziu maravilhas, mas levou o planeta à crise climática e ao perigo de sua destruição. A atual era do antropoceno é marcada justamente pela transformação do mundo através da ação artificial humana (Crutzen; Stoermer, 2000).

Seguindo essa linha de raciocínio, não há nem inteligência artificial nas máquinas, nem natural nos humanos. Nossa inteligência sempre foi fruto de um processo artificializante. Diferente das máquinas, temos um corpo e nosso pensamento é vinculado ao corpo e às suas características físico-neurológicas, sem que isso signifique que ele seja isolado ou independente dos objetos. Estes ampliam nossa compreensão e ação sobre o mundo. Portanto, nossa inteligência é fruto não de modelos estatísticos e inorgânicos, mas de um entrelaçamento entre corpo e artefatos... Pensar é passar por outros a partir de dispositivos e tecnologias da inteligência (a escrita, os livros, a escola, os textos científicos, literários, artísticos, o audiovisual...).

Pensamos de fora para dentro, não apenas de dentro para fora, porque são esses elementos externos que nos permitem articular linguagem, cognição e matéria. Conseguimos pensar juntos porque temos estruturas que nos permitem fazer isso. É uma ilusão pensar a oposição entre inteligência artificial das máquinas e a natural, humana, pois seriam mais complementares do que concorrentes. Nem a primeira é totalmente inteligente, pois não tem corpo, nem a segunda é totalmente natural, pois o corpo não basta.

Um exemplo. Um aluno me perguntou certa vez se um dia conseguiremos pegar a mente de uma pessoa e colocá-la num dispositivo para ter toda sua inteligência para

sempre acessível. Perguntei o que a turma achava e recebi um coletivo “não”! Mas se pensarmos que esse dispositivo já existe há séculos... e que ele se chama, livro? Não poderemos assim entender as mediações dos objetos de outra maneira? O livro contém o que a mente de pensadores como Platão, Aristóteles ou Beckett tem de mais refinado em seus pensamentos, pois foi escrito, reescrito, discutido, publicado. E de onde eles tiraram essas ideias? De outros livros, de outros textos e de outras experiências. Os livros (as tecnologias da inteligência de uma maneira geral) materializam nossa inteligência e fomentam a sua ampliação. Existe, conseqüentemente, uma ecologia de artefatos que nos faz pensar melhor e que deve ser levada em consideração para qualificarmos o debate e sairmos da polarização simplória entre “natural” e “artificial”, entre “essencial” e “construído”.

A discussão central é situar e entender concretamente os processos educacionais e a nossa relação com os artefatos. Não se trata de rejeitar ou aceitar tecnologias de forma absoluta, mas de compreender contextualmente como elas operam em cada situação específica, sempre considerando que nossa constituição como sujeitos é fundamentalmente coletiva e mediada por artefatos. Quando falamos de tecnologias para processos educacionais, surge sempre a questão: que tecnologia vamos usar? Essa abordagem me preocupa porque o foco não deveria estar na tecnologia em si, mas no que queremos alcançar e quais instrumentos mobilizaremos para desenvolver determinadas coisas.

Há algum tempo, a última moda era o “metaverso”. Participei de vários debates em universidades e escolas sobre como “o metaverso vai mudar tudo” e “como vamos implantar o metaverso aqui”. Desapareceu com o surgimento da IA generativa. Agora tudo é IA. Se tentamos seguir sempre a última novidade, ficamos reféns desses desenvolvimentos e perdemos de vista a pergunta fundamental: vamos usar isso para quê exatamente? O projeto é que importa, não usar necessariamente a última tecnologia da moda. O Brasil deve desenvolver políticas públicas para inovação em todas as áreas – metaverso, inteligência artificial, internet, conexão. Mas o projeto deve ser pensado para dar sentido às tecnologias utilizadas.

Subjetividade coletiva

Precisamos quebrar o antropocentrismo que complica nossa análise dos problemas e pensar em dependência, não em independência, reconhecer que nossa subjetividade é coletiva! Ela é produzida “de fora para dentro”, a partir das relações com pessoas, objetos, conceitos, instituições, mídias... As épocas vão induzindo a criação da subjetividade e o “indivíduo” que é mais “*divíduo*” (Deleuze, 1992), múltiplo e atravessado por outros humanos, objetos, instituições...

Um diálogo esclarecedor ilustra essa questão. Um avô diz ao neto: “Mas, meu filho, você só ouve o que o Spotify diz para você ouvir? Na minha época, eu entrava no carro e ouvia música no rádio. Eu comprava minhas músicas, eu era livre.” O neto responde: “Mas você também não era livre. Que músicas tocavam no rádio? Eram poucas músicas – havia o jabá que pagava para a música tocar. Que músicas chegavam na loja onde você comprava seus discos? Eram poucas também.” O avô insiste: “Não! Mas na minha época eu era mais livre. Veja só, você namora pelo Tinder? Eu não – saí, encontrei sua avó ao acaso.” O neto questiona: “Será que foi acaso mesmo? Não foi no seu bairro, ela não era da sua classe, ou colégio, da sua cor, dos lugares que você frequentava? Não foi

isso que formou você? Ou você a encontrou num lugar completamente diferente?"
Sempre existe uma “curadoria” que constitui nossa subjetividade coletiva.

Podemos questionar a ideia de autonomia individual (ela é importante economicamente, juridicamente, mas não se sustenta ontologicamente). Somos seres atravessados, seres fabricados por relações, instituições, dispositivos e objetos que vão servindo como elementos na construção da pessoa e no seu reconhecimento. E não se trata do coletivo apenas dos humanos, mas do humano com não humanos (objetos, animais, seres...). Talvez seja o momento de reivindicarmos a dependência, de nos abstrairmos da ideia de unicidade e de independência (sujeito – objeto, natureza - cultura, razão – emoção, indivíduo – coletivo...). A independência foi a arma da modernidade para subjugar o outro (o não moderno, os seres da natureza...). Chegamos ao Antropoceno. É preciso um reconhecimento ativo sobre a dependência (Enroth, 2021) e entrelaçamento entre todas as coisas para vislumbrarmos novas maneiras de “fazer mundo”.

Ambivalência das tecnologias

As tecnologias não são boas em si mesmas – são sempre problemáticas. Não devemos analisar as tecnologias de forma transcendente, mas sempre de forma imanente, observando o que esse coletivo produz e como ele é produzido. Não existe garantia de que algo será bom ou ruim, que algo se dará dentro das configurações em que os objetos foram constituídos e que o lugar em que eles se desenvolverão os fará funcionar como previsto. As redes sociotécnicas resultam de agências plurais e por vezes imprevisíveis, e é preciso sempre estar atento ao que os agentes fazem e fazem outros fazerem.

Nos anos 1990 a internet se configurava como uma rede sociotécnica que impulsionava a emancipação do espírito, a possibilidade de conhecimento expandido, a circulação de ideias e trabalhos colaborativo. Vários movimentos sociais usaram esses dispositivos para formar o que chamávamos à época de "comunidades virtuais" (Lemos, 2002). Hoje, com a atual sociedade de plataformas, com o capitalismo de dados e vigilância e com a inteligência artificial generativa, essa emancipação está ameaçada com desinformação, negacionismo, manipulação algorítmica da atenção e das emoções, polarização política e ampliação da crise climática...

As mesmas tecnologias que nos permitem realizar eventos à distância, driblando espaço e tempo, também criaram uma sociedade de plataformas que estimula menos a descoberta de coisas diferentes e mais a constituição de bolhas e reforço de gostos servindo ao controle do conteúdo e o cerceamento da diversidade pela lógica da recomendação algorítmica. As redes sociais são tão performativas que acabamos acreditando que somos aquilo que elas nos recomendam.

Analisar as redes exige um olhar atento às mediações em curso e uma atenção ao que propõem os mediadores. Como vimos, a capacidade emancipadora da microinformática – uma guerrilha contra a grande informática nos anos 1970, visando colocar computadores nas mãos das pessoas – foi capturada. Hoje, a sociedade de plataformas é controlada por cinco grandes empresas no Ocidente, mais cinco na China, ameaçando países do Sul-Global a um novo colonialismo (de dados) e ameaçando suas soberanias. O Brasil, sendo grande usuário dessas tecnologias, envia dados para o Norte, onde desenvolvem inteligência, criam empresas e inovam, enquanto aqui recebemos tudo pronto e continuamos na dependência. Mesmo cooperativas de plataformas locais

dependem de grandes infraestruturas globais (Google, Apple, Amazon, Meta, Microsoft...). Como escapar desse processo sem regulação adequada das plataformas e da inteligência artificial sem desenvolver soluções nacionais?

Tecnologias para o Brasil

Pensar sobre isso me parece importante porque estamos num momento crucial do planeta, incluindo povos ancestrais, povos originários, povos da floresta, outros animais, objetos, entidades da natureza, como rios, árvores, montanhas... Se continuarmos na mesma direção de “independência” que constituiu o projeto moderno (dessacralização do mundo, tornando o ambiente estoque de matéria e energia para fins humanos), não conseguiremos reconhecer outros seres aos quais devemos respeitar, levando certamente a uma catástrofe planetária. É preciso uma lógica de dependência não antropocêntrica.

Quando pensamos em inovação e instrumentos tecnológicos no Brasil devemos incluir os povos originais e ancestrais que possuem conhecimentos fundamentais para garantir a existência no planeta e que podem ajudar a criar tecnologias que expressem os anseios nacionais. Que tecnologias podemos desenvolver que resgatem essa dimensão do comum e sejam peculiares para a nossa sociedade, o nosso país? Esse é um desafio muito grande: inovar em todas as áreas, ser competitivo no contexto ocidental, mas também criar algo que possa expressar a nossa potência. O Brasil não é só carência, é potência. Qual é a potência que podemos realizar? Não é fácil encontrar essa resposta, mas deveríamos avançar no sentido de usar as tecnologias para um projeto de restabelecimento do comum.

Esse é nosso desafio, num momento de negacionismo científico, extremismo e violência, retrocessos políticos, guerras anacrônicas, revelando uma falência planetária da dimensão do comum. Uma tecnologia que não esteja atrelada a essa preocupação não servirá para nada. Estamos num momento importante do planeta (a crise climática seria uma forma de unificar um pacto de dependência) para pensar que formas de associação desenvolveremos com as coisas daqui para frente. A questão central não é qual tecnologia usar, mas como as tecnologias podem servir a um projeto maior de preservação e restabelecimento do comum. Num contexto de crise planetária, precisamos de inovações que reconheçam nossa interdependência com outros seres e saberes, integrando conhecimentos ancestrais e contemporâneos para criar alternativas sustentáveis para as próximas gerações.

Conclusão

Propomos uma reflexão sobre a relação entre tecnologia e educação, questionando pressupostos fundamentais que habitualmente orientam nosso pensamento sobre o tema. Apontamos perspectivas que transcendem as dicotomias tradicionais para propor uma compreensão situada dos processos educacionais mediados por tecnologias. É fundamental desconstruir a oposição entre humano e tecnologia. A humanidade não existe em separado dos artefatos, mas se constitui precisamente na articulação entre sua dimensão biológica e sua capacidade técnica. Essa perspectiva híbrida dissolve a falsa questão de “resgatar o humano” da tecnologia.

Esta compreensão tem implicações profundas para a educação. Se nossa inteligência é fundamentalmente artificial - no sentido de que se constitui por mediações externas -

então a questão não é se devemos usar tecnologias na educação, mas como utilizá-las de forma consciente e situada para potencializar processos de aprendizagem e desenvolvimento humano, evitando tecnofobia ou tecnofilia acrítica.

As tecnologias são ambivalentes e seus efeitos dependem das configurações sociais, políticas e econômicas em que se inserem e devem ser analisadas de forma situada. A mesma internet que nos anos 1990 prometia emancipação e democratização do conhecimento hoje se encontra capturada por grandes corporações que promovem polarização, desinformação e manipulação. Análises imanentes - que observam as tecnologias em seus contextos concretos de uso - é essencial para desenvolvermos uma pedagogia crítica das tecnologias. Trata-se de compreender como esses artefatos operam em cada situação específica e como podem ser mobilizados para fins educacionais genuínos.

Devemos reconhecer que nossa subjetividade é produzida coletivamente. Somos "seres atravessados e fabricados" por uma multiplicidade de agentes - pessoas, instituições, objetos, mídias. Esta perspectiva desfaz o mito da autonomia individual e nos ajuda a compreender que a educação é sempre um processo coletivo que envolve não apenas humanos, mas também artefatos, espaços, materialidades. Reconhecer esta dimensão coletiva da constituição subjetiva é fundamental para pensar a educação no século XXI. Em vez de focarmos no indivíduo isolado diante da tela, precisamos compreender as redes sociotécnicas complexas que o atravessam e o constituem.

Vivemos no Antropoceno, era geológica marcada pela transformação radical do planeta pela ação humana. Neste contexto, a educação não pode ser pensada apenas como transmissão de conhecimentos, mas como processo de formação de subjetividades capazes de enfrentar os desafios ecológicos e sociais contemporâneos. O conceito de "comum" - que inclui povos ancestrais, povos originários, outros animais e ecossistemas - oferece uma perspectiva ampliada para pensar a educação. Não se trata apenas de formar sujeitos competitivos no mercado global, mas de desenvolver formas de conhecimento e relação que possam contribuir para a preservação das condições de vida no planeta. Busca-se reconhecer entrelaçamentos e dependências, e não independências que levem a fechamentos e a visões antropocêntricas.

Alternativas tecnológicas devem ser, ao mesmo tempo, inovadoras e enraizadas em nossa realidade, com o pé na Terra (Latour, 2020). Os saberes dos povos ancestrais e originários sugerem possibilidades de desenvolvimento tecnológico que articulem conhecimentos antigos e contemporâneos, criando alternativas ao modelo tecnocientífico dominante. Este desafio é particularmente relevante para o Brasil, país que concentra grande diversidade cultural e ecológica. Como desenvolver tecnologias educacionais que valorizem esta diversidade e contribuam para a construção de alternativas sustentáveis? Esta é uma questão em aberto que demanda experimentação e criatividade.

Em vez de sermos arrastados pelas modas tecnológicas, precisamos definir claramente nossos objetivos estratégicos e então mobilizar conscientemente os instrumentos mais adequados para alcançá-los. Esta inversão de prioridades é essencial. Não se trata de incorporar passivamente as últimas inovações, mas de desenvolver a capacidade de avaliar, selecionar e utilizar tecnologias de forma situada e intencional. Superar as dicotomias tradicionais, combinada com uma análise imanente das tecnologias e uma

perspectiva ampliada de comum, abre caminhos para uma perspectiva mais consciente das dependências, sendo, conseqüentemente, mais comprometida com a preservação das condições de vida no planeta.

O desafio que se coloca é traduzir estas reflexões em práticas concretas que sejam, ao mesmo tempo, inovadoras e críticas, tecnologicamente sofisticadas e ecologicamente responsáveis, globalmente conectadas e localmente enraizadas. A educação, sendo sempre artificial e mediada por artefatos, deve ser conscientemente construída. A questão fundamental não é se devemos usar tecnologias na educação, mas como construir processos educacionais que contribuam para a formação de sujeitos capazes de enfrentar os desafios contemporâneos, de reconhecer dependências, valorizar outros modos de existência e romper com perspectivas antropocêntricas que insistem em ilusórios processos de independência.

Referências

CRUTZEN, Paul J.; Stoermer, Eugene F. (2000). The "Anthropocene". *Global Change Newsletter*, n. 41, p. 17-18.

DELEUZE, Gilles. (1992). Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: DELEUZE, Gilles. *Conversações, 1972-1990*. Tradução de Eliana Aguiar. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992. p. 219-226.

ENROTH, Henrik. (2021). *Declarations of Dependence: On the Constitution of the Anthropocene*. In *Theory, Culture & Society* 2021, Vol. 38(7-8) 189–210

JONAS, Hans. (2006). *O Princípio Responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*. Rio de Janeiro: Contraponto; Editora PUC-Rio, 2006.

LATOUR, Bruno. (2020). *Onde aterrizar?: como se orientar politicamente no Antropoceno*. Tradução de Guilherme João de Freitas. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020.

LEMOIS, André. (2002). *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. Porto Alegre: Sulina.