

Algoritmos LLM

O que restará para professores de física?

C. A. dos Santos

Março, 2026

Em uma palestra proferida em 1894, na Universidade de Chicago, Michelson, primeiro estadunidense (alemão de nascimento) a ganhar o Nobel de Física, afirmou que:

“...it seems probable that most of the grand underlying principles have been firmly established... An eminent physicist remarked that the future truths of physical science are to be looked for in the **sixth place of decimals.**”

Tudo o que faltava na física eram medidas mais precisas. Foi uma afirmação imprudente. No ano seguinte os raios-X foram descobertos. Dois meses depois dessa descoberta, Becquerel observou um fenômeno estranho, que um ano e meio depois Marie e Pierre Curie descobriram que se tratava da radioatividade. Entre a observação de Becquerel e a descoberta do casal Curie, Thomson descobriu o elétron. Paralelamente, Boltzmann, Planck, Gibbs, entre outros, pavimentaram a estrada por onde Einstein caminhou soberano com a sua teoria da relatividade. A física moderna estava surgindo com a revolução que todos conhecem.

Os algoritmos LLM (Large Language Model), que explodiram a partir de novembro de 2022 com o lançamento do ChatGPT, nos colocam agora em situação de perplexidade similar àquela na qual esteve Michelson há pouco mais de um século. Tem espaço para todo tipo de reação. Desde o desbunde geral dos amantes incondicionais das novidades tecnológicas, até o horror dos que acreditam na distopia que virá.

A questão que apavora os professores é: o que nos restará quando esses algoritmos se consolidarem?

A questão tem cores e sabores que vêm se alterando vertiginosamente com o tempo. As soluções que tenho lido para contornar o sabor amargo que nos aguarda me parecem pueris. Já escrevi alguns ensaios com determinados aspectos pertinentes a ela:

1. Será paradoxal a invenção do ChatGPT? <https://professorcas.wordpress.com/wp-content/uploads/2026/03/tn230104-chatgpt-paradoxo-pub.pdf>.

2. ChatGPT: epicentro da 4ª Revolução Industrial? <https://tribunado-norte.com.br/colunas/artigos/chatgpt-epicentro-da-4a-revolucao-industrial/>.
3. Algoritmos de IA infringem direitos autorais? - Parte 1. <https://tribunado-norte.com.br/colunas/artigos/algoritmos-de-ia-infringem-direitos-autorais-parte-1/>.
4. Ferve o debate sobre o ChatGPT. <https://tribunadonorte.com.br/colunas/artigos/ferve-o-debate-sobre-o-chatgpt/>.
5. ChatGPT: ameaça ou auxílio na educação? <https://professor-cas.com/2025/03/28/chatgpt-ameaca-ou-auxilio-na-educacao/>.
6. Quem vai sobreviver à inteligência artificial? <https://professor-cas.com/2025/03/28/quem-vai-sobreviver-a-inteligencia-artificial/>.
7. Erros, delírios e alucinações do ChatGPT. <https://estadodaarte.estadodao.com.br/ciencias/erros-delirios-e-alucinacoes-do-chatgpt/>.

Esses ensaios relatam o acompanhamento que venho fazendo do “crescimento cognitivo” do ChatGPT desde sua mais tenra idade, quando ele tinha um mês de nascimento. Desde quando ele não sabia o que era elétron. No dia seguinte ao qual eu lhe apresentei a palavra, ele já sabia que elétron era uma palavra em português para electron, que ele já conhecia.

Incorporei progressivamente à minha bolha algorítmica, os LLM que foram surgindo, todos em 2023. O Copilot em fevereiro, o Claude em março, o DeepSeek e o Grok em novembro, e o Gemini em dezembro. Quase diariamente consulto esses seis algoritmos, exclusivamente sobre física, principalmente a física do século 19 em diante. Consulto sobre temas do meu conhecimento. Sou capaz de perceber as precisões e imprecisões de cada um desses algoritmos. Posso afirmar que eles vêm melhorando suas respostas.

Hoje fiz um teste com o ChatGPT a respeito de um assunto sobre o qual me considero conhecedor, graças ao artigo de Roberto de Andrade Martins, publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física (1990), com o instigante título: *Como Becquerel não descobriu a radioatividade*. Até àquele momento, meu interesse pela história da ciência era quase nulo. Li toda a literatura sugerida por Roberto Martins. Depois enveredei pela história da física moderna. Escrevi bastante sobre o tema.

Perguntei ao ChatGPT: Você consegue se programar para passar um dia discutindo sobre a história da física nuclear? E de tempos em tempos me enviar relatórios?

O algoritmo respondeu que não pode enviar relatórios, a menos que seja solicitado. Sugeriu organizar um seminário de um dia, com cinco sessões, duas pela manhã e três à tarde. Os temas das cinco sessões sugeridos foram simila-

res aos que eu selecionaria. Para cada sessão o algoritmo prometeu produzir um relatório. Obtive esses resultados há poucas horas, de modo que ainda não os li detalhadamente. Em uma leitura em diagonal, posso dizer que para quem tem um conhecimento básico da história da física nuclear, os relatórios estão corretos, porque correspondem basicamente ao que consta na literatura geral. No entanto, quem conhece os trabalhos de Roberto Martins e de Susan Quinn a respeito da descoberta da radioatividade, não vai concordar inteiramente com a narrativa do algoritmo sobre a descoberta da radioatividade. Para muitos isso não passa de uma filigrana, mas para Roberto Martins tem grande importância epistemológica.

Outra questão controversa que merece uma discussão mais aprofundada, que talvez o algoritmo faça se for convenientemente provocado, são as razões alegadas para a não concessão do Prêmio Nobel a Cesar Lattes por sua participação na descoberta do méson pi.

Voltando à questão posta no início deste ensaio: o que nos restará fazer quando em poucas horas e com comandos adequados os alunos poderão ter em mãos esse tipo de conteúdo, que lhes permitirá expandir seus conhecimentos autonomamente?

Talvez, restará aos professores discutir sutilezas, detalhes quase invisíveis e eventualmente controversos. Será esta a 6ª casa decimal imposta ao ensino pelos algoritmos de IA?