

USO DE UMA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA CRIAÇÃO DE UMA TECNOLOGIA ASSISTIVA

FELIPE RODRIGUES CUNHA

RESUMO

Este texto relata uma experiência desenvolvida no âmbito de uma disciplina de Tecnologias no Ensino de Matemática de uma universidade federal do Paraná, na qual foi empregada a inteligência artificial (IA) para a concepção de um jogo pedagógico destinado ao ensino de um aluno com deficiência visual. Ao longo deste estudo, busca-se aprofundar a compreensão acerca dos conceitos pertinentes à IA e analisar o impacto dessa tecnologia no contexto educacional. Adicionalmente, será descrita detalhadamente a experiência de aplicação da referida tecnologia de ponta no campo do ensino de matemática, visando explorar o seu potencial e relevância nesse contexto específico.

Palavras-chave: Tecnologia assistiva, educação matemática, inteligência artificial.

INTRODUÇÃO

Com o advento das inteligências artificiais, é evidente que a nossa percepção do mundo tem passado por transformações, e isso não é diferente no âmbito da Educação. A praticidade proporcionada pela execução de tarefas automatizadas por meio da IA tem causado surpresa, não apenas por sua facilidade, mas também pela sua eficiência.

Para iniciarmos a abordagem desse tema, é essencial destacar que essa tecnologia é acompanhada de diversas ferramentas úteis, capazes de otimizar consideravelmente o tempo dos professores que estejam atualizados sobre o assunto. Nesse contexto, o presente relato de experiência tem como objetivo demonstrar de forma clara e acessível como um professor pode economizar tempo ao automatizar tarefas e, dessa maneira, planejar aulas mais dinâmicas e, ainda, eficazes, fazendo uso de conceitos apreendidos na disciplina de Tecnologias no Ensino de Matemática, oferecida pelo curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Toledo.

A atividade proposta na disciplina foi a criação de uma Tecnologia Assistiva no ensino/aprendizagem de matemática que possa seja impresso na impressora 3D. Assim, no final desse artigo mostraremos como a tecnologia assistiva “Math Dice” (jogo sobre equações para alunos cegos) foi criada totalmente do zero a partir da inteligência artificial.

Para tal propósito, faz-se necessário destacar alguns elementos importantes, com o intuito de familiarizar os leitores com o tema, proporcionando o entendimento sobre o funcionamento da IA e seu potencial para transformar de maneira definitiva a dinâmica da educação atual.

REFERENCIAL TEÓRICO

Acredita-se que o conceito de inteligência artificial tenha surgido na década de 1950. O termo foi introduzido por John McCarthy, um renomado cientista da computação americano, considerado um dos pioneiros nesse campo. Em 1956, McCarthy organizou uma conferência que reuniu diversos pesquisadores com o propósito de explorar a possibilidade de criar máquinas capazes de simular a inteligência humana.

Nos anos seguintes, emergiram diversas técnicas e algoritmos, como redes neurais artificiais e lógica fuzzy, que possibilitaram progressos adicionais na área. A inteligência artificial continuou a evoluir com o advento de sistemas especialistas, capazes de solucionar problemas específicos em domínios restritos.

No entanto, é crucial considerar o seguinte aspecto: várias inteligências artificiais foram desenvolvidas para desempenhar tarefas altamente específicas, cada uma operando com linguagens totalmente distintas. Nesse contexto, em 2017, uma subdivisão da empresa Google conhecida como TRANSFORMERS assumiu a responsabilidade de unificar toda a existência do mundo em uma única linguagem. Mas o que isso significa? Todos os elementos, sejam eles de tamanho, linguagem, DNA humano, objetos e assim por diante, que compõem a realidade, foram condensados em uma única linguagem.

Após esse marco histórico, o campo da inteligência artificial deu um salto significativo. Com a transformação de todos os elementos do mundo em linguagem, pode-se inferir que as inteligências artificiais são capazes de transmitir instantaneamente o conhecimento adquirido, umas para as outras.

Assim surgiu o primeiro esboço de inteligência artificial que chocou o mundo, o ChatGPT. Essa IA foi criada pela empresa OpenIA e foi treinada por meio de um processo chamado de modelo de linguagem baseado em transformadores. Esse treinamento ocorre em duas etapas principais: pré-treinamento e ajuste fino.

No pré-treinamento, o modelo é exposto a uma ampla variedade de textos disponíveis na internet. Durante essa fase, ela aprende a reconhecer padrões, compreender a estrutura das sentenças, capturar relações semânticas e sintáticas, além de adquirir conhecimento geral sobre diversos tópicos.

Após o pré-treinamento, ocorre a etapa de ajuste fino. Nessa fase, o modelo é treinado em um conjunto de dados específico, que inclui pares de perguntas e respostas, bem como outros exemplos de interação com humanos. Esse processo permite que o modelo aprenda a responder perguntas e fornecer informações relevantes com base nos dados específicos disponíveis durante o ajuste fino.

Ao responder uma pergunta, o ChatGPT analisa o texto da pergunta e tenta entender o contexto e a intenção por trás dela. Em seguida, ele utiliza o conhecimento adquirido durante o

treinamento para gerar uma resposta. O modelo atribui probabilidades às diferentes opções de palavras ou sequências de palavras que podem ser usadas na resposta. Isso é feito com base no treinamento prévio em um grande conjunto de dados textuais.

Mas e a educação? Como ela pode mudar de forma abrangente uma área como essa? É inegável que a educação de dez anos atrás não é a mesma que atualmente. A internet trouxe de forma facilitada o acesso à informação e os professores estão deixando de ser os “detentores do conhecimento” e se tornando um mediador de caminhos a se seguir para seus alunos.

No entanto, a chegada da IA na educação pode ser algo muito mais extraordinário para o ensino do que a internet está sendo há anos. Atualmente, com os avanços tecnológicos da IA, podemos notar que professores com esse conhecimento podem automatizar muitas tarefas que demandam muito tempo e focarem mais em como personalizar as suas aulas para que seus alunos se interessem e aprendam o conteúdo de uma forma mais eficaz e divertida.

Essa revolução na educação se dá pelo fato da IA conseguir criar sistemas inteligentes que podem analisar o desempenho dos alunos, identificar suas dificuldades específicas e adaptar o ensino de acordo com suas necessidades individuais. Além disso, a IA pode oferecer feedback imediato, tornando o processo de aprendizado mais ágil e eficiente.

Conhecimento, planejamento de aulas, sequências didáticas, jogos pedagógicos, entre muitas outras coisas que o professor estuda anos para fazer e aprimorar suas aulas, a IA consegue fazer em segundos e, às vezes, até melhor do que o próprio professor. Dessa forma, será que ela consegue criar uma tecnologia assistiva para o ensino/aprendizagem de matemática original? Mas primeiro precisamos entender o que é uma tecnologia assistiva.

Tecnologia assistiva se refere a uma gama de dispositivos, equipamentos, softwares e sistemas que são projetados para melhorar a qualidade de vida e promover a independência de pessoas com deficiências ou limitações funcionais. Essas tecnologias têm o objetivo de eliminar barreiras e facilitar a participação ativa dessas pessoas em diversas atividades cotidianas, como comunicação, mobilidade, aprendizado e trabalho. Ao oferecer soluções personalizadas e adaptadas às necessidades individuais, a tecnologia assistiva amplia as oportunidades e promove a inclusão, contribuindo para que todos possam alcançar seu potencial máximo.

METODOLOGIA

No âmbito da formação de professores no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), observa-se um enfoque significativo na área da educação, o que se materializa na disciplina denominada "Tecnologias no Ensino de Matemática". Essa disciplina é estrategicamente concebida com o propósito de abordar as tecnologias contemporâneas que se mostram como recursos auxiliares ao professor de matemática em sua prática pedagógica em sala de aula. Com vistas a um melhor discernimento acerca da natureza e abrangência dessa disciplina, é apresentada a seguir sua ementa detalhada:

Ementa: Tecnologias no Ensino de Matemática As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos; a aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados; a informática como recurso auxiliar para o docente de Matemática; análise e propostas de utilização de software educacionais para o ensino e aprendizagem da Matemática no ensino básico; análise de sites web da área educacional e suas possíveis utilizações no dia a dia da sala de aula; tecnologias assistivas.

A disciplina, sob a orientação do Prof. Dr. Renato Francisco Merli, adotou uma abordagem metodológica de sala de aula invertida, em que os estudantes se apropriavam do conhecimento sobre um tema específico, participavam de atividades práticas e, posteriormente, apresentavam os resultados alcançados, os quais eram avaliados com base no comprometimento e desempenho demonstrados ao longo de cada empreitada.

No contexto deste trabalho, a atividade em foco tinha como objetivo a concepção de um jogo pedagógico voltado ao aprimoramento do aprendizado de um aluno especial. Conquanto seja sabido que a elaboração de um jogo pedagógico demanda tempo e criatividade consideráveis, neste ponto, o ChatGPT emerge como um recurso de grande valia, proporcionando um notável auxílio na condução dessa empreitada. O desenrolar deste estudo contemplará de forma minuciosa os procedimentos adotados e os resultados alcançados no processo de criação do mencionado jogo.

Dentro da disciplina de Tecnologias no Ensino de Matemática foram sugeridas várias atividades práticas utilizando ferramentas como o Gamma.app que é capaz de criar uma apresentação de slides sobre qualquer tema de maneira impecável, ou também, o ChatMind.tech que cria mapas mentais totalmente didáticos sobre qualquer conteúdo, além do ChatGPT que resolver qualquer problema. Desta forma, em uma dessas atividades, foi solicitado que criássemos uma tecnologia assistiva em prol de ajudar um aluno especial.

A atividade em pauta foi minuciosamente definida: consistia em desenvolver uma Tecnologia Assistiva destinada a um aluno especial, a ser produzida por meio de uma impressora 3D. Em nenhum momento, houve requisito para empregar o ChatGPT, porém, após uma análise breve, percebeu-se que ele abordaria essa tarefa com maior destreza e eficiência, reduzindo o tempo necessário para sua conclusão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos dizem muito mais sobre o futuro da educação do que propriamente a criação da tecnologia assistiva. A seguir, estarei relatando a experiência obtida após finalizar essa atividade com praticidade e eficácia utilizando a inteligência artificial em prol da criação de ferramentas educacionais.

A tecnologia assistiva que será relatada foi fruto de perguntas manipuladoras para a IA, na qual tinha como objetivo criar uma tecnologia assistiva totalmente original. Dessa forma, segue abaixo todas as perguntas feitas para essa ferramenta e os resultados obtidos.

Primeiramente, procuramos entender como o algoritmo da IA funciona. A cada pergunta feita ela analisa as palavras utilizadas e a partir delas procura em seu imenso banco de dados tudo sobre o assunto. Dessa forma, podemos assumir que podemos fazer perguntas pertinentes sobre determinado assunto para estimular ela a expandir seu banco de dados e assim obtermos um resultado mais satisfatório.

Assim, começamos perguntando se a IA possuía conhecimentos sobre o que é uma tecnologia assistiva:

Figura 1 - Comando sobre Tecnologia Assistiva



Olá, boa tarde!

ChatGPT

Olá! Boa tarde! Como posso ajudar você hoje?



Você sabe o que é uma tecnologia assistiva?

ChatGPT

Sim, eu sei o que é uma tecnologia assistiva. Tecnologia assistiva refere-se a qualquer dispositivo, equipamento ou sistema que ajude pessoas com deficiência a realizar tarefas, aumentar sua independência e melhorar sua qualidade de vida. Essas tecnologias podem ser físicas, eletrônicas ou digitais e são projetadas para atender às necessidades específicas de pessoas com deficiência física, sensorial, cognitiva ou de comunicação.

Existem muitos exemplos de tecnologias assistivas, incluindo próteses e órteses, cadeiras de rodas motorizadas, auxílios de mobilidade, leitores de tela para pessoas cegas ou com baixa visão, sistemas de comunicação alternativa e aumentativa, softwares de reconhecimento de voz, dispositivos de controle por movimentos e muito mais.

Essas tecnologias têm o objetivo de facilitar a participação das pessoas com deficiência em atividades diárias, como se locomover, se comunicar, acessar informações, estudar e trabalhar. Elas desempenham um papel importante na inclusão e no empoderamento das pessoas com deficiência, permitindo que elas superem barreiras e alcancem seu potencial máximo.

Fonte: do autor

Logo após, a pergunta feita foi se era possível criar materiais didáticos utilizando a impressora 3D para conectarmos o banco de dados das tecnologias assistivas com o banco de dados sobre impressões 3D.

Figura 2 – Comando sobre impressora 3D pt.1

Perfeito! Você tem conhecimento sobre materiais didáticos criados na impressora 3D?

ChatGPT

Sim, tenho conhecimento sobre materiais didáticos criados com impressoras 3D. A impressão 3D é uma tecnologia que permite criar objetos tridimensionais camada por camada, a partir de um modelo digital. Essa tecnologia tem sido amplamente utilizada na educação para criar materiais didáticos interativos e personalizados.

A impressão 3D oferece várias vantagens na criação de materiais didáticos. Ela permite a produção de objetos tangíveis, que podem ser manipulados e explorados pelos alunos, facilitando a compreensão de conceitos abstratos. Além disso, os materiais podem ser adaptados às necessidades específicas dos estudantes, possibilitando a criação de recursos educacionais inclusivos para alunos com deficiências ou dificuldades de aprendizagem.

Fonte: do autor

Figura 3 - Comando Impressora 3D pt2

Na área da ciência, por exemplo, é possível imprimir modelos tridimensionais de moléculas, células, órgãos e outros componentes biológicos, permitindo que os alunos visualizem e estudem de forma mais concreta e prática. Na matemática, podem ser impressos sólidos geométricos, quebra-cabeças e outros recursos para o ensino de geometria e álgebra.

Além disso, a impressão 3D também pode ser usada para criar maquetes arquitetônicas, modelos de máquinas e equipamentos, protótipos de invenções e muito mais. A capacidade de materializar ideias e conceitos de forma rápida e acessível torna a impressão 3D uma ferramenta poderosa na criação de materiais didáticos inovadores.

É importante ressaltar que a utilização da impressão 3D como recurso educacional depende da disponibilidade de equipamentos e conhecimentos técnicos adequados. No entanto, à medida que essa tecnologia se torna mais acessível, espera-se que ela desempenhe um papel cada vez maior no desenvolvimento de materiais didáticos criativos e envolventes.

Fonte: do autor

Agora precisamos trazer o nosso “mundo” para dentro das tecnologias assistivas, a Matemática

Figura 4 - Comando sobre TA no ensino de matemática

Já ouviu falar de tecnologia assistivas com foco no ensino de matemática?

ChatGPT

Sim, existem tecnologias assistivas com foco no ensino de matemática. A matemática pode ser um desafio para muitos estudantes, especialmente aqueles com dificuldades de aprendizagem ou deficiências. No entanto, várias tecnologias assistivas foram desenvolvidas para ajudar esses alunos a compreender e se engajar melhor com os conceitos matemáticos.

Aqui estão alguns exemplos de tecnologias assistivas no ensino de matemática:

1. Calculadoras adaptadas: Calculadoras com recursos adicionais, como ampliação de tela, leitura de números em voz alta, exibição de passo a passo nas resoluções, símbolos ampliados ou simplificados, entre outros recursos, para auxiliar alunos com dificuldades de cálculo ou compreensão numérica.
2. Softwares de matemática acessível: Existem softwares específicos de matemática que são projetados para alunos com deficiências visuais ou dificuldades de leitura. Esses programas oferecem recursos como voz sintetizada para ler os problemas e as soluções, representações gráficas interativas, suporte para fórmulas matemáticas e outras ferramentas de acessibilidade.
3. Jogos e aplicativos interativos: Há uma variedade de jogos e aplicativos interativos projetados para ensinar conceitos matemáticos de maneira envolvente e acessível. Esses recursos podem incluir jogos de quebra-cabeça, desafios matemáticos, atividades de resolução de problemas e exercícios de prática adaptados às necessidades individuais dos alunos.
4. Materiais manipulativos impressos em 3D: Como mencionado anteriormente, a impressão 3D pode ser usada para criar objetos tangíveis, como sólidos geométricos, quebra-cabeças e outros recursos manipulativos que ajudam os alunos a visualizar e explorar conceitos matemáticos de forma concreta.
5. Softwares de reconhecimento de voz e escrita: Para estudantes com dificuldades motoras ou de escrita, softwares de reconhecimento de voz e escrita podem ser utilizados para ajudá-los a expressar e registrar seus pensamentos matemáticos. Esses programas convertem a fala em texto ou permitem que os alunos escrevam à mão em uma superfície digital, facilitando o processo de resolução de problemas e anotações matemáticas.

Essas são apenas algumas das tecnologias assistivas disponíveis para o ensino de matemática. A seleção da tecnologia mais apropriada dependerá das necessidades individuais de cada aluno e do apoio de profissionais da área educacional ou especialistas em tecnologias assistivas.

Fonte: do autor

Vamos relembrar qual intuito da atividade sugerida pelo professor. A atividade requer que criemos uma tecnologia assistiva para o ensino de alunos especiais que utilize a impressora 3D como criadora do material. Note que agora conectamos todas as informações que queríamos.

Dessa maneira, vamos colocar todas as informações em uma só pergunta para que ele conecte os bancos de dados e analisarmos se a IA realmente é capaz de concluir o objetivo do meu trabalho que é a criação completa de uma tecnologia assistiva totalmente original. Também podemos perceber que a IA garantiu a existência das tecnologias assistivas para o ensino de matemática e também já deu exemplos das mesmas.

Agora iremos juntar todas as informações e tentar manipular a IA para ela criar uma tecnologia assistiva que possa ser impresso na impressora 3D.

Figura 5 – Comando para criação da TA pt.1

Pode me dar mais exemplos de materiais didáticos que posso utilizar como tecnologia assistiva que possam ser impressos na impressora 3D?

ChatGPT

Certamente! Aqui estão mais alguns exemplos de materiais didáticos que podem ser utilizados como tecnologia assistiva e produzidos por meio da impressão 3D:

6. Letras e números táteis: Impressão 3D permite criar letras e números táteis em relevo, facilitando a aprendizagem para alunos com deficiência visual ou dificuldades de leitura. Esses materiais podem ser usados para ensinar o reconhecimento de letras, formação de palavras, operações matemáticas e muito mais.
7. Quebra-cabeças e jogos educativos: A impressão 3D possibilita a criação de quebra-cabeças e jogos educativos personalizados. Isso inclui quebra-cabeças tridimensionais de geometria, jogos de correspondência para praticar conceitos matemáticos, quebra-cabeças de frações, entre outros recursos interativos que auxiliam no aprendizado.
8. Modelos anatômicos: A impressão 3D pode ser usada para criar modelos anatômicos em escala reduzida ou ampliada. Isso pode ser útil para o ensino de biologia, anatomia e ciências da saúde. Os estudantes podem explorar e estudar a estrutura do corpo humano, órgãos, sistemas e outras estruturas biológicas de maneira prática e concreta.
9. Mapas e globos táteis: A impressão 3D permite criar mapas e globos táteis, fornecendo uma representação tridimensional de regiões geográficas. Esses materiais podem ser úteis para alunos com deficiência visual ou dificuldades de compreensão espacial, permitindo que eles explorem o relevo de um terreno, localizem países, cidades e outros elementos geográficos.
10. Adaptadores e suportes: A impressão 3D também pode ser usada para criar adaptadores e suportes personalizados para dispositivos eletrônicos, como tablets, smartphones ou equipamentos de comunicação alternativa e aumentativa. Esses suportes permitem que os alunos acessem e interajam com tecnologias digitais de maneira mais confortável e adaptada às suas necessidades.

Lembre-se de que a criação desses materiais requer conhecimentos de design em 3D e acesso a uma impressora 3D. É importante considerar as necessidades individuais dos alunos e, se possível, envolver profissionais especializados para garantir a adequação e segurança dos materiais produzidos.

Fonte: do autor

As sugestões dadas não foram proveitosas, pois elas são de jogos já existentes e dessa forma não atende ao quesito “original”. Então por que não pedir para a própria IA não criar um jogo como tecnologia assistiva para nós? Vamos ver do que ela é capaz!



Figura 6 - Comando para criação da TA pt.2

Esse jogo foi muito interessante, mas digamos que eu tenha um material limitado e uma impressora pequena, teria outro exemplo de jogo considerado como tecnologia assistiva que seja impresso pela impressora 3D?

ChatGPT

Claro! Vou fornecer um exemplo de um jogo simples que pode ser impresso em uma impressora 3D menor e utiliza a tecnologia assistiva para auxiliar no ensino de matemática:

Nome do jogo: "Math Dice"

Descrição: "Math Dice" é um jogo de dados personalizados projetado para auxiliar alunos com dificuldades de cálculo mental. O jogo utiliza a impressão 3D para criar dados táteis com números e operadores matemáticos.

Materiais necessários:



- Dados impressos em 3D com relevos táteis. Cada dado tem um número de 1 a 6 em suas faces e um operador matemático (+, -, ×, ÷) no topo.

Objetivo do jogo: Os jogadores devem usar os dados para criar equações matemáticas e encontrar o resultado correto. O objetivo é marcar pontos respondendo corretamente às questões matemáticas.

Como jogar:

22. Cada jogador recebe um conjunto de dados personalizados.
23. Os jogadores jogam os dados simultaneamente e observam os números e o operador matemático exibidos.
24. Os jogadores devem criar uma equação matemática usando os números e o operador dos dados.
25. Os jogadores têm um tempo determinado para encontrar o resultado correto da equação.
26. O jogador que responde corretamente ganha pontos. O número de pontos pode ser determinado pela dificuldade da equação ou pelo valor do resultado correto.

Fonte: do autor

O Math Dice foi amor a primeira vista, pois um dos conteúdos mais importantes da matemática são as funções e o jogo proporciona trabalhar exatamente com essa vertente e ainda ser utilizado como tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual. Sucesso!





CONSIDERAÇÕES FINAIS

O domínio da inteligência artificial tem experimentado um crescimento exponencial, porém, sua efetiva amplitude permanece subestimada por muitos. Como pode ser observado, um exemplo da aplicação desta tecnologia, como uma ferramenta assistiva no ensino de matemática, foi desenvolvido ex nihilo em questão de horas. Contudo, é importante ressaltar que estamos apenas roçando a superfície do potencial subjacente desta ferramenta.

No contexto prospectivo, emerge o questionamento: até que ponto pode-se estender o alcance da Inteligência Artificial? Atualmente, já testemunhamos a presença de IAs capazes de desempenharem o papel de tutores, de identificarem as dificuldades específicas de cada aluno, além de avaliarem o progresso do aprendizado com base nas respostas obtidas. No entanto, surge a indagação se, em um cenário futuro, a Inteligência Artificial poderá substituir integralmente o professor no ensino de matemática.

Mesmo que essa substituição integral não seja uma perspectiva iminente, é inegável que aqueles que adotam e se capacitam com tais ferramentas estarão consideravelmente à frente daqueles que se apegam a métodos tradicionais e obsoletos para a execução de atividades cotidianas mecanizadas.



REFERÊNCIAS

CRUZ, K. R. da, Toledo, . R. da S., OLIVEIRA, A. S. de ., ALMDEIDA, J. K. da S. T. de ., MOREIRA, . A. M. ., & GANDIN, L. R. A. . (2023). IA na sala de aula: como a Inteligência Artificial está redefinindo os métodos de ensino. *Rebena - Revista Brasileira De Ensino E Aprendizagem*, 7, 19–25. Recuperado de <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/128>

SANTOS, Renan Pereira; DE CAMARGO SANT'ANA, Claudinei; SANT'ANA, Irani Parolin. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. **Revemop**, v. 5, p. e202303-e202303, 2023.