



iAGORA | Entrevista

DIÁLOGOS sobre Inteligência Artificial na EDUCAÇÃO

*com especialistas do
Brasil e do mundo*

**Isabela Oliveira
Ricardo Borges
(orgs.)**

ISGORA | Entrevista

Diálogos sobre Inteligência Artificial na Educação

com especialistas do
Brasil e do mundo

**Isabela Oliveira
Ricardo Borges**
(orgs.)

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa
Mônica Domiciano Pereira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Oliveira, Isabela **IAgora entrevista** [livro eletrônico] :
diálogos sobre inteligência artificial na educação com
especialistas do Brasil e do mundo /

Isabela Oliveira ; organização Ricardo Borges Oliveira.
-- Brasília, DF : Ed. da Autora, 2025. PDF ISBN 978-65-
01-81654-8 1. Educação - Brasil
2. Inteligência artificial I. Oliveira, Ricardo Borges.
II. Título. 25-318798.0 CDD-371.334

Índices para catálogo sistemático: 1. Inteligência artificial :
Educação 371.334 Livia Dias Vaz - Bibliotecária - CRB-8/9638

PREFÁCIO

Vivemos um tempo em que a inteligência artificial (IA) deixou de ser um conceito futurista para se tornar uma presença concreta e transformadora no nosso cotidiano, em especial na Educação. Mas, diante de tantas inovações tecnológicas, uma pergunta torna-se urgente: como garantir que professores e comunidades escolares estejam não apenas preparados, mas também sejam protagonistas neste cenário emergente?

Foi a partir desse desafio que nasceu o IAgora Brasil, projeto que idealizei na Universidade de Brasília e que conta com o financiamento da Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF). O projeto contempla três dimensões: pesquisa científica, formação continuada e letramento digital.

Nos anos de 2024 e 2025 foi construído um curso de capacitação com 160 horas, que tinha como objetivo inicial a formação de mil professores da Educação Básica da rede pública do DF em parceria com a Unidade Escola de Formação Continuada dos Profissionais da Educação (EAPE-DF).

Ao final de 2025, o projeto já alcançou mais de 40 mil professores a partir tanto da trilha completa de aprendizagem do curso de capacitação oferecida junto à EAPE-DF como por meio de suas várias disciplinas oferecidas como módulos independentes na plataforma AVAMEC.

Mais do que um curso de capacitação, o IAgora propõe uma verdadeira jornada de formação crítica, ética e cidadã sobre o uso da inteligência artificial na educação pública.

No que diz respeito à pesquisa, o projeto desenvolve (2025) uma análise comparativa sobre o uso da IA na Educação Básica em 20 países; uma prova de conceito de um chatbot voltado para auxiliar os professores do Ensino Médio a fazer uma transformação e realinhamento de sua prática pedagógica de acordo

com as melhores práticas e normativas nacionais e internacionais e também realiza uma investigação sobre o impacto de conteúdos com realidade imersiva na aprendizagem dos alunos do ensino médio.

Além da pesquisa e da capacitação, o IAgora Brasil também se desdobra em uma proposta de letramento digital voltada para toda a sociedade, utilizando os canais das mídias sociais digitais para disseminar debates e conhecimentos sobre IA de forma ampla.

E um dos pilares dessa ação é o programa IAgora Entrevista, uma série de conversas com pesquisadores e especialistas do Brasil e do mundo, programa que conduzi como entrevistadora entre os anos de 2024 e 2025. Os episódios, com cerca de 30 minutos, abordam temas como computação afetiva, algoritmos educacionais, ética na IA, inclusão digital, políticas públicas e desafios da aprendizagem personalizada. Parte dessas entrevistas se transforma em vídeos curtos e conteúdos multimídia para redes sociais, alcançando públicos diversos e ampliando o impacto da iniciativa.

Este ebook reúne reflexões, experiências, desafios e caminhos traçados nessa trajetória. Ao longo de suas páginas, você encontrará não apenas relatos e análises, mas também provocações essenciais para pensar o presente e o futuro da educação nestes tempos de inteligência artificial.

A presente obra reúne 23 entrevistas do programa IAgora Entrevista, uma parceria entre a UnBTV e o projeto IAgora Brasil. Trata-se de um esforço pioneiro de letramento digital que alia comunicação pública, formação docente e produção de conhecimento sobre IA. Os vídeos estão disponíveis no canal do YouTube da UnBTV e nas redes do projeto: @IAgoraBrasil.

Numa era em que o uso de modelos de linguagem, algoritmos e interfaces inteligentes se expande em alta velocidade, discutir o seu impacto sobre o trabalho docente, o currículo, as práticas de ensino e aprendizagem, a avaliação e a gestão educacional se torna urgente. Porém, esse debate não pode ser restrito aos centros de tecnologia ou aos discursos corporativos sobre inovação. Ele precisa ser plural, situado, acessível, incluindo as vozes daqueles que vivem a escola em sua complexidade cotidiana. É esse o compromisso desta obra.

As conversas aqui reunidas trazem à tona experiências de países como Estônia, Índia, Lituânia, Coreia do Sul e Brasil, abrangendo diferentes perspectivas sobre o papel da IA na formação humana, na inclusão digital, na justiça social e na construção de políticas públicas. São vozes de professores da educação bási-

ca, pesquisadores da UnB, USP, PUC-SP, UFRGS e Harvard, gestoras e gestoras, desenvolvedoras de tecnologia, ativistas, especialistas em currículo, pedagogia, neurociência, ciência de dados e psicologia cognitiva.

O leitor encontrará aqui relatos inspiradores sobre iniciativas de uso de realidade virtual em escolas públicas brasileiras, reflexões críticas sobre a ética da automação no ensino, questionamentos sobre os riscos da dependência tecnológica e análises profundas sobre como algoritmos reforçam desigualdades, ou podem ser usados para combatê-las. São falas que revelam tanto o entusiasmo com o potencial transformador da IA quanto a prudência necessária para que essa transformação ocorra com responsabilidade, sensibilidade e consciência social.

Mais do que um simples repositório de entrevistas, esta obra é também um registro do tempo. Ele captura um momento crucial em que educadoras e educadores de todo o mundo buscam compreender, adaptar-se e agir frente a um cenário ainda incerto, mas carregado de possibilidades. O leitor terá acesso a um mosaico de ideias e experiências que refletem os desafios e as oportunidades que se apresentam às escolas, universidades, redes de ensino e instituições formadoras.

A força desta obra reside em sua diversidade. Cada entrevistado e entrevistada traz um olhar singular, enraizado em trajetórias acadêmicas e profissionais distintas, mas todos partilham uma certeza comum: o futuro da educação com inteligência artificial não será construído por soluções prontas ou modelos únicos. Ele exigirá diálogo, escuta, experimentação e, sobretudo, compromisso ético com a formação de sujeitos críticos e criativos.

Ao reunir esses testemunhos e reflexões, o projeto IAgora Brasil reafirma o seu papel como espaço de mediação entre saberes acadêmicos e práticas educacionais, entre o campo da comunicação e o da educação, entre os desafios do presente e as possibilidades do porvir. Nesse sentido, este livro convida o leitor a não apenas consumir informações, mas a imaginar caminhos novos para velhas questões.

Se a inteligência artificial está em toda parte, que ela também esteja nas mãos daqueles que educam, com ética, justiça e imaginação. Que não sirva apenas para automatizar processos ou padronizar respostas, mas para ampliar vozes, valorizar a diversidade de experiências e fomentar o pensamento crítico. Que seja, enfim, uma aliada na construção de uma educação mais humana, inclusiva e emancipadora.

Este prefácio não pretende encerrar a conversa, mas abri-la. Que cada leitura desperte novas perguntas, inspire novas práticas e fortaleça o compromisso de fazer da escola, em qualquer lugar do mundo, um território de resistência criativa e de reinvenção coletiva diante dos desafios do nosso tempo.

Por fim, o IAgora Brasil é um convite à ação. Um chamado para que professores, estudantes, pesquisadores e gestores educativos não apenas acompanhem as transformações digitais, mas as conduzam com consciência, sensibilidade e compromisso público. Porque o tempo da inteligência artificial na escola não é amanhã, é agora!

Ótima leitura!

Isabela Oliveira

SUMÁRIO

1.	Isabela Oliveira	Formação em IA para professores da rede pública..... 10
2.	Alexandre Le Voci Sayad	Desafios e benefícios da IA na educação básica..... 18
3.	Beatrice Bonami	Descolonização tecnológica e educação digital..... 26
4.	Christian Brackmann	Desafios e benefícios da IA na educação básica..... 34
5.	Christopher Dede	Inteligência Artificial e inovações no ensino..... 40
6.	Christopher Dede	Artificial Intelligence and innovations in teaching..... 49
7.	Claudia Costin	Transformando a educação com Inteligência Artificial..... 57
8.	Dora Kaufman	Caminhos da IA na educação..... 66
9.	Glauco Arbix	Inclusão e diversidade na educação de línguas..... 70
10.	João Nemi Neto	Inclusão e diversidade na educação de línguas..... 80
11.	Karla Patrícia Esquerre	Sustentabilidade, IA e análise de dados..... 89
12.	Katia Cristina Smole	Personalizando o aprendizado com IA..... 99
13.	Leonel Morgado	Ambientes imersivos e IA na educação..... 110
14.	Lucia Maria Giraffa	Tecnologias digitais na educação..... 119
15.	Maria Helena Castro	O papel da IA na transformação educacional..... 128

16.	Minchul Shin	Estratégias de planejamento com IA nas escolas.....	133
17.	Minchul Shin	AI-powered planning strategies in schools.....	141
18.	Prateek Deshmukh	IA na Educação: Inovação e Empreendedorismo.....	148
19.	Prateek Deshmukh	AI in Education: Innovation and Entrepreneurship.....	157
20.	Rafael Ferreira Mello	Inteligência Artificial, educação e inovação com dados.....	165
21.	Rodrigo Duran	A revolução da IA na educação.....	175
22.	Rosa Maria Vicari	O poder da IA na sala de aula.....	186
23.	Sonia Barbosa	Educação, IA e o impacto social.....	192
24.	Sten Kapten	Inteligência Artificial e o futuro da educação.....	200
25.	Sten Kapten	Artificial Intelligence and the future of education.....	207
26.	Thomaz Edson	IA para professores e gestores educacionais.....	213
27.	Valentina Dagiené	Gamificação e IA: transformando a educação.....	222
28.	Valentina Dagiené	Gamification and AI: Transforming Education.....	231
29.	Vinícius de Oliveira	Descomplicando a Inteligência Artificial na educação.....	239

ISABELA OLIVEIRA



Professora associada do Departamento de Audiovisuais e Publicidade da Faculdade de Comunicação da Universidade de Brasília e idealizadora e coordenadora do projeto IAgora Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/7698520157198965>

www.iagorabrasil.com.br/

iagora@fac.unb.br

Formação em IA para professores da rede pública

Equipe IAgora Brasil: Como surgiu a ideia do IAgora Brasil?

Isabela Oliveira: A ideia do projeto **IAgora Brasil** nasceu há vários anos. Certa vez eu estava na Universidade de Brasília, e me veio uma “vontade de viajar”. Naquele momento não sabia muito bem o motivo daquela vontade, mas fui até a assessoria de assuntos internacionais – que é um departamento superlegal dentro da Universidade de Brasília com vários convênios internacionais – e procurei alguma bolsa, algum curso, algo que atendesse ao “chamado da minha alma”. E ali eu encontrei um concurso da Embaixada do Japão, um concurso que iria premiar o melhor texto sobre educação, e o prêmio era uma viagem com tudo pago para o Japão. Eu pensei: “Puxa, perfeito pra mim!”.

Então, eu escrevi esse texto, ganhei essa viagem. O que eu descobri na sequência é que a viagem não era para apenas conhecer o Japão. Era um concurso que foi feito pela Embaixada do Japão em vários países do mundo, em que os ganhadores foram levados ao Japão para uma viagem de 15 dias, maravilhosa, em que todos que ganhamos o concurso em nossos países de origem fomos conhecer as escolas japonesas, do ensino fundamental e médio, e depois nos reunimos e fizemos uma análise do que percebemos nas escolas e também

compartilhamos como era o sistema educacional do nosso país. Essa experiência foi extremamente enriquecedora, e ela, de certa maneira, plantou dentro de mim a vontade de conhecer mais a fundo as experiências educacionais de outros países. Como se ensina e se aprende ao redor do mundo? Quais os resultados educacionais e sociais de cada abordagem educacional?

Depois de muito tempo, já no final da minha carreira como professora na UnB, senti novamente um chamado para contribuir de maneira mais ampla para a educação brasileira. Então tive a ideia de fazer um projeto de pós-doutorado que tratasse de dois temas que são superimportantes para mim – Educação e Tecnologia –; fiz uma proposta para um estágio pós-doutoral junto ao Programa de Pós-graduação Profissional da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, com o objetivo de fazer uma análise comparativa das experiências educacionais de excelência no Brasil e no mundo que fizessem o uso da tecnologia, especialmente da inteligência artificial. Casualmente (ou não), a Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) lançou o edital *Tech Learning* em 2023, que permitiu a realização da pesquisa de campo em 20 países, a elaboração do Curso de Capacitação em Inteligência Artificial para Professores da Educação Básica, até onde me consta o primeiro curso de capacitação do Brasil com uma carga horária extensa, multidisciplinar, em sintonia com os marcos regulatórios nacionais e internacionais, o qual foi lançado em 2025.

O projeto **IAgora Brasil** iniciou em janeiro de 2024 e tem seu término previsto para dezembro de 2025. O ano de 2024 foi dedicado a fazer a elaboração do conteúdo que, mediante a colaboração de 13 professores das áreas de Computação, Comunicação e Educação da Universidade de Brasília, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Instituto Farroupilha.

Em março de 2025 foi lançada uma turma piloto do projeto em parceria com a Unidade-Escola de Formação Continuada de Profissionais da Educação do Distrito Federal (EAFE-DF), que conta com 230 alunos e um percurso formativo híbrido, com atividades autoinstrucionais e síncronas, com 180h.

Em maio de 2025, as várias disciplinas do curso foram disponibilizadas na plataforma AVAMEC do Ministério da Educação e, com menos de 3 meses de oferta, já alcançamos quase 20 mil alunos nos vários minicursos e aguardamos a disponibilização da funcionalidade “Trilha Pedagógica” na plataforma para lançarmos o curso completo para os professores brasileiros.

A partir de 2026, o curso seguirá no modelo autoinstrucional tanto no MEC como na EAFE-DF.

Nota: Em outubro de 2025, o curso já contava com mais de 27 mil alunos inscritos na plataforma AVAMEC.

Equipe IAgora Brasil: Como o curso planeja capacitar os professores da rede pública do DF para enfrentar os desafios trazidos pela integração da inteligência artificial no processo de ensino?

Isabela Oliveira: Quando eu fui buscar me atualizar e conhecer as diretrizes, as normativas nacionais existentes para o uso da tecnologia na educação, para o ensino, por exemplo, da computação, assim como o Plano Nacional de Educação Digital, a BNCC Computação, enfim, vários documentos, várias normativas existentes no Brasil, eu comecei a perceber que um curso de capacitação sobre inteligência artificial necessitaria trazer outros conteúdos como, por exemplo, um letramento básico sobre educação digital e midiática, e que o professor necessitaria fazer uma revisão e uma atualização metodológica para aproveitar a tecnologia, atualizar seus planos de ensino, construir novos objetos de aprendizagem e refletir sobre a convivência e os relacionamentos no mundo digital.

Por esse motivo, nosso curso não focou apenas no aprendizado da inteligência artificial, mas buscou construir um programa extenso de atualização profissional em que a inteligência artificial se insere num contexto mais amplo, está a serviço de uma ampla revisão da prática pedagógica e administrativa docente e também a serviço da comunidade escolar e da sociedade, estimulando um uso responsável e crítico da IA, constituindo assim uma relação saudável com a tecnologia e por meio dela.

Dessa maneira, o curso traz uma oportunidade preciosa para o professor fazer, na prática, passo a passo, uma revisão da sua prática docente e, além disso, obter os créditos/pontos que necessita para avançar na sua carreira.

Todos os docentes do curso de capacitação deram o seu melhor para tornar a experiência de aprendizado leve, rica e transformadora. Esperamos que os professores e a sociedade brasileira possam se beneficiar em larga escala com essa contribuição e sejam multiplicadores desse conhecimento para todo o Brasil por meio de suas redes.

Equipe IAgora Brasil: Quais são os módulos do curso e como esses módulos foram selecionados para abordar os aspectos mais importantes e necessários da inteligência artificial na educação?

Isabela Oliveira: O nosso curso foi construído a partir de uma revisão de vários outros treinamentos que estão sendo oferecidos no momento, no Brasil e no

mundo, para que pudéssemos ter uma estrutura equivalente ou melhor que as existentes e em sintonia com tudo o que está acontecendo no Brasil e no mundo.

Para tanto, me baseei, em parte, na minha pesquisa de campo do pós-doutorado, em que tive a oportunidade de conhecer 20 países que estão implementando a IA na Educação, em que estou realizando uma análise comparativa entre as diferentes propostas dos países que compõem a amostra e trazendo o melhor e mais significativo para o Brasil.

O programa do curso foi dividido em dois grandes eixos/percursos formativos. O primeiro percurso é um “eixo geral/inicial” do conteúdo, em que os alunos constroem sua “fluência digital básica”, aprendem os fundamentos necessários para que, no segundo percurso, apliquem a IA na sua prática docente.

Esse eixo é formado pelas seguintes disciplinas: Educação Digital, Educação Midiática, Letramento Visual Básico, Introdução à IA e IA generativa na Educação. No que diz respeito à Educação Digital, focamos no conteúdo da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) sobre a Computação, que envolve três eixos temáticos/formativos: mundo digital, cultura digital e pensamento computacional. O objetivo foi promover uma atualização básica sobre esse conteúdo e dar aos cursistas a oportunidade de prosseguir se aprofundando e implementando esse conteúdo em sua disciplina/série, já que a implantação da BNCC Computação passou a ser obrigatória desde 2023.

Na disciplina Educação Midiática, o foco é na construção da cidadania digital por meio do uso consciente e responsável das redes sociais. A ideia é construir uma reflexão crítica sobre como usamos as redes sociais, o que são e como lidamos com as *fake news*, *deepfake*, *cyberbullying* e tantos outros problemas que temos no nosso dia a dia e que nós, como professores, precisamos estar capacitados e entender seu funcionamento e consequências para também poder ensinar os alunos sem que necessariamente precisemos abolir o uso da tecnologia. O foco é promover o uso produtivo, crítico, dialógico, reflexivo e ético das redes sociais e construir a cidadania digital. Para tanto, também foi oferecida uma disciplina de letramento visual básico, já que grande parte do conteúdo compartilhado na internet são imagens.

Depois inserimos um conteúdo introdutório sobre inteligência artificial, sua história, princípios, valores associados, regulamentações existentes, competências e princípios éticos necessários para usar a inteligência artificial. E, por fim, no primeiro percurso, tratamos do tema da inteligência artificial generativa, que são os *chatbots* e tantas outras ferramentas que só vão crescendo no ambiente

e no mundo em que estamos vivendo e, em seguida, de que maneira a IA generativa pode ser usada na educação. Então esse é o nosso eixo geral.

Já no eixo específico, no segundo percurso formativo, o efetivamente coloca a mão na massa. O que isso significa? Nós vamos ter uma disciplina voltada para metodologia e IA. Fazemos uma revisão das metodologias mais novas e aplicáveis ao uso da IA, algumas que os professores inclusive já conhecem e usam, como, por exemplo, as metodologias ativas, ou outras como “*problem/problem-based learning*”, que fomentam o uso crítico da IA.

Portanto, nessa disciplina tratamos das metodologias que estão surgindo e que se adaptam muito bem ao uso da tecnologia, que enriquecem o uso da IA, que a tornam significativa. Nesse segundo eixo/trilha de conhecimento, os professores vão “colocar a mão na massa”. Vão começar a poder fazer (depois dessa, revisão e atualização metodológica) novos planos de ensino, de aula, objetos de aprendizagem...

De certa maneira, o professor que se dedicar tem a oportunidade de sair da capacitação com um curso, uma disciplina renovada, atualizada, pronta para ser aplicada no ano seguinte, no caso em 2026. E no fim, nós vamos ter aí um trabalho final em que os professores vão se reunir em grupo e vão pensar sobre aquilo que acontece dentro da comunidade escolar, no contexto social em que a escola se insere e, por meio de tudo que aprenderam no curso, fazer um trabalho final em que, em grupo, usando o conteúdo aprendido, vão criar um projeto prático para transformar a realidade escolar.

Para auxiliar nessa transformação digital e prosseguir com a pesquisa acadêmica, estamos treinando um *chatbot* com as normativas curriculares nacionais e regionais e os marcos regulatórios e as melhores práticas nacionais e internacionais. A ideia é construir um *chatbot* que promova um alinhamento e uma atualização da sua prática docente por meio de um *chatbot* especialmente treinado para tanto.

A ideia também é aproveitar os dados gerados pelos alunos ao longo do curso para avaliar a efetividade do aprendizado. Para tanto, construímos um questionário de avaliação inicial e final tanto no curso como um todo quanto em cada disciplina.

No ano seguinte (2026), os professores que tiverem participado do curso serão convidados a avaliar o impacto do curso na sua prática docente e nos resultados alcançados por seus alunos.

Equipe IAgora Brasil: E como o curso busca promover mudanças significativas na educação pública, especialmente nos níveis fundamental e médio, considerando o impacto da inteligência artificial?

Tem uma coisa muito legal que vai acontecer dentro do nosso curso, que é uma parceria com um outro projeto que também foi agraciado com o recurso da FAPDF para a construção de um metaverso, um projeto que foi desenvolvido pela professora Florence Dravet, da PUC, aqui de Brasília.

“

Se todos os professores da Educação Básica fizessem esse curso ou outros semelhantes, muito rapidamente poderíamos fazer um letramento digital em larga escala no Brasil.

Nesse projeto, a professora construiu uma experiência imersiva com um mito indígena e os alunos que participarem do nosso curso, aqueles aqui de Brasília, vão poder participar dessa experiência imersiva, que esperamos poder, dentro de algum tempo, desenvolver dentro da Faculdade de Comunicação.

Inicialmente, o projeto que foi agraciado com o recurso do edital Tech Learning da FAPDF se chamava apenas IAgora — Curso de Capacitação

para Professores da Rede Pública do Distrito Federal. No entanto, a partir do momento em que eu comecei a ver a dimensão desse projeto e a possibilidade que ele tem de trazer um impacto para a educação pública brasileira, eu pensei: “Por que não chamar esse curso e esse projeto que nós estamos desenvolvendo de **IAgora Brasil**?”

Naturalmente o projeto ganhou essa dimensão quando foi escolhido para ser ofertado na plataforma do AVAMEC.

Se todos os professores da Educação Básica fizessem esse curso ou outros semelhantes, muito rapidamente poderíamos fazer um letramento digital em larga escala no Brasil.

A meta foi, num primeiro momento, alcançar mil professores do DF. Terminamos por alcançar mais de 27 mil no Brasil em 2025 e esperamos poder alcançar 50 mil, 100 mil professores em 2026, a depender da possibilidade de divulgação do mesmo e do engajamento do setor público nesse sentido.

Nós sabemos que a nossa prática docente é extenuante, especialmente depois da pandemia. Eu, como professora, digo que nunca trabalhei tanto na minha vida como durante a pandemia. Fomos levados ao mundo digital de uma forma drástica e irreversível e tivemos que desenvolver muitas competências, entre aspas, na marra. Nosso trabalho como professores já é, por natureza, pesado por todas as atividades que estão envolvidas; na pandemia esse peso se multiplicou.

Eu acredito que o uso da inteligência artificial, das novas tecnologias, pode facilitar muito a vida do professor. Pode dar a ele mais tempo livre para aquilo que realmente só um ser humano pode fazer. Então, os professores podem esperar desse curso uma possibilidade de tornar sua vida mais simples, mais prática.

Basta dedicar algumas horas toda semana para aprender algo novo que efetivamente vai ser útil para a sua vida e, no ano seguinte, os professores terão uma disciplina mais interessante, mais em sintonia com tudo o que os alunos e a sociedade como um todo estão vivendo com a IA. E são competências desenvolvidas ao longo desse curso. Competências teóricas que levam ao entendimento de como a IA funciona, o que são os algoritmos que norteiam as redes sociais e, de uma certa maneira, nos influenciam cotidianamente entre tantos outros conteúdos.

Compreender o que são novas tecnologias, às vezes, o que é um *blockchain*, o que é uma criptomoeda, um NFT, o que é realidade aumentada, metaverso, enfim, todas essas “palavras” que circulam nas redes sociais, todos esses conceitos e tecnologias podendo tanto atualizar sua prática docente como se atualizar sobre esses conhecimentos e acompanhar os alunos que seguirão usando cada vez mais tecnologia com desenvoltura.

Além do conhecimento teórico e prático, os cursistas também vão conhecer diferentes experiências nacionais e internacionais que utilizam a inteligência artificial na educação, experiências bem-sucedidas que indicam caminhos para nossa prática docente aqui no Brasil e ter a oportunidade de trazer uma contribuição efetiva para a comunidade escolar com seu trabalho final.

Estamos vivendo um momento muito especial dentro da humanidade, muito crítico, com ameaças graves à sobrevivência humana, e nós, como professores, temos um papel fundamental, e esse curso pretende, então, contribuir minimamente para que o professor possa estar sintonizado com tudo o que está acontecendo e utilizar com mais força, com mais poder, com mais clareza e responsabilidade a IA e diferentes tecnologias para contribuir para um mundo melhor.

Equipe IAGora Brasil: Para terminar, quais outros pontos você considera importante destacar sobre o projeto?

Isabela Oliveira: Acho importante frisar que o Projeto **IAGora Brasil** tem diversas frentes. Além da análise comparativa do uso da IA na Educação Básica, do curso de capacitação sobre inteligência artificial para os professores da Educação Básica e do treinamento do *chatbot*, também fizemos ao longo de um ano e meio um processo de letramento digital por meio das nossas redes sociais.

Todas as nossas redes sociais têm o mesmo endereço: “iagora.brasil”. Estamos no Instagram/Facebook, TikTok, LinkedIn e YouTube. Nessas redes, vocês vão encontrar informações de qualidade, “certificadas”, atualizadas, sobre tudo aquilo que possa ajudar a prática docente com a IA.

As redes sociais têm como objetivo apoiar e estimular os professores a começar a estudar e, idealmente, a aprofundar-se num curso de capacitação.

Nós temos, também, uma parceria com a UnBTV, que é a TV universitária da Universidade de Brasília, que está no canal 15 da NET Brasília, que tem o seu próprio canal no YouTube, onde nós fizemos 40 entrevistas com as maiores referências brasileiras no uso da inteligência artificial, alguns convidados internacionais, com o foco, especialmente, na educação, mas também vamos tratando de temas correlatos.

Ao final do projeto, vou produzir um relatório com os estudos de caso das experiências mais interessantes que foram levantadas na pesquisa de campo do pós-doc e a análise comparativa dos diversos países que compõem a amostra a partir dos documentos levantados.

Gostaria, então, de convidar a todos para conhecer nossas redes sociais, nosso programa de entrevistas, o Iagora Entrevista — em parceria com a UnBTV — e que vocês possam desfrutar muito de todo o conhecimento que está sendo graciosamente ofertado pela Universidade de Brasília em parceria com a FAPDF e se inscrever no nosso curso na plataforma AVAMEC ou na EAPE-DF e aproveitar essa maravilha que está sendo oferecida com o apoio dos nossos patrocinadores. Entre os quais a empresa que desenvolveu o app Boodle Box e deu 100 licenças para nossos cursistas.

ALEXANDRE LE VOCI SAYAD



Alexandre Le Voci Sayad é jornalista, educador e escritor. Mestre em Inteligência Artificial e Ética pela PUC-SP e doutorando na Universidade Autônoma de Barcelona, atua como consultor da UNESCO em Paris e Montevidéu. É diretor da ZeitGeist, hub global de inovação em educação, cultura e mídias. Apresenta o programa “Idade Mídia” no Canal Futura e é colunista da Revista Educação. Autor de mais de vinte livros, tem forte atuação internacional em políticas de alfabetização midiática e ética da IA.

www.alexandresayad.com

alevoci@gmail.com

Desafios e benefícios da IA na educação básica

Isabela Oliveira: Alexandre, a sua jornada profissional inclui trabalhos como consultor da UNESCO em Paris e a criação de projetos transformadores na área da educação midiática. Você poderia nos contar um pouco sobre o início da sua trajetória e como isso o levou a fundar a Zeitgeist Educação?

Alexandre Sayad: Claro! Eu venho do jornalismo. Falando um pouco da minha trajetória, sou do campo da comunicação, e pertenço à geração que se formou na primeira década deste milênio. Acho que quem se formou nessa virada de século viveu transformações muito importantes na comunicação, sobretudo com o desenvolvimento da internet.

Eu comecei, Isabela, como jornalista cobrindo educação, porque já era, desde a faculdade, muito interessado nesse tema. Eu era quase um “animal exótico”, porque jornalistas cobrindo educação em 1999, 2000, não eram comuns. Mas eu insisti. Já fazia alguns trabalhos para a Folha, para a Revista Educação – em que hoje sou articulista –, para a Revista Ensino Superior, entre outras.

No fim do século passado, morei em Londres e conheci a BBC; tive uma percepção muito clara: uma redação de jornal e uma escola estavam, de certa forma, se aproximando em sua função, em sua dinâmica e, sobretudo, na abordagem do conhecimento. O formato da redação: bancadas baixas, mesas integradas, tecnologia e informação acessíveis e editores circulando me parecia um modelo ideal de sala de aula. A internet começava a se desenvolver, e já havia um acesso à informação como nunca antes. Em 1999, 2000, havia um prenúncio de um tempo de grandes transformações.

Eu pensava: “Olha, o papel da educação formal, da escola, ainda está muito preso a um modelo industrial, recorrendo a fontes de informação do século passado, enquanto vemos na internet um desenvolvimento promissor”. A internet ainda estava engatinhando, nem existiam redes sociais, mas ela prometia algo muito importante.

Quando voltei ao Brasil, conheci o Gilberto Dimenstein, jornalista que, infelizmente, faleceu. Naquele momento, eu ainda precisava terminar a faculdade, mas estava inquieto. Ele me disse: “Olha, estou montando um projeto que vai misturar educação com mídia, educação com arte: é o Aprendiz, a Cidade Escola Aprendiz, em São Paulo. Quer fazer parte?”.

Aceitei. Era um projeto de educação comunitária, no bairro da Vila Madalena, e eu fiquei responsável, sobretudo, pela parte de educação e mídia. Na época, chamávamos de “educação e mídia”, não “educação midiática”.

A partir daí, em 2000, fiquei muito interessado nesse encontro de campos – o da educação e o da comunicação. Comecei a explorar essa interseção sob diversas perspectivas: fundando ONGs, trabalhando no terceiro setor, atuando no governo com políticas públicas, dando consultoria e lecionando em escolas de ponta. Ao longo desses 25 anos, pesquisei muito, ora como educador, ora como jornalista, esse encontro entre comunicação e educação.

Acredito, por conta de McLuhan, atualíssimo pesquisador canadense, que a mediação é uma lente pela qual interagimos e enxergamos a realidade. Vivemos em um mundo mediado. Assim como a televisão foi um mediador poderoso nos anos 80 e 90, hoje o algoritmo e a inteligência artificial são mediações pulsantes. Decifrar esses códigos, entender essas mediações e aprender a lidar com as máquinas, porque pela primeira vez interagimos diretamente com elas, é essencial.

Veja, Isabela: estou aqui conversando com você, por uma tela, mas interajo com um ser humano do outro lado. Com o algoritmo, a interação é diferente, pois não há, necessariamente, um ser humano do outro lado; lidamos com um híbrido. Isso tudo reforça a importância da educação midiática: ela é uma lente necessária para decifrar o mundo de hoje, seja no consumo de informação, na construção de nossas realidades ou em nossa formação ética e moral.

Por isso, digo que compreender as mídias hoje é um eixo central de qualquer processo educativo. Inclusive, há pessoas trocando o processo formal de aprendizado pelo TikTok. Então, os professores precisam, de certa forma, “surfar na onda do TikTok”, porque isso é a vida nos dizendo: “Queremos aprender de outro jeito, vamos mudar nosso jeito de aprender”. Isso não é necessariamente e totalmente positivo; mas não pode ser ignorado. É uma realidade que precisa ser enfrentada.

Isabela Oliveira: Exatamente! Sabemos que a chegada da inteligência artificial, especialmente a generativa, permite essa interação que você mencionou. Hoje mesmo, professores aqui no projeto estavam comentando que os adolescentes estão interagindo com *chatbots* para tratar de temas como saúde mental. Sabemos também que a educação midiática vem ganhando destaque – temos, inclusive, a Estratégia Brasileira de Educação Midiática, que já reflete sobre a inteligência artificial. Nesse tempo de tantas transformações, desinformação e *fake news*, quais você acha que são os principais desafios para implantarmos a educação midiática? E, principalmente, como podemos ajudar os professores nesse sentido?

Alexandre Sayad: Recentemente, promovi um encontro pela DCN (*Digital Communication Network*), uma rede financiada pelo Departamento de Estado norte-americano. Foi na Finlândia, com representantes de 40 países, e debatemos políticas públicas de educação midiática.

A conclusão foi clara: não existe uma fórmula única para políticas públicas de educação midiática. O mundo é diverso e desigual. O Brasil, por si só, é um exemplo dessa diversidade e desigualdade.

A Estratégia Brasileira de Educação Midiática está, na minha opinião, em um caminho interessante, pois considera a diversidade. Ficou aberta para consulta pública. Não podemos criar um modelo único e rígido, como a Finlândia tem.

O Brasil tem desafios de acesso à internet e à informação. Enquanto falamos de avalanche de informações nos grandes centros, há “desertos de notícias” em muitas regiões. Fora das capitais, a televisão e o rádio ainda predominam como mídia de massa, em um modelo que não é em rede e segue um formato diferente do digital.

Esse encontro com o diverso deve ser a chave para a política pública. Como levar educação midiática a comunidades ribeirinhas do Rio Tapajós, por exemplo, onde o Projeto Saúde e Alegria chega de barco, com rádio? Cada comunidade fica meia hora de voadeira uma da outra. Por outro lado, em São Paulo, temos internet com velocidades que superam as de muitos países europeus.

Nosso sonho de consumo seria uma internet como a Starlink cobrindo o Brasil inteiro. Mas, além do acesso, precisamos pensar na distribuição de equipamentos e na formação docente. A Índia, por exemplo, conseguiu avançar com professores e alunos em número cinco vezes maior que o nosso, mas usou estratégias diversas: 200 canais de televisão educacionais, 400 de rádio.

Os desafios para a educação midiática vão do acesso à qualificação. Precisamos de várias estratégias. Durante a pandemia, houve aulas de educação midiática gravadas e distribuídas via *WhatsApp*; em regiões sem sinal, professores imprimiam mensagens recebidas quando tinham internet e levavam para discussão em papel. Inclusive, há um episódio no meu programa Idade Mídia chamado “Educação midiática offline”. Não é o ideal, mas é possível.

Portanto, precisamos de decisão política e capacidade de implementação. E, mesmo com as dimensões continentais do Brasil, é viável.

Isabela Oliveira: Você trabalhou em muitos projetos internacionais e, com certeza, tem muito a dizer sobre o que é a educação midiática, o que existe de melhor no mundo nesse campo e como poderíamos utilizar esse conhecimento a favor do nosso país. O que você nos conta, Alexandre?

Alexandre Sayad: Então, professora Isabela, nós temos no Brasil uma rede de mais de 250 mil escolas, entre públicas e privadas: cerca de 10% a 12% privadas, e o restante públicas. É muita escola! Quando menciono esse número fora do Brasil, as pessoas ficam impressionadas com o tamanho da nossa rede.

Se pegarmos apenas as públicas, já é algo gigantesco. É uma condição parecida com a do México; se eu fosse comparar redes, seria com o México. É difícil comparar com a Finlândia ou com a Estônia, como muita gente faz, porque são países com redes muito menores e que partem de um princípio diferente: lá, a educação é, de fato, um fator de equidade.

No Brasil, buscamos isso, mas ainda não conseguimos. Essa diferença muda, inclusive, a forma de chegar até as famílias. Na Finlândia, por exemplo, menos de 1% das escolas são privadas, e são basicamente internacionais para expatriados. O país inteiro integra a rede pública e, com uma equidade social sólida,

as mensagens chegam uniformemente a toda a população, porque as pessoas têm o mesmo tipo de acesso a bens de consumo, cultura e formação. Essa uniformidade facilita a universalização de temas como a educação midiática.

Vivemos, por outro lado, grandes disparidades. O Canadá, por exemplo, foi o primeiro país do mundo a incluir a educação midiática no currículo. Nos Estados Unidos, o modelo defendido pela NAMLE (*National Association for Media Literacy Education*) é baseado, de alguma forma, no modelo canadense. O Canadá influenciou muito os EUA num período em que esse tema ainda era pouco discutido. Barry Duncan, um estudioso canadense, foi uma grande referência para os norte-americanos.

Nos Estados Unidos, cada estado batalhou sua própria legislação sobre educação midiática, e os problemas enfrentados lá são parecidos com os nossos, especialmente na formação docente. Eu diria que essa é a chave: os países que conseguiram avançar na educação midiática o fizeram investindo na formação de professores e no acesso a materiais de qualidade.

Hoje, muitos estados norte-americanos reclamam da formação docente. A formação de professores da educação básica está desconectada da realidade, algo que também vemos no Brasil. O Ideb mostra isso: as faculdades de pedagogia se distanciam das necessidades práticas do professor em sala de aula. Imagine, então, a educação midiática nesse contexto! O professor não sai da faculdade preparado para lidar com ela; precisa buscar formação continuada. Esse é um problema que os EUA enfrentam de forma explícita.

O Canadá já superou parte desse problema. Eu citei o modelo canadense porque ele precisou superar desafios enormes relacionados à educação e tecnologia. O país investiu fortemente para levar educação a áreas remotas, no extremo norte, praticamente um bloco de gelo colado ao círculo polar ártico, com pequenas vilas de nativos. Por isso, desenvolveram rapidamente soluções tecnológicas, educação a distância e, depois, educação midiática.

Ainda assim, hoje o Canadá enfrenta outro desafio: sente falta de reciclagem docente. Cito esses exemplos para mostrar que desafios sempre existem; precisamos avançar até que os nossos sejam mais próximos dos desafios de implementação.

**Precisamos de
decisão política
e capacidade de
implementação.
E, mesmo com as
dimensões
continentais do
Brasil, é viável.**

”

A Estônia, por exemplo, tem seis eixos curriculares, e um deles é a educação midiática. Mas, mesmo lá, há queixas sobre formação docente. Isso nos mostra que a estratégia brasileira, que aposta na formação massiva de professores e respeita as diferenças regionais, está alinhada com o caminho que deu certo em outros países.

Se usássemos um critério para medir os avanços em educação midiática, eu escolheria o eixo da desinformação e das *fake news*. Não é o único aspecto, mas serve como parâmetro. Nos levantamentos europeus, a Finlândia e a Noruega lideram os índices de menor taxa de desinformação. São países onde as pessoas confiam mais na ciência, nos fatos e têm senso crítico na leitura de notícias.

Isso acontece porque lá a estratégia vai além da escola: envolve *lifelong learning*, aprendizagem ao longo da vida. Esse é um segundo passo que o Brasil precisa dar: primeiro consolidar o trabalho nas escolas e, depois, expandir para a educação não formal e informal.

A UNESCO coloca, entre as sete leis da educação midiática, que ela é um processo contínuo e jamais pode ser considerado concluído. Isso é o *lifelong learning*.

E é importante lembrar: a própria mídia, as *big techs*, as TVs precisam participar desse processo. Isabela, o seu programa, por exemplo, é um programa de formação continuada. O que estamos fazendo aqui é, na prática, educação midiática.

Isabela Oliveira: O que eu queria te dizer é que foi exatamente isso que aconteceu. Eu ouvia esse chamado, essa vontade de poder formar professores em larga escala, e daí surgiu este projeto, o IAgora. Ele nasceu há muito tempo. Eu ganhei um prêmio para ir ao Japão e, lá, a embaixada reuniu pessoas do mundo inteiro para analisar a escola japonesa e trocar experiências sobre educação em vários países. Toda a sua experiência é maravilhosa, porque é assim que os países aprendem uns com os outros e constroem sua própria forma de agir. O IAgora faz esse processo de formação continuada não só pelo YouTube, em parceria com a UnBTV, mas também em canais que estamos começando, como o “iagora.brasil”, no Instagram, Facebook, TikTok, LinkedIn e YouTube. Postamos o que conseguimos produzir, com microaprendizagens sobre educação digital, midiática, inteligência artificial, metodologias e tecnologias, além de muitas dicas de ferramentas, porque, no fim das contas, as pessoas querem facilitar sua vida, não é mesmo?

Alexandre Sayad: Sem dúvida! Acho fantástica a sua iniciativa! Parabéns, porque esse é o caminho. A educação midiática precisa estar presente em uma discussão ampla.

Aliás, há um grande debate na UNESCO hoje, ligado à governança da internet: qual é o papel das *big techs* nesse jogo da educação midiática? Qual é o nível de *accountability* – essa palavra sem tradução exata, que envolve transparência, responsabilidade...

Isabela Oliveira: E financiamento também, não? Porque é preciso recurso para implementar a educação midiática.

Alexandre Sayad: Isso mesmo, financiamento também! E, além disso, percebo que nos países mais desenvolvidos a educação midiática está estruturada em um processo contínuo e em uma plataforma de múltiplos atores. Política pública consistente conta com lei, dotação orçamentária e política de implementação. Sem isso não acontece.

A educação midiática não é só “assunto de educador”. Deve ser um trabalho de vários setores ao longo do tempo: as *big techs*, as escolas, as faculdades, que estimulam isso em suas grades curriculares, os centros culturais, as bibliotecas, os museus... É o que chamo de “escola invisível”: o aprendizado que acontece na comunidade física e digital, em uma teia de múltiplos atores a favor da educação midiática. Esse é o conceito mais amplo.

É claro que temos que começar de algum ponto. Incluir a educação midiática no currículo formal é um ótimo começo. Os países que citei começam na educação infantil.

Veja a Finlândia, um país com 80% do território preservado, onde as crianças brincam nas florestas e jardins. Mesmo assim, as narrativas midiáticas são trabalhadas desde o jardim de infância, com contação de histórias. A alfabetização midiática começa aí, com narrativas fictícias e reais.

Isabela Oliveira: E na educação básica?

Alexandre Sayad: Temos o exemplo da Estônia, que eu citei, onde é um eixo transversal, trabalhado em todas as disciplinas. Os Estados Unidos estão indo nesse caminho. Não existe uma “aula de educação midiática”; ela deve estar integrada às disciplinas, o que é o melhor modelo.

No Brasil, historicamente, começou pelas aulas de Língua Portuguesa, e a BNCC oferece muitas oportunidades, principalmente no campo das linguagens. Mas não pode se limitar a isso. Ainda assim, é um bom ponto de entrada: trabalhar jornalismo e mídia nos anos finais do fundamental, cultura digital no ensino médio, e até no projeto de vida. São oportunidades para dialogar com políticas já existentes.

Isabela Oliveira: Alexandre, estamos chegando ao final de uma conversa muito agradável, que poderia durar o dobro do tempo, e muito importante. Afinal, vivemos em um mundo interconectado e, mesmo aqueles que ainda não estão conectados, em breve estarão. É um fato: o planeta inteiro está e estará cada vez mais interligado. Mas que bom também poder manter a diversidade viva e valorizá-la. Foi um prazer conversar com você!

Alexandre Sayad: Obrigado, Isabela! Até a próxima!

BEATRICE BONAMI



Pesquisadora e especialista em descolonização tecnológica, educação digital e ética da inovação.

www.beatricebonami.com

bbonami@ed.ac.uk

Descolonização tecnológica e educação digital

Isabela Oliveira: É um privilégio tê-la aqui, Beatrice, seja bem-vinda!

Beatrice Bonami: É um prazer estar aqui hoje com vocês, muito obrigada pelo convite.

Isabela Oliveira: Maravilha, Beatrice! Você é uma especialista em descolonização tecnológica. Você poderia explicar esse conceito para nós, o que ele significa e como se aplica às inovações digitais?

Beatrice Bonami: Claro. O campo da descolonização é relativamente novo.

Existem várias teorias sobre como os países respondem ao processo de colonização que ocorreu na segunda metade do milênio passado, entre os anos 1400 e 1500 até os 1900. Muitas vezes, pensamos que a descolonização ou a pós-colonização são processos que deveriam ter sido concluídos há muito tempo, já que a maioria das colonizações se encerrou por volta dos séculos XVIII e XIX.

Porém, existe um processo mercadológico e econômico chamado neocolonização ou colonização/capitalismo de dados, muito aplicado por empresas e grandes corporações de tecnologia. A descolonização tecnológica busca, portanto, não apenas a emancipação do conhecimento por parte de determinadas geografias, mas também uma resposta diversa e mais justa em relação a essas

corporações.

Ainda hoje, temos dispositivos, algoritmos e processos tecnológicos que reproduzem métodos imperialistas de controle de nações e de grupos marginalizados e vulneráveis. A descolonização tecnológica surge como uma resposta, para que as populações tenham suas vozes ouvidas no processo de criação, desenvolvimento e apropriação da tecnologia, especialmente da tecnologia digital.

Isabela Oliveira: Que maravilha, estou encantada! Você já trabalhou internacionalmente em várias colaborações com a UNESCO, com a UNICEF e outras instituições globais. Como a sua pesquisa sobre ética e transformações no mundo digital está impactando as políticas públicas em diferentes regiões?

Beatrice Bonami: Eu realmente tenho uma trajetória internacional. Comecei a colaborar com a UNESCO, com a UNICEF e com o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas em 2015 e 2016, então já são quase dez anos. Também fiz parte do meu doutorado no Reino Unido, na UCL, em parceria com a USP, em São Paulo, e hoje estou alocada no departamento de Ciência Políticas e Sociais da Universidade de Edimburgo no Reino Unido.

Essa trajetória me trouxe conhecimento sobre como os países do norte global veem a tecnologia, e como a tecnologia é incorporada no sul global. O conceito de norte global e sul global é econômico, não geográfico. No sul global estão a América Latina, a África, o Sudeste e Sul Asiático e o Oriente Médio, as também chamadas Maiorias Globais. O restante do mundo compõe o norte global.

Essas divisões são relativamente recentes. Eu comecei a estudá-las quando trabalhava em organizações internacionais, acompanhando a crescente circulação das tecnologias digitais. Percebi que a maneira como a tecnologia é narrada no norte global é muito diferente da narrativa no sul global.

Por exemplo, no Brasil, a narrativa sobre tecnologia é distinta da que existe na Europa. Um fenômeno que observei é o espelhamento: currículos escolares e institutos educacionais do sul global, muitas vezes, tentam imitar os modelos do norte global, mesmo quando as necessidades locais são diferentes.

Essas tensões e contrastes se tornaram muito evidentes para mim ao longo da minha carreira internacional. É por isso que eu encorajo outras pessoas a buscarem essas experiências internacionais. Esse contraste é um grande aprendizado para quem atua na área.

Isabela Oliveira: Conte para a gente um pouco mais sobre essas diferenças que você observou entre as narrativas do norte e do sul global.

Beatrice Bonami: Claro! Vamos pegar como exemplo a inteligência artificial.

Recentemente, a União Europeia lançou, de forma preliminar em abril e maio de 2024, o AI Act, que trata da inteligência artificial a partir de níveis de risco. Eles classificam os modelos de dados em risco baixo ou moderado e em modelos de alto risco, esses últimos podendo efeitos nocivos à humanidade. Teoricamente, tanto as políticas quanto as corporações e a ciência precisam responder a esses níveis de risco e com o *compliance* que acompanha essa taxonomia.

Essa narrativa do risco é influenciada pela literatura de ficção científica, presente desde os anos 1950, mas não é a única narrativa sobre tecnologia. No sul global, por exemplo, muitos não aceitam o conceito da “caixa-preta” na IA, que é a ideia de que os processos internos dos algoritmos não precisam ser desvendados, exceto em casos extremos.

Em algumas regiões do sul global, há uma defesa forte pela abertura desses códigos, para entender o que ocorre nos algoritmos o tempo todo. Isso contraria estratégias de mercado de corporações que fecham seus códigos, principalmente por questões econômicas e de patentes.

Outro ponto é a disponibilidade de dados. Em 2023 e 2024 morei no Senegal e em Ruanda, na África, fazendo uma pesquisa com o governo alemão sobre descolonização da IA no continente. Nesses países, assim como no Brasil e na América Latina, existe o que chamamos de *Southern Data Shortage*, ou escassez de dados. Faltam dados específicos para se treinar modelos de IA.

Desenvolvedores locais são competentes, mas, sem dados suficientes e adequados, não conseguem treinar modelos com a acurácia necessária. Isso parece politicamente determinado, pois os dados são extraídos dessas regiões, mas os desenvolvedores locais não têm acesso completo a eles.

Isso cria um desequilíbrio provocado por um monopólio da inteligência artificial, concentrado na América do Norte, Europa e Leste Asiático, especialmente na China, Japão e Coreia do Sul. Esses desafios se tornam muito evidentes em trabalhos de campo com populações e estudantes que, embora tenham capacidade técnica, enfrentam grande dificuldade para obter dados relevantes para treinar modelos com a acurácia necessária.

Isabela Oliveira: Sim, são desafios muito graves que nós temos. E eu fiquei ouvindo você falar e pensando: que bom que estou no sul global, porque realmente acredito que temos o direito de saber como esses algoritmos funcionam. Também precisamos ter direito sobre os dados que geramos dentro do

nosso país, da nossa comunidade, da nossa sociedade. Você desenvolveu um trabalho semelhante ao que está fazendo agora em Ruanda também na nossa Amazônia, com os povos indígenas. Eu gostaria que você contasse um pouco como foi essa experiência.

Beatrice Bonami: Com certeza. A experiência na Amazônia foi riquíssima. Realizamos um projeto com o governo holandês e a Universidade de Amsterdã, focado na preservação linguística por meio de um modelo de IA chamado *Natural Language Processing* (processamento de linguagem natural).

Normalmente, em traduções feitas por tradutores automáticos, como português para francês, o processo é *pivotado* no inglês: traduz-se do português para o inglês e do inglês para o francês. Isso gera perda de significado, principalmente em línguas com poucos recursos e significados complexos.

Nosso trabalho buscou enfrentar esse problema, e escolhemos como foco a língua sateré-mawé, falada no Baixo Amazonas, entre Parintins, Manaus e Itacoatiara. Mas, ao chegar lá, percebemos que havia uma questão urgente: a água. O local enfrentava uma das piores secas da história recente do Amazonas, e a água não só estava poluída mas insuficiente para se navegar.

Decidimos, então, usar a preservação linguística para também falar sobre técnicas de preservação e purificação da água. Criamos narrativas que uniam tecnologia, língua e preservação ambiental.

Essa conexão foi muito influenciada pela epistemologia indígena, que enxerga tudo de forma integrada. Para nós, parecia que seriam necessários projetos separados, mas os indígenas disseram: “Vamos fazer um único projeto conectando tudo isso, porque estamos falando de preservação humana, e isso cabe em várias áreas do conhecimento”.

Foi uma lição valiosa. Produzimos, junto com eles, materiais que tratam de preservação da língua e da água. Foi uma experiência riquíssima, que trouxe benefícios tanto para nós, que desenvolvemos o projeto, quanto para eles, que agora têm um material relevante para suas comunidades.

Isabela Oliveira: Sim, muito impressionante! E depois dessas duas experiências maravilhosas que você teve, quais são os seus planos e objetivos para o futuro? Quem sabe depois possamos conversar novamente sobre eles.

Beatrice Bonami: Meus planos e objetivos para o futuro são continuar na academia. Não é um ambiente fácil, especialmente para jovens pesquisadores que buscam vagas como professores. Mas meu objetivo é trabalhar por uma ciência

que vá além dos muros da universidade, uma ciência que cause impacto social positivo, envolvendo pessoas e grupos que, normalmente, não fazem parte do meio científico.

Isabela Oliveira: Muito bom, e exatamente nesse diálogo entre os saberes científicos e os saberes tradicionais está a possibilidade de uma ampliação, tanto da compreensão sobre a ciência como também da sua atuação. Eu achei muito lindo o seu exemplo sobre os povos indígenas, quando você tanto aprende com eles quanto eles aprendem com você, e, ao mesmo tempo, o experimento científico se enriquece através da compreensão que eles têm sobre a vida e das necessidades que eles apresentam naquele momento. E, quando olhamos isso de uma perspectiva internacional mais ampla, vemos como se alinha perfeitamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Observamos o papel da ciência dessa maneira, como você a percebe, para gerar a transformação necessária. Agora vamos falar um pouquinho sobre ética, Beatrice. Esse é um tema superimportante em relação à inteligência artificial e também fundamental para ser compreendido tanto pelas pessoas comuns quanto pelas organizações e pelos países. É essencial para uma tomada de decisão adequada nesse campo da inteligência artificial. O que você poderia nos contar sobre esse assunto?

Beatrice Bonami: Professora, esse é um campo bastante abrangente em relação à inteligência artificial. A discussão ganhou força nos últimos dois anos, mas, como dizemos no Brasil, tem pano para manga. A ética pode parecer teórica e até normativa, no sentido de classificarmos um algoritmo como bom ou ruim, ou uma ação como certa ou errada. Porém, ela está profundamente relacionada às regulações, porque a ética precisa garantir que a tecnologia sirva aos interesses humanos.

Quando entrei na Universidade de Tübingen, em 2021, participei de um programa para jovens doutores e comecei a dar aulas como professora júnior. Minha primeira aula foi no *Machine Learning Excellence Cluster*, no curso de Ética no Desenvolvimento de Algoritmos. Esse currículo foi criado para estreitar os laços com grupos de desenvolvedores de inteligência artificial e entender se, no processo de criação e aplicação dos algoritmos, as questões éticas são consideradas como parte do aprendizado.

A ética pode ser tanto empírica, aplicada ao que está sendo feito, quanto incorporada, o que chamamos de *embedded ethics*, ou seja, uma ética incorporada à prática. No diálogo com equipes de ciência da computação, ficou claro que existe uma barreira: o que discutimos em nível regulatório e social raramente é debatido na ciência da computação, embora isso esteja mudando.

O primeiro passo para termos uma ética mais alinhada à inteligência artificial é justamente cruzar essas barreiras e construir pontes de diálogo com quem desenvolve os algoritmos. Para muitos desenvolvedores, a tarefa é simplesmente computar números para chegar a um resultado de aplicação, sem refletir sobre os impactos finais. Muitos efeitos das aplicações permanecem opacos, então precisamos encorajá-los a pensar: “Estou fazendo estas tarefas, quais resultados elas podem gerar?”. Só esse pensamento já ajuda muito.

“

O primeiro passo para termos uma ética mais alinhada à inteligência artificial é justamente cruzar essas barreiras e construir pontes de diálogo com quem desenvolve os algoritmos.

Existe uma percepção equivocada de que áreas exatas não têm espaço para esse tipo de questionamento, mas precisam ter. Da mesma forma, as ciências humanas devem abrir espaço para o questionamento técnico. É necessário abrir a “caixa-preta” dos algoritmos, porque não conseguiremos ter uma relação significativa com a inteligência artificial se não entendermos como ela funciona por dentro.

A ética também está diretamente ligada à tomada de decisão. Hoje, os sistemas de IA recomendam ações que podem afetar indivíduos ou grupos. Em nível pessoal, por

exemplo, interagimos com IAs generativas, como *chatbots*, que emulam respostas humanas e podem impactar diretamente nossas vidas. Mas os efeitos também podem ser coletivos, comunitários e sociais.

Por isso, a tomada de decisão assistida por IA não pode anular a deliberação humana. A deliberação humana é o que nos torna uma comunidade, um arranjo social. A IA deve ser usada para computar números e analisar grandes volumes de dados sobre sociedades e geografias, o que é extremamente útil, mas jamais substituir a deliberação humana.

As decisões políticas, assembleias, plebiscitos e consultas públicas devem ser mantidos. Essa deliberação se torna ainda mais importante com sistemas autônomos, que podem chegar a conclusões distantes da realidade, enviesadas ou que precisam ser melhoradas. Essa conexão entre IA e deliberação humana está sendo muito discutida hoje, principalmente nos países em desenvolvimento.

Isabela Oliveira: Sim, e quando você fala tudo isso, eu vejo a importância do papel dos professores na construção dessa consciência ética, desde os alunos

até toda a sociedade. Quando penso em ética, também penso que se trata de uma reflexão filosófica sobre a vida, o que é ainda mais importante agora, quando tarefas práticas estão sendo realizadas por máquinas. Como sou professora da Faculdade de Comunicação, percebo também o papel dos meios de comunicação e de todo o aparato regulatório e normativo entre as nações. Temos um sistema que precisa funcionar desde a formação das nossas crianças até a regulamentação e divulgação das informações. São reflexões muito importantes, e eu te agradeço, Beatrice, por estar trazendo tudo isso. Sabemos que as IAs são, geralmente, percebidas como ferramentas usadas na personalização da educação. Como você acha que elas podem ser utilizadas para se adaptar às necessidades individuais de estudantes em situações culturais e de infraestrutura tão diferentes, como na Alemanha, em Ruanda ou na Amazônia?

Beatrice Bonami: Primeiro, professora Isabela, você tocou em um ponto essencial: o papel dos professores e da educação. Se tivéssemos um sistema educacional que valorizasse o raciocínio lógico e crítico, com literacias críticas no currículo desde cedo, muitos problemas nem existiriam. Essas literacias nos ajudam a refletir sobre o mundo de forma independente, evitando manipulações, e cada pessoa traz uma visão única que enriquece essa tapeçaria de perspectivas.

Isso também nos ajuda a entender como diferentes contextos respondem à tecnologia. A IA, em si, não é uma ferramenta de grande efetividade para o multiculturalismo. O que ela nos ensina é que ouve tudo, coleta tudo e faz análises enviesadas, e por vezes, muito próximas da realidade. Isso nos mostra que precisamos ouvir mais as pessoas, inclusive aquelas que não são especialistas, porque é assim que entenderemos os impactos da IA nos próximos 10, 20 ou 30 anos.

A IA é útil para gerar parâmetros de comparação e de previsão de futuro. Com modelos como redes neurais ou árvores de decisão, podemos prever cenários de desenvolvimento e identificar pontos de atenção. É uma ferramenta útil em qualquer país.

Mas, para a apropriação cultural, o crucial é o relacionamento humano. A autenticidade humana e orgânica das relações sociais. Precisamos garantir que as pessoas sejam ouvidas e que suas vozes cheguem a quem toma decisões. Muitas vezes, vozes periféricas (porem não menos importantes) ficam silenciadas. Podemos usar a tecnologia para amplificar essas vozes e garantir que os processos, sejam coletivos ou individuais, sejam mais compreensivos e significativos para todos os envolvidos. Porém, sabemos que a IA talvez não nos ajude tanto nisso, pois nos sistemas autônomos o viés exacerba desigualdades ao invés de eliminá-las.

Isabela Oliveira: Sim, é extremamente importante esse aspecto dialógico na construção e disseminação das inteligências artificiais e de todo o contexto em que elas se inserem. Você já falou sobre o conceito de etnografia digital no seu trabalho. Como esse método pode nos ajudar a entender melhor o impacto das tecnologias digitais em diferentes contextos e populações?

Beatrice Bonami: A etnografia digital é um método derivado da etnografia tradicional, consolidado por Kozinets entre 2010 e 2014. É uma “etnografia de telas”, em que participamos virtualmente de grupos e comunidades, e ali coletamos dados de forma etnográfica: fazemos cadernos de anotação, entrevistas, grupos focais e observação de comportamentos digitais e mediados por telas.

Por exemplo, em um grupo de *chat* na internet, podemos observar interações que revelam questões identitárias importantes sobre como nos comunicamos nas redes sociais. A etnografia digital nos ajuda a entender como as pessoas constroem conhecimento, cultura e os próprios veículos mediáticos nesses ambientes.

Isabela Oliveira: Para encerrar o nosso diálogo de hoje, gostaria que você deixasse algumas considerações para os professores e para a comunidade acadêmica sobre os aspectos éticos que precisam ser considerados na implantação da inteligência artificial nas escolas.

Beatrice Bonami: A ética é um campo amplo, mas, se eu pudesse deixar uma mensagem, seria o encorajamento para garantir que crianças, adolescentes e adultos desenvolvessem raciocínios lógicos, críticos e dialógicos. A tecnologia terá um papel cada vez maior na humanidade, e a maneira como ela vai nos influenciar dependerá da nossa visão crítica. Até sobre olhar criticamente o determinismo tecnológico e a inevitabilidade da IA, e avaliar quais são as áreas da vida humana que de fato se beneficiarão da integração tecnológica. E priorizar, também, sistemas e modelos de dados que sejam frugais e respeitem o balanço entre sociedade, clima e meio ambiente.

Se trabalharmos essas literacias desde cedo, já no ensino primário, teremos mais condições de julgar quando uma tecnologia é realmente necessária. A ética está profundamente ligada à educação, e acredito que esse será o maior esforço da humanidade daqui para frente, com tantas tecnologias surgindo a cada dia.

Isabela Oliveira: Muito obrigada, Beatrice! A sua contribuição foi maravilhosa!

Beatrice Bonami: Obrigada!

CHRISTIAN BRACKMANN



Professor do Instituto Federal Farroupilha, especialista na implementação da computação e inteligência artificial na educação básica.

*<https://integra.iffarroupilha.edu.br/p/christian-puhlmann-brackmann>
brackmann@gmail.com*

Desafios e benefícios da IA na educação básica

Isabela Oliveira: É um prazer tê-lo conosco, professor Christian. Seja bem-vindo!

Christian Brackmann: O prazer é todo meu, professora Isabela. Fico muito contente em estar aqui com vocês, falando um pouquinho da importância da computação na educação básica e, consequentemente, também da inteligência artificial, que está chegando com força com a sua popularização.

Isabela Oliveira: Professor Christian, você foi coautor do Currículo de Referência em Tecnologia da Computação do CIEB, participou da criação da norma da computação, complemento da BNCC e, recentemente, desenvolveu um referencial curricular em IA para o ensino médio. Você poderia compartilhar conosco quais foram os seus principais desafios e aprendizados na criação desses documentos?

Christian Brackmann: Então, quando surgiu o Currículo do CIEB, de tecnologia em computação, tentamos integrar diversos currículos de diferentes países nesse documento. Isso foi em 2017, e ele foi, por um bom tempo, o único documento no Brasil que auxiliava as escolas a introduzir a computação e a tecnologia em sala de aula.

Foi o primeiro documento que trouxe sugestões de habilidades, práticas de avaliação e explicou como a computação se integrava à BNCC naquele momento. Com a chegada da BNCC Computação, em 2022, que entrou em vigor em 2023, houve o envolvimento de várias instituições: o Conselho Britânico, a PUC, o Instituto Federal, o Instituto Ayrton Senna, a Sociedade Brasileira de Computação, o CIEB, o Movimento pela Base, entre outras.

Nesse documento, pela primeira vez conseguimos trazer não apenas a academia, com professores e pesquisadores da área, mas também professores da educação básica, que estão diretamente em sala de aula. Convidamos professores de pedagogia, licenciados em computação, professores de física, matemática, geografia, biologia, entre outros. Também demos abertura para que gestores públicos participassem.

Não podemos falar de educação básica sem incluir os pedagogos. Foi uma construção com um grande número de pessoas e uma grande diversidade, com professores de todas as regiões do Brasil, para que pudéssemos ouvir a todos. Esse é o documento que está em vigor hoje, composto por competências e habilidades que vão desde a última etapa da educação infantil até o último ano do ensino médio. Ele auxilia gestores, professores e desenvolvedores de currículo a trabalhar tanto a computação desplugada quanto a computação plugada, ou seja, com ou sem computador.

É importante destacar que esse documento não apenas lista as habilidades, mas explica por que elas são importantes para os estudantes e para a educação. Também traz exemplos de como desenvolver essas habilidades em sala de aula.

Ele se diferencia da BNCC lançada em 2017 e 2018 por trazer mais explicações sobre como levar a computação para a sala de aula. A inteligência artificial também está prevista na BNCC, ainda que nem sempre de forma explícita.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E, complementando essa pergunta, com esse material desenvolvido e com a obrigação legal de todas as escolas implementarem a BNCC Computação, o que você considera que ainda precisa ser feito para que o nosso país possa efetivamente implementar esse conteúdo e cumprir com as nossas políticas públicas?

Christian Brackmann: Gosto muito de fazer uma analogia com um tripé.

A computação na educação básica funciona como um tripé, e isso inclui a Inteligência Artificial, porque ela é uma subárea da computação.

O primeiro pé desse tripé é a formação inicial e continuada dos professores, tanto aqueles que estão se formando agora quanto os que já estão na ativa. O segundo é a infraestrutura das redes de ensino, que ainda é bastante deficiente, seja pela falta de equipamentos ou pela precariedade da internet. O terceiro é o material didático. Sem esses três elementos, não teremos uma adoção bem-sucedida da computação nas escolas brasileiras. E, por incrível que pareça, temos deficiências nos três.

Respondendo à sua pergunta, muitos professores ainda não recebem uma formação adequada. Quando ela acontece, geralmente é focada no eixo da cultura digital. A computação se baseia em três eixos: cultura digital, que é a fluidez no uso de computadores, dispositivos e artefatos computacionais; mundo digital, que trata de entender como as tecnologias digitais funcionam; e pensamento computacional, que envolve resolução de problemas, criação de produtos, inovações tecnológicas e programação.

A computação na educação básica funciona como um tripé, e isso inclui a Inteligência Artificial, porque ela é uma subárea da computação.

”

Percebo que grande parte da formação dos professores se concentra apenas no primeiro eixo. Além disso, a maioria dos cursos de licenciatura ainda não revisou seus PPCs (projetos pedagógicos de curso) para incluir a computação como componente curricular da formação inicial.

Precisamos inserir a computação o quanto antes. O aluno que entra em 2025 na escola vai se formar por volta de 2038. Até lá, muitas profissões vão desaparecer, outras vão surgir e será necessário prepará-los para essas novas competências e demandas.

Isabela Oliveira: Que maravilha! Nós, aqui no IAgora, também estamos contribuindo com a formação de professores. Em 2025, em parceria com o Governo do Distrito Federal, com o Ministério da Educação e outras organizações, vamos lançar um curso para mil professores da educação básica. Na medida do possível, queremos contribuir também com materiais didáticos para apoiar a implementação da BNCC Computação. Já existem iniciativas em alguns estados. Quais benefícios você observa com essa implementação e que mudanças já podem ser notadas?

Christian Brackmann: Precisamos repensar a educação. Estamos muito acos-

tumados ao instrucionismo, que usa o computador apenas para transmitir informação ao aluno. Com a computação, precisamos adotar uma abordagem mais alinhada ao construcionismo.

O estudante deve ser o protagonista da aprendizagem. Ele vai construir a partir dos próprios interesses e deve encarar a máquina como algo que pode ser ensinado, e não apenas como um transmissor de conhecimento.

Teremos que ensinar, por exemplo, programação, algo ainda inexistente em muitas escolas. Também teremos que ensinar os alunos a usarem *prompts* corretamente. *Prompts* são perguntas ou inferências feitas a sistemas de inteligência artificial generativa, como o GPT. Muitos alunos e professores ainda têm dificuldade em interagir com essas ferramentas e expressar exatamente o que desejam.

Então, precisamos ensinar os alunos a ensinar a máquina, e não apenas a aprender com ela.

Isabela Oliveira: Ah, que maravilha! Gostei muito da colocação. Para que fique claro: o GPT, por exemplo, é uma inteligência artificial generativa, e o *prompt* é esse comando que inserimos para conversar com ele e obter resultados mais adequados. A máquina é boa, mas somos nós os responsáveis por tornar o processo educacional produtivo. E você desenvolveu uma proposta pioneira para a introdução da IA na educação básica. Como essa proposta tem sido recebida por educadores e estudantes?

Christian Brackmann: O currículo de referência da inteligência artificial já está sendo implantado formalmente ou informalmente em redes estaduais e municipais. Um exemplo importante é o estado do Piauí, que criou um componente curricular obrigatório para todos os alunos da rede estadual, impactando cerca de 120 mil estudantes.

Eles tiveram um cuidado especial com os três pilares que comentei antes. No pilar da formação continuada, convidaram professores da ativa para uma formação específica. Foram 355 professores de licenciatura, 70 da área de tecnologia e 19 de outras áreas, como física, matemática, biologia, química, história, letras e geografia.

No pilar da infraestrutura, houve aquisição de equipamentos para a rede estadual. E, no pilar do material didático, foram elaborados planos de aula detalhados para apoiar os professores, disponíveis no site “ianaescola.com”.

Esses planos de aula explicam o que deve ser trabalhado e por que é importante. Assim, a inteligência artificial se torna acessível a professores de todas as áreas.

Acredito que, no Brasil, a infraestrutura e a formação de professores ainda serão grandes desafios, mas não são impossíveis de superar. Já temos materiais disponíveis para o primeiro ano do ensino médio e estamos preparando os do segundo ano.

Vale lembrar que o referencial curricular foi desenvolvido para o ensino médio, mas algumas redes já utilizam suas habilidades nos anos finais do ensino fundamental. E a Norma da Computação permite trabalhar conceitos de IA desde a educação infantil, com atividades de reconhecimento de padrões usando cores, sons e formas.

Isabela Oliveira: Exatamente. Recentemente estive em seis países da Ásia e vi que há uma compreensão clara de que aprender sobre IA é essencial para desenvolver novas habilidades cognitivas e pensamento computacional. Mas também é necessário aplicar a IA em diferentes áreas, como as ciências sociais. Todos os professores precisam de letramento básico em IA, educação digital e educação midiática. E qual é a sua visão para o futuro da inteligência artificial na educação brasileira? Como ela pode transformar o ensino a longo prazo?

Christian Brackmann: A inteligência artificial já existe há décadas, mas recentemente se popularizou e hoje está no computador, no celular e até na televisão. Ela vai ajudar tanto professores quanto alunos.

O professor pode usá-la para superar bloqueios criativos, iniciar projetos, ajudar a escrever textos, complementar informações, revisar e corrigir conteúdos. A IA pode auxiliar a criar exemplos, gerar textos provocativos para debate, elaborar questões alternativas e até ajudar na personalização do ensino.

Ela também vai automatizar tarefas administrativas das escolas, apoiar a produção de materiais didáticos de qualidade e aumentar a acessibilidade, garantindo inclusão.

Eu sempre digo que os alunos, no futuro, terão um colega de trabalho ao seu lado, e esse colega será a inteligência artificial. Ela vai interagir, dar suporte, trocar ideias e ajudar na execução de tarefas.

Graças à norma da computação, os fundamentos da IA passam a ser um direito de todos, independentemente de condições socioeconômicas, raça ou gênero, e não um privilégio de poucos.

Isabela Oliveira: E, neste momento, tivemos a aprovação do novo ensino mé-

dio no Congresso Nacional, mas percebi que a tecnologia não foi destacada entre os conhecimentos obrigatórios, nem mesmo entre as optativas. Diante disso, dentro e fora do Brasil, o que você considera essencial observar?

Christian Brackmann: Precisamos olhar para exemplos internacionais, como China e Índia, onde a inteligência artificial é componente curricular obrigatório em todas as escolas. Esses países já têm materiais didáticos desenvolvidos e professores capacitados. É fundamental que saibamos como a IA funciona e que aprendamos a utilizá-la em toda a educação básica.

Isabela Oliveira: Muito bem! Saímos daqui com o desafio de elevar a educação digital, midiática e a inteligência artificial para melhorar a educação brasileira. Professor, para encerrarmos, qual mensagem você gostaria de deixar?

Christian Brackmann: É importante explicar por que precisamos levar a computação e a inteligência artificial para a sala de aula. Em 2025, o PISA já avalia competências relacionadas ao mundo digital. Além disso, o INEP criou o novo IDEB, alinhado à BNCC, e o Fundeb condiciona complementações à adoção de referenciais curriculares. Portanto, é urgente acelerar a introdução da computação nas escolas.

Isabela Oliveira: Maravilha, é uma obrigação e uma necessidade. Muito obrigada, professor Christian Brackmann!

Christian Brackmann: Obrigado!

Saiba mais sobre a Computação na Educação Básica em www.computacional.com.br. Você encontra também informações a respeito da inclusão da Inteligência Artificial nas escolas brasileiras em www.IAnaEscola.com.br

CHRISTOPHER DEDE



Pesquisador sênior da Escola de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Harvard e pioneiro em pesquisas sobre tecnologias educacionais.

www.gse.harvard.edu/directory/faculty/christopher-dede

Chris_Dede@Harvard.edu

Inteligência Artificial e inovações no ensino

Isabela Oliveira: Bem-vindo, Chris, é um prazer tê-lo aqui!

Christopher Dede: Muito obrigado pelo convite, estou ansioso pela nossa conversa.

Isabela Oliveira: Muito bem, Christopher. Você teve uma longa carreira pesquisando tecnologias emergentes para a educação. Como você vê o papel da inteligência artificial na criação de novos sistemas educacionais para o século XXI, adaptados à nossa realidade contemporânea?

Christopher Dede: Tem-se dado muita atenção a como a inteligência artificial vai mudar o ensino e a aprendizagem, e faz todo sentido focar nisso. Mas o que não está sendo tão discutido, e talvez seja até mais importante, é como a inteligência artificial vai mudar os resultados desejados da educação.

Os estudantes estão se formando para um mundo do trabalho, para a cidadania e para a vida em que a inteligência artificial será onipresente. Ela será parceira em muitos empregos. Então, o que penso não é apenas em inteligência artificial, mas também em... IA, que significa *inteligência aumentada*: o que acontece quando uma pessoa e uma IA trabalham juntas, cada uma fazendo o que faz melhor, e o todo se torna maior que a soma das partes.

Digo isso porque, na educação — tanto no ensino fundamental quanto nas universidades, inclusive em lugares como Harvard — realmente focamos em cálculo, em fazer previsões calculadas. Provas de alta relevância, por exemplo, para ingresso na medicina, no direito ou em universidades prestigiadas, são voltadas justamente para isso.

Mas é exatamente isso que a IA faz melhor. Então, em certo sentido, se essa é nossa principal medida de qualidade, estamos ensinando os alunos a *perder* para a IA, em vez de ensiná-los a *complementá-la*, usando seu julgamento humano, sua sabedoria humana e fazendo coisas que a IA não pode fazer.

Para mim, isso é algo que não está acontecendo. E, na verdade, estamos automatizando o modelo antigo. As pessoas dizem: “Veja, agora podemos usar IA para ministrar aulas, teremos ainda mais aulas.” Bem, ninguém no mundo será pago para assistir aulas no trabalho!

Portanto, realmente precisamos redefinir o que estamos ensinando, assim como *como* estamos ensinando.

Isabela Oliveira: Sim, isso é muito importante. Precisamos de tempo para essa reflexão profunda sobre o que estamos fazendo como professores. Muito bom! Então, quais são os principais desafios para levar soluções de inteligência artificial desenvolvidas em pequena escala para sistemas educacionais maiores?

Christopher Dede: Trabalhei por décadas com a escalabilidade de tecnologias educacionais. E há muitos aspectos desejáveis em tecnologias que as tornam escaláveis. Por exemplo, embora os MOOCs — cursos online abertos e massivos — tenham seus problemas, eles foram um meio de alcançar milhões de estudantes online, porque a tecnologia permitiu isso.

A inteligência artificial, no entanto, é diferente e difícil de escalar de algumas maneiras. Uma delas é que há muitos custos ocultos. Atualmente, ela é fortemente subsidiada pelas empresas que a produzem. Elas perdem dinheiro toda vez que alguém insere um problema.

E, claro, elas investem nisso com a esperança de que, eventualmente, as pessoas pagarão. Mas, no momento, é difícil escalar porque, quando se fala em usar IA em larga escala, essas empresas dirão: “Espere, você terá que nos pagar muito por isso.”

Outro desafio é que a IA não entende verdadeiramente o contexto. Esses modelos de larga escala são um pouco de tudo. Então, se você está atravessando uma cidade e quer saber o mais importante ao cruzar a rua, a IA pode dizer: “Sempre

olhe para a esquerda.” Isso é verdade para grande parte do mundo, mas você será atropelado na Inglaterra se olhar para a esquerda, porque o tráfego vem da direita.

Em muitos países, pode-se atravessar a rua mesmo quando o sinal não está favorável. Em outros, isso é extremamente arriscado.

Adaptar a IA a cada contexto, ajudá-la a entender cada contexto, é difícil. E isso é uma barreira à escalabilidade.

Isabela Oliveira: Isso torna a educação ainda mais complexa, porque temos tantos fatores diferentes! Você também é um dos cofundadores da iniciativa *Silver Lining for Learning*. Como é essa iniciativa e como ela tem contribuído para a conversa global sobre tecnologia educacional e IA na educação?

Christopher Dede: A iniciativa *Silver Lining for Learning* é um exemplo de escalabilidade — mas um exemplo *não intencional*. Em março de 2020, na semana em que tudo fechou por causa da pandemia, eu e vários especialistas em aprendizagem online de diversas universidades nos reunimos e dissemos: “Isto é uma tragédia terrível. É ótimo que agora as pessoas tenham que usar aprendizagem online, porque acreditamos que ela é poderosa e útil. Mas é terrível porque usarão de forma errada, pois não estão preparadas. E depois culparão o meio online em vez da falta de preparação.”

Então decidimos que, todos os sábados, fariamos um programa de uma hora destacando coisas transformadoras feitas com tecnologia educacional ao redor do mundo. Achávamos que, em cinco ou dez semanas, quando a pandemia acabasse, pararíamos. Bem, essa não foi uma boa previsão, porque, claro, a pandemia durou vários anos.

Agora, mesmo com o fim da pandemia, continuamos. Já fizemos mais de 250 episódios, estudos de caso de diferentes tipos de aprendizagem transformadora pelo mundo. Fizemos vários programas sobre inovações no Brasil, por exemplo. A razão pela qual acho isso importante é que muitas coisas estão acontecendo, especialmente no Sul Global, que não são visíveis para a maior parte do mundo. Esses inovadores não têm dinheiro para ir a conferências internacionais. Não têm tempo para escrever longos artigos acadêmicos.

E, ainda assim, o trabalho que fazem é realmente importante e muitas vezes inestimável para compreender como ajudar pessoas marginalizadas. Nossa série destaca um tipo de conhecimento fundamental sobre tecnologia que complementa o conhecimento de alto nível vindo de universidades, conferências e periódicos.

E, pessoalmente, aprendemos muito ouvindo essas histórias inspiradoras de pessoas que são verdadeiros heróis para nós, trabalhando em condições difí-

ceis com grupos marginalizados e fazendo uma grande diferença com poucos recursos.

Isabela Oliveira: Isso é maravilhoso! Parabéns por esse trabalho incrível. Além disso, você é um defensor importante de políticas públicas e tecnologia educacional. Na sua opinião, quais políticas são essenciais para apoiar uma transformação educacional responsável e inclusiva com inteligência artificial?

Christopher Dede: Há algumas lições que aprendemos ao observar políticas públicas regulando IA em diferentes países. Um dos erros que vi em muitas políticas ao redor do mundo, inclusive nos Estados Unidos, é que as pessoas acham que simplesmente investir em tecnologia é suficiente.

Elas compram equipamentos, conexões de internet e acham que coisas maravilhosas vão acontecer. Mas, na realidade, é necessário um investimento substancial em *recursos humanos* para que professores, educadores e até pais saibam usar a tecnologia de maneira eficaz.

É preciso investir em currículo, porque um currículo projetado para o ensino presencial não é o mesmo que um currículo projetado para aprendizagem online. Além disso, há questões de privacidade e segurança que são realmente importantes.

Um dos desafios da IA, por exemplo, é que, se você insere algo em um sistema baseado em IA, esses dados deixam de ser privados — ficam armazenados em alguma nuvem digital, em algum repositório. Então, como decidir quais tipos de dados podem ser compartilhados e quais devem permanecer privados? Como manter esses dados seguros quando muitas pessoas nem entendem como isso funciona? Elas pensam que estão apenas digitando algo no navegador para fazer uma busca, mas, na realidade, esses dados ficam vulneráveis. Por isso, ter políticas públicas que tratem dessas questões é essencial.

Isabela Oliveira: Christopher, tem-se falado muito sobre aprendizagem personalizada por meio de IA. Como você acha que podemos usar essa tecnologia para atender às necessidades individuais dos alunos e, ao mesmo tempo, promover experiências de aprendizagem colaborativa?

Christopher Dede: Um pouco de contexto sobre meu trabalho nessa área. Os Estados Unidos financiaram, até agora, trinta Institutos Nacionais de Inteligência Artificial, e a maioria deles foca em um setor específico da sociedade que buscam ajudar. Por exemplo, cinco institutos são voltados para agricultura.

Quatro atuam na área da saúde pública. E cinco são focados em educação.

Sou diretor associado de pesquisa do Instituto Nacional de Inteligência Artificial para Aprendizagem de Adultos e Educação Online, que se concentra na requalificação e aprimoramento da força de trabalho. Isso porque sabemos que a IA está mudando a natureza dos empregos. Alguns estão desaparecendo, outros surgindo, e mesmo aqueles que permanecem exigem novas habilidades quando se trabalha com uma IA parceira. Nosso instituto desenvolve ferramentas e estratégias para apoiar essa adaptação.

Mas há outros quatro institutos dedicados à educação pré-universitária, cada um com ênfases diferentes na educação infantil. E todos os cinco institutos estão profundamente preocupados com personalização. Sabemos que não existe um modelo único de aprendizagem que funcione para todos. E, na verdade, a população estudantil nos Estados Unidos hoje é muito mais diversa do que era há uma geração. E acredito que isso é verdade em muitos países.

A personalização é algo difícil para a IA alcançar. Ela faz parte do que chamamos de IA fundamental, em que são necessários avanços no funcionamento da inteligência artificial para que isso seja eficaz. Quando falamos de personalização, não estamos falando apenas de aprendizagem adaptativa, em que o sistema apresenta uma pergunta, você acerta ou erra, e isso determina a próxima pergunta. Isso é parte da personalização, mas a verdadeira personalização envolve voz e escolha sobre o que você está aprendendo, como está aprendendo e quando está aprendendo.

Isso é algo mais próximo das escolas Montessori, onde as crianças têm muita voz e escolha. E oferecer essa voz e escolha com o apoio da IA é possível — mas não é fácil. É um grande desafio teórico na área.

Isabela Oliveira: É verdade, isso é difícil, mas muito importante. Acho que encontraremos um caminho simplesmente tentando. Com o crescimento das tecnologias educacionais baseadas em IA, quais você acha que são as principais considerações éticas que escolas e professores precisam ter ao implementar essas ferramentas?

Christopher Dede: Meus colegas e eu escrevemos um artigo sobre inteligência artificial e ética, publicado há alguns anos. Ele está disponível no material que acompanha este programa e também no meu site profissional, que serve como repositório de muitos dos meus artigos, palestras e trabalhos. Tudo é público e acessível.

Espero que você acesse e use o que considerar útil: <https://chrisdede.com>

Nosso artigo aponta que há muitas fontes de vieses que podem ocorrer dentro da inteligência artificial. As pessoas tendem a focar apenas nos algoritmos. Dizem que a IA segue certas regras para tomar decisões e, se essas regras forem enviesadas, ela tomará decisões enviesadas.

“ Os estudantes estão se formando para um mundo do trabalho, para a cidadania e para a vida em que a inteligência artificial será onipresente.

Mas o problema não está apenas nos algoritmos. Os conjuntos de dados que a IA usa para aprender regras também podem ser enviesados. Por exemplo, podem conter muitos dados sobre homens e poucos sobre mulheres, algo que acontece na medicina. Ou ter muitos dados sobre pessoas privilegiadas, mas poucos sobre pes-

soas marginalizadas, algo que ocorre em muitos setores.

Além disso, a IA é treinada com base na web mundial, que está cheia de desinformação, vieses e problemas éticos, como o uso indevido de propriedade intelectual que nem sempre é identificada corretamente.

Essas questões éticas geram desconfiança. Muitas pessoas, quando se preocupam com isso, simplesmente param de usar essas ferramentas. Dizem: “Isso é enviesado, pode roubar minhas informações, não me personaliza de verdade, então vou ficar longe.” Na educação, se você está aprendendo com alguém, precisa confiar nessa pessoa — confiar no conhecimento dela, na ética dela.

Então, de alguma forma, precisamos tornar a IA confiável o suficiente para que as pessoas percebam que há mecanismos de controle. Não será perfeita, mas pode ser boa o bastante para muitos tipos de tarefas educacionais. E então podemos usá-la com o nível apropriado de confiança.

Isabela Oliveira: Muito, muito importante! Você tem experiência como pesquisador e também como consultor para governos e empresas. Como você acha que a inteligência artificial pode ajudar a criar ciências da aprendizagem e pesquisa por meio de sua implementação eficaz em salas de aula?

Christopher Dede: Um dos desafios para as empresas de edtech é que elas precisam oferecer o que as pessoas querem comprar. Já prestei consultoria para muitas pequenas empresas que estão começando. Muitos de nossos estudantes universitários, por exemplo, são empreendedores. Eles querem criar startups, ajudar a sociedade, desenvolver algo poderoso baseado nas ciências da apren-

dizagem que possa melhorar nosso sistema educacional. Afinal, nos Estados Unidos, no Brasil e em muitos outros países, os modelos educacionais ainda são amplamente baseados em conceitos de até um século atrás. Não refletem o conhecimento atual sobre ensino e aprendizagem.

Mas há um dilema. Das empresas que lucram na educação, quase todas ganham dinheiro com automação, não com inovação. Elas dizem: “Você precisa de provas? Vamos criar um gerador de testes. Precisa de atividades de formatura? Vamos automatizar isso. Precisa de materiais de leitura? Temos ferramentas que produzem rapidamente.”

Não há nada de errado com a automação, desde que aquilo que está sendo automatizado seja realmente eficaz. Mas muito do que fazemos hoje na educação não é tão eficaz, segundo pesquisas. Portanto, automatizar algo ineficaz é apenas uma maneira mais rápida de fazer a coisa errada.

As empresas enfrentam esse dilema: vender o que as pessoas querem comprar, o que garante o negócio, mas não melhora a educação, ou tentar convencer as pessoas a comprar algo novo e transformador, correndo o risco de falir se os educadores não aceitarem. Por isso, empresas que desenvolvem algo baseado nas ciências da aprendizagem precisam de estratégias muito fortes para alcançar seu público, porque as pessoas não estão familiarizadas com essas inovações.

Isabela Oliveira: Mas você pode compartilhar conosco alguns exemplos de inovações interessantes na educação, que você viu nessas *startups* ou em projetos que possam inspirar nosso público?

Christopher Dede: Os Institutos Nacionais de Inteligência Artificial que mencionei anteriormente estão desenvolvendo projetos interessantes porque têm financiamento público e não precisam vender imediatamente. Um dos projetos do instituto do qual sou diretor associado de pesquisa é uma ferramenta chamada Smart.

Smart é usada quando os estudantes precisam escrever um ensaio ou demonstrar compreensão de um conceito complexo. Ela não escreve o ensaio para o estudante — isso seria um erro, porque você não aprende a pensar se pede para a IA pensar por você. Em vez disso, o Smart analisa o que o aluno escreveu e fornece feedback. Por exemplo, diz: “Há quatro aspectos importantes neste conteúdo. Você abordou três, mas o quarto está faltando. Revise essas partes para melhorar seu texto.”

Outro exemplo vem de um instituto nacional focado em aprendizagem baseada em projetos. Essa abordagem ativa exige que os alunos trabalhem em pequenos grupos, desenhando, discutindo ou construindo algo. É muito difícil para o professor acompanhar tudo, porque se ele tem dez grupos na sala, só pode estar com um grupo por vez.

Esse instituto está desenvolvendo ferramentas baseadas em IA que “ouvem” os grupos. Elas não participam, mas conseguem identificar quando um grupo está com dificuldades e alertar o professor: “Este grupo precisa de ajuda.” E, na maior parte do tempo, a IA acerta, permitindo que o professor seja mais eficaz.

Esse é um exemplo de inovação, não mera automação. É sobre usar tecnologia para tornar viável uma prática pedagógica poderosa, que é difícil de realizar apenas com métodos tradicionais.

Isabela Oliveira: Projetos fascinantes! Eu ficaria encantada em aprender mais quando fizer meu pós-doutorado nos Estados Unidos. Isso seria maravilhoso!

Christopher Dede: Para quem tiver interesse na série *Silver Lining for Learning*, que mencionamos anteriormente, produzimos cinco episódios de uma hora, cada um sobre um dos cinco Institutos Nacionais de Inteligência Artificial. Eles foram ao ar em setembro, outubro e novembro de 2024, além de fevereiro de 2025. Recomendo assisti-los para saber mais sobre esses institutos.

Isabela Oliveira: Além disso, você estava falando um pouco sobre como a inteligência artificial vai mudar os empregos. Para finalizar nosso programa, você poderia nos dizer como acha que a inteligência artificial vai mudar nosso trabalho como professores?

Christopher Dede: Excelente pergunta, e é justamente o tema central do instituto do qual faço parte, que foca na aprendizagem de adultos. Estamos desenvolvendo diferentes tipos de assistentes que os educadores podem usar.

Há um assistente que atua como tutor para aqueles poucos alunos que ainda precisam de ajuda, mesmo quando a maioria da turma já aprendeu determinado tópico. Outro é um assistente virtual de ensino que responde às inúmeras perguntas dos estudantes sobre prazos e estratégias, liberando o professor dessa tarefa repetitiva.

Há assistentes de biblioteca, assistentes de laboratório, assistentes para organizar atividades e até um assistente social que, numa aula online, sugere potenciais parceiros de aprendizagem para os alunos, algo como um “serviço de compatibilidade intelectual”, ajudando-os a encontrar colegas com quem po-

dem aprender melhor juntos.

Agora, tudo isso precisa ser usado com sabedoria. Como professor, posso ativar ou desativar esses assistentes. Se eu simplesmente deixar que façam tudo e usar meu tempo para outras tarefas, como reuniões ou pesquisa, fico desconectado, e os alunos percebem a falta de conexão humana.

Mas, se eu usar o tempo que esses assistentes liberam para conhecer melhor meus alunos, aprender mais sobre suas culturas, entender suas perspectivas, esperanças e sonhos, posso me tornar um professor melhor. Essas são coisas que a IA não pode fazer, mas que eu posso aprofundar.

Então, acho que este é um momento empolgante para trabalhar com ensino, porque esses assistentes podem tirar das nossas mãos as tarefas mais repetitivas e abrir espaço para o que é realmente divertido e importante: contato humano e construção de aprendizagem significativa.

Isabela Oliveira: Estou muito feliz com suas palavras porque elas me encham de esperança!

CHRISTOPHER DEDE



Senior Research Fellow at the Harvard Graduate School of Education and a pioneer in research on educational technologies.

www.gse.harvard.edu/directory/faculty/christopher-dede

Chris_Dede@Harvard.edu

Artificial Intelligence and innovations in teaching

Isabela Oliveira: Welcome, Chris, it's a pleasure to have you here!

Christopher Dede: Thank you so much for inviting me and I look forward to our conversation.

Isabela Oliveira: Well done, Christopher. You've had a long career researching emerging technologies for education. How do you see the role of artificial intelligence in creating new educational systems for the 21st century, adapted to our contemporary reality?

Christopher Dede: Much attention is being paid to how artificial intelligence will change teaching and learning, and it makes perfect sense to focus on that. But what's not being discussed as much, and perhaps more importantly, is how artificial intelligence will change the desired outcomes of education.

Students are graduating for a world of work, citizenship, and life in which artificial intelligence will be prevalent. It will be a partner in many jobs. So, what I think about is not just artificial intelligence, but also...IA, which means intelligence augmentation, what happens when a person and an artificial intelligence work together, each does what they do best, and the whole is more than the sum of its parts.

I say this because in education, both in elementary school and in universities, and even at places like Harvard, we really focus on reckoning, on making calculative predictions. High-stakes tests, for example, for admission to medical school, law school, or to get into prestigious universities, are really about reckoning.

But that's exactly what AI does best. So, in a sense, if that's our primary measure of quality, we're teaching students to lose to AI, rather than teaching them to complement it, using their human judgment, their human wisdom, and doing things AI can't do.

This, to me, is one of the things that isn't happening. And, in fact, we're automating the old model. People say, "Look, now we can use artificial intelligence and it will teach us classes, we'll have even more classes." Well, no one in the world will be paid to take classes at work!

So, we really need to redefine what we're teaching, as well as how we're teaching it.

Isabela Oliveira: Yes, this is very important. We need time for this deep reflection on what we are doing as teachers. Very cool! So, what are the main challenges in bringing artificial intelligence solutions developed on a small scale to a larger educational system?

Christopher Dede: I've worked for decades on the scalability of educational technologies. And there are many desirable aspects of technologies that make them scalable. For example, while MOOCs—courses that are online open and massive—had their problems, they were still a means of reaching millions of students online, because technology made it possible.

Artificial intelligence, however, is different and difficult to scale in some ways. One is that there are many hidden costs in artificial intelligence. Currently, it is heavily subsidized by the companies that produce it. They lose money every time someone introduces a problem.

And, of course, they're investing in it with the hope that eventually people will pay for it. But right now, it's hard to scale because when you talk about using AI at scale, these companies will say, "Wait a minute, you're going to have to pay us a lot of money for that."

Another challenge is that AI doesn't truly understand context. These large-scale models are a bit of everything. So, if you're traveling through a city and want to know what's most important when crossing the street, AI might say, "Always look

to your left.” This is true for most of the world, but you’ll get run over in England if you look to your left because traffic comes from the right.

In many countries, you can cross the street even if the light is not in your favor, so-called jaywalking. In other countries, however, this is extremely risky.

Adapting artificial intelligence to each context, helping it understand each context, is difficult. And this is a barrier to scalability.

Isabela Oliveira: This complicates education even more, because we have so many different factors! You are also one of the co-founders of the initiative. **Silver Lining for Learning** What is this initiative like and how has it contributed to the global conversation about educational technology and artificial intelligence in education?

Christopher Dede: The initiative Silver Lining for LearningI is an example of scalability, but an unintentional one. In March 2020, the week everything shut down because of the pandemic, I and several other online learning experts from various universities got together and said, “This is a terrible tragedy. It’s wonderful that people now have to use online learning, because we believe it’s powerful and useful. But it’s terrible because they’ll use it the wrong way because they’re not prepared. And then they’ll blame the online medium instead of the lack of preparation.”

So we decided that every Saturday we would do a one-hour show highlighting the transformative things being done with educational technology around the world. We thought that in five or ten weeks, when the pandemic ended, we would stop. Well, that wasn’t a good prediction, because, of course, the pandemic continued for several years.

Now, even with the pandemic over, we’re continuing. We now have done more than 250 episodes, case studies of different types of transformative learning around the world. We’ve done several programs on innovations in Brazil, for example.

The reason I think this is important is that many things are happening, especially in the Global South, that are not visible to most of the world. These innovators don’t have the money to attend international conferences. They don’t have the time to write long academic papers.

And yet, the work they’re doing is truly important and often invaluable for understanding how to help marginalized people. Our series highlights a kind of foundational knowledge about technology that complements the high-level knowle-

dge coming from universities, international conferences, and academic journals. We're very proud of that!

And personally, we've learned a lot from hearing these inspiring stories of people who are true heroes to us, working in difficult conditions with marginalized groups and making a big difference with few resources.

Isabela Oliveira: That's amazing! Congratulations on this wonderful work. Furthermore, you are a key advocate for public policy and educational technology. In your opinion, what policies are essential to support a responsible and inclusive educational transformation with artificial intelligence?

Christopher Dede: There are some lessons we've learned from observing different public policies regulating artificial intelligence. One of the mistakes I've seen in many policies around the world, including in the United States, is that people think that simply investing in technology is enough.

They buy equipment and internet connections, and think wonderful things will happen. But in reality, substantial investment in human resources is needed so that teachers, educators, and even parents know how to use technology effectively.

It is necessary to invest in curricula, because a curriculum designed for face-to-face teaching is not the same as a curriculum designed for learning online. Additionally, there are privacy and security issues that are really important.

One of the challenges of artificial intelligence, for example, is that if you input something into an artificial intelligence-based system, that data is no longer private, it is stored somewhere in a digital cloud, in some kind of data repository. So how do you decide which types of data can be shared and which should remain private? How do you keep that data secure when many people don't understand how it works? They think they're just typing something into a browser to perform a search, but in reality, this data is vulnerable. Therefore, having public policies that address these issues is truly essential.

Isabela Oliveira: Christopher, tem-se falado muito sobre aprendizagem personalizada por meio de IA. Como você acha que podemos usar essa tecnologia para atender às necessidades individuais dos alunos e, ao mesmo tempo, promover experiências de aprendizagem colaborativa?

Christopher Dede: A little context about my work in this area. The United States has so far funded thirty National Institutes of Artificial Intelligence, and most of them focus on a specific sector of society they seek to help. For example, there

are five institutes focused on agriculture. There are four institutes that focus on public health. And there are five institutes focused on education.

I am the associate director of research at the National Institute of Artificial Intelligence for Adult Learning and Online Education, which focuses on workforce upskilling and reskilling. This is because we know that artificial intelligence is changing the nature of jobs. Some jobs are disappearing, new ones are emerging, and even for those jobs that remain, having an artificial intelligence partner means that humans need different skills. Our institute develops tools and strategies to support this adaptation.

But there are four other pre-college education institutes in the United States, each with different emphases on children's education. And all five institutes are deeply concerned with personalization. We know that there is no one-size-fits-all learning model. In fact, I would argue that the student population in the United States today is much more diverse than it was a generation ago. And I believe this is true for many countries.

Personalization is something that's difficult for artificial intelligence to achieve. It's part of what we call foundational artificial intelligence, where advancements in how artificial intelligence works are needed to be effective in this regard. When we talk about personalization, we're not just talking about adaptive learning, where the system presents a question, you answer right or wrong, and that determines the next question. That's part of personalization, but true personalization involves having a voice and choice over what you're learning, how you're learning it, and when you're learning it.

It's something closer to Montessori schools, where children have a lot of voice and choice. And giving that voice and choice with the support of artificial intelligence is possible, but not easy. It's a major theoretical challenge in the industry.

Isabela Oliveira: It's true, this is difficult, but it's very important. I think we'll find a way by simply trying. With the rise of AI-based educational technologies, what do you think are the main ethical considerations schools and teachers need to keep in mind when implementing these tools?

Christopher Dede: My colleagues and I co-authored a paper on artificial intelligence and ethics that was published a few years ago. It's available in the accompanying material for this program and also on my professional website, which serves as a repository for many of my papers, lectures, and articles. Everything is public and accessible. I hope you'll access it and use what you find useful: <https://chrisdede.com>

Our article points out that there are many sources of bias that can occur within artificial intelligence. People tend to focus solely on the algorithms. They say that artificial intelligence follows certain rules to make decisions, and if those rules are biased, it will unfortunately make biased decisions.

But the problem isn't just with the algorithms. The datasets that artificial intelligence uses to learn rules can also be biased. For example, they might contain a lot of data about men but little about women, something that happens in medicine. Or they might have a lot of data about privileged people but little about marginalized people, something that happens in many sectors.

Furthermore, artificial intelligence is trained based on the worldwide web, which is full of misinformation, biases and ethical problems, such as the misuse of intellectual property that is not always properly identified.

These ethical issues generate distrust. Many people, when they're concerned about this, simply stop using these tools. They say, "This is biased, it might steal my information, it doesn't really personalize me, so I'll stay away from it." In education, if you're learning from someone, you need to trust that person, trust their knowledge, trust their ethics.

So, somehow, we need to make AI reliable enough for people to realize there are control mechanisms in place. It won't be perfect, but it could be good enough for many types of educational tasks. And then we can use it with an appropriate level of confidence.

Isabela Oliveira: Very, very important! You have experience as a researcher and also as a consultant for governments and companies. How do you think artificial intelligence can help create learning and research sciences through its effective implementation in classrooms?

Christopher Dede: One of the challenges for edtech companies is that they need to offer what people want to buy. I've consulted with many small businesses just starting out. Many of our college students, for example, are entrepreneurs. They want to create startups, help society, develop something powerful based on learning sciences that can improve our educational system. After all, in the United States, Brazil, and many other countries, educational models are still largely based on concepts from up to a century ago. They don't reflect current knowledge about teaching and learning.

But there's a dilemma. Of all the companies that make money in education, almost all of them profit from automation, not innovation. They say, "You need tests? We'll create a test generator for you. You need to create graduation ac-

tivities? We'll automate that. You need reading materials? We provide tools to produce them quickly."

There's nothing wrong with automation, as long as what's being automated is actually effective. But much of what we do today in education isn't all that effective, according to research. So automating something ineffective is just a quicker way to do the wrong thing.

Companies face this dilemma: sell what people want to buy, which secures business but doesn't actually improve education, or try to convince people to buy something new and transformative, risking bankruptcy if educators don't accept it. Therefore, companies developing something based on learning sciences need very powerful strategies to reach their audience, because people aren't familiar with these innovations.

Isabela Oliveira: But can you share with us some examples of interesting innovations in education that you saw in these startups or in projects that can inspire our audience?

Christopher Dede: The National Institutes of Artificial Intelligence I mentioned earlier are developing interesting projects because they have government funding and don't need to sell immediately. One of the projects at the institute, where I'm associate research director, is a tool called Smart.

Smart is used when students need to write an essay or demonstrate understanding of a complex concept. It doesn't write the essay for the student, because that would be a mistake: you don't learn to think if you ask artificial intelligence to think for you. Instead, Smart analyzes what the student wrote and provides feedback. For example, it states: "There are four important aspects to this content. You covered three of them, but the fourth is missing. Review these parts to improve your essay."

Another example comes from a national institute focused on project-based learning. This active approach requires students to work in small groups, drawing, discussing, or building something. It's very difficult for the teacher to keep up with this because, if they have ten groups in the room, they can only be with one group at a time.

This institute is developing artificial intelligence-based tools that "listen" to groups. They don't participate, but they can identify when a group is struggling and alert the teacher: "This group needs help." And, most of the time, the artificial intelligence gets it right, allowing the teacher to be more effective.

This is an example of innovation, not mere automation. It's about using technology to make a powerful teaching practice viable, one that's difficult to achieve

with traditional methods alone.

Isabela Oliveira: Fascinating projects! I'd be thrilled to learn more when I do my postdoctoral research in the United States. That would be wonderful!

Christopher Dede: For those interested in the series Silver Lining for Learning, which we mentioned earlier, we produced five one-hour episodes, each about one of the five National Institutes of Artificial Intelligence. They aired in September, October, and November of 2024, as well as February 2025. I recommend watching them to learn more about these institutes.

Isabela Oliveira: Wonderful. Also, you were talking a bit about how artificial intelligence will change jobs. As a final note on our show, could you tell us how you think artificial intelligence will change our work as teachers?

Christopher Dede: That's a great question, and it's precisely the core theme of the institute I'm part of, which focuses on adult learning. We're developing different types of assistants that educators can use.

There's an assistant that acts as a tutor for those few students who still need help, even when most of the class has already learned a particular topic. Another is a virtual teaching assistant that answers students' countless questions about deadlines and strategies, freeing the teacher from this repetitive task.

There are library assistants, laboratory assistants, assistants to organize activities and even a social worker who, in an online class, suggests potential learning partners for students, something like an "intellectual matchmaking service," helping them find peers with whom they can learn best together.

Now, all of this needs to be used wisely. As a teacher, I can enable or disable these assistants. If I just let them do everything and use my time for other tasks, like meetings or research, I become out of touch, and students notice the lack of human connection.

But if I use the time these assistants free up to get to know my students better, learn more about the different cultures they bring, and understand their perspectives, hopes, and dreams, I can become a better teacher. These are things that artificial intelligence can't do, but that I can deepen.

So I think this is an exciting time to be involved in teaching, because these assistants can take the most repetitive tasks off our hands and open up space for what's really fun and important: human contact and building meaningful learning.

Isabela Oliveira: I am very happy with your words because they fill me with hope!

CLÁUDIA COSTIN



Especialista referência em educação, tendo ocupado cargos como secretária de Educação do Rio de Janeiro e diretora global de Educação do Banco Mundial.

<https://www.worldbank.org/pt/about/people/c/claudia-costin>
ccostin.camericano@gmail.com

Transformando a educação com Inteligência Artificial

Isabela Oliveira: Muito bem-vinda, Cláudia Costin.

Cláudia Costin: Olá, é um prazer falar com você, Isabela, e com todos que nos assistem.

Isabela Oliveira: Cláudia, a sua trajetória envolve educação, políticas públicas e organizações internacionais. Como essas experiências contribuem para uma visão integrada sobre os desafios educacionais do século XXI?

Cláudia Costin: Olha, é importante dizer, Isabela, que eu comecei minha vida profissional como professora, professora de educação básica, apaixonada por educação. Minha mãe tinha sido refugiada de guerra e não completou o ginásio no país dela, a Hungria. Então eu tinha uma paixão porque minha mãe sempre falava da importância da educação e do sofrimento que ela teve em não poder concluir seus estudos.

Mas, quando eu estava entrando para a faculdade, eu havia feito o antigo magistério, o meu pai me pediu que eu fizesse administração. Por quê? Porque o meu irmão tinha falecido em um acidente de carro e ele queria muito que o meu irmão assumisse a pequena e média empresa que ele tinha.

Então ele me pediu que eu fizesse administração. Para mim, aquilo era o fim do mundo, eu queria ser professora, mas eu não ia responder de pronto a um pai que perdeu um filho. Pedi três dias para pensar e, nesse meio tempo, descobri que a Fundação Getúlio Vargas tinha um curso de administração pública.

Então eu falei: olha, eu vou prestar para a Fundação Getúlio Vargas. Meu pai achou muito bom. Só no meio do curso ele descobriu que eu estava fazendo administração pública e não administração de empresas, mas aí eu já estava apaixonada pela possibilidade da educação combinada com políticas públicas e mantive essa paixão.

Isabela Oliveira: Isso é uma maravilha! Isso te levou para uma trajetória incrível, nacional e internacional, de grande relevância. E foi muito interessante o que você falou, porque, de fato, nós somos sempre moldados pela nossa família, pela nossa ancestralidade. Então aquilo que te motivou a essa carreira internacional foi a própria vida, o próprio impulso daquilo que aconteceu na sua família. Isso é muito lindo, porque te dá força e faz a sua missão ainda mais forte, mais bela.

Cláudia Costin: Mas, se me permite falar, Isabela, a minha primeira língua não foi português. Meus pais eram estrangeiros, os dois, e não falavam a língua um do outro. Então, a língua de comunicação entre eles foi francês.

Eu fui aprender português direito no jardim de infância. Isso também me jogou para um cenário internacional. Meus pais viveram a Segunda Guerra Mundial e todos os desafios desse período.

Então eu me conectei muito com essa perspectiva de amar o Brasil. Aliás, meu pai dizia sempre: o Brasil nos recebeu de braços abertos. Nós temos que dar de volta ao país tudo aquilo que ele nos deu.

Mas, ao mesmo tempo, eu aprendi a olhar numa perspectiva mundial. E foi muito rico isso.

Isabela Oliveira: Que lindo! Muito lindo, porque tudo isso que você está falando também se remete a um outro drama mundial que nós estamos vivendo, que são os processos migratórios. Como receber as pessoas que estão chegando, como podemos dar valor ao país que nos acolhe, sem perder o contato com as nossas culturas de origem. Que lindo! Isso já ajuda para tudo que a gente vai ter que falar hoje aqui sobre inteligência artificial. E você foi diretora global de Educação do Banco Mundial e trabalhou com políticas públicas de diversos países. Na sua visão, qual é o papel da inteligência artificial na transformação da educação global?

Cláudia Costin: Olha, a inteligência artificial é, ao mesmo tempo, uma bênção e uma maldição. Em que sentido? Porque, sim, a tecnologia sempre ajudou o homem a avançar, mas ela também trouxe outros desafios.

Extinção de postos de trabalho. Há uma predição de Osborne e Frey, dois pesquisadores da Universidade de Oxford, de que até 2030 três bilhões de postos de trabalho serão extintos no mundo. Outros postos vão ser criados, mas eles vão demandar competências muito mais sofisticadas.

E o Brasil tem desafios enormes ainda com a educação do século XIX e do século XX. E o mundo não vai esperar o Brasil. Se a gente não conseguir oferecer uma educação que prepare para esse novo cenário, as desigualdades educacionais e sociais no Brasil, que já são grandes, vão crescer ainda mais.

Então nós vamos ter que nos preparar para ensinar resolução colaborativa de problemas complexos com criatividade, porque os robôs não sabem fazer isso.

Vamos ter que trabalhar muito mais as competências socioemocionais: empatia, persistência, resiliência, abertura ao novo, tão importantes para esses tempos. E, ao mesmo tempo, desenvolver pensamento crítico, que não quer dizer decorar a visão de mundo do seu professor e devolver em uma prova. Quer dizer questionar sobre as fontes dos textos que a gente lê e, ainda, pensamento sistêmico, integrando disciplinas. Nós vamos ter que avançar mais rápido nessa direção e, ao mesmo tempo, suprir as lacunas que ficaram.

Isabela Oliveira: Olha, eu estou muito feliz, sabe por quê? Porque todos esses conteúdos vão estar presentes no nosso curso de capacitação! Justamente esse desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico, criativo, crítico, sistêmico, tudo isso vai estar presente na nossa capacitação, que vai começar em março de 2025 e vai até novembro de 2025, atendendo a mil professores da educação básica. Todos são super bem-vindos, nós vamos divulgar bastante! Mas me diga uma coisa, como você acredita que a própria inteligência artificial pode ajudar a promover o fim dessas desigualdades ou, ao menos, melhorar essas desigualdades, tornando essa educação mais inclusiva?

Cláudia Costin: Olha, ela pode ser uma oportunidade interessante se for bem regulada, ou seja, nos protegermos do ponto de vista ético, como fizemos com o carro. Quando surgiu o carro, ele trouxe muitos acidentes e, no entanto, o carro e o ônibus foram fundamentais para a humanidade. Eles demandaram regulação.

A inteligência artificial também precisa disso. Mas como é que ela pode ajudar?

Vou focar especificamente no professor. Quais são as maiores dificuldades que um professor tem hoje, pela minha conversa constante com eles? Em primeiro lugar, hoje faz muito sentido personalizar o processo de ensino, olhar para cada estudante com seus desafios e lacunas.

Um professor numa sala com quarenta alunos, isso é praticamente impossível. A boa notícia é que a inteligência artificial nos traz as plataformas adaptativas que permitem identificar exatamente o que aquele aluno não está entendendo e remeter para uma aula digital que o próprio professor pode selecionar para que ele recupere aquilo que não sabe. Isso é uma ótima notícia.

Outra coisa é que uma boa plataforma de inteligência artificial permite fazer planejamento de aulas. O professor define os conteúdos que quer dar, associa ao currículo — no caso do Brasil, por exemplo, ao currículo do GDF — e prepara uma estrutura de aula que depois ele mesmo pode ajustar: “isso eu já dei na outra aula”. Vai aperfeiçoando. Isso não é algo que vai existir apenas no futuro. Já existe em vários países.

Isabela Oliveira: Isso é muito importante para um país onde a gente ainda está carente de um letramento em matemática, em português, digamos assim, o nosso letramento básico, que precisamos para todas as outras disciplinas. Com certeza nós vamos desenvolver ferramentas que podem ajudar a alfabetização, tanto em matemática, como em português e em outras áreas, e também no pensamento computacional. E a BNCC Computação, especificamente, nos traz várias orientações de como desenvolver isso desde a educação infantil. Mas a conversa está maravilhosa! Cláudia, você é uma das fundadoras do movimento Todos pela Educação. Como essas iniciativas da sociedade civil podem se beneficiar de dados e da inteligência artificial para ampliar o seu impacto?

Cláudia Costin: Olha, eu me lembro bem quando começamos a preparar a criação do Todos pela Educação. Foi a partir de uma pesquisa que mostrou que os pais não conseguiam entender os desafios de qualidade da educação, especialmente os pais de alunos de escola pública. Eles entendiam quando faltava o professor ou quando não tinha merenda, mas não havia um elemento de pressão, como existe em muitos países com bons sistemas educacionais, de uma certa cobrança dos pais junto aos políticos para garantir educação de qualidade.

Lutamos muito para ter acesso à educação, afinal, fomos um dos últimos países do continente americano a ter ensino primário universalizado. Isso aconteceu só na última década do século XX, muito depois da Argentina, muito depois do Chile. Aí surgiu a questão: como eu garanto educação de qualidade? A UNESCO e a ONU chamam de qualidade não só questões de infraestrutura, como ter

teatro na escola, piscina ou essas coisas, mas se, de fato, as crianças estão aprendendo ou não.

O movimento Todos pela Educação foi criado para isso, para pensar: afinal de contas, estão todos na escola, estão concluindo sua educação e, mais do que isso, estão aprendendo? Também para lutar por financiamento, por contratação, atratividade da carreira de professor, contratar não só bons professores, mas retê-los na carreira e formá-los para a prática. Esse é um outro desafio enorme, porque hoje sete em cada dez professores são formados por EAD, mas um EAD bem precarizado, e os que não são formados por EAD, muitas vezes, aprendem quase só teoria. Seria como formar médico só com teoria. Você tem que ter teoria, mas teoria em diálogo com a prática.

Lutamos muito para ter acesso à educação, afinal, fomos um dos últimos países do continente americano a ter ensino primário universalizado.

”

As lutas que imaginamos estavam associadas a isso, mas várias outras organizações foram criadas nesse sentido, para se ter pressão da sociedade civil. Agora, o que mais conta para impactar a educação não é apenas a pressão da sociedade civil. São os professores desenvolvendo orgulho profissional. Isso é fundamental. Eles não são, como muitas vezes a imprensa apresenta, apenas vítimas. Nós, professores, queremos a admiração profissional pelas nossas práticas. É isso que muda a educação.

Isabela Oliveira: Nossa, isso que você está falando, além de me arrepiar, toca o meu coração, porque eu também, como professora, sinto que muitas vezes falta isso. Eu ainda estava pensando esses dias e falei: nossa, não tem um dia dos professores que eu tenha passado sem dar aula, a não ser que caia em um sábado ou domingo. O quanto é importante, muitas vezes, um “obrigada”, um “obrigado” do aluno, um obrigado da sociedade por todo esse serviço. Afinal de contas, depois da família, são os professores as pessoas com quem nós passamos a maior parte do nosso tempo e de quem recebemos as maiores bênçãos, que nos permitem uma vida melhor para a nossa família e para o nosso país. Eles são essenciais em todo o processo educacional. Na sua compreensão, como você acha que a inteligência artificial pode ser uma aliada, fora tudo o que você já falou sobre a prática que poderia melhorar, sobre a docência ficar mais tranquila, mais fácil? Como é que a inteligência artificial poderia ajudar o professor e não substituí-lo, dentro de todas essas perspectivas que você trouxe para nós?

Cláudia Costin: Bem, primeiro um breve comentário sobre substituir o professor. A inteligência artificial vai substituir muitas profissões e muitos postos de trabalho em várias áreas, mas não a do professor. Por quê? Porque a educação é um processo estritamente humano. Eu falei há pouco sobre o que a inteligência artificial vai poder fazer para nos ajudar e sobre o que nós temos que fazer para preparar a nova geração para essa realidade de postos de trabalho sendo extintos. Eu não falei de uma coisa que é fundamental: cada vez mais as disciplinas vão estar em diálogo, ou seja trabalhando de forma integrada.

Nós vamos ter que valorizar a aprendizagem baseada em projetos ou em problemas. Eu fiz um trabalho para a OIT, Organização Internacional do Trabalho, sobre isso. Os países que têm bons sistemas educacionais cada vez mais valorizam essa questão. Para pegar só um exemplo: durante a pandemia, algumas escolas em vários países começaram a fazer um projeto do seguinte tipo: “Escreva uma carta para os seus futuros netos sobre o que foi viver a Covid”. Isso é um projeto incrível, porque nele você vai escrever sobre biologia — o que é um vírus, como são as mutações —, vai entrevistar seus pais para saber se eles perderam emprego, o que aconteceu durante esse período, vai registrar sua sensação enquanto criança no período da Covid, vai falar de história, o que foi a gripe chamada espanhola e os danos que ela causou. Quer dizer, dá para mobilizar conhecimentos de várias áreas. A inteligência artificial não pode fazer isso por você.

Por outro lado, a inteligência artificial pode ajudar muito o professor. Eu já dei alguns exemplos, mas vou dar outro agora. Corrigir redações. Evidentemente, é o professor que tem que corrigir a redação, mas imagine que a redação já venha parcialmente corrigida. É uma carga a menos. Eu conheci uma professora chilena de educação básica que me contou uma experiência: ela pediu para os alunos irem à sala de informática e fazerem uma redação, depois passar para o ChatGPT corrigir e, por fim, fazerem uma terceira via, que eram os comentários dos próprios alunos, do sétimo ano, sobre o que acharam das correções do ChatGPT. Eles entregaram as três vias. Nisso, o aluno aprendeu muito mais e aprendeu a pensar. Lembra que no começo eu falei que a escola, em tempos de inteligência artificial, vai ter que ensinar a pensar? A pensar criticamente, criativamente, sistemicamente. A escola vai ter que cada vez mais ensinar a pensar.

Isabela Oliveira: Eu achei maravilhoso todos os seus exemplos, especialmente essa parte em que você cita um exemplo prático e cotidiano do professor, que é corrigir o trabalho de um aluno, e de que maneira eu posso usar criativamente a tecnologia. Uma coisa é eu saber construir um prompt que me ajude a fazer o que eu necessito, outra coisa é como eu interajo com as várias ferramentas e aplicações de inteligência artificial, especialmente as generativas,

de tal maneira que esse pensamento crítico e reflexivo possa ser desenvolvido. É um exemplo maravilhoso, que eu espero que os professores de diversas áreas que estão nos assistindo possam aproveitar e construir as suas próprias experiências. E, nesse caso, a gente também está falando de uma possibilidade superimportante, que você já citou aqui, que é sobre a personalização do ensino, para garantir que esses estudantes tenham rendimentos melhores. Agora, a gente também tem a dificuldade de diferentes níveis, diferentes capacidades cognitivas, alguns professores e alunos com mais dificuldades. Como a inteligência artificial, na sua compreensão, pode ajudar, e já está ajudando, os alunos e professores que têm mais dificuldades?

Cláudia Costin: Olha, os professores, em geral, têm dificuldades com a inclusão digital para fins pedagógicos. Isso foi identificado em uma pesquisa feita pelo CIEB, o Centro de Inovação para a Educação Básica. Não estou dizendo que o professor não é incluído digitalmente. Ele usa tecnologia para várias coisas, mas ainda não domina todas as possibilidades de usar computadores, *tablets* ou celulares para fins pedagógicos. Então isso ajuda bastante, inclusive para a recomposição ou recuperação das aprendizagens.

Os alunos entram muito desiguais nas escolas. Às vezes entram migrando de outro estado, que teve um ensino mais frágil, ou simplesmente têm dificuldades adicionais. Vivemos também um tempo em que, corretamente, falamos em educação inclusiva, mas ainda não aprendemos tudo o que precisamos para incluir crianças e jovens com deficiência na sala de aula regular, com os suportes adicionais necessários.

Em tudo isso, a inteligência artificial pode ser um apoio para o professor. Por quê? Porque as plataformas adaptativas a que me referi anteriormente têm se mostrado muito úteis. Por exemplo, um aluno não entende porcentagem. Um aluno de nono ano deveria entender porcentagem, mas ele não está entendendo. A inteligência artificial pode remetê-lo para uma aula de fração, porque talvez ele não entenda porcentagem porque não dominou fração. E talvez ele não entenda fração porque não aprendeu direito divisão. A plataforma faz essa conexão, que vai da divisão até a porcentagem.

Vamos lembrar que setenta e três por cento dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível básico em matemática, segundo o PISA. O TIMSS, outra avaliação que divulgou resultados recentemente, mostrou que mais da metade dos alunos de quarto ano não sabem o mínimo de matemática, como adição com três dígitos. Então, o que fazer com esse aluno vai ser um espaço muito bom para o uso da inteligência artificial. É importante que as redes apoiem os seus professores, não só em ter equipamento ou aplicativos para isso, mas também na formação para um uso adequado da inteligência artificial.

Isabela Oliveira: Exatamente. Você participa de muitas iniciativas internacionais, como a Comissão Global sobre o Futuro do Trabalho da OIT. Você já falou com a gente aqui um pouco sobre esse futuro do trabalho e como tudo isso se relaciona com a formação atual dos professores que nós estamos oferecendo. Quais são as sugestões para que essa formação seja melhorada? Não apenas melhorar nossa capacidade de ensino a distância. Nós vimos recentemente o nosso ministro Camilo Santana trazendo novas orientações, uma regulação do processo de formação das escolas a distância. Mas quais são as suas sugestões para que esse cenário possa melhorar a curto, médio e longo prazo?

Cláudia Costin: Eu acho que, no curto prazo, nós temos que lidar com a questão cultural. A questão cultural se relaciona com aquilo que eu falei sobre a imprensa, que muitas vezes apresenta o professor como uma vítima e não como alguém que mereça admiração e respeito profissional. O problema é que, muitas vezes, o próprio professor entra nessa armadilha e não consegue olhar para si mesmo como um profissional.

Um conteúdo da formação docente deve ser atitudinal. Nós somos profissionais. Podemos e devemos lutar por melhores condições de trabalho, mas somos profissionais, temos que ter orgulho das nossas práticas. Chega de chamar professor que tem bom desempenho de herói, como se fosse algo excepcional.

Eu coordenei durante anos o Prêmio Professor Nota 10 e vi professores maravilhosos. A imprensa ia entrevistá-los e dizia: “Imagino em que condições você trabalha”. Pronto, aquele professor murchava. Ou seus colegas diziam para ele: “Está querendo bancar o herói?”. Ninguém diz isso para médico. Já repararam? Quando o médico diz “eu salvei uma vida”, ninguém fala: “Está querendo bancar o herói?”. Se não nos valorizarem, vamos nós mesmos começar nos valorizando colaborativamente, coletivamente, dentro da escola, e nos formar também para essa questão de atitude.

A outra questão é, sim, desenvolver competências digitais nos professores. Existe um instrumento de autodiagnóstico gratuito que o CIEB criou, para que o próprio professor avalie sua competência digital. Isso ajuda bastante a organizar as formações do ponto de vista de cada rede, mas também ajuda o professor a ser protagonista da sua própria aprendizagem. Nós queremos alunos protagonistas da aprendizagem deles, com o professor sendo protagonista do ensino. Eles, da aprendizagem; nós, do ensino. Mas nós também precisamos nos tornar protagonistas da nossa aprendizagem ao longo da vida. Isso ajuda, ajuda bastante.

Isabela Oliveira: Eu achei maravilhosa a sua colocação, porque inclusive a

gente vai colocar essa avaliação do CIEB no início do nosso curso de capacitação, justamente porque nós estamos percebendo que várias secretarias de Estado estão usando. É um instrumento muito válido e é ótimo que os professores se lembrem dele e possam usá-lo. A gente está chegando ao final, mas eu não gostaria de deixar de perguntar uma coisa superimportante, rapidamente, em um minuto. Qual você considera que é o papel do Brasil no cenário internacional no que diz respeito à educação e à tecnologia? Quais passos a gente precisa dar? Qual seria a sua última palavra sobre isso?

Cláudia Costin: Olha, o Brasil é muito grande e diverso, com desafios enormes. Eu queria muito que o Brasil desse o seu exemplo de equidade. Como é que eu estabeleço altas expectativas de aprendizagem para todos, complementando aquilo que as pessoas que vêm de meios mais vulneráveis não tiveram na sua educação familiar, e não olhando e dizendo: “Isso é responsabilidade das famílias, eu não faço nada”. Se tivermos uma política educacional que coloque as escolas em tempo integral e educação integral da pessoa inteira, nós vamos dar um exemplo para o mundo.

Isabela Oliveira: Ai, que lindo, Cláudia! Muito obrigada mesmo pelas suas contribuições tão inspiradoras e por compartilhar sua experiência e suas perspectivas sobre a inteligência artificial e a educação.

Cláudia Costin: Eu é que agradeço.

DORA KAUFMAN



Professora do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da PUC São Paulo, pesquisadora dos impactos éticos e sociais da inteligência artificial.

Contato: kaufman1955@gmail.com

Caminhos da IA na educação

Isabela Oliveira: É um prazer e uma honra tê-la conosco, professora. Bem-vinda!

Dora Kaufman: Muito obrigada, Isabela. O prazer é meu. Considero como uma das minhas missões disseminar a lógica e os fundamentos da inteligência artificial. Estou à disposição.

Isabela Oliveira: Professora, nós temos observado um avanço vertiginoso da inteligência artificial em vários aspectos do cotidiano. Como você percebe o papel da IA na transformação da sociedade? Poderia compartilhar alguns exemplos de como essa tecnologia tem sido usada para impulsionar práticas colaborativas nas empresas?

Dora Kaufman: O advento do ChatGPT, em novembro de 2022, pela inédita interface tecnologia e usuário por meio da linguagem, do diálogo, gerou um encantamento. Desde então, surgiram várias soluções de IA generativa se tornando um recurso amplamente adotado pelas pessoas na execução de distintas tarefas e atividades. O processo criativo, em quaisquer de seus formatos, tem contado com a “parceria” da IA generativa.

O avanço da IA mudou o comportamento do mercado e de seus profissionais em relação à tecnologia, acelerando a percepção de sua relevância estratégica

para o futuro das organizações e, conseqüentemente, o ritmo da adoção da IA em diferentes tarefas e setores. Junto aos extraordinários benefícios, contudo, emergem incertezas, riscos e potenciais danos — não apenas aos usuários e clientes, e à sociedade em geral, como igualmente à operação e à reputação corporativa. Pesquisa que coordenei em 2024 para a ABRASCA (Associação Brasileira das Companhias Abertas), sinalizou que poucas organizações utilizaram na última década sistemas de IA preditiva em suas operações (as que o fizeram, geralmente, foi com foco em resolver problemas pontuais ou de negócio específicos). O mercado, em geral, ainda está na fase de experimentação da tecnologia, são raras as estratégias que associam de forma consistente e estruturada a adoção da IA ao planejamento estratégico, ou que envolva diretamente a alta gestão, particularmente os conselhos de administração. Prevalecem usos pontuais, para equacionar desafios específicos, sem indicadores para avaliar os resultados e sem capacitação adequada dos colaboradores.

Isabela Oliveira: E mais especificamente, como você percebe o papel dessa tecnologia no ambiente educacional? Qual é a sua visão sobre os desafios e as oportunidades da integração da IA na educação?

Dora Kaufman: A grande contribuição da inteligência artificial para a educação é a possibilidade da aprendizagem personalizada. Todos sabemos que cada pessoa aprende de maneira diferente, mas tradicionalmente o ensino é uniforme, sem considerar as especificidades, as dificuldades e o perfil de cada aluno.

A personalização otimiza a aprendizagem. Aqui no Brasil, até onde eu e meus alunos pesquisamos, não identificamos nenhuma plataforma que de fato entregue aprendizagem personalizada. No resto do mundo, existem experiências interessantes.

Identifico as três principais contribuições da IA na educação. A primeira é o apoio ao professor, no planejamento do diário de classe, na preparação de exames e dinâmicas de sala de aula. A segunda contribuição é para a gestão escolar, assim como já ocorre em empresas e organizações. E a terceira é no apoio direto ao aluno. Mas é preciso lembrar que esses sistemas têm muitas limitações. A técnica denominada “redes neurais profundas” (*Deep Learning*), que está no cerne de quase tudo que lidamos hoje com IA, é um modelo estatístico baseado em probabilidades. Portanto, sempre existe o que se chama de “variável intrínseca de incerteza”. Além disso, a matéria prima desses modelos são os dados, que contém todas as idiosincrasias da sociedade humana, logo sujeito a respostas enviesadas e erradas. Por isso, a IA hoje deve ser vista como parceira, e nunca considerar como soberana as respostas geradas: é mandatório a supervisão humana. Qualquer interação com IA, como o ChatGPT, exige que o

usuário tenha algum conhecimento do tema, para poder fazer a curadoria das respostas. Nunca se deve usar as respostas de forma automática, sem revisão crítica.

Isabela Oliveira: Você poderia compartilhar exemplos concretos de onde a inteligência artificial mostra suas limitações?

Dora Kaufman: Claro. Vou dar dois exemplos do cotidiano. O primeiro é o Netflix. Ele usa dois grandes modelos de inteligência artificial: o primeiro, classifica o perfil das séries e dos filmes do portfólio, e classifica os assinantes em grupos com perfis similares. O segundo é um sistema de IA de recomendação, com base nos perfis das séries e filmes e dos assinantes. No entanto, a experiência é que se assistirmos quatro ou cinco séries coreanas, o sistema só recomenda produções coreanas. A IA não identifica, por exemplo, o que há em comum entre séries de diferentes países que nos atraem.

Outro exemplo é o tradutor do Google, que usa a IA desde 2016. Em uma situação formal/profissional, todos sabemos que não é recomendável pegar uma tradução automática e enviá-la; precisamos ter um domínio suficiente do idioma a ser traduzido para imputar os ajustes. Isso mostra que, apesar do avanço, os resultados estão longe de serem perfeitos.

Devemos usar a IA como mais um recurso, sempre com olhar crítico.

Isabela Oliveira: Quais pesquisas você e sua equipe estão desenvolvendo atualmente? O que poderia ser útil para os professores brasileiros?

Dora Kaufman: Meu foco principal hoje é a governança da inteligência artificial. Acompanho processos de regulamentação no Brasil e no exterior e estou envolvida na criação de diretrizes para o uso seguro da IA, que maximizem os benefícios e mitiguem os riscos.

Em 2024, coordenei duas pesquisas empíricas. Uma para a *Tides Foundation* e o Google Internacional, com foco justamente em governança. Identificamos mais de 60 frameworks de governança e selecionamos cinco que consideramos mais substanciais. Compararemos esses frameworks com as obrigações da nova Lei Europeia de Inteligência Artificial e do PL2338/23. A outra pesquisa foi realizada para a Associação Brasileira das Companhias Abertas (ABRASCA), com o propósito de identificar como as companhias de capital aberto no Brasil estão desenvolvendo e adotando a IA.

Na área da educação, o desafio é imenso, particularmente porque demanda

capacitação em IA dos gestores e professores. Como os professores e alunos, em geral, estão usando a IA em suas tarefas cotidianas, é urgente que cada instituição de ensino construa suas diretrizes de governança, ou seja, como a

IA deve ser adotada para garantir o bom uso.



É preciso aprender a fazer curadoria, identificar fontes confiáveis e construir uma rede de referências.

Sendo a IA a tecnologia chave do século XXI, todos os cidadãos precisam se familiarizar com a sua lógica e funcionamento. Faço uma analogia, não muito boa, com dirigir um carro. A maior parte dos motoristas não sabe construir ou consertar um carro, mas precisa saber a lógica do funcionamento do carro, por exemplo,

frear e não acelerar no sinal/farol, desviar diante de um obstáculo. Da mesma forma, educadores precisam se familiarizar com a lógica da IA para usá-la com responsabilidade.

Isabela Oliveira: E quais são os cinco *frameworks* que vocês selecionaram e quais resultados preliminares podem ser compartilhados?

Dora Kaufman: Os cinco *frameworks*, que servem apenas como ponto de partida, são: ISO 31000/ISO-IEC 23894, NIST AI RMF, IEEE Ethically Aligned Design, CapAI (Conformity Assessment Procedure for AI) e BSA Framework to Build Trust in AI. Cada instituição precisa elaborar sua própria governança.

Isabela Oliveira: Para encerrarmos, qual mensagem final você deixaria para os professores sobre o uso da IA na educação?

Dora Kaufman: Todos os educadores precisam se familiarizar com essa tecnologia. Existem bons cursos, *webinars* e textos disponíveis, muitos gratuitos.

É preciso aprender a fazer curadoria, identificar fontes confiáveis e construir uma rede de referências. Isso é essencial para lidar com a IA de forma crítica e responsável.

Isabela Oliveira: Muito obrigada, professora Dora Kaufman! Foi um prazer recebê-la.

Dora Kaufman: Eu que agradeço

GLAUCO ARBIX



Professor do Departamento de Sociologia da Universidade de São Paulo (USP).

*<https://sociologia.fflch.usp.br/glaucoarbix>
garbix@usp.br*

A revolução da IA na educação

Isabela Oliveira: É um prazer e uma honra tê-la conosco, professora. Bem-vinda!

Glauco Arbix: Obrigado, Isabela, é um prazer estar aqui com vocês.

Isabela Oliveira: Professor, a sua trajetória abrange uma vasta experiência em inovação e competitividade. A partir dessa experiência, como você percebe o papel da inteligência artificial na educação atualmente?

Glauco Arbix: Olha, Isabela, você sabe melhor do que eu – você também é educadora – que as relações entre educação e tecnologia nunca foram muito amigáveis. Há uma resistência sistemática que se estende ao longo de décadas a incorporar tecnologias no processo educacional. Isso tem um lado positivo: estamos zelando pelo bem-estar e pela segurança dos nossos alunos. Mas, ao mesmo tempo, há o risco de ficarmos um pouco à margem dos avanços científicos e tecnológicos e perdermos oportunidades para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Então é importante avaliar com precisão o uso de novas tecnologias. Nem sempre é fácil. Pelo contrário.

Basta olhar para o que aconteceu após o lançamento público do ChatGPT e a

disseminação dos chamados grandes modelos de linguagem, os modelos generativos. O lançamento público do ChatGPT foi em novembro de 2022.

Hoje temos milhões de usuários espalhados pelo mundo todo e uma enxurrada de aplicativos voltados para a educação.

Eu incentivo os meus alunos a utilizarem o ChatGPT, mas insisto sempre que é fundamental estar preparado para aprender com essa tecnologia. Alunos, professores e toda a comunidade ligada ao ensino precisam ter plena consciência de que não podemos ser reféns dos algoritmos. Pelo contrário, é preciso esforço para domesticar os algoritmos para bem aproveitar os sistemas de inteligência artificial. Isso significa ter clara consciência de que os sistemas de IA generativa não têm compromisso com a verdade. Foram montados para oferecer respostas, via texto, imagens ou tabelas. Mas não necessariamente para oferecer respostas verdadeiras, baseadas em fatos.

Pode ser um ensaio ou uma revisão da literatura; pode ser um texto sobre um fato histórico, ou a melhoria de software ou a concepção de uma nova molécula para a área de saúde. Esses sistemas podem nos inspirar e ajudar a avançar nosso conhecimento. Mas isso não quer dizer que aquilo que apresentam seja verdadeiro. É fundamental não perder o arbítrio humano nesse debate. É essencial lembrar e relembrar insistentemente nossos alunos e alunas que é preciso desconfiar das respostas dadas, que é necessário checar, conferir, cotejar, porque essa é a única maneira de aprender sem se submeter à tecnologia.

Claro que nem sempre a preocupação é essa. Muitos alunos tentam ludibriar os professores, com o intuito de melhorar suas notas. Com isso, acabam simplesmente entregando ao professor a primeira resposta que o ChatGPT ou modelos similares – como o Claude, o Perplexity, o Gemini – fornecem.

Muitas vezes os alunos entregam uma redação feita por esses sistemas.

Quando isso acontece, temos de enfrentar dois problemas. O primeiro é que a resposta pode estar errada; e os professores têm meios para identificar suas falhas ou sua correção. O segundo é que ao delegar para as máquinas realizarem suas tarefas, os alunos acabam por empobrecer todo o processo de aprendizagem. Há perda de habilidades importantes que precisam ser cultivadas. Para se avançar no conhecimento, é fundamental refinar o que sabemos, questionar o que pensamos saber e desenvolver concepções, percepções e avaliações próprias. Sem visão crítica sobre as máquinas e sobre nós mesmos, dificilmente haverá bom aproveitamento, incorporação e compreensão efetiva do mundo e

da condição humana. No limite, estaremos repetindo o que os algoritmos nos informam, o que significa reduzir o nosso próprio potencial.

Por isso sempre gosto de sugerir que ao utilizarem ferramentas desse tipo, os alunos explicitem claramente: “Olha, foi numa página tal, em tal lugar; consultei a IA no primeiro capítulo, no segundo; aproveitei essa definição”. Essa transparência é fundamental. Para os professores, para a educação e para os alunos. Sei que não é fácil, porque os textos gerados pela IA generativa, muitas vezes, são mais bem escritos do que aqueles feitos por humanos. Essa é uma situação inédita para a educação no mundo inteiro.

Temos exemplos em que o ChatGPT consegue notas maiores do que a grande parte dos estudantes. E isso em áreas do direito, nas engenharias, no jornalismo. Essa capacidade dos sistemas avançados de IA acende uma luz de alerta para todos os educadores. Escolas de todo tipo, as universidades, a começar pela minha, têm a obrigação de levar em conta essa nova realidade. Temos a obrigação de informar a nossa comunidade, os pais, a sociedade. Informar e debater essa situação nova é fundamental para se estabelecer critérios para a utilização dessas tecnologias.

Usadas de forma cuidadosa, acredito que podem impulsionar ondas virtuosas para a educação. Seus recursos permitem que o acompanhamento de aluno por aluno; os professores podem mais facilmente identificar fragilidades individuais, algo que não acontece hoje. Nossas salas de aula, com cinquenta ou cem alunos, não permitem esse acompanhamento fino. Isso significa que a tecnologia pode oferecer vantagens que hoje não temos.

Em um país como o nosso, que tem uma carência gigantesca de professores, com enormes áreas muito deprimidas que sequer têm profissionais e equipamentos adequados para oferecer um ensino minimamente qualificado, a IA pode desempenhar um papel fundamental. Há regiões, municípios e escolas que não têm computadores, para não falar de banda larga, de Wi-Fi.

O Brasil pode se beneficiar muito da IA, mas é fundamental que seja um uso criterioso. Essa advertência vale para os alunos, mas também para os pais, autoridades, para as instituições e governos. Trata-se de um desafio que diz respeito a toda a sociedade. É fundamental que os governos se envolvam e atuem para orientar e também para colocar limites para a atuação desses grandes modelos de linguagem. Digo isso porque a IA aumenta o acesso à informação, mas também facilita a desinformação, o que abre a possibilidade de deformar processos muito valiosos para todos nós, como, por exemplo, a democracia, com

interferências indevidas nos processos eleitorais. Assim como alguns tentam burlar o professor, outros tentam burlar a vontade popular e modificar decisões que a população toma.

Vivemos em uma era privilegiada, plena de potenciais, potencialmente muito positiva. Mas é fundamental que a gente defina regras de uso dessas tecnologias. É preciso um esforço coletivo para educar nossos alunos, para nossa auto-educação, para a qualificação dos professores que, longe de serem descartáveis pela IA, tornam-se a cada dia mais imprescindíveis.

Vou dar um exemplo simples. Para o MEC aprovar um livro didático, geralmente é preciso verificar se o livro é adequado, se a faixa etária está correta, se o conteúdo está preciso. Muitos desses processos geralmente demoram um ano, dois anos. Veja, estou falando da aprovação de um livro didático. É assim no Brasil, na França, nos Estados Unidos e em vários outros países.

Alguns lugares a demora é maior, em outros, menor, mas em geral é um processo demorado. Bem, você me pergunta: quanto tempo demora o processo de auditoria de um novo sistema de IA generativa? Quantos pareceres são necessários? Quanto tempo demora para que essas tecnologias cheguem na casa das pessoas, aos celulares, aos *tablets*, aos computadores? Eu respondo: não há demora. Esses sistemas são divulgados publicamente sem nenhum tipo de acompanhamento para sabermos se há risco, para sabermos se as pessoas podem ser prejudicadas, se isso pode dificultar o trabalho educativo, por exemplo. As empresas, grupos ou *startups* criam essas tecnologias e abrem ao público.

Isso é muito ruim. Para você ter uma ideia, se uma pequena empresa quiser colocar no mercado um medicamento quase inofensivo, tem de passar pela ANVISA, passar por avaliações, por auditorias, por cotejamento extremamente delicado. No caso da IA generativa, no caso da inteligência artificial em geral, não há nada disso. Veja, a OpenAI, que é a empresa que lançou o ChatGPT em 2022, não passou por nada. De repente, em dois meses, alcançou cem milhões de usuários. Mas, estava madura?

Você pode argumentar que é diferente de um remédio, e é. Mas pode fazer tão mal quanto o pior veneno. Imagine a quantidade de pessoas que consultam o ChatGPT para se automedicar, para conseguir remédios para doenças. E nem estou falando daqueles que querem fazer maldades, como desenvolver uma molécula ligada a patógenos que podem infectar pessoas, pois a IA também pode ser usada para fins espúrios.

Por isso o setor público deve ser cuidadoso, as escolas devem estar muito atentas e os professores, antes de mais nada, devem estar preparados.

Educar nossos alunos e professores para o uso dessas ferramentas é fundamental. Transmitir a eles a necessidade de serem transparentes, de se pautar pela clareza e de não aceitar as respostas das máquinas como sendo respostas definitivas, que nos satisfazem. Não podemos nos contentar com sistemas que operam pela probabilidade e deixar a educação para os computadores.

Isabela Oliveira: Exatamente, professor. É um momento muito especial esse que nós estamos vivendo e eu recupero da sua fala para o nosso público, especialmente como essas tecnologias muitas vezes trazem resistências por parte dos professores. Os professores estão extremamente sobrecarregados,

quase se veem obrigados a aprender, porque os alunos vão seguindo na frente. Eles são obrigados a aprender. Nesse momento, efetivamente, nós temos uma transformação na legislação nacional desde 2022, quando a aplicação da BNCC Computação passou a ser obrigatória. Isso impacta não só nos recursos que as escolas recebem, como também nos índices de desenvolvimento educacional. Então, é uma necessidade. Ao mesmo tempo, sabemos da existência dessas resistências. Chamou também muita atenção, professor, a sua colocação sobre a verdade, no sentido de que essas máquinas não trazem a verdade e que precisamos ter uma relação reflexiva com esse conteúdo. Uma relação que seja ética e transparente, no sentido de os alunos, os professores e toda a população, de um modo geral, quando estiverem desenvolvendo um trabalho mediado por inteligência artificial, avisarem que estão usando inteligência artificial. É simples assim. Assim também nas redes sociais, na geração de imagens, para que possamos, de certa maneira, permanecer humanos e sermos cada vez mais humanos. Foi muito importante a sua contribuição, eu agradeço muito. Qual seria, então, o seu conselho para os professores nesse momento em relação à inteligência artificial?

Vivemos em uma era privilegiada, plena de potenciais, potencialmente muito positiva.

”

Glauco Arbix: Olha, é preciso mudar, porque nós temos uma nova geração de cidadãos digitais. É preciso mudar a forma de educar, nossos sistemas de avaliação, as provas que damos aos alunos, o tipo de trabalho que passamos. Se as máquinas podem fazer, algo não vai bem. Alunos precisam avançar e os professores podem ajudar repensando seus métodos de educar.

Isabela Oliveira: Professor, na sua opinião, os professores serão dispensáveis com a inteligência artificial na educação? Nós temos visto várias experiências ao redor do mundo onde os professores têm sido substituídos por sistemas artificiais, como na Inglaterra, também nos Estados Unidos e na Índia, utilizando robôs com inteligência artificial para serem professores. O que o senhor pensa desse tema, por favor?

Glauco Arbix: Olha, Isabela, acho que mais do que nunca os professores e professoras são necessários para o processo educacional. Não há a menor chance de substituirmos a empatia, o conhecimento emocional, a sensibilidade de professores, as marcas das relações professor-aluno e professora-aluno por uma máquina.

Esse debate é superimportante porque há um déficit de professores no mundo inteiro, e você sabe que nem sempre é barato para os governos formarem esses professores. São processos de longa duração, custam recursos públicos e, como há uma crise fiscal generalizada no mundo inteiro, muitos governantes são pressionados a descobrir receitas mágicas. A tentativa de substituir professores pela IA é uma receita tipicamente mágica.

Não vai funcionar. O que nós precisamos ter muito claro é que os alunos, aqueles que estão no processo de aprendizagem, precisam de referências, de filtros. Eles não podem pegar o conhecimento bruto, precisam trabalhar e cultivar esse conhecimento. Nesse sentido, o professor é absolutamente insubstituível.

O que nós, sim, temos que nos perguntar é como fazemos a avaliação dos alunos. Veja, se estamos preocupados com um aluno que entrega um texto feito por um grande modelo de linguagem, pela IA generativa, e muito bem feito, temos que nos perguntar se aquilo que estamos avaliando, que está sendo feito muito bem por máquinas, é um tipo de avaliação adequado ou não. Essa é a pergunta-chave que deve orientar a reflexão entre os professores e entre todos os educadores no mundo inteiro.

E essa é uma questão nem sempre fácil de resolver. É fundamental que tenhamos claro que precisamos modificar a maneira de dar aula, precisamos modificar os nossos currículos, não por modismo, mas porque existe uma geração nova. Veja, a minha geração, Isabela, eu vivi vários momentos de mudanças tecnológicas muito profundas, com a internet, com os computadores, com o *smartphone*. Mas o momento que estamos vivendo é absolutamente único, porque temos diante de nós a tecnologia mais poderosa que a humanidade já criou.

Essa realidade não está atingindo apenas aqueles que têm baixa qualificação.

Atinge gente com grau mais elevado. Tanto é que há governantes que acham que podem substituir professores, assim como há vários que acham que podem substituir médicos, advogados, jornalistas. E, efetivamente, a inteligência artificial, para algumas tarefas, consegue ter um desempenho bastante razoável. Então, essa combinação humanos-máquina deve ser virtuosa. E, para isso, é preciso combinar – e não substituir – os humanos com as máquinas.

Nós temos que pensar nessa jovem geração de cidadãos digitais. É fundamental. Eles têm cabeça diferente, têm forma de pensar diferente, e isso impacta a formação do conhecimento dentro da sala de aula. É vital que prestemos atenção exatamente nesse tipo de aluno e aluna que nasceu dentro do digital. Temos que saber fazer variações, e é exatamente assim que conseguimos melhorar a qualidade daquilo que fazemos.

Eu sou um dos principais pesquisadores da área de humanidades do Centro de Inteligência Artificial da USP. Geralmente a ideia predominante é os alunos do século XXI precisam obrigatoriamente estar ligados à matemática, à computação, à estatística. Claro, são áreas fundamentais. Mas vou dizer bem claro para você: por mais paradoxal que seja, quanto mais as máquinas evoluem, mais fácil para nós, humanos, realizar tarefas técnicas, e mais difícil – porque as máquinas não conseguem – se torna realizar tarefas tipicamente humanas. Essas tarefas ligadas à cognição, ao emocional, ligadas à maneira como avaliamos e conversamos com os alunos, à maneira como entramos em interação, são parte essencial do processo educacional.

Isso é fundamental. O mundo inteiro está preocupado com a IA, em saber como aproveitar seu potencial sem prejudicar as pessoas. Nós não temos que ser um país que só forma engenheiros. Temos que ser um país que forma engenheiros, mas também psicólogos, sociólogos, antropólogos, jornalistas, cientistas políticos, economistas. Por quê?

Porque essa visão do social é fundamental exatamente para oferecermos filtros e desenvolvermos uma boa educação para os nossos alunos.

Isabela Oliveira: Exatamente, muito importante, porque muitas vezes o foco recai, principalmente quando estamos falando da educação, nas disciplinas, nas chamadas disciplinas STEM, ou seja, ligadas à matemática, tecnologia, engenharia e ciência. Mas nós precisamos de todas as disciplinas e, com certeza, de novas disciplinas e campos do saber. E temos vários atores, professor, nesse cenário da implantação da tecnologia e da inteligência artificial. Nós temos a ciência, temos as empresas, temos os governos. Como é que o senhor percebe a articulação de todos esses atores na formulação, por exemplo, de

políticas públicas? O que nós precisaríamos estar cientes, enquanto cidadãos brasileiros, para que possamos, então, ter uma utilização eficiente, segura e saudável da inteligência artificial, especialmente no campo da educação?

Glauco Arbix: Olha, Isabela, as ferramentas de inteligência artificial podem ajudar muito o Brasil a superar o atraso na nossa indústria, o atraso da nossa economia. A inteligência artificial pode ter um impacto muito forte na competitividade e melhorar a produtividade do trabalho. Se você olhar os últimos trinta anos, nós andamos de lado, praticamente a nossa produtividade está estagnada, cresce na margem ou em alguns setores que não têm força para puxar o conjunto da economia. Mas a superação dessa quase-estagnação da produtividade passa por um esforço conjunto entre o setor público, o setor privado e a universidade. O mesmo ocorre com a educação.

É fundamental construir uma sintonia muito clara na sociedade para fazermos um bom uso da IA.

Veja, na indústria, na economia, se deixarmos as coisas como estão, uma grande parte das empresas vai simplesmente utilizar a inteligência artificial para cortar custos e substituir gente. Quando toda a discussão para melhorarmos o padrão educacional, para melhorarmos o padrão de civilização do país, exige que combinemos máquinas com humanos. Por quê?

Porque precisamos ampliar a nossa capacidade de pensar, de produzir, de refletir. O Brasil não vai melhorar se apenas colocar robôs para fazer todas as atividades que os humanos fazem. Não vai dar certo, não vai funcionar.

Essa é uma política de curto prazo, estreita. Muitas empresas demitem funcionários que custaram cara para serem qualificados. E muitos podem ser demitidos porque alguém acha que os robôs ou algum sistema de automação pode fazer tudo o que ele fazia. Não faz. Não há nenhum exemplo no mundo – a não ser esses exemplos que aparecem na imprensa de vez em quando, que são muito segmentados e muito orientados – de um trabalho sistemático em que as máquinas consigam substituir plenamente as atividades humanas. Pode ser que isso aconteça no futuro. Hoje elas conseguem substituir apenas uma parte, um pedaço da atividade do trabalho. Por isso, é preciso combinar os humanos com as máquinas. Por isso é fundamental que consigamos utilizar a tecnologia para que eu seja, você seja, os alunos, as pessoas sejam melhores do que são e somos. Esse é o grande objetivo. Porque, se for para ficarmos piores, se for para perdermos emprego, se for para ficarmos nervosos, se for para aumentar a desigualdade social, olha, gente, não precisa de nada disso, não precisamos de inteligência artificial nenhuma. O Brasil já é um país altamente desigual e,

se deixado à própria sorte, se não houver políticas públicas para orientar esse tipo de atividade, o impacto no mercado de trabalho com a automação vai ser brutal. E o impacto na educação também pode ser negativo. E alguns podem achar que estamos melhorando a produtividade, quando, na verdade, estaremos apenas mecanizando sem melhorar a qualidade do que produzimos e sem elevar a qualidade de vida de quem produz. Na área educacional, alguns podem acreditar que nossos alunos, ao copiarem as respostas de um modelo como o ChatGPT, estão educados ou se educando. Não estão. Os alunos têm que aprender a andar com as próprias pernas, têm que aprender a pensar com a própria cabeça. Essa é a questão-chave da educação no século XXI.

Isabela Oliveira: Sim, e existem algumas experiências internacionais e nacionais que são uma referência. O senhor fez pós-doutorado em instituições como o MIT e a Columbia University. O que o senhor teria para nos contar dessas experiências internacionais ou nacionais que podem ser relevantes para melhorar a educação brasileira com o uso da tecnologia?

Glaucio Arbix: Olha, eu passei uma temporada no MIT, no Instituto de Tecnologia de Massachusetts, que é um dos principais centros de inteligência artificial do mundo. As melhores experiências que vi estavam relacionadas à montagem de sistemas de educação à distância e de acompanhamento individualizado dos alunos, chamado de educação personalizada. É possível com a IA identificar, acompanhar e perceber se o aluno está com dificuldade em matemática, se está com dificuldade em português, em inglês, em história ou em geografia. E conseguimos, com isso, determinar caminhos para ele melhorar, para não trabalharmos com a média. Hoje trabalhamos com a média. Você é professora, sabe do que estou falando. Pegamos uma classe de quarenta, cinquenta, sessenta alunos, trabalhamos com a média, o que significa que nem puxamos para frente os melhores, que precisariam de um ensino mais avançado, e tampouco puxamos para o meio da pirâmide os alunos que estão mais atrasados. E todos ficam descontentes. Por isso, muitas de nossas aulas são chatas, o que contribui para a evasão escolar. Então é fundamental que a gente dê respostas às necessidades dos alunos, que a gente aprenda a reconhecer o novo momento que vivemos, que avancemos com essas ferramentas, mas de modo a potencializar a educação.

Isabela Oliveira: Foi muito interessante, porque recentemente um professor, um colega, que inclusive dá vários cursos pelo Brasil de inteligência artificial, disse, ele é professor da área de ciência da computação, ele disse assim: “Nossa, eu estou tendo que fazer com que os alunos aprendam a fazer código, tipo na unha”. Eu fiquei me lembrando do meu tempo de vestibular, onde o professor insistia que a gente fizesse o cálculo na mão. E, por outro lado, vendo a minha experiência como professora, porque de fato, como o se-

nhor comentou, os alunos estão cansados da maneira como ensinamos e nós temos pouco espaço, pouco tempo para que possamos nos renovar, devido à própria sobrecarga das nossas atividades. Aí eu só disse assim para ele: “Olha, passa rapidinho pelo código na unha, digamos assim, porque de fato ele é importante, mas se nós pudermos também acompanhar essa nova geração, na necessidade de um novo tipo de aprender, eu acho que vai fazer muito bem. Nós vamos poder fazer um uso mais inteligente da tecnologia”. Foi um prazer, professor, estar falando com o senhor hoje, espero que o nosso público também tenha tido o mesmo prazer e que nós possamos seguir com esse nosso programa, desvendando os desafios da inteligência artificial. Muito obrigada, professor Glauco Arbix!

Glauco Arbix: Obrigado a você. Até a próxima!

Isabela Oliveira: Um abraço.

JOÃO NEMI NETO



Professor e diretor do programa de português na Universidade de Columbia, escritor e pesquisador nas áreas de teorias queer, identidades de gênero e linguagem inclusiva.

<https://laic.columbia.edu/content/joao-nemi-neto>
jn2395@columbia.edu

Inclusão e diversidade na educação de línguas

Isabela Oliveira: É um prazer tê-lo conosco aqui, professor. Muito obrigada por ter aceitado o nosso convite!

João Nemi Neto: Eu que agradeço muito o convite. É sempre bom poder falar sobre a pesquisa, e poder falar em português sobre a pesquisa é mais bonito ainda. Eu agradeço muito a oportunidade.

Isabela Oliveira: A sua trajetória envolve pesquisas sobre representação LGBTQIA+ no cinema e na televisão. Como você considera que essa experiência se conecta com o seu trabalho na educação de línguas e a inclusão de identidades de gênero na sala de aula?

João Nemi Neto: Eu acho que toda a minha carreira é centrada nessas questões de inclusão e na ideia de como lidar com a diversidade na educação. E esse, para mim, sempre foi um questionamento importante: como um homem gay, como eu lido com essas questões na sala de aula com a minha própria presença? Como Paulo Freire dizia, a gente não pode se anular ou se esvaziar como professor. A gente chega na sala com uma história, e os alunos chegam com outras histórias. É importante começar a pensar nessas questões.

E como eu trabalho diretamente com língua e linguagem, a linguagem é a nossa principal ferramenta de expressão identitária. É através dela que a gente se comunica.

E o curso de língua, para todo mundo que já estudou uma língua estrangeira, é talvez o curso mais pessoal que existe, porque começamos sempre pelo “eu”: eu faço, eu sou, eu tenho. Depois: eu era, eu fui...

Toda a estrutura do ensino de língua estrangeira, em quase todas as línguas que pesquisei, tem sempre essa mesma rotina de falar de si mesmo. E aí eu comecei a pensar: por que alguns temas não podem ser abordados?

Por que nenhum material didático fala sobre questões como “eu sou lésbica”, “eu sou uma pessoa trans”? Ou ainda, questões raciais ou migratórias? Isso me fez perceber que há um furo importante na nossa abordagem identitária, algo que não aparece nos materiais didáticos, por diversas razões relacionadas ao preconceito, à misoginia, principalmente. E foi assim que essa ideia começou.

Isabela Oliveira: Que corajoso, não é? Porque, na verdade, falar sobre si mesmo não é algo simples, seja sobre gênero, sexualidade ou qualquer outro assunto. Eu também sou professora e sei que a gente sempre esbarra nesse lugar, né? Ou seja, parece que a educação fica apenas sobre fazer algo e não sobre ser, como inclusive preconizam as nossas diretrizes para a educação do século XXI. A sua pesquisa mais recente vai tratar do uso de tecnologias como a inteligência artificial, e nós sabemos que a inteligência artificial generativa está baseada na linguagem. E você, obviamente, está fazendo esse estudo com o uso da IA para o ensino de línguas estrangeiras. Que oportunidades e desafios você identifica nesse campo?

João Nemi Neto: O meu interesse com a IA começou quando li uma reportagem no Guardian, um jornal britânico, sobre uma inteligência que conseguia, a partir da sua foto, prever ou dizer a sua orientação sexual. A partir da imagem, o sistema afirmava com mais de 90% de precisão se a pessoa era gay, lésbica ou bissexual.

E eu tenho sempre um exercício com os meus alunos, no início do semestre: vamos pensar nas ciências que existem hoje e que, no futuro, vamos olhar para trás e pensar: “Meu Deus, como isso era considerado ciência?”.

A gente lê textos de eugenia do final do século XIX e início do século XX, textos científicos da época, com cientistas medindo o crânio das pessoas para prever comportamento criminoso. E eu proponho esse mesmo exercício: o que estamos produzindo hoje nas universidades que, daqui a alguns anos, será motivo de vergonha?

Esse tipo de reflexão é fundamental para aproximar as humanidades da ciência. Porque ciência não existe sem humanas, e humanas também são ciência.

Temos que entender que ciência não é neutra. Quando li aquela reportagem sobre a foto que “identificava” a orientação sexual da pessoa, levei esse debate para a sala. Meus alunos leram o artigo original da pesquisa. Foi a partir dali que comecei a refletir sobre como a inteligência artificial pode interferir de forma incorreta e até perigosa no nosso cotidiano.

Como um ativista falou: eu preciso que a inteligência artificial vá tirar o plástico do oceano, não que tente adivinhar se eu sou gay.

Esse episódio me fez entender como essas tecnologias poderiam se manifestar na sala de aula. E veja: essa reportagem é de 2017. Muita coisa mudou desde então.

Sou professor há trinta anos e nunca vi uma mudança tão rápida quanto a dos últimos dois anos com esses novos modelos de IA aplicados ao ensino de línguas.

Minha primeira preocupação é a mesma que os professores dos anos 40 tiveram quando começaram a usar o gravador cassete em aula: “Será que eu vou deixar de ser necessário?”. Estamos, de novo, diante da mesma discussão. Na época, os professores se perguntavam se a tecnologia ia substituí-los. Hoje, a pergunta permanece.

E é sobre isso que eu quero observar: como essas novas tecnologias impactam o ensino, especialmente o ensino de línguas.

Isabela Oliveira: Muito interessante! Concordo com você plenamente: os questionamentos permanecem, mas com essas novas tecnologias eles se expandem. Na sua compreensão, como essas tecnologias baseadas em IA podem ajudar na detecção e combate de práticas discriminatórias em materiais didáticos e avaliações de línguas?

João Nemi Neto: Ainda não podem. Eu gosto de um documentário chamado *Coded Bias*, que trata justamente de como o código não é neutro. Ele mostra o caso de uma pesquisadora do MIT, uma mulher negra, que percebeu que os sistemas de reconhecimento facial não reconheciam rostos de pessoas negras, só rostos brancos. Isso gerou, por exemplo, prisões indevidas em Londres, baseadas em reconhecimento facial de câmeras de rua. Pessoas negras foram presas por erro do sistema.

Esses códigos são feitos por nós, humanos. Ou seja, os nossos preconceitos entram na construção do código. E isso é o que mais me preocupa.

Outra questão importante para nós, professores de línguas: há poucas semanas, tivemos uma conversa com a Mary Strank, uma das diretoras da Amazon na área educacional. Ela trouxe um dado importante: 96% de tudo que existe hoje em IA está em inglês.

Pense nisso: são cerca de três mil línguas faladas no mundo, e apenas 4% do conteúdo está distribuído entre todas essas outras línguas, inclusive o chinês e o hindi, que são falados por quase metade da população mundial. Então, como lidar com isso no ensino? A resposta curta é: ainda não pode.

A IA ainda não consegue, e talvez nunca consiga, resolver questões que nós mesmos, seres humanos, ainda não conseguimos: misoginia, racismo, preconceito.

“Precisamos de pessoas diversas construindo essas tecnologias para que a inteligência artificial realmente possa refletir a diversidade do mundo.”

Essas questões entram no código porque somos nós que escrevemos o código. Por isso é essencial observar quem está construindo esses códigos. Se não abirmos espaço para diversidade na criação dessas tecnologias, vamos continuar repetindo os mesmos erros.

A IA não vai “perceber” que um livro de português como língua estrangeira só tem personagens brancos. Ou que todos os áudios são de pessoas do eixo Rio-São Paulo. Isso, infelizmente, ainda depende do olhar humano.

Precisamos de pessoas diversas construindo essas tecnologias para que a inteligência artificial realmente possa refletir a diversidade do mundo. Até lá, ela não resolve essas questões.

Isabela Oliveira: Exatamente! Em português, a gente fala “vieses”. E isso que você está trazendo é superimportante! Recentemente estive na Índia, você falou do hindi, e lá são centenas de línguas. Aqui no Brasil temos mais de cem,

contando os idiomas dos nossos povos originários. A linguagem modela nossa forma de interagir, de pensar... talvez até nossas conexões neuronais e afetivas! São temas muito relevantes. Ao mesmo tempo, nessa pesquisa de campo que estou fazendo no pós-doutorado, em que observo como a inteligência artificial está sendo usada em vários países, percebo um tipo de apartheid na utilização dessas tecnologias. Chego à China e quase ninguém fala inglês. E ainda assim, tudo em IA é baseado no inglês. Nós já sabemos que há riscos no reforço de preconceitos nos sistemas de IA aplicados à educação. Como você acha que educadores e desenvolvedores podem mitigar esses riscos ou lidar com esses vieses preconceituosos que surgem naturalmente nesse processo em que estamos inseridos? Como a gente pode lidar com esses vieses e preconceitos?

João Nemi Neto: Esse é o trabalho fundamental do educador. Assim como há trinta anos discutíamos o livro didático com olhar crítico, hoje precisamos fazer o mesmo com essas novas tecnologias.

O material didático ajuda, claro, especialmente para o professor que dá trinta ou quarenta aulas por semana. Mas ele precisa ser usado com senso crítico.

A mesma lógica vale para os apps e plataformas que estamos trazendo para a sala de aula.

Cabe ao educador formar-se para entender como essas tecnologias funcionam, e como influenciam a educação. A função crítica do professor permanece central.

E é por isso que autores como Paulo Freire voltam à tona, não que ele tenha saído de moda, mas agora há um novo interesse nos Estados Unidos por suas ideias.

Precisamos olhar para a formação humana dentro da sala de aula. Isso é o mais importante. Não aceitar essas tecnologias de forma acrítica. Antes de qualquer coisa, elas são produtos. E produtos estão ligados ao lucro. Precisamos lidar com isso na educação também.

Isabela Oliveira: Maravilhoso! As suas contribuições são muito importantes aqui para o nosso programa, porque nós falamos sobre inteligência artificial a partir de diferentes perspectivas, e essa é essencial. Nada vai eliminar a necessidade de pensarmos de forma crítica, reflexiva, sistêmica e complexa sobre tudo isso que estamos vivendo, especialmente dentro da educação. Professor, como a IA pode promover a aprendizagem de línguas em contextos multiculturais, respeitando diferentes identidades culturais e linguísticas?

João Nemi Neto: Eu tenho testado várias coisas nas minhas aulas. As minhas aulas são muito multiculturais, porque são alunos de vários países, alunos que falam outras línguas, alunos que nunca estudaram outras línguas. Então, isso para mim tem sido um excelente terreno para poder pesquisar e pensar nessas coisas.

Tem sido assim, de várias formas. Acho que a primeira é observar as questões de tradução simultânea e como isso ainda aparece. Por exemplo, quando você traduzia “the professor” no Google Tradutor, ele colocava “o professor”, e quando era “the teacher”, colocava “a professora”. Já colocando essas questões de gênero que são fascinantes. No inglês, existe essa diferença entre professor e teacher: professor é geralmente universitário, teacher é de escola. O tradutor acabava sugerindo que universitários são homens e professores de escola são mulheres. Em espanhol, por exemplo, aparecem os dois gêneros: masculino e feminino.

Essas são questões que já geram reflexões de gênero importantes para pensar dentro da sala de aula. E agora surgiram aplicativos que interagem com você enquanto você fala. Isso é interessante. Eles ainda não são humanos, não corrigem a pronúncia ou a compreensão, mas promovem aquele exercício de falar e tentar ser entendido, que é valioso.

Tem um app chamado Cloud, o nome em francês, muito utilizado por professores de línguas asiáticas na universidade para lidar com fonética e tom, especialmente em línguas tonais. Parece que a IA já funciona bem nisso.

E eu tenho trabalhado muito com um aplicativo chamado Flint, que cria atividades a partir de vídeos online. Ele vai moderando a conversa com base nas respostas de cada pessoa. Prepara uma série de questões, e os alunos respondem oralmente ou por escrito. Isso tem sido muito interessante, porque não faço dez perguntas iguais para todos os alunos. Eu peço que eles respondam dez questões, mas o Flint vai direcionando conforme o nível de cada aluno.

Dessa forma, como professor, consigo perceber onde cada aluno está, e ao mesmo tempo continuo exercendo meu papel, ouvindo, corrigindo, avaliando. O trabalho do professor continua existindo.

Agora, o que tem sido mais divertido para mim nas aulas com alunos que já são fluentes é corrigir as bobagens que a IA diz em português. Isso é um excelente exercício para mostrar aos alunos que não se deve confiar 100% no que lemos. Um exercício que gosto muito é comparar textos clássicos, como de

Gilberto Freyre ou Sérgio Buarque de Holanda, com autores contemporâneos, como Grada Kilomba ou Djamila Ribeiro. A ideia é trabalhar com questões de raça e observar como certos mitos sobre a sociedade brasileira persistem nesses discursos.

Dá para jogar bastante com isso, especialmente na correção e na crítica. E, para mim, essas experiências têm funcionado bem, sobretudo na universidade. É mais produtivo do que simplesmente pedir que os alunos escrevam um paper direto.

Isabela Oliveira: Sim, muito interessante! Vamos aproveitar essas dicas e deixar aqui na descrição do vídeo os links desses aplicativos, que com certeza podem ser úteis para nossos professores e professoras. E sobre a colaboração entre universidades, empresas, especialmente as de tecnologia, e instituições educacionais: você acredita que essa colaboração é fundamental para uma implementação responsável da inteligência artificial na educação?

João Nemi Neto: Sim, eu acho que é fundamental. Primeiro, porque quase todas as empresas são privadas e precisam ter um projeto educacional sério que permita acesso mais amplo a essas ferramentas. Eu tenho uma situação privilegiada: dou aula numa universidade privada, com recursos financeiros, onde conseguimos adquirir as tecnologias que achamos relevantes para as aulas.

Nos últimos 15 anos, fomos assinando diversas plataformas, há dez anos, o Padlet; agora o Canva, por exemplo. Mas o acesso precisa ser democratizado. As universidades públicas e outros países enfrentam dificuldades, e isso é importante de se considerar.

Sempre falo nas minhas aulas, e escrevo sobre isso também, que precisamos superar essa divisão entre ciências e humanidades. Humanas é ciência, e ciência é humana. Não existe ciência sem humanos. O que fazemos na área de humanas é pesquisa, e o professor é sempre um pesquisador. Preparar uma aula é fazer pesquisa.

Precisamos colocar mais gente com a perspectiva das humanidades nos grupos que desenvolvem ciência. Precisamos de mais mulheres, pessoas negras, pessoas não binárias, pessoas trans, nesses espaços. Só assim poderemos observar com mais profundidade como certos padrões de comportamento são reproduzidos dentro das tecnologias.

A cooperação com a universidade é essencial, e também é fundamental que o professor tenha tempo para dar aula e fazer pesquisa. O professor precisa ter

tempo de pesquisa, isso sim.

Isabela Oliveira: Sim, fundamental! Também concordo totalmente. Minha carreira é multidisciplinar, envolve comunicação, história, psicologia e agora educação. Todas as áreas de conhecimento são essenciais para lidar com os desafios complexos que enfrentamos, como, por exemplo, a crise climática. E as empresas, especialmente as *big techs*, têm uma responsabilidade social: devolver à sociedade parte do bem-estar e do conhecimento que, em muitos casos, vem dela própria. Como você percebe isso? Qual mensagem você gostaria de deixar para os educadores que buscam promover uma educação mais aberta, inclusiva e transformadora, com atenção às questões de gênero e inclusão?

João Nemi Neto: Vou comentar algo em paralelo, já que você mencionou a crise climática. Um artigo da Harvard Business Review que me marcou muito. Trata do consumo de energia da inteligência artificial. A IA consome uma quantidade absurda de energia e de água limpa, e muitas vezes de forma irresponsável. Nesse artigo, eles mencionam que o Google tem um centro de dados na Finlândia que opera com 96% de energia limpa. Mas, em centros semelhantes na Ásia, esse número cai para 4%.

Isso me chocou. Por que a mesma empresa investe em energia limpa num país e não no outro? Isso é desrespeito. Temos que falar sobre isso: IA e meio ambiente. Precisamos considerar o impacto ecológico dessas tecnologias.

Outra coisa importante: olhar para o material que usamos com espírito crítico. O livro didático, por exemplo, precisa ser avaliado. O que pode ser aproveitado? O que precisa ser adaptado para os alunos daquela sala, daquele momento?

Eu tinha uma fantasia, no início, de que uma IA poderia me ajudar a ter mais tempo, corrigir menos, por exemplo. Mas, em 30 anos de carreira, posso dizer: toda nova tecnologia me deu mais trabalho. Cadê a tecnologia que vai me fazer trabalhar menos?

Essas são as questões que precisamos considerar. O impacto ecológico, o viés nos materiais didáticos, e, acima de tudo, manter a consciência de que estamos lidando com seres humanos. A tecnologia é intermediária, como o livro didático, a fita cassete, o quadro negro. E, assim como antigamente se dizia para não passar a aula inteira de costas para os alunos escrevendo na lousa, hoje precisamos lembrar: não passe a aula inteira olhando para a tela.

Isabela Oliveira: Sem problema, aguardamos. É realmente importante. Quando você fala sobre a comparação entre Finlândia e países asiáticos, vemos a importância das regulamentações. Se as empresas priorizam o lucro e não

são obrigadas a seguir padrões ambientais, há algo muito errado. A regulamentação precisa existir, e vemos esse movimento em vários países, inclusive aqui no Brasil. As **big techs** já estão recorrendo à energia nuclear para atender à demanda. Cada enter, cada prompt que digitamos consome muita energia. E há ainda o trabalho quase escravo em algumas regiões, usado para treinar essas inteligências com bilhões e bilhões de parâmetros. Mas, para encerrar essa entrevista tão importante, gostaria que você compartilhasse alguma experiência de sucesso, de uma empresa, universidade ou outro ambiente, onde a inclusão social via IA tenha sido bem-sucedida.

João Nemi Neto: Desculpa, eu ainda não tenho nenhum exemplo concreto. Acho que todos ainda estão tentando entender como lidar com essas questões.

Na Columbia, alguns professores já permitem que os alunos usem IA nos trabalhos, desde que digam claramente que usaram. Isso me parece um avanço. Os alunos vão usar, então vamos falar abertamente sobre isso.

Na minha universidade, estamos incluindo nos programas de curso a possibilidade de uso de IA, tanto por alunos quanto por professores, e discutimos abertamente como isso será feito. Assim, tiramos o estigma do plágio e criamos um espaço de transparência.

Um exemplo engraçado: neste semestre, pedi um trabalho manuscrito. Vários alunos usaram a mesma palavra incomum. Achei estranho, perguntei se foi IA. E eles disseram: “Não, foi você que falou isso em aula”.

Então, talvez seja isso. A IA ainda não é tudo. O mais importante é falarmos honestamente sobre seu uso.

Isabela Oliveira: Excelente forma de fechar nossa conversa! Voltamos ao começo: à identidade. Se estamos usando IA, devemos ser honestos sobre isso. Devemos saber interpretar o que ela nos oferece. A IA nos leva a refletir sobre quem somos, como convivemos com a diferença, com a diversidade. Foi uma entrevista maravilhosa, professor João. Muito obrigada pela sua participação.

João Nemi Neto: Obrigado!

KARLA PATRICIA ESQUERRE



Professora Titular da UFBA, coordena o Grupo de Pesquisa Gamma e atua nos programas de pós-graduação PEI e PGenAm. É Pesquisadora de Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1C. Doutora em Engenharia Química pela UNICAMP, com estágio de doutorado na University of California, Santa Barbara (UCSB). Realizou estágios como Visiting Scholar na Stanford Graduate School of Education e como pesquisadora visitante na UCSD (2015 e 2020) e na Universidade de Hokkaido (2023–2025). Idealizadora do Programa Ciência de Dados e Inteligência Artificial na Educação Pública e cofundadora dos coletivos HerData, AI Inclusive Salvador e R-Ladies Salvador.

*Contatos e perfis acadêmicos e profissionais: Gamma Lab (<https://gamma.ufba.br/>)
E-mail: karlaesquerre@ufba.br*

Sustentabilidade, IA e análise de dados

Isabela Oliveira: Professora Karla, seja muito bem-vinda!

Karla Patricia Esquerre: Olha, muito obrigada, Isabela. É um prazer estar aqui com vocês nesse momento e compartilhar um pouco, discutir um pouco sobre o que a gente tem feito.

Isabela Oliveira: Maravilha, professora Karla! A sua trajetória combina estatística, redes neurais e sustentabilidade. Como essas áreas tão diversas se conectam e se complementam no seu trabalho?

Karla Patricia Esquerre: Pois é, eu sou professora da Universidade Federal da Bahia e a gente tem várias iniciativas que possibilitam que os estudantes reflitam sobre processos mais fundamentados em dados. Dentro da Escola Politécnica de Engenharia, temos os cursos de estatística e de ciência de dados. Até acho que devo compartilhar uma novidade com vocês. Talvez poucos cursos, eu

não diria nenhum, mas poucos cursos tenham isso.

A disciplina de ciência de dados agora é obrigatória no currículo dos estudantes de engenharia química, porque acreditamos que a tomada de decisão e a reflexão sobre processos e sistemas requerem que os estudantes estejam preparados, com um olhar mais cuidadoso sobre padrões e tendências. Quando você me pergunta como essas áreas se conectam, eu diria justamente isso. Existe a voz dos sistemas e dos processos, que muitas vezes não conseguimos perceber sobre tendências, padrões e comportamentos. A análise de dados nos permite justamente isso, compreender melhor essas variações.

E a inteligência artificial, assim como outras ferramentas de modelagem, possibilita avaliação de tendências atuais e futuras, prognósticos e diagnósticos.

Acabamos reunindo várias ferramentas para fortalecer a capacidade analítica dos estudantes.

Isabela Oliveira: Nossa, superimportante no tempo em que nós estamos vivendo, não é? Imagino que isso deva ser essencial para tudo que estamos enfrentando com a crise climática. Eu vou querer muito ouvir você falar sobre isso também. Você atua em projetos voltados para a racionalização do uso da água, tanto industrial quanto urbano. Quais são os principais desafios que enfrentamos no Brasil e como você considera que a inteligência artificial pode ajudar a superá-los?

Karla Patricia Esquerre: A gente fala muito sobre escassez de recursos, e acredito que essa percepção depende muito da região em que estamos localizados.

A nossa preocupação em relação à escassez, por exemplo, em Salvador, dependendo do nosso conhecimento sobre a problemática climática ou de escassez, acaba sendo relativizada, porque temos uma certa abundância de água. Já em uma região semiárida, essa preocupação é muito mais fortalecida pelas problemáticas atuais.

Talvez eu diria que o nosso principal desafio é que todos consigam perceber essas diversas condições de escassez e, a partir daí, identificar como podemos desenvolver diagnósticos e soluções. Um segundo desafio é reunir pessoas com diferentes habilidades ou expertise para discutir uma problemática tão complexa, não apenas de percepção atual e futura, mas também para identificar possíveis soluções.

Acredito que os dois principais desafios, que tentamos muito trabalhar dentro

da universidade e também em empresas, são instigar essa reflexão e diagnosticar problemas ou oportunidades. No caso da água, de emissões de afluentes ou de problemas mais regionais ou globais, percebendo esses problemas ou identificando oportunidades, podemos começar a lidar com eles.

Os dados são justamente uma ferramenta de apoio, que possibilita essa análise e construção de soluções. Um exemplo de como exploramos dados da cidade está no projeto (re)Conhecendo Salvador, que mapeia a cidade através de dados: <https://reconhecendosalvador.ufba.br/>.

Isabela Oliveira: Sim, fantástico! Recentemente eu vi, por exemplo, que nós tivemos uma mudança no eixo da Terra pelo uso excessivo da água de solo profundo, especialmente na Índia. Isso nos mostra que estamos interconectados com desafios muito grandes, independentemente da área onde estivermos, não é? E com certeza essa análise multivariada que você trabalha é uma das ferramentas mais poderosas para termos maior consciência sobre esses cenários complexos. Quais são esses avanços recentes no uso dessa abordagem, em conjunto com a inteligência artificial, que têm contribuído para criar soluções ambientais mais eficazes?

Karla Patricia Esquerre: Eu diria que essa percepção do que é multivariado ainda é um desafio, especialmente no ambiente industrial. Há uma grande dificuldade, porque os desafios são muitos para operar um processo em alta qualidade ou dentro das especificações, mediante várias variações que podem acontecer.

Como possibilitar que aquele profissional ou grupo de profissionais conheça estratégias ou ferramentas para interferir no processo de forma multivariada?

Quando falo multivariado, é porque nenhum processo é afetado por um único fator. Precisamos lidar com vários fatores e com a interação e o efeito cinético desses fatores ao mesmo tempo.

Quando apresentamos novas ferramentas e trabalhamos com letramento em dados, inteligência artificial e modelagem, esses profissionais se tornam capazes de escolher as ferramentas mais adequadas dependendo do problema.

Tenho aplicado e publicado sobre o uso desses modelos empíricos e de IA justamente para otimizar processos complexos, muitos com foco em questões ambientais, como o uso de recursos hídricos. A produção desses artigos está detalhada no meu Lattes. Por exemplo, se o problema é mais estacionário, não precisamos lidar com variações temporais. Mas se não for estacionário, preci-

samos considerar que essas variações mudam com o tempo.

A grande evolução hoje é que temos cada vez mais profissionais dentro das indústrias, especialmente engenheiros, trabalhando com modelagem empírica, o que não era comum no passado. Antes trabalhávamos muito com modelos prontos, contratávamos consultorias, estatísticos ou profissionais de outras áreas.

Hoje temos engenheiros mais fortalecidos e a criação de várias vagas para engenheiros e analistas de dados. E algo incrível: temos jovens, cada vez mais jovens, inclusive estudantes do ensino médio sendo formados em ciência de dados. Posso falar um pouco sobre isso também. Temos profissionais de diferentes idades e formações atuando nessa área.

Isabela Oliveira: E, por favor, fale um pouco sobre isso! Como tudo isso tem influenciado o campo da educação? As redes neurais artificiais podem ser utilizadas para promover práticas mais sustentáveis e conscientizar novas gerações? Conta para a gente um pouco da aplicação de tudo isso na educação.

Karla Patricia Esquerre: Pois é. Por muitos anos temos trabalhado com formação fundamentada em dados dentro da Escola Politécnica de Engenharia da UFBA, interagindo com vários grupos no nível de graduação, mestrado e doutorado. Há cinco anos começamos uma iniciativa para trazer essa formação para um público ainda mais jovem.

Tudo começou com um projeto chamado Meninas na Ciência de Dados, em 2019, que em 2020 se expandiu para o Ciência de Dados na Educação Pública (sobre o qual mantemos um blog: <https://cienciadedadosep.ixsite.com/cienciadedados>), até 2024. Agora estamos em uma fase de transição, fortalecendo também a área de inteligência artificial. Sempre trabalhamos com inteligência artificial nessa formação, mas agora, com as diferentes ferramentas disponíveis e que os jovens já utilizam, passamos a trabalhar com ciência de dados e inteligência artificial de maneira mais integrada.

Acreditamos muito na importância do uso combinado dessas ferramentas. A ciência de dados e a inteligência artificial permitem a construção de um pensamento fundamentado em pensamento estatístico, em pensamento científico e também em discussões ligadas a questões sociais, como raça e gênero.

Esses jovens, desde o ensino fundamental até a pós-graduação, muitas vezes têm uma visão estacionária de um problema. Eles percebem a cidade de forma muito estática, como se o futuro deles fosse apenas o que estão vendo, acredi-

tando que seguirão o mesmo caminho do pai, da mãe ou de outro membro da família. Isso, claro, considerando todas as complexidades sociais e econômicas do contexto em que estão inseridos.

Quando promovemos uma reflexão mais fundamentada em dados, por exemplo, mostrando como a cidade era há vinte anos, como é hoje e como pode ser no futuro, possibilitamos que esses jovens percebam novas opções. Eles começam a entender que a cidade e a sociedade podem ser diferentes. Indo mais além, quando falamos de protagonismo, eles passam a perceber que podem fazer parte dessa transformação.

Trabalhando com esse universo de dados e estatísticas, tanto dentro da indústria quanto na sociedade, exploramos as possibilidades de forma muito mais ampla e criativa. Eu sempre digo: estatística e ciência de dados são uma arte, uma arte criativa dentro da grande área da matemática. Elas permitem criar coisas novas, novos panoramas, novas ideias, e nos fazem refletir sobre aspectos que nunca havíamos pensado antes.

Essa exploração se fortalece ainda mais através das trocas entre diferentes gerações.

Isabela Oliveira: Interessante! E conta um pouquinho para a gente: quais são os principais projetos em que você está trabalhando atualmente? Como eles estão impactando a relação entre tecnologia, sustentabilidade e sociedade?

Karla Patricia Esquerre: Concluímos recentemente o projeto Ciência de Dados na Educação Pública e acabamos de aprovar um projeto lindo, que quero compartilhar com vocês. Foi um edital novo do CNPq para atrair meninas para as áreas de exatas, algo semelhante ao que já aconteceu no passado.

Aprovamos um projeto grande na área de ciência de dados e inteligência artificial, voltado para a formação de jovens do ensino fundamental e médio nessas áreas. Contamos com a participação de profissionais da universidade, desde professores, funcionários e estudantes de graduação até pós-graduandos, que passam a atuar dentro desse projeto em ambientes de ensino básico, em escolas públicas. Temos várias parcerias, inclusive com instituições do Estado, fora

**Trabalhando
com esse
universo
de dados e
estatísticas,
tanto dentro da
indústria quanto
na sociedade,
exploramos as
possibilidades
de forma muito
mais ampla e
criativa.**

”

do Estado e também parcerias internacionais.

Nosso objetivo é fazer com que essas jovens conheçam essas áreas. Embora o público principal seja de meninas, atendendo ao edital, acabamos levando essa discussão para toda a escola. Esses jovens têm a oportunidade de refletir sobre áreas que muitas vezes escutam falar, mas não sabem exatamente o que significam.

Nas escolas, frequentemente ouvimos algo como: “Ah, é um tema ligado à matemática, não quero nem participar”. Então criamos uma etapa que chamamos de encantamento, em que mostramos o que é essa área e como ela se relaciona com todas as formações, disciplinas e matérias dentro da escola.

Essas jovens passam a ter uma percepção diferente sobre o que é uma área fundamentada em dados, tanto em análise quanto em modelagem. Elas entendem também o que é a inteligência artificial para a educação e como uma ferramenta de inteligência artificial pode ser utilizada. Estamos retomando esse processo com força total, trazendo novamente essas meninas para essa área.

Parte desse trabalho e sua repercussão foram abordados em reportagens, como esta do Estadão: <https://www.estadao.com.br/link/alexandre-nascimento/ciencia-dados-escola-publica/>. Também acabamos de ter um artigo no formato de relato de experiência sobre o início dessa trajetória, intitulado ‘Meninas na Ciência de Dados: Empoderamento e Equidade’, aceito para publicação na Revista Educação Pública. É uma grande alegria saber que o relato de nossas experiências podem ser acessados por um público amplo, incluindo a comunidade geral e a acadêmica.

Isabela Oliveira: Maravilha! Sabendo desse edital, que realmente é muito bonito, com certeza vamos querer saber mais sobre esse projeto em breve. Professora, qual é a importância da sensibilização dos nossos jovens e adultos para esse tema da sustentabilidade? Como a inteligência artificial e a ciência de dados podem ser utilizadas nesse sentido?

Karla Patricia Esquerre: Pois bem. Das diversas ações que temos promovido ou participado, tanto em ambientes industriais quanto educacionais, em comunidades, no ensino básico e também no ensino superior, percebemos que existe um enorme volume de informações na internet, que chegam até nós de diferentes formas. Muitas vezes, não estamos preparados para compreendê-las, simplesmente escutamos e reproduzimos essas informações.

Quando temos algum tipo de preparação para compreender e criticar esses

dados, conseguimos analisar melhor as limitações das informações. E aqui eu falo de crítica no sentido positivo, de entender que toda informação tem restrições. Por exemplo, como esses dados foram coletados? Em que período? Eles representam a realidade atual? Foram coletados de forma ampla ou localizada?

Quando um jovem ou um profissional desenvolve habilidades para questionar essas informações, ele passa a ter mais consciência do que pode ser feito. Ele consegue unir esses dados a outras habilidades e conhecimentos que já possui, gerando novos tipos de informação. Tanto a ciência de dados quanto a inteligência artificial participam não apenas da análise, mas também da geração dessas informações.

No universo da sustentabilidade, quando um jovem ou um profissional se torna mais sensível a causas ambientais ou sociais, quando reconhece a importância, por exemplo, da educação, ele se envolve. Ele promove ações dentro da empresa, na universidade ou no espaço onde está inserido. Participa de coletivos, fundamenta ou apoia projetos de pesquisa, ensino e extensão que lidam com essas questões. Já discutimos alguns desses temas, por exemplo, em um podcast sobre justiça social e dados: <https://open.spotify.com/episode/5vMo7Gh-TuHiVIawVRxfcbd?si=nVbGXs7JRMmnNPisDjdA1g>.

Isabela Oliveira: Que interessante, e isso se reflete no cotidiano, não é? Vemos muitos jovens descobrindo soluções para problemas de suas comunidades, como detectar agrotóxicos nos vegetais, por exemplo. Alguns recebem prêmios internacionais por iniciativas assim. Eu acompanho bastante o desenvolvimento da Índia e percebo que, quando investimos na educação dos jovens com esse foco de sensibilização, ciência de dados e inteligência artificial, surgem soluções muito concretas para o dia a dia. Isso é muito importante. Sabemos também que a inteligência artificial já transformou diversos setores e, com certeza, está transformando a educação. Como você avalia esse potencial da inteligência artificial para potencializar os processos educacionais, especialmente nos temas de sustentabilidade e estatística, que são áreas em que você está mais envolvida?

Karla Patricia Esquerre: Pois é. O que temos trabalhado com os jovens inicialmente é fazê-los identificar onde a inteligência artificial já está sendo utilizada. Eles precisam entender como ela se conecta a essas problemáticas ambientais ou outras, mesmo àquelas às quais nem sempre têm acesso. É importante que compreendam como a tecnologia está associada à produção de conhecimento, à divulgação de informações ou mesmo ao desenvolvimento de produtos.

Na área da educação, a inteligência artificial pode nos ajudar a compreender a complexidade dos sistemas. Dentro das universidades, vemos cada vez mais

disciplinas e componentes curriculares na área de inteligência artificial, o que é fantástico. Cada grupo ou departamento oferece formação dentro da sua área de expertise, possibilitando que os estudantes tenham acesso a diferentes perspectivas, inclusive à construção de novas inteligências artificiais.

Para um público mais jovem, que não vai construir novas inteligências artificiais, mas sim utilizá-las, discutimos muito como essas ferramentas podem ser usadas para melhorar a aprendizagem em temas nos quais eles têm mais dificuldade. Não se trata de dar a resposta pronta para o aluno, como simplesmente perguntar a um chat qual é a solução do problema. É uma orientação para que ele use a ferramenta como um tutor.

Por exemplo, ele poderia perguntar: “Qual o primeiro passo que me ajudaria a resolver este problema?” Depois de receber a resposta, interpretá-la e questionar: “E se eu fizesse de outra forma, estaria errado?”. Esse tipo de interação ajuda o jovem a aprender passo a passo.

Mas isso só é possível se houver orientação. Precisamos discutir como oferecer esse suporte aos professores e à gestão das escolas. Esses jovens já estão utilizando essas ferramentas, mas precisamos encontrar as melhores formas de inseri-las no contexto educacional. Cada aluno aprende de uma forma diferente, e a inteligência artificial pode ser uma aliada nesse processo, funcionando como um tutor adaptado ao estilo de aprendizagem de cada um, seja ele visual, auditivo ou baseado em leitura. Abordamos a importância de inspirar jovens, especialmente meninas, na ciência em um artigo para a Folha de São Paulo: <https://www1.folha.uol.com.br/blogs/politicas-e-justica/2023/04/o-que-voce-faria-se-fosse-uma-cientista.shtml>.

Isabela Oliveira: E com relação ao uso dos indicadores ambientais, que são fundamentais para a tomada de decisões, quais são os benefícios de integrar a inteligência artificial nesse processo? Como isso pode influenciar e modelar as nossas políticas públicas?

Karla Patricia Esquerre: Uma das grandes fragilidades, não só no Brasil, mas em muitos países, é a compreensão da qualidade dos dados usados para produzir os indicadores. A inteligência artificial pode nos ajudar a estimar essa qualidade. Outro desafio é a disponibilidade desses dados, muitos dos quais são sensíveis. Quanto mais dados confiáveis e acessíveis tivermos, melhores serão os indicadores, capazes de nos ajudar na tomada de decisões e na compreensão de diferentes problemáticas.

Temos profissionais excepcionais no Brasil produzindo e discutindo indicadores

ambientais. Vários grupos propõem diferentes metodologias. A inteligência artificial pode analisar padrões e tendências a partir desses indicadores.

Se os modelos fenomenológicos não conseguem abranger todas as variáveis importantes, podemos complementar com modelos baseados em dados e modelagem empírica. Essa é uma grande possibilidade de evolução.

Isabela Oliveira: E nos projetos que envolvem inteligência artificial e sustentabilidade, na sua visão, quais são os maiores desafios éticos e como eles podem ser enfrentados?

Karla Patricia Esquerre: Um dos maiores desafios éticos é evitar que determinados grupos sejam beneficiados em detrimento de outros. Por exemplo, ao estudar a disponibilidade de água para abastecimento de uma cidade e propor estratégias de expansão, precisamos pensar para onde esse abastecimento será direcionado. Não podemos favorecer apenas áreas mais privilegiadas ou com maior influência política e econômica.

Precisamos garantir que as decisões considerem também populações mais vulneráveis, mesmo que isso implique maiores custos econômicos. A inteligência artificial deve ser usada de forma equilibrada, reconhecendo que há regiões com menor densidade populacional, mas que precisam urgentemente de acesso a tecnologias e serviços básicos

Isabela Oliveira: Sim, o que fazer com os dados envolve um aspecto humano que precisamos valorizar. Pensando nas universidades e escolas, como os estudantes podem ser capacitados para lidar com tecnologias de inteligência artificial e, ao mesmo tempo, contribuir para práticas mais sustentáveis?

Karla Patricia Esquerre: Dentro da universidade, temos inúmeras possibilidades. Eu sou uma grande fã desse ambiente, porque ele nos dá acesso a informações, profissionais, cursos e palestras que podem ser reunidos para qualquer ação ou área que queiramos seguir.

Acreditamos muito na importância dos coletivos criados pelos próprios estudantes. Aqui na Escola Politécnica da UFBA, por exemplo, nossos alunos estão construindo um coletivo voltado ao ensino e aprendizado de ciência de dados e inteligência artificial.

Além das disciplinas e palestras já oferecidas, os próprios estudantes ensinam e aprendem ao mesmo tempo. Eles levam esse conhecimento para fora dos muros da universidade, aproximando-a das escolas e das comunidades.

Acreditamos que, além do ambiente formal de ensino, é fundamental apoiar

ambientes informais de educação. Queremos que o jovem queira ir à universidade, interagir com outros jovens, professores e profissionais, e que essa ação se expanda até as comunidades e escolas dos bairros. Movimentos que unem ensino, pesquisa e extensão são fundamentais. Parte dessa discussão sobre formar novas cientistas também está no Podcast Mulheres + Ciências: <https://www.youtube.com/watch?v=5wkg98i9mR>.

Isabela Oliveira: Que bom, professora! Muito obrigada, professora Karla Patricia Esquerre, pela conversa inspiradora sobre o futuro sustentável e a contribuição da inteligência artificial.

Karla Patricia Esquerre: Obrigada!

KATIA CRISTINA STOCCO SMOLE



Doutora em educação, diretora do Instituto Reuna e referência no uso de tecnologias inovadoras na educação.

www.institutoreuna.org.br

katia@institutoreuna.org.br

Personalizando o aprendizado com IA

Isabela Oliveira: Seja muito bem-vinda, Kátia!

Kátia Cristina Smole: Obrigada, Isabela. É um prazer estar aqui com vocês para falar sobre temas tão importantes na educação.

Isabela Oliveira: Maravilha! Kátia, você tem uma longa trajetória na educação, inclusive foi secretária de Educação Básica em 2018, liderando iniciativas importantes. Como você percebe o impacto da inteligência artificial nas escolas?

Kátia Cristina Smole: Olha, eu gosto de dividir essa resposta em duas partes. Antes, todo mundo falava bastante sobre tecnologia na educação, especialmente sobre inteligência artificial, mas o impacto real ainda era limitado. A tecnologia era recente e pouco acessível, principalmente no Brasil, onde ainda enfrentamos desafios de conectividade e acesso à internet de alta velocidade, o que dificultava o uso por todos.

Agora, muita coisa mudou e de forma rápida. Hoje, 56% dos professores das escolas brasileiras afirmam usar ferramentas de IA, seja para preparar aulas, para buscar formas mais eficientes de ensinar os conteúdos em sala de aula. De acordo com o relatório Tallis, esse percentual é superior à média dos países da OCDE, que é de 36%. Os professores brasileiros utilizam a IA principalmente para gerar planos de aula ou atividades (77%). Já o uso menos frequente é para

revisar dados sobre participação ou desempenho dos alunos (42%), gerar textos para feedback ou comunicação com responsáveis (39%) e corrigir trabalhos (36%).

Vejo possibilidades importantes nessa mudança, mas também percebo que esse avanço trouxe desafios que merecem atenção, como o uso indevido de ferramentas de IA para automatizar tarefas sem o devido acompanhamento pedagógico, o que pode comprometer o aprendizado. Isso pode acontecer, por exemplo, quando a IA é usada apenas para gerar respostas automáticas ou corrigir trabalhos, sem que haja uma análise crítica do processo e seus resultados. Outro ponto de desafio desse uso é trazido por preocupações dos próprios professores de que os estudantes, que também usam AI cada vez mais, estejam deixando de desenvolver competências fundamentais, como pensamento crítico, escrita e resolução de problemas, ao depender excessivamente da IA. O risco é que, ao facilitar demais certas tarefas, a tecnologia acabe enfraquecendo a autonomia intelectual dos alunos. E no Brasil, ainda temos desigualdade de acesso, uma vez que nem todos têm as mesmas condições para utilizar essas tecnologias, o que pode aumentar a distância entre alunos de diferentes realidades. Em regiões onde a infraestrutura é limitada, o acesso à IA pode ser restrito, ampliando as desigualdades educacionais.

Creio que mesmo o uso pelos educadores ainda pode não ser o ideal, uma vez que muitos ainda não receberam formação adequada para integrar a IA de forma a explorar práticas inovadoras e os diferenciais que essa inovação permite. Sem formação, o uso da IA pode ser superficial ou até mesmo prejudicial, pois falta orientação de como explorar o potencial da tecnologia de maneira ética e eficiente.

Por isso, acredito que é fundamental que o uso da IA seja acompanhado de cuidado e reflexão, para garantir que as mudanças sejam realmente positivas e contribuam para o desenvolvimento dos professores e estudantes.

Isabela Oliveira: Esse é o nosso objetivo, de pelo menos trazer uma pequena colaboração nesse cenário. E o Instituto Reúna, com certeza, está dando suas contribuições. Está envolvido em diversos projetos educacionais que têm integrado a inteligência artificial em suas propostas. Na sua compreensão, a partir de toda essa experiência, como você acredita que a IA pode ajudar na personalização da aprendizagem?

Kátia Cristina Smole: O Instituto tem acompanhado bastante essa discussão. Nós já conversamos outras vezes e você sabe que, inclusive, tivemos uma imersão no Vale do Silício junto a outras organizações do 3º setor, para conhecer e

entender como essa tecnologia está sendo desenvolvida para o ensino da matemática, para o ensino da língua e para ações ligadas a produção de conhecimento entre outras possibilidades.

Estamos bem preocupados, no melhor dos sentidos, em acompanhar pesquisas e estudos desenvolvidos em muitos lugares do mundo e no Brasil também. O que temos visto é o potencial enorme da inteligência artificial para a personalização e a diferenciação da aprendizagem.

Temos observado experiências bem interessantes de algo que vou colocar entre aspas, digamos assim, uma “dupla docência”: o professor usa o recurso da inteligência artificial para realizar processos de tutoria, melhorar processos de avaliação e deixar tarefas mais burocráticas para a IA, enquanto se dedica a pensar melhor nas formas de ensinar e de mediação pedagógica, focando em aspectos que a inteligência artificial não pode realizar.

Um impacto que temos visto é no potencial para avaliação e correção de textos. Eu estava lendo, recentemente, um relatório importante da OCDE com experiências de inteligência artificial em vários lugares do mundo. Uma dessas experiências é brasileira, da Letrus, que foi citada nesse relatório. A ferramenta realiza uma primeira correção de textos e produz um relatório para o professor, mostrando pontos frágeis e pontos fortes dos estudantes. Isso permite que o professor prepare um plano de mediação para compreender melhor onde estão as dificuldades e os avanços dos alunos.

Acredito que esses potenciais ainda podem ser muito explorados. O Instituto está pensando em como levar isso para as redes de ensino nas soluções que desenvolve, especialmente neste momento em que o Brasil discute a priorização das aprendizagens em função dos efeitos da pandemia e também das emergências climáticas e pós-emergências climáticas. Precisamos considerar o grande número de interrupções de aulas que o país vive por conta de tragédias climáticas, cada vez mais presentes tanto nas redes públicas quanto nas privadas.

Isabela Oliveira: É um grande desafio. E você mencionou o projeto da Letrus. Com certeza você tem outros exemplos que talvez possa compartilhar conosco. O que você viu que achou interessante, seja dessa imersão no Vale do Silício ou de outras experiências que considera relevantes para o nosso público conhecer?

Kátia Cristina Smole: Olha, há exemplos muito interessantes acontecendo em diversos lugares do mundo que valem a pena mencionar. A Colômbia, por exem-

plo, publicou um documento mostrando como a inteligência artificial pode ser usada não apenas na educação, mas com foco especial nela. Acho um bom exemplo para conhecermos.

O documento colombiano traz muitas sugestões para que professores e gestores escolares organizem planos de aula, processos avaliativos e pesquisas. Há também um aspecto interessante, pois o material está disponível ao público em geral e traz orientações sobre respeito à propriedade intelectual, sobre como fazer boas perguntas — porque, em um *chatbot*, perguntas inteligentes levam a boas respostas —, além de cuidados para não expor informações pessoais. São discussões sobre ética e sobre a formação do aluno para o uso responsável dessas ferramentas.

No Brasil, já existem documentos trazendo orientações para a criação de estratégias de ensino diferenciadas. Hoje temos muitos guias sendo feitos para a educação antirracista. Isso porque as ferramentas de inteligência artificial são programadas por pessoas, que levam consigo suas formas de pensar. Assim, para criar estratégias de ensino diferenciadas, é necessário considerar como evitar estereótipos que carreguem preconceitos ou visões sexistas e capacitistas.

As experiências da Nova Escola, por exemplo, têm seguido essa linha, levando professores a refletir sobre instruções e usos da inteligência artificial na produção de planos de aula, considerando esses cuidados. O Porvir, uma plataforma bastante interessante que trata de inovação na educação, também lançou um guia prático para o uso da IA na educação, com várias sugestões, inclusive de ferramentas gratuitas que não se limitam ao ChatGPT, o mais famoso, mas incluem outras igualmente úteis para professores.

Há também experiências acadêmicas e de implementação em rede, como o *Khanmigo*, ligado aos mesmos desenvolvedores do *KanAcademy*, que busca desenvolver ações com matemática. Então, existem várias iniciativas acontecendo simultaneamente no mundo que podem ser úteis para professores que desejam conhecer mais.

No entanto, acredito que seja muito importante que os professores aprendam de forma autônoma, em pequenos grupos, mas também recebam formação nas suas redes, com ações organizadas para garantir o bom uso dessas ferramentas de inteligência artificial que estão disponíveis para todos.

Isabela Oliveira: Maravilha! E você falou sobre os vieses, sobre aquilo que a inteligência artificial nos traz a partir da programação dos algoritmos. Muito se

fala sobre o papel dos algoritmos no processo educacional. Como você percebe a relação entre a IA e a avaliação de aprendizagem? Ela pode substituir os modelos tradicionais? É complementar? Como você vê essa questão?

Kátia Cristina Smole: Olha, eu tenho pensado muito sobre isso. Sou, antes de tudo, uma professora. Dei aula por muito tempo e já usei vários “chapéus”. Uma coisa à qual me acostumei é entender que os modelos de tecnologia sempre chegam acompanhados dessa ideia de substituição. E, de fato, há coisas que são substituídas, mas outras se articulam para melhorar processos.

Se pensarmos nas avaliações que temos hoje, como as avaliações de larga escala em modelos de testes de múltipla escolha, a própria OCDE, que organiza, por exemplo, a avaliação internacional do PISA, vem mostrando que esse modelo tende a ser, em grande medida, substituído. Isso porque é muito difícil aplicar questões abertas, que exigem a produção de textos, já que a correção é cara nos modelos tradicionais.

Com a inteligência artificial, temos formas de produzir testes muito mais modernos, com itens mais criativos. A própria OCDE está elaborando provas de criatividade com IA. Acredito que teremos um futuro muito diferente para a avaliação, com ferramentas de correção mais potentes.

Agora, na escola, acho que os modelos vão conviver. O professor continuará realizando avaliações por meio de observação, no cotidiano da sala de aula. Essa prática permanece, mas será auxiliada por ferramentas de IA. Quando o aluno fizer determinadas atividades com apoio da inteligência artificial, a ferramenta poderá captar sutilezas que o professor, apenas com o olhar, não conseguiria perceber em uma sala com muitos estudantes.

As pesquisas têm mostrado que a IA pode se tornar uma ferramenta muito mais potente do que as plataformas digitais atuais, que já são úteis. Quanto mais avançarmos, mais apoio os professores terão para captar os momentos de aprendizagem dos estudantes e para obter relatórios robustos que ajudem a avaliar rapidamente o progresso dos alunos. Mas acredito que será sempre um conjunto de coisas que se somam para melhorar o ensino e a aprendizagem.

Isabela Oliveira: Você tocou em um ponto essencial, Katia. E como você enxerga os desafios éticos do uso da inteligência artificial na educação? Considerando desde a proteção de dados até a questão dos vieses que você já mencionou, quais são os cuidados que devemos ter para garantir um uso responsável dessas tecnologias nas escolas?

Kátia Cristina Smole: Esse é um tema central, Isabela, e que precisa estar no centro das nossas discussões. Quando falamos de inteligência artificial, estamos lidando com dados, informações e produção de conhecimento. Usamos as ferramentas, mas elas também “nos usam” para aprender e serem treinadas.. E, portanto, a primeira preocupação deve ser a proteção desses dados. Precisamos garantir que as informações dos estudantes estejam seguras, que não sejam utilizadas para outros fins ou compartilhadas sem consentimento.

Outro cuidado essencial é com os vieses. A inteligência artificial é alimentada por dados que refletem a sociedade que os produz. Se a sociedade tem desigualdades, preconceitos e visões de mundo excludentes, tudo isso pode aparecer nos algoritmos. Por isso, os educadores precisam ser formados para compreender como questionar os resultados que a ferramenta apresenta, para não reproduzirem visões sexistas, racistas ou capacitistas em sala de aula.

É necessário ensinar os professores e os próprios alunos a fazerem boas perguntas, a analisarem criticamente as respostas geradas. Isso é fundamental para que a inteligência artificial seja um instrumento de inclusão e de promoção da equidade, e não o contrário.

Além disso, precisamos estabelecer diretrizes claras para o uso pedagógico da IA. Estamos falando de crianças e adolescentes, e isso exige responsabilidade ainda maior. O papel das políticas públicas é decisivo: precisamos de regulamentações específicas para a educação, que orientem o uso seguro e ético dessas ferramentas.

Isabela Oliveira: Excelente ponto, Katia! E como você avalia a formação dos professores para lidar com tudo isso? Porque, para que essas tecnologias sejam usadas de forma efetiva e ética, os professores precisam estar preparados, não é?

Kátia Cristina Smole: Sem dúvida. Eu costumo dizer que, sem formação, a tecnologia não muda nada. A formação dos professores é a chave para que possamos, de fato, usar a inteligência artificial em favor da aprendizagem.

Essa formação precisa acontecer em vários níveis. Primeiro, os professores precisam compreender o básico sobre como essas ferramentas funcionam. Não estou dizendo que eles precisam ser especialistas em programação, mas é necessário entender conceitos fundamentais: o que é um algoritmo, como ele é treinado, de onde vêm os dados, quais são os riscos e as possibilidades.

Em segundo lugar, é preciso que eles aprendam a integrar essas ferramentas ao

currículo, de forma pedagógica. Não adianta simplesmente colocar um *chatbot* na aula se isso não estiver articulado com os objetivos de aprendizagem claros. A IA deve ser usada para personalizar, para apoiar a tutoria, para liberar o professor de tarefas repetitivas e permitir que ele se dedique mais à mediação e à criação de experiências significativas.

Por fim, a formação deve incluir debates éticos. O professor é um mediador cultural e, portanto, deve estar preparado para orientar os estudantes sobre como usar a inteligência artificial de maneira crítica, segura e responsável.

Isabela Oliveira: Falando em políticas públicas, Katia, você que já esteve à frente da Secretaria de Educação Básica e hoje está à frente do Instituto Reúna, como vê o papel do governo nesse processo de integração da inteligência artificial na educação?

Kátia Cristina Smole: O papel do governo é absolutamente estratégico. Não podemos esperar que cada escola ou cada professor, isoladamente, resolva todos esses desafios. É preciso ter uma visão de sistema.

Primeiro, é necessário garantir infraestrutura. Sem conectividade de qualidade, sem dispositivos adequados e sem plataformas acessíveis, a discussão sobre inteligência artificial fica restrita a poucas escolas. Precisamos pensar na equidade, garantindo que as redes públicas, que atendem a maioria dos estudantes brasileiros, tenham condições de acesso.

Segundo, o governo deve liderar a construção de diretrizes e marcos regulatórios que orientem o uso pedagógico da inteligência artificial. Devemos ter parâmetros claros sobre proteção de dados, ética, uso seguro e qualidade das ferramentas que serão utilizadas.

Por fim, o governo precisa investir em formação de professores em larga escala. Não adianta criar plataformas sofisticadas se os educadores não souberem utilizá-las de forma pedagógica. Isso exige planejamento, recursos e continuidade, não pode ser algo pontual.

Acredito que o Brasil tem condições de avançar, mas isso depende de um esforço conjunto, envolvendo gestores, professores, pesquisadores e toda a sociedade. O Ministério da Educação tem realizado muitas ações nesse sentido com discussões sobre diretrizes nacionais, seminários a respeito do tema, guias e cursos para ampliar conhecimento, o debate e reflexões no tema.

Isabela Oliveira: Perfeito! Para finalizarmos, Katia, qual seria a sua mensagem

para os professores que nos assistem e que, talvez, ainda tenham receio de usar a inteligência artificial na sala de aula?

Kátia Cristina Smole: Eu diria que a inteligência artificial é uma ferramenta, e como toda ferramenta, ela pode ser usada de diferentes maneiras. O mais importante é lembrar que ela não substitui o professor. Nada substitui a relação humana, o olhar atento, a sensibilidade que um educador tem para perceber o que o aluno precisa.

A inteligência artificial pode ser uma grande aliada. Ela pode ajudar a personalizar a aprendizagem, a diagnosticar dificuldades, a liberar o professor de tarefas burocráticas, permitindo que ele dedique mais tempo ao que realmente importa: ensinar, mediar, inspirar.

Comecem com pequenos passos. Experimentem ferramentas simples, conversem com colegas, troquem experiências. E, principalmente, mantenham sempre o olhar crítico. O professor continua sendo o protagonista do processo educativo. A tecnologia é apenas um apoio.

Isabela Oliveira: Katia, nós sabemos que a BNCC Computação, a Base Nacional Comum Curricular, foi estabelecida e agora, inclusive, já é uma obrigatoriedade nas escolas.

Kátia Cristina Smole: Olha, eu vejo o seguinte, Isabela. Acho que nós temos duas coisas importantes para falar em relação à BNCC. Uma é a BNCC como um todo, porque a Base nas suas dez competências define uma bem específica, que é a competência digital, e acho muito importante pensar nisso. Nessas dez competências gerais, falamos de ética, falamos de cidadania, falamos das competências digitais. Então, ao trabalhar com as questões de inteligência artificial, de certa forma, todos estão falando disso.

A inteligência artificial é tão nova que está levantando questões muito relevantes sobre todos esses aspectos. Ela está presente de maneira transversal, trazendo discussões fundamentais. E, quando falamos de implementação da Base, tudo isso se conecta.

Sempre digo que, quando falamos de educação, falamos de professores, de avaliação, de materiais didáticos, de estratégias pedagógicas, de currículo. A inteligência artificial vai resvalar em tudo isso, porque ela entra na organização escolar. Não dá para discutir inteligência artificial de forma isolada, como se fosse algo apartado do currículo, da formação de professores, da avaliação. Ela é um instrumento que se articula com todo esse contexto escolar e traz debates éticos muito relevantes e novos.

E eu penso também em como as coisas evoluem de maneira tão rápida que, às vezes, a escola fica apenas reagindo ao que vem de fora. Veja, a Base foi aprovada na sua primeira etapa em 2017. Estamos em 2025 e, em 2022, 2023, 2024 a inteligência artificial apareceu no mundo com uma velocidade imensa, sua entrada talvez seja incomparável com outros fatores que vieram antes dela.

Quando a Base foi escrita, falava-se em desenvolver competências digitais, mas nem se mencionava inteligência artificial. Em 2023, o Brasil aprovou uma lei sobre tecnologia na educação que também não menciona IA. As coisas acontecem no mundo numa velocidade tão grande que a escola nem sempre consegue acompanhar.

Então, quando falamos de implementação da Base, talvez seja mais importante pensar em desenvolver competências digitais do que discutir uma tecnologia específica. Precisamos falar de competências digitais para professores e alunos.

E aqui eu faço um apelo, inclusive conversando com você, que é da universidade. Não podemos ignorar as competências. Elas não existem para tornar as pessoas maleáveis ou acríticas, como alguns interpretam. Pelo contrário, as competências devem preparar as pessoas para serem críticas, para dizerem “isto me serve” e “isto não me serve”, para não aceitarem tudo passivamente. O professor precisa ajudar os alunos a não ficarem reféns da tecnologia, e ele próprio não pode ser refém.

A escola não pode abraçar tudo que aparece. O professor precisa saber selecionar o que é realmente importante, protegendo os estudantes e desenvolvendo a cidadania crítica e responsável. Esse mundo é muito mais rápido do que conseguimos acompanhar, e desenvolver competências é essencial para que possamos nos posicionar nele de forma consciente.

Isabela Oliveira: Sim, e muitas vezes isso passa despercebido. Os programas de curso e até a própria Base parecem prontos, mas, na verdade, os currículos são construídos com base no perfil do profissional que queremos formar. É essencial olhar para as competências e habilidades que serão desenvolvidas por meio dos currículos, das estratégias e dos planos de ensino. Concordo plenamente com tudo que você disse, Katia, e espero que essa nossa conversa contribua para que os professores fiquem mais atentos à importância das competências digitais. E, no seu caso, você também é membro do Conselho Estadual de Educação de São Paulo, além de ter uma experiência prática e histórica com a educação no Brasil, inclusive como Secretária de Educação Básica. Qual é a sua visão sobre a regulamentação do uso da inteligência artificial na educação básica?

Kátia Cristina Smole: Tenho acompanhado discussões internacionais. Há países que estão pensando em regulamentar. Li, recentemente, sobre uma proposta levada à ONU para discutir a criação de uma regulamentação global. A Colômbia fez uma pequena regulamentação, e a Austrália lançou um documento curto, mas muito interessante, sobre o uso da inteligência artificial, inclusive na educação.

“Precisamos formar os educadores para usar essas ferramentas com olhar crítico.”

Não sei se uma regulamentação rígida funcionaria, porque as coisas mudam rápido demais. Mas orientações são necessárias. No Brasil, os conselhos geralmente reagem a decisões do Conselho Nacional de Educação, dos sistemas que regulam e de desafios que podem criar algum des-

alinhamento no sistema, emitindo notas técnicas, fazendo indicações, pareceres ou deliberando sobre as temáticas que impactam a educação ou. Uma regulamentação ampla sobre IA, no entanto, precisa partir do governo federal. Os Conselhos certamente trarão contribuições para a educação.

Existem opiniões muito divergentes. Alguns defendem uma regulamentação mais rígida, outros acreditam que a sociedade se autorregulará. Não há consenso.

O fato é que estamos em um grande debate sobre tecnologia, redes sociais e o impacto de jogos digitais. A inteligência artificial, inevitavelmente, fará parte desse debate, e a escola será chamada a participar.

Recentemente, houve toda uma regulamentação do uso de celulares nas escolas. Mas o problema não é o aparelho em si, e sim o acesso às redes e a tecnologias sofisticadas. Não adianta proibir o celular sem discutir formação crítica.

Isabela Oliveira: Essa discussão é realmente necessária. Durante a pandemia, por exemplo, se não fossem os celulares, muitos alunos não teriam acompanhado as aulas. A escola tem um papel formativo que não pode ser negligenciado, especialmente no uso consciente das tecnologias. No contexto da formação de professores, que é um dos nossos focos aqui, como você considera que a IA pode apoiar os educadores no planejamento das aulas e na gestão da sala de aula?

Kátia Cristina Smole: Nossa, aqui temos um mundo de possibilidades. Vou te dar um exemplo pessoal. Sou professora de matemática e sempre trabalhei com formação de professores. Recentemente, fiz um teste com o ChatGPT. Escrevi um prompt detalhado: disse que era professora de sexto ano de matemática, que queria um plano de aula para uma turma de 30 alunos, com foco em frações, alinhado à Base Nacional Comum Curricular. Expliquei as dificuldades dos alunos e pedi atividades com metodologias ativas.

Em menos de dois minutos, recebi um plano completo, com sugestões de avaliação. No final, a ferramenta ainda sugeriu que eu adaptasse o plano à minha turma. Isso mostra o potencial de economizar tempo e criar planos personalizados.

Um professor que saiba usar essas ferramentas pode pedir avaliações, pesquisas, jogos, planos de aula diferenciados para alunos com níveis distintos de dificuldade. É possível criar aulas por estações de trabalho, cinco planos diferentes para cinco grupos, por exemplo.

Claro, precisamos ter cuidado com inclusão e com os vieses dessas ferramentas. Para me preparar para esta entrevista, li estudos críticos sobre o uso da IA na educação, inclusive pesquisas contrárias ao uso do ChatGPT. É importante olhar para todos os lados.

Mas o potencial é enorme. Ferramentas como as que a Nova Escola está usando, para testes de proficiência leitora, podem ajudar muito os professores.

Precisamos formar os educadores para usar essas ferramentas com olhar crítico. Eles são, por natureza, cuidadosos. Bem formados, terão um apoio poderoso para melhorar as condições de trabalho e a aprendizagem dos alunos.

E, para encerrar, volto à questão da regulamentação. Temos emergências climáticas que interrompem aulas. Se proibirem totalmente as aulas online, como vamos manter o ensino? Não podemos criar leis que depois precisam ser “desproibidas”. É preciso planejar e usar com cuidado, mas sem paralisar o potencial dessas tecnologias.

Isabela Oliveira: Maravilha! Muito obrigada, Katia!

Kátia Cristina Smole: Obrigada.

LEONEL MORGADO



Professor Catedrático da Universidade Aberta, Investigador Coordenador do INESC TEC, especialista em ambientes imersivos de aprendizagem.

*www.inesctec.pt/pt/pessoas/leonel-morgado
leonel.morgado@uab.pt*

Ambientes imersivos e IA na educação

Isabela Oliveira: Seja muito bem-vindo, professor Leonel!

Leonel Morgado: Muito obrigado, Isabela, é um gosto.

Isabela Oliveira: Para começar, eu gostaria que você nos contasse um pouco sobre a sua trajetória, o que o levou a se dedicar à pesquisa em ambientes imersivos na educação e à aplicação de novas tecnologias nesse campo.

Leonel Morgado: Bem, Isabela, porque eu sempre quis que as pessoas aprendessem as coisas mais importantes, que não são as mais simples. Eu comecei dedicando-me ao pré-escolar, levando programação de computadores para crianças de três, quatro, cinco anos, dentro dos jardins de infância. E o foco não era fazer algo simples só para justificar, não, era mesmo tentar que as crianças pudessem exprimir algo mais do que aquilo que, até o seu desenvolvimento verbal, ainda tão jovem, permitisse.

E surpreenderam as próprias educadoras. Depois, eu comecei a trabalhar nou-tros contextos e sempre nesse foco de como tornar o abstrato concreto, de como descobrir uma relação mais pessoal, mais direta com os conceitos. E assim foi, assim foi indo.

Isabela Oliveira: E atualmente em quais projetos você está envolvido?

Leonel Morgado: Em muitos, porque como estou com uma equipa, são coisas muito, muito diferentes. Olhe, ainda agora estamos a terminar um projeto para usar pequenos jogos para ensinar à população em geral sobre dados, privacidade de dados e saúde. Outro tem a ver com a reconstrução virtual do castelo medieval de Castelo de Vide.

Estamos envolvidos em alguns que têm a ver com a simulação de manchas de óleo no mar e a sua propagação. Outros tratam do uso de capacetes de realidade virtual no ensino online. Muitos, muitos e muito diversos.

Isabela Oliveira: Interessante. E a inteligência artificial vem ganhando muito espaço nos ambientes educacionais. Na sua experiência, como a inteligência artificial pode complementar os ambientes imersivos de aprendizagem? Quais são as possibilidades que há aí nesse contexto?

Leonel Morgado: Acima de tudo, logo a primeira coisa que faz é poder libertar quem quer criar, quem quer trazer interação, quem quer fazer conteúdo, libertar-se um pouco da dependência de especialistas, de não ficar uma barreira tão grande à produção de interação e de ideias. Logo aí, professores, alunos... todos podem criar mais. Mas muda muito mais. Não sei para onde gostaria de levar, talvez, essa conversa, porque presumo que tenha mais perguntas na manga.

Isabela Oliveira: Não, eu tenho mais perguntas, mas eu adoraria ouvir mais sobre essa interação entre a inteligência artificial e os ambientes imersivos. Você já tem alguma experiência assim em Portugal? Conhece alguma outra experiência no mundo que seria relevante que o nosso público conhecesse?

Leonel Morgado: Sim, nós trabalhamos nesta... neste símbolo que aqui está à minha direita (perdão: à minha esquerda), que é a Immersive Learning Research Network, uma associação internacional sobre aprendizagem imersiva. Uma das coisas que tentamos divulgar e propagar é que a imersão não é apenas estarmos num espaço virtual criado. A imersão é um fenómeno psicológico e nós precisamos, com certeza, de nos sentir envolvidos por algo, no meio de algo, mas não basta.

É necessário que haja um contexto, que haja um contexto significativo para o que está a acontecer. A gente chama isso de narrativa, mas não quer dizer que seja uma história. Tem de haver o significado e tem de haver uma consciência do nosso grau possível ou não de participação.

A gente chama isso de agência. Tem que haver um certo grau de agência. Então, a gente sente-se imersa tanto porque está olhando em redor e vê que está no meio de algo, como porque está fixa completamente naquela imaginação da-

quele momento, ou porque está fixa nas possibilidades do que tem para fazer. Isto ainda que essa fixação sejam as hesitações sobre se eu devo ou não devo, se faço ou não faço. A imersão nasce de tudo isso. Então, com a inteligência artificial, eu tenho tanta coisa...

Eu posso participar na criação destes mundos, posso participar na criação destas interações, mas posso ter interlocutores. Eu posso dizer que quero mostrar as minhas ideias e como elas seriam se eu tivesse vinte, trinta outras pessoas participando e posso simular isso. Eu posso ter um diálogo intelectual com a inteligência artificial para me ajudar a descobrir o que eu quero atingir e como o posso atingir.

Por isso, a inteligência artificial transforma toda esta dinâmica do que podemos atingir com os ambientes a que chamaríamos imersivos. Podemos alcançar mais, podemos reinterpretar todo o nosso mundo.

Isabela Oliveira: Muito interessante, muito interessante mesmo! Gostaria muito que a gente pudesse ter programas semelhantes aqui no Brasil, porque, quem sabe, podemos no futuro fazer parcerias também com vocês aí. E nós sabemos também que a inteligência artificial nos ajuda na personalização do ensino, um dos maiores atrativos da inteligência artificial na educação. Como é que você percebe o papel da inteligência artificial nesse processo de personalização dessas experiências imersivas? Ou seja, como a inteligência artificial ajuda para que aquela experiência que a pessoa tem dentro desse contexto seja única? Isso você considera que pode ajudar a engajar os estudantes?

Leonel Morgado: Antes de dizer, Isabela, que eu já colaboro com muitos parceiros no Brasil, em particular e de forma mais estreita com a professora Eliane Schlemmer, da UNISINOS, no Rio Grande do Sul; também com o professor Massimo de Felice, da Universidade de São Paulo, e de forma um bocadinho mais espaçada com outras pessoas. Esses contatos, essas colaborações já existem.

Regressando à sua pergunta, eu diria que a inteligência artificial talvez permita à educação fazer o que há mais de cem anos afirma que quer, porque a educação que nós costumamos chamar moderna já nasceu há mais de cem anos.

As primeiras propostas para personalizar mais a educação, para levar aquilo que se ensina e que se aprende para os contextos sociais, para a independência do indivíduo, para a participação social, isso vem do Dewey, que já publicou isso em 1897: no século XIX. As propostas de educação por projeto são do fim da Primeira Guerra Mundial, são de Kilpatrick, de 1918. Portanto, a educação moderna há mais de cem anos que quer ser mais personalizada, mais participativa, mais criativa, mais crítica e reflexiva.

Só que não é fácil. Não é fácil porque fazer isso para uma pessoa, com uma sala de aula, é possível. Mas quando percebemos que temos que fazer isso, não é para um professor e um grupo de alunos, é para escolas inteiras, cidades inteiras, regiões e estados inteiros. De repente, colocam-se problemas muito complexos de como é que eu consigo gerir, como é que é viável organizar, coordenar, organizar todo este trabalho, esforço e acompanhamento.

E isso tem levado a que, de fato, aquilo que a educação há mais de cem anos reconhece que é necessário, que é urgente, há cento e vinte e sete anos que está adiado. Simplesmente agora, talvez seja uma forma de a educação, então, com esta transformação daquilo que é possível fazer para cada indivíduo, para cada participante neste ato, finalmente reinventar os seus processos, os seus métodos de trabalho para atingir o que há tanto tempo se pensa.

Isabela Oliveira: Professor, a interatividade é essencial em ambientes imersivos. Em sua experiência, como a inteligência artificial pode ajudar a criar interações mais rápidas e mais eficazes para os alunos nesses ambientes?

Leonel Morgado: É de fato essencial e há muitos estudos que mostram que, sem a interação, há muitas pessoas que não se sentem presentes. Ou seja, aquele ambiente tem de ser plausível pelo que nos mostra e também pela sensação de que podemos fazer algo lá. A inteligência artificial pode, obviamente, transformar isso.

Porque hoje, mesmo que você contrate informáticos para programar interações, tem que ter um plano muito bem pensado dessas interações. Mas, com a inteligência artificial, você pode dizer: eu quero que esteja, nesse meu cenário, aquele ator famoso, aquele pintor famoso, para eu poder falar com ele sobre as suas obras. Eu posso permitir isso.

Eu posso dizer mais. Eu posso dizer à inteligência artificial: olha, eu vou contar-te sobre o mundo que aqui tenho, sobre as salas, sobre os objetos, sobre como é que isto funciona. Inventa a história à medida que as pessoas interagem contigo. E podemos permitir isso.

Aliás, você pode experimentar hoje. Você pode dizer à inteligência artificial: “eu quero que sejas o dungeon master, o mestre de masmorra ou o mestre de tabuleiro de um jogo de personagens, de um RPG. Vais contar uma história em que estamos no cimo de uma torre, que temos que descer, e a torre é assim. E vai acontecer isto, e podem acontecer estas coisas. Inventa mais episódios à medida que falem contigo.” E pode fazer isso. E depois pode ir interagindo.

E acima de tudo, nós agora podemos ir mais longe com a nossa imaginação.

Permito-me, talvez, desviar-me da pergunta para dar um exemplo paralelo, mas que ajuda. Quando eu estava a trabalhar com crianças de três, quatro, cinco anos, uma das coisas que as educadoras estudavam, mas se esqueciam, era que o intelecto da criança era muito superior à capacidade verbal para se exprimir.

E então, embora isso fosse conhecimento comum, no dia a dia a gente acaba cometendo o erro de achar que aquela pessoa, porque não está a falar de forma tão elaborada, também não está a pensar. Mas isso está errado. A capacidade de pensamento não é igual à capacidade de falar.

E, quando traz uma tecnologia que abre outras potencialidades, por vezes isso revela-se. Eu tinha crianças de quatro anos instruindo as de cinco nas suas intenções, dizendo: pega ali, leva para acolá. Porque a mão delas era demasiado pequena para controlar o mouse. Mas sabiam o que queriam e podiam-se exprimir dizendo à outra o que queriam.

Também uma das técnicas que trabalhava comigo, que ia também aos jardins de infância, relatou que uma criança não estava a querer usar aquela aplicação visual de animação, aquele jogo de programação. Mas um dia quis. Um dia quis usar isso. “Eu quero fazer uma casa”, disse uma criança de quatro anos.

“E tu sabes como se faz uma casa no jogo?”.
“Sei, sei. A gente pega numa caixa, coloca-a no camiã, o camiã vai-se. A gente sai de casa, vai atrás do camiã, encontra o quarteirão onde ele parou, e com a caixa os trabalhadores estão a fazer a casa nova e eu entro.”

**Podemos
alcançar mais,
podemos
reinterpretar
todo o nosso
mundo.**

”

Você conta a quantidade de passos e etapas que aquela criança tinha fixado, olhando os outros, e a vontade de poder criar algo mais elaborado do que o controlo motor lhe permitia levou-a exprimir-se. Portanto, nós, quando damos capacidades adicionais, vamos descobrir que a imaginação das pessoas muitas vezes se estava limitando às palavras que sabiam dizer, às artes que tinham capacidade para exprimir.

E agora, se calhar, vamos ver tanta gente a exprimir-se que, até agora, se ficava reprimindo, não é? O que vamos descobrir?

Isabela Oliveira: Sim, impressionante. E como a gente pode alcançá-la, os pequeninhos também. Eu achei muito interessante. Você tem sido um pioneiro em estudar esses ambientes imersivos que apertam a aprendizagem. Com a inteligência artificial, é possível medir melhor o impacto dessas experiências no desempenho dos alunos? Como é feita essa mensuração?

Leonel Morgado: Olha, eu não sou pioneiro, eu sou é velho. Porque os ambientes imersivos, no sentido que você está dizendo, de ambiente virtual, ambiente 3D, realidade aumentada, isso foi criado nos anos 60. Nós estamos com décadas desse trabalho, muito, muito trabalho.

Chegaram a ter alguns momentos até de algum êxito, depois ficavam um pouco para trás. Portanto, há verdadeiros pioneiros que até já, alguns, já morreram. É óbvio que agora, como eu tenho mais de cinquenta anos, eu vou acumulando experiência e posso partilhar um pouco.

Mas não sou pioneiro, sou só velho. Não sou pioneiro por isso. E a segunda parte da pergunta...? Está vendo? Estou tão velho que até me esqueço. Qual era a segunda parte da pergunta?

Isabela Oliveira: É como a gente pode mensurar essa interação que é feita nos ambientes imersivos através do uso da inteligência artificial? Ou seja, como a gente pode saber se essas interações que os alunos fazem nos ambientes imersivos são eficazes? Como é feita essa mensuração?

Leonel Morgado: As pessoas vão mensurar do mesmo jeito. E vão tentar encontrar. Umas vão tentar fazer perguntas quando a pessoa não está usando a inteligência artificial, para ver a resposta. Outras vão querer artefatos, vão querer que a pessoa mostre construindo. Construindo mostra e revela.

Consegue dirigir tudo que a inteligência artificial permite para algo mais complexo. Outras vão querer um diálogo nesse processo. A avaliação sempre foi difícil, sempre.

E um problema enorme volta a ser a escala. É diferente você avaliar um indivíduo, de avaliar uma turma, de avaliar uma nação. E frequentemente nós temos que desviar a avaliação daquilo que nós queremos avaliar para aquilo que é possível avaliar.

Se você quiser avaliar um indivíduo, você pode ir caminhar, ter uma grande conversa e um grande diálogo em que vai concretizando e puxando e confrontando e pode explorar ideias. Também pode criar algo conjuntamente e ver como a pessoa reage às situações, que decisões toma. Mas não dá para fazer isso com trinta indivíduos.

Então você tem que encontrar uma estratégia, estratagemas para ver, como eu faço. Algumas pessoas farão a técnica da pergunta fora de inteligência artificial, aquela pergunta isolada, mas é um pouco artificial, não é? A pessoa que está trabalhando com a Internet vai ser avaliada sem ela. A pessoa que está trabalhando com a inteligência artificial vai ser avaliada sem ela. Mas é o início.

Muitas vezes, e é o que eu faço, vão substituir a avaliação de um resultado pela avaliação de um processo. Mais do que dizer “me entregue uma resposta, me entregue um trabalho”, vai ser “vamos desenvolver um projeto, vamos desenvolver um percurso”. E nesse percurso você vai ter que chegar mais longe, graças à inteligência artificial, do que poderia chegar sem ela. Vai ter que chegar a algo mais pessoal do que chegaria sem ela, que teria que ser mais homogêneo.

Então vamos acompanhar e documentar esse percurso. Eu faço dessa forma.

Isabela Oliveira: Uma grande ideia e outros professores têm trabalhado assim também. Eu tenho certeza que o nosso público vai poder se informar mais sobre várias metodologias que têm surgido para exatamente poder avaliar melhor, de maneiras novas, aquilo que os alunos vão com certeza seguir produzindo com a inteligência artificial, que é uma tendência que não tem volta. E, nessa sua vasta experiência com projetos, muitos deles internacionais, inclusive com o Brasil, tenho certeza que você também observou algumas tendências. O que é que tem surgido em termos de tendência sobre os ambientes imersivos que você considera que podem impactar a educação de maneira global?

Leonel Morgado: Neste momento, cada vez mais as pessoas querem que eles possam ser parte do cotidiano. Ou seja, você tradicionalmente, basicamente, quer fazer uma festa com o ambiente imersivo e, depois de lançar os foguetes e apanhar as canas, você fecha a festa. É mais algo para dizer que todo mundo bate palmas, todo mundo fica feliz e depois termina.

E é um pouco ridículo, é um desperdício de esforço. Então, uma grande tendência é: como é que eu posso integrar o uso de ambientes imersivos no dia a dia. Portanto, fazer parte regular e habitual do que eu faço no dia a dia.

Isso requer recolha de informação, requer planificação e uma série de outras tarefas que dão trabalho. A informática pode ajudar, a inteligência artificial pode ajudar, mas, acima de tudo, é necessário deixar de olhar para elas como uma pílula, um remédio, mas sim como um processo, até um plano. É preciso um plano, é preciso um método, são precisos instrumentos e técnicas.

Isabela Oliveira: Sim, e de maneira concreta, conta para a gente quais são os

projetos mais interessantes, mais inovadores que você tem visto surgir, seja na Europa, no Brasil, em qualquer lugar do mundo, que talvez as pessoas que estão nos escutando, estão vendo a nossa entrevista possam se interessar em conhecer.

Leonel Morgado: Olha, eu dou um meu e dou um que não seja meu. Eu dou um projeto meu, chama-se SimProgramming. É um trocadilho entre o sim da afirmação e o “sim” de simulação; e “programming” é de “programação de computadores”. Mas também já está sendo aplicado noutras áreas, como as ciências da educação e outras, porque a programação foi só onde surgiu. E é de imersão narrativa. Ou seja, na primeira sessão, diz-se basicamente que é a última vez que se está falando para os alunos como professor.

Você diz: “sejam bem-vindos ao estágio nesta empresa”. E, desse momento em diante, tudo o que você está estudando e fazendo faz parte de um estágio fictício, onde até tem colegas virtuais. Tudo o que é pedido para estudar ou fazer faz parte de um “estágio” narrativo.

E eu comecei e estou fazendo isso só com texto. Agora tenho alguma ambição de juntar ambientes visuais, mas isso começou como imersão narrativa pura e simples. Nós não precisamos do espetáculo visual, a gente tem que pensar na interação, na narrativa, e depois também na parte visual.

O outro projeto que recomendo é que procurem quem está usando a inteligência artificial para simular comunidades de pessoas que interagem, onde nós podemos testar ideias, demonstrar ideias. Quer dizer, eu quero colocar nessa casa, nessa empresa, nessa vila, um grupo de inteligências artificiais em que eu digo para cada uma se comportar de um jeito. O que sai daí? Como é que eu posso compreender interações sociais, interações mais dinâmicas desse jeito? Vale a pena procurar.

Isabela Oliveira: Que legal, muito interessante! E nós já estamos chegando aqui ao final da nossa entrevista, desse momento tão enriquecedor. Foi um prazer, professor Leonel Morgado! Muito obrigada por compartilhar seus conhecimentos e suas experiências conosco.

Leonel Morgado: Muito obrigado.

Leituras de seguimento:

Morgado, L., Beck, D., & O'Shea, P. (2025). Bridging the gaps: an updated mapping of the uses of immersive learning environments. *Virtual Reality*, 29(3), 1-26. (Acesso aberto.) <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-025-01208-y>

Morgado, L. (2025, June). Immersion for AI: Immersive Learning with Artificial Intelligence. *In International Conference on Immersive Learning* (pp. 361-375). Cham: Springer Nature Switzerland. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2025arXiv250203504M/doi:10.48550/arXiv.2502.03504

Schlemmer, E., & Morgado, L. (2024). Inven! RA: Um contributo para plataformas alinhadas com a Transformação Digital. *RE@ D-Revista de Educacao a Distancia e Elearning*, 7(1), e202403-e202403. (Acesso aberto.) <https://doi.org/10.34627/redvol7iss1e202403>

Morgado, L. (2024). *ChatGPT e outras inteligências artificiais no Ensino Superior*. https://www.researchgate.net/profile/Leonel-Morgado/publication/391047143_ChatGPT_e_outras_Inteligencias_Artificiais_no_Ensino_Superior/links/6808c2d-dded433155736cfa7/ChatGPT-e-outras-Inteligencias-Artificiais-no-Ensino-Superior.pdf

Morgado, L. (2022). *Ambientes de aprendizagem imersivos*. Video Journal of Social and Human Research, 1(2), 102-116. (Acesso aberto.) <https://vjshr.uabpt.uema.br/index.php/ojs/article/view/19>

LÚCIA MARIA GIRAFFA



Professora da PUC Rio Grande do Sul, especialista em informática na educação e líder do grupo de pesquisa ARGOS.

www.professoragiraffa.com

giraffa@pucrs.br

Tecnologias digitais na educação

Isabela Oliveira: É um prazer tê-la conosco, professora. Seja muito bem-vinda!

Lúcia Maria Giraffa: Olha, nós é que agradecemos, em nome de todo o pessoal que trabalha no grupo de pesquisa, do programa de pós-graduação e educação da PUC do Rio Grande do Sul. Nós ficamos muito contentes com essa oportunidade de vir aqui conversar com vocês.

Isabela Oliveira: Professora, nos conte. Você tem se dedicado ao estudo da aplicação das tecnologias digitais na educação. Fale, por favor, sobre as descobertas e contribuições do seu grupo de pesquisa para a educação digital.

Lúcia Maria Giraffa: O nosso grupo de pesquisa, na realidade, já está no seu quarto nome. Nós começamos no final dos anos 80 e fomos trocando, adaptando o nome para expressar melhor o que fazemos. Nessas décadas todas, a nossa preocupação foi criar e pesquisar soluções para problemas e necessidades que afetam o cotidiano da escola. Como a gente gosta de brincar, é o trabalho lá no “chão de fábrica”, na educação básica, que é onde atuamos mais fortemente.

Geramos *softwares*, materiais didáticos e, sobretudo, trabalhamos alicerçados na formação docente para o uso de tecnologias digitais. Esse é o nosso maior

foco: preparar os professores para que possam trabalhar com o uso crítico e reflexivo de todas as tecnologias que estão cada vez mais impregnando o nosso cotidiano de maneira irreversível.

Deixo um convite: se vocês quiserem acessar as publicações do nosso grupo, todas disponíveis para download gratuito, são projetos apoiados pelo CNPq e pela CAPES. É só me mandar um e-mail. O meu e-mail é muito fácil: giraffa@puccrs.br.

Isabela Oliveira: Muito obrigada, professora. Já é uma grande contribuição.

Lúcia Maria Giraffa: A gente acredita muito nisso, Isabela. Não adianta o conhecimento ficar parado. Ele tem que circular, impactar e transbordar para onde vai fazer a diferença.

Isabela Oliveira: A partir da sua vasta experiência em pesquisa e ensino na área de informática na educação, como você percebe os desafios e as oportunidades de integrar a tecnologia na educação?

Lúcia Maria Giraffa: Eu creio que um dos maiores desafios que nós temos está na formação docente. Veja, são mais de 50 anos de pesquisa em informática na educação no Brasil e fora dele. Os nossos grupos no país são integrados com ações internacionais.

É claro que não vamos desconsiderar as questões de infraestrutura das escolas. A pandemia nos mostrou a importância da internet, do acesso, da conectividade, da infraestrutura lógica e física. Tudo isso é importante.

Mas eu acredito que o maior desafio está na formação docente. É necessário ressignificar práticas e concepções sobre o papel do professor, o papel formador da escola e como ajudar a construir uma educação que realmente auxilie as pessoas a resolver seus problemas.

Vejo como essencial a formação inicial e continuada dos professores. Para aqueles que já estão na docência, é fundamental investir em formação continuada. Também precisamos reposicionar os currículos de formação dos futuros professores.

Outro desafio é o que chamo de ecossistema escolar, que envolve docentes, estudantes, famílias, gestores e colaboradores. Todos precisam compreender as mudanças que estamos propondo. A sociedade foi formada em um modelo diferente do que hoje é necessário. Não adianta querer fazer uma transformação se ela não for compreendida como necessária e importante. É preciso educar

famílias e gestores para entenderem por que as mudanças são necessárias e o que elas vão exigir.

Acredito que esse é um grande desafio e, também, uma oportunidade. Eu costumo dizer que precisamos ter professores transformados para que possam fazer a transformação. Podemos ter toda a vontade com políticas públicas e projetos pedagógicos, mas é necessário que os colegas estejam engajados nessa mudança, que acreditem e se sintam preparados.

Ao longo de mais de 30 anos, eu vi coisas absolutamente fantásticas realizadas por professores com poucos recursos tecnológicos, mas com criatividade e inovação. Eram professores que acreditavam, que foram transformados por experiências e hoje estão transformando seus espaços escolares com metodologias e criando coisas incríveis.

Eu sou uma pessoa que acredita que toda diferença começa pela mão do professor, porque quem cria novas metodologias é o professor, não a tecnologia. Meu maior investimento de pesquisa sempre foi ajudar os colegas nessa transformação.

Isabela Oliveira: Maravilha, professora! Lindo tudo o que a senhora disse. Você está envolvida em diversas iniciativas globais para promover a aprendizagem baseada em tecnologia. Poderia compartilhar conosco quais são as tendências e inovações nesse campo? O que está acontecendo de melhor no mundo que poderíamos trazer para os nossos professores?

Lúcia Maria Giraffa: O mundo depois da COVID-19 passou por transformações muito intensas. Eu trabalho com educação online há várias décadas. Nós já tínhamos experiências diversas, mas havia um certo descrédito sobre a possibilidade de aprender a distância.

Uma colega minha, professora Débora Conforto, que coordena o nosso setor, costuma dizer que deveríamos começar a usar o termo “educação não presencial”, porque acreditamos que as tecnologias permitem que a formação e a informação cheguem a muitos lugares.

Os avanços que obtivemos foram imensos. Hoje vivemos em um mundo híbrido, transitando entre o presencial e o virtual sem perceber fronteiras. Essa ubiquidade e essa capacidade de estar hiperconectado nos permitem criar alternativas de ensino e aprendizagem muito interessantes.

Um dos eventos mais disruptivos foi justamente a internet, que criou um mun-

do virtual acoplado ao mundo presencial. Agora, com a evolução dos sistemas baseados em inteligência artificial, estamos entrando em um novo ciclo, que descortina novas possibilidades e também novas tensões para a educação.

Isabela Oliveira: Então, professora, fale um pouquinho sobre a sua compreensão a respeito da inteligência artificial na educação. Vocês já estão desenvolvendo alguma pesquisa nesse campo? Como você vê o papel do professor diante dos desafios que envolvem formação, cidadania e segurança digitais?

Lúcia Maria Giraffa: Esse é um ponto que eu amo de paixão, porque fiz meu doutorado na área de inteligência artificial aplicada à educação. Para quem pesquisa como eu e meus colegas, que são muitos, acompanhar a evolução tecnológica é essencial. A educação não pode ficar à margem de um mundo digital, de uma sociedade, de uma cibercultura que se estabelece como cultura digital.

**“
Eu acredito
que é a
educação que
transforma,
segundo
Paulo Freire.**

Eu acompanho desde os anos 80 os movimentos de receio a cada nova onda tecnológica. Lembro que se dizia: “o computador vai substituir o professor”. Depois vieram outras ondas, como gamificação, metodologias ativas, empreendedorismo e inovação. A cada ciclo impactado por uma tecnologia emergente e com potencial disruptivo, o “novo” sempre causa estranheza.

A inteligência artificial não é nova. Ela está no nosso cotidiano há muito tempo, em vários sistemas. O que mudou agora foi a chegada da IA generativa, essa IA poderosa que nos dá a sensação de estarmos arrebatados, especialmente desde o final de 2022. Temos ouvido afirmações como: “Agora não precisamos mais de professores, planos de aula serão gerados automaticamente, os livros também”. Mas não é bem assim.

Mais uma vez, o desafio está na formação docente. É preciso compreender os limites e as potencialidades dessa tecnologia. Eu vejo muitas falas sobre IA com um certo deslumbre, fruto de desconhecimento.

Eu acredito que é a educação que transforma, segundo Paulo Freire. E é o conhecimento crítico e reflexivo que nos permite usar qualquer tecnologia de forma significativa. A IA pode trazer oportunidades valiosas, como a personalização dos processos de ensino e o atendimento a necessidades especiais. Mas, junto com essas oportunidades, vem o compromisso de compreender profundamente suas limitações e possibilidades.

Por isso, insisto tanto na formação de professores. Eles precisam entender o que essas tecnologias podem ou não fazer, para que possam tomar decisões conscientes e éticas.

Isabela Oliveira: Falando em formação, qual seria, na sua opinião, uma formação ideal de professores para este momento em que estamos vivendo?

Lúcia Maria Giraffa: Ideal é uma palavra ambiciosa, mas acredito que há elementos fundamentais. Primeiro, a formação deve ir além da simples instrumentalização. É necessário desenvolver uma visão crítica e reflexiva a respeito das tecnologias e dos recursos que serão usados.

Eu costumo dizer que há três fases: primeiro, alfabetizar-se, ou seja, entender como a tecnologia funciona. Depois, alcançar o letramento, quando começamos a atribuir significados e contextualizar seu uso. Por fim, atingir a fluência, quando se utiliza tanto a tecnologia que ela se torna algo natural, como um “peixe dentro d’água”.

Então, a formação deve permitir que o professor conheça e experimente as tecnologias, entenda seus limites e possibilidades e desenvolva ações crítico-reflexivas. É necessário que ele consiga responder a perguntas como: “Onde vou usar isso? Esse recurso serve para a minha realidade? Se não serve, como posso adaptá-lo? Como posso combinar diferentes recursos para resolver meus problemas pedagógicos?”. Esse é um caminho que considero bastante interessante de ser percorrido.

Isabela Oliveira: E como você avalia o papel da educação midiática na formação dos estudantes e na construção de uma cidadania digital responsável?

Lúcia Maria Giraffa: Esse é um tema muito importante. Apesar de todas as críticas feitas à Base Nacional Comum Curricular, ela nos ajudou a posicionar o ensino voltado ao desenvolvimento de competências. Algumas pessoas interpretaram isso como se não houvesse mais conteúdo, mas não é isso. É um foco naquilo que precisamos oferecer para formar cidadãos em um mundo que muda tão rapidamente.

A BNCC trouxe a educação midiática como um caminho para a construção de conhecimento confiável, útil e para a redução de problemas que enfrentamos no cotidiano. A pandemia de COVID-19 nos mostrou claramente o impacto das *fake news*, ou melhor, da desinformação. Como eu costumo dizer, se é *fake*, não é notícia.

Eu tive o prazer de orientar uma profissional da comunicação, a Raiza Roznieski.

Juntas, produzimos o primeiro e-book voltado para a educação infantil, explicando a questão da desinformação. Colocamos o título “Nem tudo que ouço e vejo é verdade” para ajudar as crianças a compreenderem que mundo é esse em que vivemos.

Nós migramos rapidamente do mundo presencial para o digital e, nesse processo, perdemos algumas referências. Levamos para o ambiente digital comportamentos do mundo presencial, mas que não funcionam da mesma forma. Assim, surgem problemas como roubo de senhas, golpes e disseminação de informações falsas.

Por isso, precisamos desenvolver o que chamamos de inteligência digital. Já estamos acostumados a falar em inteligência cognitiva e inteligência emocional, mas agora precisamos também dessa inteligência digital, que nos ajuda a entender como funciona o mundo digital, como a informação é construída e compartilhada, e quais responsabilidades temos ao postar qualquer conteúdo.

A educação midiática é fundamental para que as crianças, os jovens e também os professores aprendam a habitar esse ambiente digital de forma crítica, segura e responsável.

Isabela Oliveira: Maravilha, professora. Concordo plenamente. E é ótimo ouvir isso, porque eu venho da área da comunicação.

Lúcia Maria Giraffa: Importantíssimo, Isabela. Educação e comunicação precisam andar juntas. Os conhecimentos da comunicação podem contribuir muito para a educação. As fronteiras entre as áreas estão cada vez mais diluídas.

Hoje os problemas são complexos, e nenhuma área sozinha dá conta de construir soluções. Precisamos de uma visão transdisciplinar, de parcerias entre diferentes campos do conhecimento. Por isso, a aproximação entre educação e comunicação não aconteceu por acaso. Essas áreas podem se ajudar muito mutuamente.

Isabela Oliveira: E sobre as principais tendências na inteligência artificial na educação, o que você vislumbra para os próximos anos? Quais são as áreas específicas em que você acredita que a IA já terá um impacto significativo e que vai trazer mudanças para a educação?

Lúcia Maria Giraffa: A inteligência artificial já vem sendo usada na educação desde a década de 70, com a preocupação de gerar sistemas que ajudem a personalizar processos de aprendizagem.

É importante destacar que personalizar não é individualizar, mas sim identificar características de grupos e adequar ritmos de aprendizagem.

Cada vez mais, estamos conseguindo trabalhar com sistemas colaborativos que conseguem identificar grupos, perceber padrões e antecipar problemas. Hoje já temos ferramentas capazes de analisar fóruns com muitos participantes, detectando se as postagens estão convergindo ou divergindo, onde existem pontos críticos ou dúvidas, e até prever o risco de abandono de um aluno.

Também temos recursos para apoiar a produção de textos, geração de conteúdos e até a criação de assistentes virtuais. Se soubermos usar bem, de maneira crítica e reflexiva, podemos construir praticamente qualquer recurso pedagógico. Mas precisamos ter clareza do que queremos.

O desafio maior não é tecnológico. É definir, do ponto de vista educacional, o que queremos delegar para a automação e o que precisamos preservar como essencialmente humano. O potencial da IA é imenso, e o céu é o limite em termos de evolução. Daqui a pouco teremos ferramentas muito mais avançadas do que as que conhecemos hoje.

Minha maior preocupação é exatamente essa: antes de adotarmos qualquer tecnologia, precisamos refletir sobre o que queremos que ela faça para nós, educadores. Historicamente, temos seguido o caminho inverso: a tecnologia avança, disponibiliza ferramentas, e depois buscamos formas de adaptá-las ao contexto pedagógico.

O ideal seria inverter esse processo. Primeiro pensar pedagogicamente: “O que eu preciso para resolver determinado problema educacional?”. Se ainda não existe a ferramenta, podemos desenvolvê-la. Isso seria um avanço significativo no uso de tecnologias educacionais.

E claro, há a questão ética. Precisamos urgentemente estabelecer parâmetros éticos para o uso da IA. Para isso, é necessário entender profundamente as possibilidades e os desdobramentos da tecnologia. Não é à toa que vários países já começaram a legislar sobre o assunto. A sociedade ainda está despreparada para lidar com uma evolução tão rápida, e é essencial preparar professores e estudantes para esse novo cenário.

Isabela Oliveira: Professora, você poderia nos contar alguma experiência prática com tecnologia, algo que você mesma tenha vivenciado com seus alunos, para que possamos visualizar melhor como essas mudanças acontecem na sala de aula?

Lúcia Maria Giraffa: Um exemplo bem atual é o uso do ChatGPT. Quando ele surgiu, muitas pessoas disseram que os sistemas educacionais, avaliações e exames tradicionais estavam “acabados”, porque agora seria possível automatizar grande parte das tarefas.

Eu sou professora de programação em cursos de computação. Existe uma coleção de problemas clássicos que usamos nos livros didáticos há anos, repetidos em diversas edições. Assim que o ChatGPT foi lançado, em novembro, levei a ferramenta para a sala de aula.

Disse aos meus alunos: “Perguntem para ele”. E começamos a parametrizar as perguntas. Eu brincava com eles: “Ah, o ChatGPT está muito “burro”, está gerando um código muito extenso para resolver esse problema. Vamos melhorar isso?”. Eu mesma mostrei uma solução mais otimizada, com apenas seis linhas de código, e os desafiei a continuar perguntando e ajustando os comandos até o ChatGPT gerar um código mais eficiente.

No final da aula, os alunos disseram que foi a aula mais interessante do semestre, porque eles se mobilizaram de verdade. Desde então, mudei toda a minha forma de trabalhar. Atualizei os problemas, adaptei os enunciados e incorporei o uso dessas ferramentas no cotidiano.

Eu digo sempre: o mais importante é ensinar a pensar computacionalmente. A tecnologia é um apoio, mas não pode substituir a capacidade crítica e criativa do aluno. Hoje, nos meus cursos, os trabalhos são entregues até como *podcasts*, onde os alunos precisam apresentar e “vender” suas soluções, como se fosse um *pitch*.

Esse exemplo mostra que o ChatGPT e outras ferramentas similares não são ameaças, mas oportunidades para repensarmos práticas, avaliações e metodologias. É preciso ressignificar o ensino para que ele faça sentido nesse novo cenário.

Isabela Oliveira: Excelente exemplo, professora. Eu agradeço imensamente a sua participação. Foi um prazer enorme conversar com você hoje, professora Lúcia Maria.

Lúcia Maria Giraffa: Muito obrigada, foi um prazer.

Deixo aqui links para materiais que produzimos no grupo e um artigo com conceitos básicos sobre IA.

<https://editora.vecher.com.br/index.php/vel/search/search?query=Giraffa>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/praticas-pedagogicas-remixadas-tendencias-da-cultura-digital/>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/conectando-experiencias-reflexoes-relacionadas-ao-pensamento-computacional-dos-anos-iniciais-do-ensino-fundamental/>

<https://textocontextoeditora.com.br/produto/detalhe/espaco-de-experimentacao-para-a-formacao-docente-1%C3%82%C2%AA-edicao/67>

<https://www.ucs.br/educs/arquivo/ebook/professor-empendedor-do-mito-ao-fato/>

<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/recursos-digitais-na-escola-volume-1/>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/recursos-digitais-na-escola-volume-2/>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/recursos-digitais-na-escola-volume-3/>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/recursos-digitais-na-escola-volume-4/>

<https://www.unoesc.edu.br/editora-unoesc/recursos-digitais-na-escola-volume-5/>

MARIA HELENA CASTRO



Titular da Cátedra Instituto Ayrton Senna de Inovação em Avaliação Educacional, vinculada ao Instituto de Estudos Avançados da USP, e vice-presidente do Conselho Estadual de Educação de São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/3273558975609117>

mariahelenacas@gmail.com

O papel da IA na transformação educacional

Isabela Oliveira: É um prazer tê-la conosco, professora. Seja muito bem-vinda!

Maria Helena Castro: Muito obrigada, Isabela. Agradeço pela oportunidade de estar aqui conversando com você e com o seu público.

Isabela Oliveira: Aproveitando a sua vasta experiência em políticas na área de educação, quais desafios você identifica para a integração dessa tecnologia no ambiente educacional brasileiro?

Maria Helena Castro: Vejo muitos desafios, embora considere um caminho sem volta. Não tenho a menor dúvida de que a inteligência artificial generativa, especialmente depois do ChatGPT, mudou profundamente o cenário. Desde o surgimento do ChatGPT há um verdadeiro alvoroço na educação e no mundo do trabalho. As pessoas se perguntam o que pode ou não pode, o que se deve ou não se deve fazer, se a IA deve ou não estar presente na escola.

Para mim, é um caminho irreversível, como apontam estudos recentes da OCDE e da UNESCO. Isso exige que os educadores recebam formação adequada para que escolas e sistemas de ensino saibam usar a IA e o ChatGPT como recursos pedagógicos. A inteligência artificial deve ser vista como um instrumento de

apoio, assim como já foram o livro didático, os vídeos e a televisão.

A diferença é que agora temos uma ferramenta muito mais sofisticada, capaz de substituir tarefas rotineiras da escola e da sala de aula. Para o professor, o uso do ChatGPT pode representar um ganho de produtividade, pois certas tarefas podem ser automatizadas. No entanto, o ChatGPT jamais substituirá o professor. Ele depende do professor para fazer boas perguntas e explorar adequadamente o recurso, tanto no ensino quanto na aprendizagem dos alunos.

Esse é um tema novo para a escola. Em geral, professores e estudantes ainda não desenvolveram as competências digitais necessárias para o uso adequado dessas ferramentas. Eu mesma, por exemplo, aprendi recentemente a usar um recurso da Microsoft, o Copilot, que ajuda a organizar ideias e pesquisas. Ele não substitui a capacidade do pesquisador ou do professor, mas apoia a organização do trabalho, o que é bastante interessante.

Um grande desafio é definir limites éticos para o uso da inteligência artificial.

Não se trata apenas de criar leis, proibir o celular ou restringir o uso de ferramentas na escola. O desafio é muito maior: precisamos refletir sobre como a IA será usada na escola, como os estudantes a utilizarão para desenvolver trabalhos e como os profissionais da educação poderão produzir materiais didáticos com o apoio da IA.

Esse debate já existe. A produção de material didático com inteligência artificial não é novidade, mas para que ela aconteça o professor precisa orientar. O currículo é que define o que deve ser feito com o material produzido. A IA apenas apoia; não substitui o trabalho humano. Não é uma tarefa mágica em que humanos são trocados por máquinas, e vejo muita confusão sobre isso.

Outro grande problema são as redes sociais. Elas podem ser ambientes colaborativos, estimular os alunos a pensar e promover interações construtivas entre estudantes e professores. Mas também podem induzir comportamentos antiéticos e atitudes inaceitáveis. Por isso, as escolas precisam ensinar os estudantes a compreender tanto os benefícios quanto os riscos das redes sociais e das ferramentas de inteligência artificial.

Há ainda um ponto delicado: o uso do ChatGPT pelos alunos para fazer trabalhos e responder provas. Esse é um risco, porque, se o estudante estiver familiarizado com a ferramenta, pode substituir seu esforço individual por respostas prontas. Já existem aplicativos que identificam quando um texto foi produzido

com IA, e universidades no Brasil e no exterior estão atentas a isso.

No caso da educação básica, especialmente entre adolescentes do ensino fundamental e médio, é necessário explicar claramente como usar a IA. É preciso ensinar quais perguntas fazer e como utilizar a ferramenta para apoiar o aprendizado, deixando claro que o professor saberá identificar quando o recurso foi utilizado. Essa é uma fronteira delicada, mas inevitável.

A UNESCO tem relatórios recentes sobre o uso do ChatGPT e recomenda que os alunos aprendam a reconhecer *fake news*, entender o que é a inteligência artificial e como usá-la de forma a desenvolver competências, criatividade, raciocínio lógico e capacidade de resolver problemas complexos. Estamos em um momento de transição para algo novo, que veio para ficar, e precisamos aprender a lidar com isso e estabelecer limites.

”
Um grande desafio é definir limites éticos para o uso da inteligência artificial.

Algumas escolas já proibiram o uso do ChatGPT, mas me pergunto como isso será viável. A proibição pode ocorrer dentro da escola, mas, fora dela, com acesso à internet, nada impede o uso. As ferramentas estão disponíveis, muitas vezes de forma gratuita. O mais importante é mostrar vantagens e riscos, e como elas podem contribuir para o desenvolvimento pessoal e para a formação do futuro cidadão digital.

Isabela Oliveira: Exatamente, professora. É por isso que o nosso projeto está desenvolvendo um curso de capacitação para professores. Muitos dos pontos que a senhora abordou, como o desenvolvimento de competências digitais e do pensamento computacional, são essenciais para essa nova cidadania digital. Em termos de política pública, qual é, na sua compreensão, o papel dos governos e das organizações internacionais na regulação da inteligência artificial?

Maria Helena Castro: Os governos têm um papel essencial na regulação ética. No Brasil, já temos a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que estabelece restrições ao uso de bancos de dados, mas ela não cobre os desafios da inteligência artificial generativa, como o ChatGPT.

O ponto mais delicado é estabelecer limites éticos e garantir os direitos autorais em produções que envolvam IA, como textos literários, músicas, poesias ou artigos científicos. A legislação precisa definir claramente como proteger a autoria humana, e esse é um grande desafio.

Isabela Oliveira: Os educadores são fundamentais para a integração eficaz da inteligência artificial na sala de aula. Como você avalia a relação entre a IA e a criação de conteúdos educacionais mais atraentes e relevantes para os alunos?

Maria Helena Castro: A produção de materiais didáticos com apoio da inteligência artificial já é uma realidade. Porém, ela deve ser orientada pelo currículo, que organiza competências, habilidades e conhecimentos e guia o projeto pedagógico das instituições.

Os autores dos materiais didáticos continuam sendo os professores, pois são eles que conhecem o currículo, a didática e têm domínio do conteúdo pedagógico. A IA é apenas um recurso para enriquecer o material, e isso depende de boas perguntas feitas pelos professores.

Para isso, é necessário que os professores tenham formação específica e desenvolvam competências digitais. Mesmo os mais jovens ainda estão aprendendo a lidar com essas ferramentas. Além disso, a IA pode oferecer mais do que o professor espera, exigindo que ele saiba filtrar e selecionar o que realmente contribui para o aprendizado.

Isabela Oliveira: A IA também pode ajudar na avaliação, no acompanhamento dos alunos e na redução das desigualdades. Como a senhora observa esse cenário?

Maria Helena Castro: A tecnologia tem grande potencial para reduzir desigualdades e promover inclusão, como a UNESCO já destacava desde 2015. Ela pode beneficiar alunos de contextos vulneráveis e também aqueles com necessidades especiais, com recursos adaptados para deficiências auditivas, visuais ou motoras.

Na rotina escolar, a IA pode atuar como um assistente virtual, ajudando na correção de tarefas e na organização do trabalho do professor. Na educação infantil, já existem evidências de que ela contribui para o desenvolvimento comunicacional, socioemocional e motor das crianças, preparando-as melhor para a alfabetização.

Na avaliação, a inteligência artificial já é uma realidade. O PISA, por exemplo, utiliza IA para criar testes adaptativos e personalizados e para corrigir redações.

São avanços positivos, mas o uso inadequado para substituir o professor ou o pensamento crítico do aluno continua sendo um problema ético e regulatório.

Isabela Oliveira: E quanto ao risco de abandono escolar? A IA pode ajudar no monitoramento?

Maria Helena Castro: Sem dúvida. O Censo Escolar já atribui um código único para cada aluno, o que permite acompanhar frequência e desempenho. Com uma boa análise desses dados, é possível identificar alunos em risco de abandono e intervir. A IA também pode apoiar avaliações formativas ao longo do ano, sem o objetivo imediato de dar notas, mas com o foco na aprendizagem e na recuperação de lacunas.

Isabela Oliveira: Para finalizar, como a inteligência artificial pode ajudar os estudantes a enfrentar os desafios do século XXI?

Maria Helena Castro: A tecnologia tem grande impacto, tanto positivo quanto negativo. Li recentemente sobre escolas na Califórnia que reduziram o uso de tecnologia porque consideraram que ela estava prejudicando o pensamento crítico e a autonomia dos alunos. A Alemanha também adotou medidas restritivas, preocupada com a saúde mental dos jovens.

Por outro lado, não podemos ignorar os benefícios. É preciso encontrar um equilíbrio: nem proibir totalmente nem adotar um uso indiscriminado. Quando a televisão chegou às casas, nos anos 1950, havia o mesmo debate: quanto tempo as crianças poderiam assistir? Vivemos hoje um dilema semelhante. O caminho é o equilíbrio.

Isabela Oliveira: Concordo plenamente, professora. Muito obrigada pela participação. Espero que possamos nos encontrar novamente em breve.

Maria Helena Castro: Eu que agradeço!

MINCHUL SHIN



Pesquisador associado no Instituto de Educação de Gyeonggi

www.researchgate.net/profile/Minchul-Shin-5

minchul0582@gmail.com

Estratégias de planejamento com IA nas escolas

Isabela Oliveira: É um prazer tê-lo conosco, Dr. Shin. Eu conheci o Dr. Shin em uma feira na Coreia do Sul chamada Global Fair, que é uma das feiras mais importantes do país. A Coreia do Sul é um dos países mais avançados no uso da tecnologia no campo educacional. É um prazer tê-lo conosco para que o senhor possa compartilhar um pouco mais da sua experiência e daquilo que a Coreia do Sul tem a contribuir para o nosso país. Então, Dr. Shin, baseado na sua pesquisa e experiência em educação, como o senhor avalia o papel da inteligência artificial na transformação dos processos de ensino e aprendizagem?

Minchul Shin: Eu acredito que a inteligência artificial pode servir como uma excelente ajuda para os alunos. O principal papel do professor é prestar atenção próxima aos estudantes e ajudá-los a crescer, proporcionando o apoio adequado. Porém, no passado, era desafiador realizar esse propósito principal devido a várias tarefas secundárias.

Com a inteligência artificial, podemos melhorar significativamente a produtividade, tanto nos aspectos administrativos quanto instrucionais. Assim, o professor pode agora focar mais em seu papel essencial, por exemplo, no fornecimento de feedback ou no cuidado direto com as crianças. Dessa forma, a inteligência artificial se tornou um colega valioso e um auxílio importante para que os professores cumpram suas tarefas fundamentais.

Isabela Oliveira: Muito interessante! No seu artigo, você discutiu as percepções de alunos, diretores e administradores de ICT sobre a utilização da tecnologia da informação e comunicação nas escolas. Como essas percepções influenciam a implementação da inteligência artificial na educação? Muito interessante! No seu artigo, você discutiu as percepções de alunos, diretores e administradores de ICT sobre a utilização da tecnologia da informação e comunicação nas escolas. Como essas percepções influenciam a implementação da inteligência artificial na educação?

Minchul Shin: Um consenso comum é que, embora a integração da tecnologia na educação seja necessária, é ainda mais importante estabelecer, simultaneamente, vários elementos, como infraestrutura, equipamentos, treinamento para o uso das tecnologias e a construção de consensos e sistemas de acreditação, para que a tecnologia seja efetivamente utilizada nas atividades educacionais.

O mesmo se aplica à inteligência artificial. Simplesmente incorporar a ICT na educação não é suficiente para trazer efeitos positivos para o ambiente escolar. Uma abordagem multipassos é necessária para integrar, de forma bem-sucedida, a ICT na educação.

Isabela Oliveira: Sim, isso é muito importante, porque a forma como os alunos pensam sobre a tecnologia também influencia muito os resultados que eles podem obter com a sua utilização. Muito bom! Quais são os principais desafios e oportunidades na incorporação da ICT nas escolas, com base na sua pesquisa?

Minchul Shin: Antes de integrar a ICT na educação, é crucial considerar e trazer a chamada “liderança artificial” para o ambiente escolar. Usar a ICT para criar, desenhar ou compor música pode ajudar os alunos a se tornarem profissionais no uso da tecnologia, mas isso não é suficiente para fornecer o entendimento do “porquê” e do “para quê” eles deveriam utilizar a ICT.

Portanto, os alunos precisam, primeiro, desenvolver um pensamento baseado na literacy artificial, ou seja, na alfabetização digital e tecnológica. Só assim a integração da ICT no ambiente educacional pode ser implementada com sucesso.

Isabela Oliveira: Muito interessante! E quais são os aspectos mais importantes a serem considerados em relação à literacy artificial? O que você acha que seria essencial para que essa alfabetização tecnológica cumpra seu objetivo?

Minchul Shin: Eu acredito que, em todas as áreas, a literacy artificial é o mais importante. Não importa se estamos falando de matemática, redação ou inglês. A alfabetização tecnológica é a base para o uso adequado da ICT.

Quando estamos aprendendo inglês ou matemática, a maneira como utilizamos

a ICT é muito importante. Alguns alunos podem usá-la para trapacear, mas aqueles que têm uma boa alfabetização artificial têm grande potencial para usar a tecnologia de maneira positiva. Então, a *literacy* artificial é o ponto mais importante que precisamos incorporar na educação.

Isabela Oliveira: Sim, e você mencionou um aspecto essencial: os aspectos morais e éticos envolvidos no uso da ICT na educação. Foi justamente por causa disso que alguns países chegaram a proibir completamente o uso da tecnologia no início. Nesse cenário, como você enxerga a ICT enriquecendo as habilidades dos professores para personalizar o aprendizado dos alunos? Como isso pode ser alcançado?

Minchul Shin: Eu acredito que isso está diretamente relacionado à análise de aprendizagem (*learning analytics*). Antes do advento da inteligência artificial, essa análise envolvia os professores revisando manualmente os dados do LMS (Sistema de Gestão de Aprendizagem) ou monitorando os alunos diretamente.

No entanto, com a inteligência artificial integrada ao LMS, é possível identificar rapidamente lacunas no aprendizado e problemas sob diferentes perspectivas, além de sugerir materiais complementares e diferentes formas de apoio.

Assim, a inteligência artificial pode, de forma sistemática, ajudar os professores a realizar a análise de aprendizagem, permitindo que ofereçam uma educação mais personalizada para cada aluno.

Isabela Oliveira: Muito interessante! Esse é um campo em crescimento, e esperamos que a inteligência artificial possa nos ajudar a lidar melhor com os dados. Do seu ponto de vista, como a inteligência artificial pode contribuir para criar um ambiente educacional mais inclusivo e equitativo? Nós temos uma grande diversidade, especialmente no Brasil, com pessoas em diferentes contextos sociais e econômicos. Como você acha que a inteligência artificial pode nos ajudar nesse sentido?

Minchul Shin: A inteligência artificial tornou o acesso à informação muito mais fácil. Acredito que essa maior acessibilidade vai ajudar a criar oportunidades para uma educação inclusiva e equitativa. Recentemente, eu vi o ChatGPT 4.0 ensinando o filho de Salman Khan, fundador da Khan Academy.

No passado, um *feedback* especializado estava disponível apenas para quem podia pagar um custo elevado. Agora, qualquer pessoa pode receber esse tipo de apoio com facilidade. Essa maior acessibilidade de ferramentas de IA, como o ChatGPT 4.0, contribui para criar um ambiente educacional mais inclusivo e justo.

Isabela Oliveira: Muito interessante. E qual é o impacto da inteligência artificial, em sua opinião, na autonomia dos alunos e na responsabilidade deles com o próprio aprendizado?

Minchul Shin: Em vez de a inteligência artificial influenciar os alunos diretamente, é necessário que os estudantes aprendam a usá-la com responsabilidade, com o que chamamos de “liderança da IA”. No fim das contas, são as decisões dos alunos que determinam a direção da inteligência artificial e evitam vieses.

A maneira como a IA é usada é moldada pelas escolhas humanas. Por isso, é crucial que os alunos desenvolvam um senso de responsabilidade ao utilizá-la.

Isabela Oliveira: Muito importante. E na i-Scream Media, vocês têm muitos produtos e ocupam um papel relevante no mercado de EdTech da Coreia do Sul. O que o senhor pode nos contar sobre esse mercado e sobre o papel da i-Scream Media no cenário sul-coreano?

Minchul Shin: A i-Scream Media desenvolve produtos que são utilizados, talvez, por 94% dos alunos da Coreia do Sul. Nós fornecemos plataformas de conteúdo educacional, como o sistema AdMob, e também desenvolvemos dispositivos digitais baseados em inteligência artificial voltados para a educação no país.

Isabela Oliveira: Você tem grande experiência em gestão e planejamento estratégico em tecnologias educacionais. Como acha que a inteligência artificial pode ajudar a identificar e reconhecer problemas? Como reconhecer o potencial e os talentos de cada aluno, que tradicionalmente são desconsiderados pelo sistema de educação?

Minchul Shin: Recentemente, há muitas pesquisas sobre previsões de aprendizagem, Deep Knowledge Tracing e ciência da aprendizagem. Com o avanço da sofisticação dos agentes ativos de inteligência artificial, o potencial da IA é considerado muito alto.

Isabela Oliveira: Como você avalia o potencial da inteligência artificial para oferecer intervenções educacionais personalizadas e preventivas?

Minchul Shin: Estamos desenvolvendo agentes ativos de inteligência artificial. Na nossa empresa, estamos focados em agentes que não se limitam a dar perguntas e respostas. Os agentes ativos de IA são diferentes, pois possuem seus próprios algoritmos para pensar de forma mais eficiente.

Atualmente, estamos desenvolvendo esses agentes para melhorar o aprendizado e o sistema educacional. Nosso algoritmo se concentra nas fraquezas dos alunos. Estamos identificando qual é o problema, como podemos oferecer mais recursos e qual é a causa principal do mau entendimento. Esses agentes ativos

buscam melhores maneiras de resolver problemas matemáticos ou melhorar a habilidade de escrita dos estudantes.

Isabela Oliveira: Muito interessante. Então, o agente é uma espécie de inteligência artificial que analisa o trabalho dos alunos – respostas, perguntas e qualquer outra produção inserida em um LLM – e nos fornece um feedback sobre o desempenho, podendo também devolver esse retorno diretamente aos alunos. É isso

Minchul Shin: Sim, exatamente.

Isabela Oliveira: Que ótimo. Quais são os principais desafios, na sua opinião, para integrar a inteligência artificial às práticas pedagógicas? Como podemos preparar os alunos para esse tipo de transformação?

Minchul Shin: A abordagem de IA pelo T-Path tem uma perspectiva muito clara. Ao contrário da visão focada apenas nos alunos, quando se integra a IA à educação, há uma tendência inconsciente de aproximá-la somente da perspectiva do estudante. Para mudar essa visão para a perspectiva do T-Path, são essenciais o mentoramento especializado, a interação com outros alunos e a participação em PLCs (Comitês Profissionais de Aprendizagem).

Por isso, é necessário combinar métodos de aprendizagem formais e informais no treinamento de professores.

Isabela Oliveira: Isso é muito importante, como o senhor mencionou. Mas talvez nosso público não esteja familiarizado com esses conceitos. Poderia explicar melhor a diferença entre a metodologia focada apenas em dois aspectos e a metodologia do T-Path?

Minchul Shin: Quando os professores conhecem a IA pela primeira vez, eles a veem apenas como uma ferramenta. O foco inicial geralmente é: “Como podemos usar essa ferramenta? Como aplicá-la na minha sala de aula?”. Essa é uma visão limitada.

O T-Path é um conhecimento tecnológico-pedagógico mais abrangente. Não se trata apenas de usar a ferramenta, mas de pensar: “Como podemos alcançar os objetivos da nossa aula?”. Usamos as ferramentas buscando uma forma melhor de fazer os alunos entenderem, especialmente os nossos estudantes.

Portanto, o T-Path deve ser considerado primeiro ao usar IA. Sem um propósito claro, a aula pode seguir um caminho que não foi o originalmente planejado. Devemos focar no projeto principal e no objetivo educacional.

Isabela Oliveira: Isso é essencial. Em vez de focar apenas na tecnologia, devemos priorizar os objetivos de aprendizagem. Assim, professores e alunos podem usar a inteligência artificial de maneira muito mais eficiente. Você já foi professor e tem bastante experiência. Poderia compartilhar algumas experiências pessoais sobre como usar a IA de forma eficaz?

Minchul Shin: Fui professor por dez anos na Coreia do Sul, no ensino fundamental. Comecei a introduzir a educação com IA em 2019. Naquela época, usávamos plataformas de software e hardware educacional juntas.

Ensinávamos nossos alunos sobre *machine learning* e como a inteligência artificial funciona. Também desenvolvíamos modelos de IA com a *Teachable Machine* do Google. Assim, os alunos podiam entender facilmente como a IA opera e até criavam suas próprias ferramentas com essas plataformas de software educacional.

“ Os alunos entenderam por que a IA é importante e como ela pode melhorar a sociedade e suas próprias vidas.

Na educação STEAM, incorporávamos IA para que os alunos melhorassem seus projetos com inteligência artificial. Eles ficaram muito satisfeitos, porque perceberam que apenas o software tinha limitações, enquanto a IA trazia melhorias significativas.

Os alunos entenderam por que a IA é importante e como ela pode melhorar a sociedade e suas próprias vidas.

Isabela Oliveira: Muito interessante. Há quanto tempo o senhor usa IA na educação na Coreia do Sul?

Minchul Shin: Na minha experiência pessoal, cinco anos.

Isabela Oliveira: Cinco anos! Então, você tem bastante experiência. Quais resultados mensuráveis a Coreia do Sul obteve durante esses cinco anos?

Minchul Shin: Primeiramente, na Coreia do Sul, temos um excelente programa de formação de professores chamado iADAP. Esse programa foi realizado ao longo de três anos.

No primeiro ano, pesquisamos o que é IA e definimos qual seria um bom currículo para os professores ensinarem inteligência artificial. No segundo ano, treinamos professores líderes em suas escolas. Este é o terceiro ano, e agora esses professores líderes estão capacitando outros docentes.

Os professores “normais”, que antes achavam difícil usar IA, estão conseguindo integrá-la graças à ajuda dos colegas, dos professores líderes e dos PLCs. A educação baseada em IA está avançando cada vez mais na Coreia do Sul. A maioria dos professores já participou, pelo menos uma vez, do programa de formação em IA, e muitos têm grandes habilidades para integrá-la em suas escolas.

Isabela Oliveira: E o governo oferece treinamento para todos os professores? Como é essa formação na Coreia do Sul?

Minchul Shin: governo tem um grande interesse no uso da IA na educação. O Ministério da Educação oferece excelentes programas de capacitação e apoia treinamentos remotos, atividades em PLCs e destina um orçamento significativo para essa formação.

Atualmente, estamos no período de férias de verão na Coreia do Sul, mas muitos professores estão indo para universidades e centros de treinamento para aprender a usar IA. Hoje em dia, os docentes têm muitas oportunidades de se capacitar nessa área.

Isabela Oliveira: Muito bom. Sempre aprendendo, e por muito tempo. Isso realmente faz a diferença. E agora, com esse grande objetivo de conectar todas as escolas ao sistema educacional digital, como vimos na *Global Fair*, teremos um enorme volume de dados. Considerando o potencial da inteligência artificial, como o senhor acha que ela pode ajudar os alunos a desenvolver e descobrir seu propósito pessoal e profissional?

Minchul Shin: A IA pode empoderar os alunos a descobrir e desenvolver seus propósitos pessoais e profissionais por meio da personalização, da orientação de carreira e do desenvolvimento de competências com base em recomendações. Experiências de aprendizagem adaptadas aos interesses e pontos fortes individuais são muito poderosas nesse sentido.

Isabela Oliveira: Sim. E, para concluir, como o senhor vê a inteligência artificial transformando a educação atualmente? Quais mudanças significativas podemos esperar, inclusive com o uso da robótica, já que as empresas sul-coreanas também têm grande interesse nesse campo?

Minchul Shin: A inteligência artificial pode ser benéfica ou prejudicial, atuando como um catalisador para aumentar a sinergia, dependendo das competências fundamentais dos alunos. Quanto mais avançados em conhecimento e habilidades cognitivas, mais a IA os beneficiará, permitindo escolhas mais eficazes.

Por outro lado, se os alunos negligenciarem o desenvolvimento dessas habilidades e dependerem apenas da IA, ela pode se tornar ineficaz.

Portanto, a IA deve ser usada junto com o fortalecimento da cognição e o desenvolvimento das habilidades fundamentais. O pensamento crítico e a capacidade de usar a IA de forma eficaz serão fatores cruciais para alcançar resultados positivos.

Isabela Oliveira: Esperamos que professores e alunos sejam menos prejudicados e mais beneficiados com a tecnologia. Isso é muito importante para que todos possamos viver melhor e mais felizes. Muito obrigada, Dr. Minchul Shin!

Minchul Shin: Obrigado.

MINCHUL SHIN



Associate research fellow In Gyeonggi Institute of Education

www.researchgate.net/profile/Minchul-Shin-5

minchul0582@gmail.com

AI-powered planning strategies in schools

Isabela Oliveira: It's a pleasure to have you with us, Dr. Shin. I met Dr. Shin at a trade show in South Korea called Global Fair, one of the most important in the country. South Korea is one of the most advanced countries in the use of technology in education. It's a pleasure to have you with us so you can share a little more about your experience and what South Korea has to contribute to our country. So, Dr. Shin, based on your research and experience in education, how do you assess the role of artificial intelligence in transforming teaching and learning processes?

Minchul Shin: I believe that artificial intelligence can be a great tool for students. A teacher's primary role is to pay close attention to students and help them grow by providing appropriate support. However, in the past, achieving this primary goal was challenging due to numerous secondary tasks.

With artificial intelligence, we can significantly improve productivity, both administratively and in instructional terms. This means teachers can now focus more on their essential role, such as providing feedback or in direct childcare. In this way, artificial intelligence has become a valuable colleague and an important aid to teachers in fulfilling their fundamental duties.

Isabela Oliveira: Very interesting! In your article, you discussed the perceptions of students, principals, and ICT administrators about the use of information and communication technology in schools. How do these perceptions influence the implementation of artificial intelligence in education?

Minchul Shin: A common consensus is that, although the integration of technology into education is necessary, it is even more important to simultaneously establish several elements, such as infrastructure, equipment, training for the use of technologies and the construction of consensus and accreditation systems, so that technology is effectively used in educational activities.

The same applies to artificial intelligence. Simply incorporating ICT into education is not enough to bring positive effects to the school environment. A multi-step approach is required to successfully integrate ICT into education.

Isabela Oliveira: Yes, that's very important, because how students think about technology also greatly influences the results they can achieve with its use. Very good! What are the main challenges and opportunities in incorporating ICT in schools, based on your research?

Minchul Shin: Before integrating ICT into education, it's crucial to consider and bring so-called "artificial leadership" into the school environment. Using ICT to create, draw, or compose music can help students become proficient in using technology, but it's not enough to provide an understanding of "why" and "what" they should use ICT for.

Therefore, students first need to develop thinking based on artificial literacy, that is, in digital and technological literacy. Only then can the integration of ICT into the educational environment be successfully implemented.

Isabela Oliveira: Very interesting! And what are the most important aspects to consider in relation to literacy artificial? What do you think would be essential for this technological literacy to achieve its objective?

Minchul Shin: I believe that in all areas, literacy artificial intelligence is the most important. It doesn't matter if we're talking about math, writing, or English. Technological literacy is the foundation for the proper use of ICT.

When we're learning English or math, how we use ICT is crucial. Some students may use it to cheat, but those with good artificial literacy have great potential to use technology positively. So, literacy artificial is the most important point that we need to incorporate into education.

Isabela Oliveira: Yes, and you mentioned a key aspect: the moral and ethical aspects involved in using ICT in education. It was precisely because of this that some countries initially banned the use of technology entirely. In this context, how do you see ICT enriching teachers' abilities to personalize student learning? How can this be achieved?

Minchul Shin: I believe this is directly related to learning analytics (learning analytics). Before the advent of artificial intelligence, this analysis involved teachers manually reviewing LMS (Learning Management System) data or monitoring students directly.

However, with artificial intelligence integrated into the LMS, it is possible to quickly identify learning gaps and problems from different perspectives, as well as suggest supplementary materials and different forms of support.

Thus, artificial intelligence can systematically help teachers perform learning analytics, allowing them to offer more personalized education for each student.

Isabela Oliveira: Very interesting! This is a growing field, and we hope that artificial intelligence can help us better manage data. From your perspective, how can artificial intelligence contribute to creating a more inclusive and equitable educational environment? We have great diversity, especially in Brazil, with people from different social and economic backgrounds. How do you think artificial intelligence can help us in this regard?

Minchul Shin: Artificial intelligence has made access to information much easier. I believe this increased accessibility will help create opportunities for inclusive and equitable education. I recently saw ChatGPT 4.0 teaching the son of Salman Khan, founder of Khan Academy.

In the past, a specialized feedback support was once available only to those who could afford the high cost. Now, anyone can easily receive this type of support. This increased accessibility of AI tools like ChatGPT 4.0 contributes to creating a more inclusive and fair educational environment.

Isabela Oliveira: Very interesting. And what impact do you think artificial intelligence has on student autonomy and their responsibility for their own learning?

Minchul Shin: Rather than AI influencing students directly, students need to learn how to use it responsibly, through what we call “AI leadership.” Ultimately, it’s students’ decisions that determine the direction of AI and prevent bias.

The way AI is used is shaped by human choices. Therefore, it is crucial that students develop a sense of responsibility when using it.

Isabela Oliveira: Very important. And at i-Scream Media, you have many products and play a significant role in the South Korean EdTech market. What can you tell us about this market and i-Scream Media’s role in the South Korean scene?

Minchul Shin: i-Scream Media develops products used by perhaps 94% of South Korean students. We provide educational content platforms, such as AdMob, and also develop artificial intelligence-based digital devices for education in the country.

Isabela Oliveira: You have extensive experience in management and strategic planning in educational technologies. How do you think artificial intelligence can help identify and recognize problems? How can we recognize each student's potential and talents, which are traditionally overlooked by the education system?

Minchul Shin: Recently, there has been a lot of research on learning predictions deep knowledge tracing and learning science. With the increasing sophistication of active artificial intelligence agents, the potential of AI is considered very high.

Isabela Oliveira: How do you assess the potential of artificial intelligence to offer personalized and preventative educational interventions?

Minchul Shin: We're developing active artificial intelligence agents. At our company, we're focused on agents that don't just ask and answer questions. Active AI agents are different because they have their own algorithms to think more efficiently.

We're currently developing these agents to improve learning and the education system. Our algorithm focuses on students' weaknesses. We're identifying the problem, how we can provide more resources, and the root cause of poor understanding. These active agents look for better ways to solve math problems or improve students' writing skills.

Isabela Oliveira: Very interesting. So, the agent is a kind of artificial intelligence that analyzes student work—answers, questions, and any other production entered into an LLM—and provides us with a feedback about performance, and can also give this feedback directly to students. Is that it?

Minchul Shin: Yes, exactly.

Isabela Oliveira: Excellent. What do you think are the main challenges in integrating artificial intelligence into teaching practices? How can we prepare students for this kind of transformation?

Minchul Shin: T-Path's approach to AI has a very clear perspective. Unlike the student-focused approach, when integrating AI into education, there's an unconscious tendency to approach it solely from the student's perspective. To shift this perspective to the T-Path perspective, specialized mentoring, interaction with other students, and participation in PLCs (Professional Learning Committees) are essential.

Therefore, it is necessary to combine formal and informal learning methods in teacher training.

Isabela Oliveira: This is very important, as you mentioned. But our audience may not be familiar with these concepts. Could you explain the difference between the two-aspect methodology and the T-Path methodology?

Minchul Shin: When teachers first encounter AI, they see it simply as a tool. Their initial focus is often, “How can we use this tool? How can I apply it in my classroom?” This is a limited perspective.

T-Path is a more comprehensive technological-pedagogical approach. It’s not just about using the tool, but also about thinking, “How can we achieve our lesson objectives?” We use the tools to find a better way to help students understand, especially our students.

Based on artificial literacy, the T-Path should be considered first when using AI. Without a clear purpose, the lesson may follow a path not originally planned. We must focus on the main project and the educational objective.

Isabela Oliveira: his is essential. Instead of focusing solely on technology, we should prioritize learning objectives. This way, teachers and students can use artificial intelligence much more effectively. You’ve been a teacher and have a lot of experience. Could you share some personal experiences on how to use AI effectively?

Minchul Shin: was a teacher for ten years in South Korea, in elementary school. I started introducing AI education in 2019. At that time, we used AI platforms. softwareandhardwareeducational together.

We taught our students about machine learningand how artificial intelligence works. We also developed AI models with Google’s Teachable Machine. This allowed students to easily understand how AI operates and even create their own tools with these platforms.softwareeducational.

In STEAM education, we incorporated AI so that students could enhance their projects with artificial intelligence. They were very pleased because they realized that justsoftwarehad limitations, while AI brought significant improvements.

Students understood why AI is important and how it can improve society and their own lives.

Isabela Oliveira: Very interesting. How long have you been using AI in education in South Korea?

Minchul Shin: In my personal experience, five years.

Isabela Oliveira: Five years! So, you have a lot of experience. What measurable results has South Korea achieved during these five years?

Minchul Shin: First, in South Korea, we have an excellent teacher training program called iADAP. This program was implemented over three years.

In the first year, we researched what AI is and defined a good curriculum for teachers to teach artificial intelligence. In the second year, we trained lead teachers in their schools. This is the third year, and now these lead teachers are training other teachers.

“Regular” teachers, who previously found AI difficult, are now integrating it thanks to the help of colleagues, lead teachers, and PLCs. AI-based education is increasingly gaining traction in South Korea. Most teachers have participated in an AI training program at least once, and many have significant skills in integrating AI into their schools.

Isabela Oliveira: And does the government offer training for all teachers? What is this training like in South Korea?

Minchul Shin: The government is keenly interested in the use of AI in education. The Ministry of Education offers excellent training programs and supports remote training, PLC activities, and allocates a significant budget for this training. It's currently summer break in South Korea, but many teachers are heading to universities and training centers to learn how to use AI. These days, teachers have many opportunities to gain training in this area.

Isabela Oliveira: Very good. Always learning, and for a long time. That really makes a difference.. And now, with this grand goal of connecting all schools to the digital education system, as we saw at the Global Fair, we'll have a huge volume of data. Considering the potential of artificial intelligence, how do you think it can help students develop and discover their personal and professional purpose?

Minchul Shin: AI can empower students to discover and develop their personal and professional purpose through personalized learning, career guidance, and recommendation-based skill development. Learning experiences tailored to individual interests and strengths are incredibly powerful in this regard.

Isabela Oliveira: Yes. And finally, how do you see artificial intelligence transforming education today? What significant changes can we expect, including with the use of robotics, given that South Korean companies are also very interested in this field?

Minchul Shin: Artificial intelligence can be beneficial or detrimental, acting as a catalyst to increase synergy, depending on students' core competencies. The more advanced their knowledge and cognitive skills, the more AI will benefit them, enabling more effective choices.

On the other hand, if students neglect to develop these skills and rely solely on AI, it may become ineffective.

Therefore, AI must be used in conjunction with cognitive enhancement and fundamental skill development. Critical thinking and the ability to use AI effectively will be crucial factors in achieving positive results.

Isabela Oliveira: We hope that teachers and students will be less disadvantaged and more benefited by technology. This is crucial for us all to live better and happier lives. Thank you so much, Dr. Minchul Shin!

Minchul Shin: Thanks.

PRATEEK DESHMUKH



Líder de Inovação da Atal Innovation Mission, NITI Aayog, Governo da Índia.

<https://www.linkedin.com/in/prateek-deshmukh/?originalSubdomain=in>
prateek.aim@nic.in

IA na Educação: Inovação e Empreendedorismo

Isabela Oliveira: É um prazer tê-lo conosco, Dr. Prateek. Bem-vindo!

Prateek Deshmukh: Muito obrigado.

Isabela Oliveira: Conheci o Dr. Prateek quando estive na Índia em uma visita de pesquisa. Ele lidera um programa muito grande no país, o Atal Tinkering Labs, com aproximadamente 10 mil laboratórios onde os estudantes podem aprender robótica, inteligência artificial e diversas outras tecnologias. Dr. Prateek, você está liderando um projeto muito grande e importante na Índia, que você me disse ser excelente e significativo até mesmo globalmente. Com base na sua experiência em inovação e no seu trabalho na Atal Innovation Mission, como você vê a inteligência artificial contribuindo para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes?

Prateek Deshmukh: Antes de tudo, obrigado por me convidar. Temos falado sobre inteligência artificial há muito tempo, mas a verdadeira explosão aconteceu após o ChatGPT. Agora vemos que a IA está sendo experimentada por pessoas comuns — homens, mulheres e até estudantes — usando o ChatGPT, o Google Gemini e outras ferramentas.

Alguns dos principais casos de uso que identificamos para fomentar habilidades empreendedoras entre os estudantes estão, em primeiro lugar, relacionados ao

currículo padronizado. Antes, adotávamos um currículo único, igual para todos, mas, com a ajuda da inteligência artificial, podemos avançar rumo ao aprendizado personalizado mesmo dentro desse currículo padronizado. Assim, conseguimos ensinar de acordo com as necessidades reais de cada estudante, em vez de simplesmente impor um único currículo.

Segundo, hoje consideramos os dados como o novo petróleo. A IA nos dá poder para trabalhar com grandes volumes de dados. Podemos realmente entender quais modelos de aprendizagem funcionam melhor e quais têm maior impacto. Isso nos permite testar modelos educacionais diferentes com muito mais eficácia.

Em última análise, a IA tornou-se essencial para ensinar nossos futuros líderes a desenvolver habilidades específicas que lhes permitam resolver problemas muito complexos. No mundo atual, enfrentamos desafios globais que exigem soluções criativas, e a inteligência artificial ajudará nossos futuros líderes nesse sentido.

Isabela Oliveira: Muito interessante. Talvez você possa explicar um pouco mais sobre o NITI Aayog e seu papel na construção da Índia do futuro. Isso vai ajudar nosso público a entender melhor o que o governo está fazendo em relação à educação e ao desenvolvimento de habilidades empreendedoras.

Prateek Deshmukh: Os Atal Tinkering Labs receberam esse nome em homenagem ao ex-primeiro-ministro indiano Atal Bihari Vajpayee. Esses laboratórios têm como objetivo estimular a inovação entre os estudantes. Também temos outros programas que apoiam startups, incubadoras e inovadores de diferentes comunidades.

Eu trabalho especificamente com os Atal Tinkering Labs, cuja missão é criar uma cultura de inovação e empreendedorismo entre estudantes de escolas. É uma organização que busca reunir todas as iniciativas que promovem inovação sob um único programa.

Atualmente, temos 10 mil Atal Tinkering Labs em todo o país e vamos estabelecer mais 50 mil nos próximos cinco anos. Dez mil laboratórios ainda são muito poucos para um país como a Índia, que possui cerca de 250 mil escolas. Até agora, alcançamos apenas 4% delas, então ainda há um longo caminho pela frente.

Isabela Oliveira: Incrível! Conte-nos um pouco mais sobre como esses laboratórios são estruturados, para que nosso público possa entender melhor. O que exatamente eles têm?

Prateek Deshmukh: Os Atal Tinkering Labs são essencialmente makerspaces nas escolas. É um conceito inspirado nos Fab Labs desenvolvidos no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). São espaços de fabricação localizados nas escolas e equipados com tecnologias de ponta, incluindo impressoras 3D, circuitos elétricos, ferramentas mecânicas e digitais.

O objetivo é equipar os estudantes com habilidades do século XXI, como criatividade e inovação. Ensinamos os princípios do design thinking para que possam resolver problemas da comunidade. Os estudantes são incentivados a observar seu entorno, suas escolas e casas, e identificar problemas. Usando esses recursos e os princípios do design thinking, eles desenvolvem soluções para esses desafios.

Isabela Oliveira: Lembro que você mencionou alguns resultados muito interessantes alcançados pelos estudantes. Poderia compartilhar alguns exemplos do que os Atal Labs têm criado junto com estudantes e professores?

Prateek Deshmukh: Esses laboratórios estão em funcionamento há cerca de cinco ou seis anos, desde que estabelecemos o primeiro. Agora estamos vendo resultados muito interessantes, incluindo pedidos de patente feitos por estudantes.

Por exemplo, no estado de Jammu e Caxemira, uma região muito fria, as pessoas usam um dispositivo chamado bukharri para aquecer as casas. No entanto, à noite, ele consome oxigênio e pode gerar monóxido de carbono. Assim, os estudantes criaram um alarme de monóxido de carbono que dispara quando o gás atinge um nível perigoso.

Acredito que o reconhecimento de ideias brilhantes por figuras importantes é um fator altamente motivador para os estudantes.

”

A intoxicação por monóxido de carbono é grave e pode até causar morte. Quem vive em grandes cidades pode não se identificar com esse problema, mas os estudantes daquela região o identificaram como um desafio e criaram uma solução. Temos muitos outros exemplos em que os estudantes propõem soluções criativas para problemas que muitas vezes nem reconhecemos como problemas.

Isabela Oliveira: Isso é realmente interessante. Outra coisa que admirei muito nesse projeto é como o governo financia inicialmente os laboratórios, mas com a meta de torná-los autossustentáveis no futuro. Como você acha que esses laboratórios poderão se sustentar?

Prateek Deshmukh: Quando lançamos o programa, esperava-se que o financiamento governamental durasse cinco anos. A dúvida era o que aconteceria depois disso.

Uma das soluções foi o conceito de agrupamento regional de escolas. Uma única escola pode ter dificuldade em manter um laboratório, mas ao criar uma comunidade de 20 a 30 laboratórios juntos, ganhamos algumas vantagens. Primeiro, há o aprendizado entre pares; segundo, questões como rotatividade de professores deixam de ser tão críticas, pois o conhecimento não se perde facilmente.

Ao conectar 20 a 30 escolas, professores, pais, mentores locais, pessoas apaixonadas por educação e representantes do governo, garantimos a sustentabilidade do programa. Isso também ajuda porque as habilidades do século XXI são novas até mesmo para os professores, que ainda estão aprendendo e evoluindo.

Isabela Oliveira: Maravilhoso! E você mencionou a formação de professores. Como vocês os treinam para trabalhar nesses laboratórios?

Prateek Deshmukh: Criamos vários módulos de aprendizagem com a ajuda de especialistas da indústria. Por exemplo, o módulo de inteligência artificial foi desenvolvido com o apoio da NASSCOM, uma organização que reúne todas as empresas de tecnologia da Índia.

Temos mais de 20 módulos, focados em tecnologias como impressão 3D, drones, espaço, Python, entre outras. Também criamos um livro de atividades para formação de professores, um guia que eles podem seguir mesmo que não participem das sessões presenciais.

Realizamos sessões presenciais e virtuais. Durante a pandemia de Covid-19, tivemos que improvisar e lançar treinamentos online, o que acabou sendo benéfico porque conseguimos alcançar muitos mais professores. Hoje adotamos um formato híbrido, juntamente com um portal de formação autodirigida para professores que não podem participar presencialmente.

Isabela Oliveira: Parabéns, isso é muito interessante e muito inteligente. Mas, claro, vocês também enfrentam desafios na organização e manutenção dos Atal Tinkering Labs. Quais são os principais desafios na promoção dessa cultura de inovação por meio da inteligência artificial e desses laboratórios?

Prateek Deshmukh: Acredito que o maior desafio enfrentado por países como a Índia, e o Brasil também, é a grande desigualdade de renda. A Índia também possui uma forte divisão digital.

Pessoas em áreas remotas não têm acesso à mesma infraestrutura que os estudantes urbanos. A IA pode ser uma faca de dois gumes: se os benefícios não forem distribuídos igualmente, a desigualdade aumentará.

Portanto, é essencial garantir que os benefícios cheguem a todos os segmentos da sociedade. Em áreas remotas, os desafios incluem falta de eletricidade, conectividade com a internet e longas distâncias até as escolas. Queremos superar essas barreiras com a revolução digital, que não é limitada pela geografia.

Isabela Oliveira: Isso é realmente inspirador. Enfrentamos problemas semelhantes aqui, por isso convidei você e outros professores indianos para esta conversa. Parabéns por alcançar tantos estudantes. Vocês têm cinco vezes mais escolas, estudantes e professores envolvidos do que nós no Brasil. Prateek, você mencionou anteriormente que estão realizando muitos experimentos, incluindo o uso de inteligência artificial na educação, para tentar encontrar a melhor forma de utilizá-la. Poderia explicar e nos dar alguns exemplos do que estão fazendo, por favor?

Prateek Deshmukh: Sim. Primeiro, como mencionei, criamos o módulo de aprendizagem de IA com a ajuda da NASSCOM.

Uma iniciativa muito interessante que realizamos foi integrar inteligência artificial e *tinkering* ao currículo padrão. O que fizemos foi selecionar um grupo de professores de alto desempenho, treiná-los em inteligência artificial e *tinkering*, e esses professores desenvolveram planos de aula em que temas do currículo padrão eram ensinados usando essas duas abordagens. Isso não se limitou às ciências; até ciências sociais foram ensinadas com inteligência artificial e *tinkering*.

Queríamos ver se a aprendizagem dos estudantes poderia ser melhorada usando esse método experimental. Tivemos resultados realmente excelentes. Criamos cerca de 100 planos de aula, e esses professores agora ensinam seu conteúdo regular usando inteligência artificial e *tinkering*, o que resulta em uma compreensão muito melhor por parte dos estudantes.

Disponibilizamos esse material gratuitamente em nosso site, para que qualquer pessoa interessada possa acessá-lo.

Isabela Oliveira: Isso é ótimo, porque enfrentamos exatamente esse desafio no Brasil. Desde 2023, temos uma lei que determina a introdução do pensamento computacional e outras competências e habilidades que os estudantes precisam para prosperar nesse mundo digital em nossos currículos. Estamos atualmente organizando nossos planos de aula, e a Índia tem sido muito ge-

nerosa. Muito obrigada por compartilhar esse conhecimento e disponibilizar esses planos de aula. Essa é uma dica valiosa para nossos professores. Prateek, no seu papel na *Atal Innovation Mission*, você está envolvido na promoção do empreendedorismo entre estudantes. Como você acha que a inteligência artificial pode ser usada para fomentar essa mentalidade empreendedora entre os jovens?

Prateek Deshmukh: Sabemos que a inteligência artificial vai revolucionar todas as áreas. Portanto, é fundamental preparar nossos estudantes para o futuro, pois os empreendedores que resolverão os problemas da sociedade precisam ter acesso a essa tecnologia poderosa.

Uma das iniciativas que adotamos é organizar *hackathons* em que promovemos o uso da inteligência artificial. Apresentamos aos estudantes desafios baseados nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Eles recebem esses desafios e são orientados a usar os princípios do *design thinking*, juntamente com os recursos dos *Atal Tinkering Labs* e da inteligência artificial, para desenvolver produtos que solucionem esses problemas.

Durante o processo do *hackathon*, realizamos sessões de capacitação com especialistas. Isso permite que os estudantes vivenciem a jornada de um verdadeiro inovador. Quando enviam seus projetos, selecionamos alguns centenas e os conectamos com incubadoras e parceiros corporativos, facilitando a transição de inovador para empreendedor.

Na primeira fase, eles criam um protótipo. Na segunda, são mentorados por incubadoras, *startups* e profissionais corporativos para transformar esse protótipo em um produto pronto para o mercado.

Ao longo dessa jornada, um estudante que começa apenas como alguém curioso nos laboratórios (*tinkerer*) torna-se um inovador e aprende o significado de ser um empreendedor. No final, mesmo que o estudante não crie uma startup, todo o processo em si nos ensina muito. Estamos tentando desenvolver uma variedade de habilidades por meio dessa jornada, que oferece uma perspectiva única que não pode ser alcançada apenas com um currículo padrão.

Isabela Oliveira: Isso é muito interessante e inspirador. E quanto tempo dura essa jornada do inovador? Qual é o tempo total do processo?

Prateek Deshmukh: A jornada do inovador geralmente leva de três a quatro meses, incluindo a fase de treinamento e criação de protótipos. Depois, o estágio na incubadora dura cerca de dois meses. Portanto, todo o processo leva aproximadamente de seis a sete meses.

Isabela Oliveira: Muito legal! O que eu entendo, e isso é muito inspirador para nós no Brasil, é que vocês construíram todo um ecossistema que envolve empresas, *startups*, governo, universidades, escolas e famílias. Parabéns por isso. Você provavelmente tem outras histórias de sucesso ou iniciativas que usaram inteligência artificial para melhorar os resultados educacionais. Pode compartilhar mais alguns exemplos da Índia?

Prateek Deshmukh: Um dos casos mais inspiradores envolveu um grupo de meninas de uma região insular. Para chegar a um aeroporto, elas precisavam viajar a noite inteira. Elas criaram um projeto de inteligência artificial muito interessante.

Como vivem em áreas montanhosas, havia risco de acidentes em curvas fechadas. Então, elas criaram um dispositivo de inteligência artificial que pode ser acoplado a um veículo e detectar se outro veículo está no início da curva.

Pessoas que vivem em cidades podem não se identificar com esse tipo de problema, mas para elas era muito real. Esse projeto foi apresentado ao nosso primeiro-ministro, que as elogiou publicamente. O reconhecimento viralizou e motivou muitos outros estudantes a desenvolver projetos semelhantes.

Acredito que o reconhecimento de ideias brilhantes por figuras importantes é um fator altamente motivador para os estudantes.

Isabela Oliveira: Outro aspecto que achei muito inspirador na Índia é como vocês promovem inclusão e diversidade nas iniciativas de inteligência artificial e educação. Pode nos contar mais sobre como essa inclusão está sendo alcançada e organizada?

Prateek Deshmukh: Um ótimo exemplo é a inclusão de meninas nas áreas STEM. Havia um estigma de que STEM era apenas para meninos. Quando começamos, há quatro ou cinco anos, a participação feminina em competições era de cerca de 25% a 30%. Hoje, estamos felizes em dizer que o percentual é praticamente o mesmo: cerca de 50% dos participantes e vencedores são meninas, e muitas desejam seguir carreira nessa área.

Também estamos vendo um aumento na participação de estudantes de escolas públicas e rurais, que antes não tinham acesso às mesmas oportunidades que as escolas urbanas. Este ano, por exemplo, 40% dos projetos enviados vieram dessas regiões, e duas das patentes que mencionei foram registradas por estudantes de escolas públicas rurais.

Estamos investindo fortemente em alcançar essas áreas, usando diferentes canais de comunicação e modelos de divulgação, incluindo rádios comunitárias e jornais locais.

Isabela Oliveira: Isso é incrível! Quando estive na Índia, vi que vocês têm cerca de 400 rádios comunitárias dedicadas exclusivamente à educação e 200 canais de televisão. Vocês estão realmente fazendo um excelente trabalho e alcançando resultados impressionantes em pouco tempo, especialmente quando se trata da inclusão de meninas e estudantes de áreas rurais. Mas, considerando políticas públicas, como governos e instituições educacionais podem colaborar melhor para implementar a inteligência artificial de forma que beneficie todos os estudantes de maneira equitativa?

Prateek Deshmukh: Um exemplo marcante dessa colaboração é a nova missão de inteligência artificial da Índia. O governo aprovou um orçamento de mais de 1 bilhão de dólares para catalisar o ecossistema de inteligência artificial e posicionar a Índia como uma potência nessa área.

Dentro dessa missão, uma instituição acadêmica será designada como Centro de Inovação em Inteligência Artificial, focado no desenvolvimento e retenção de talentos. Nosso objetivo é evitar a fuga de cérebros, garantindo que os talentos em IA permaneçam no país. Além disso, esses centros terão foco em pesquisa.

Isabela Oliveira: Isso já foi implementado ou ainda será criado?

Prateek Deshmukh: Essa missão foi lançada recentemente e será implementada ao longo dos próximos cinco anos.

Isabela Oliveira: Muito bom! E como você vê o futuro da inteligência artificial na educação? Quais pontos educadores e formuladores de políticas devem ter em mente?

Prateek Deshmukh: A inteligência artificial estará presente em todas as áreas. Há um medo comum de que ela vá eliminar empregos, mas acredito que aqueles que dominam habilidades de IA substituirão aqueles que não dominam. Portanto, é essencial equipar nossos estudantes com essas habilidades.

Outro ponto importante é a ética. Recentemente, houve uma pane nos serviços de nuvem da Microsoft que impactou o mundo todo. Muitos especialistas, como Sam Altman e Elon Musk, já alertaram sobre os riscos que a inteligência artificial pode representar. É uma tecnologia de dois gumes, então governos, instituições educacionais, especialistas e empresas têm a responsabilidade de usá-la para o bem.

Também precisamos garantir que os benefícios da inteligência artificial sejam distribuídos de forma equitativa, especialmente em países com alta desigualdade de renda, como a Índia e o Brasil. Um caminho fundamental é construir uma comunidade forte de professores formados em inteligência artificial, porque, ao capacitar um professor, capacitamos centenas de estudantes.

Além disso, os professores podem ensinar não apenas o uso técnico da inteligência artificial, mas também seu uso ético. Isso exige muita mão de obra, especialmente em países com grandes extensões territoriais, mas é essencial para o futuro.

Isabela Oliveira: Perfeito! Muito obrigada.

Prateek Deshmukh: Muito obrigado pelo convite.

PRATEEK DESHMUKH



Innovation Lead for the Atal Innovation Mission, NITI Aayog, Government of India.

<https://www.linkedin.com/in/prateek-deshmukh/?originalSubdomain=in>
prateek.aim@nic.in

AI in Education: Innovation and Entrepreneurship

Isabela Oliveira: It's a pleasure to have you with us, Dr. Prateek. Welcome!

Prateek Deshmukh: Thank you very much.

Isabela Oliveira: I met Dr. Prateek when I was on a research visit to India. He leads a very large program in the country, the Atal Tinkering Labs, with approximately 10,000 laboratories where students can learn robotics, artificial intelligence, and various other technologies. Dr. Prateek, you are leading a very large and important project in India, which you told me is excellent and significant even globally. Based on your experience in innovation and your work with the Atal Innovation Mission, how do you see artificial intelligence contributing to student skill development?

Prateek Deshmukh: First of all, thank you for inviting me. We've been talking about artificial intelligence for a long time, but the real explosion happened after ChatGPT. Now, we see that AI is being experienced by ordinary people—men, women, and even students—using ChatGPT, Google Gemini, and other tools.

Some of the key use cases we've identified for fostering entrepreneurship skills among students are, first and foremost, related to the standardized curriculum. Previously, we adopted a one-size-fits-all curriculum, but with the help of artificial intelligence, we can move toward personalized learning even within this standardized curriculum. This way, we can teach according to each student's

actual needs, rather than simply imposing a single curriculum.

Second, we now consider data to be the new oil. AI gives us the power to work with large volumes of data. We can truly understand which learning models are working best and which have the greatest impact. This allows us to test different learning models much more effectively.

Ultimately, AI has become essential for teaching our future leaders to develop specific skills that enable them to solve very complex problems. In today's world, we face global challenges that require creative solutions, and artificial intelligence will help our future leaders in this regard.

Isabela Oliveira: Very interesting. Perhaps you could explain a little more about NITI Aayog and its role in building the India of the future. This will help our audience better understand what the government is doing regarding education and entrepreneurial skills development.

Prateek Deshmukh: The Atal Tinkering Labs were named after former Indian Prime Minister Atal Bihari Vajpayee. These labs aim to foster innovation among students. We also have other programs that support startups, incubators and innovators from different communities.

I specifically work with Atal Tinkering Labs, whose mission is to create a culture of innovation and entrepreneurship among school students. It's an organization that seeks to bring together all initiatives that promote innovation under a single program.

We currently have 10,000 Atal Tinkering Labs across the country and we will be establishing 50,000 more Atal Tinkering Labs in the next 5 years. Ten thousand labs is still too few for a country like India, which has about 250,000 schools. So far, we've only reached 4% of them, so we still have a long way to go.

Isabela Oliveira: Incredible! Tell us a little more about how these labs are designed so our audience can better understand. What exactly do they have?

Prateek Deshmukh: Atal Tinkering Labs are essentially makerspaces in schools. It's a concept inspired from Fab Labs developed at the Massachusetts Institute of Technology (MIT). These are fabrication spaces located in schools and equipped with cutting-edge technologies, including 3D printers, electrical circuits, and mechanical and digital tools.

The goal is to equip students with 21st-century skills such as creativity and innovation. We teach the principles of design thinking so they can solve community

problems. Students are encouraged to look around, observe their schools and homes, and identify problems. Using these resources and the principles of design thinking, they develop solutions to these challenges.

Isabela Oliveira: I remember you mentioning some very interesting results achieved by students. Could you share some examples of what Atal Labs has created together with students and faculty?

Prateek Deshmukh: We've had these labs running for about five or six years, ever since we established the first one. Now we're seeing some very interesting results, including patents filed by students.

For example, in the state of Jammu and Kashmir, a very cold region, people use a device called bukhari to heat homes. However, at night, it consumes oxygen and can generate carbon monoxide. So, the students created a carbon monoxide alarm that goes off when the gas reaches a dangerous level.

Carbon monoxide poisoning is serious and can even cause death. Those who live in large cities may not relate to this problem, but students in that region identified it as a challenge and created a solution. We have numerous other examples where students propose creative solutions to problems we often don't even recognize as such.

Isabela Oliveira: That's really interesting. Another thing I really admired about this project is how the government funds the labs initially, but with the goal of making them self-sustainable in the future. How do you think these labs will be able to sustain themselves?

Prateek Deshmukh: When we launched the program, government funding was expected to last five years. The question was what would happen after that.

One of the solutions was the concept of regional clustering of schools. A single school may struggle to maintain a lab, but by creating a community of 20 to 30 labs together, we gain some advantages. First, there's peer-to-peer learning; second, issues like teacher turnover are no longer critical, as knowledge isn't easily lost.

By connecting 20 to 30 schools, teachers, parents, local mentors, people passionate about education, and government officials, we ensure the program's sustainability. This also helps because 21st-century skills are new even to teachers, who are still learning and evolving.

Isabela Oliveira: Wonderful! And you mentioned teacher training. How do you train them to work in these labs?

Prateek Deshmukh: We've created multiple learning modules with the help of industry experts. For example, the artificial intelligence module was developed with the support of NASSCOM, an organization that brings together all of India's technology companies.

We have over 20 modules, focusing on technologies such as 3D printing, drones, space, Python, and more. We've also created an activity book for teacher training, a guide they can follow even if they don't attend in-person sessions.

We held both in-person and virtual sessions. During the Covid-19 pandemic, we had to improvise and launch online training, which ultimately proved beneficial because we were able to reach many more teachers. Today, we've adopted a hybrid format, along with a self-paced teacher training portal for those who cannot participate in person.

Isabela Oliveira: congratulations, that's very interesting and very clever. But, of course, you also face challenges in organizing and maintaining the Atal Tinkering Labs. What are the main challenges in fostering this culture of innovation through artificial intelligence and these labs?

Prateek Deshmukh: I think the biggest challenge facing countries like India, and Brazil as well, is the significant income inequality. India also has a strong digital divide.

People in remote areas don't have access to the same infrastructure as urban students. AI can be a double-edged sword: if the benefits aren't distributed equally, inequality will increase.

Therefore, it's essential to ensure that the benefits reach all segments of society. In remote areas, challenges include lack of electricity, internet connectivity, and long distances to schools. We want to overcome these barriers with the digital revolution, which isn't limited by geography.

Isabela Oliveira: That's truly inspiring. We face similar problems here, which is why I invited you and other Indian teachers to this conversation. Congratulations on reaching so many students. You have five times more schools, students, and teachers involved than we do in Brazil. Prateek, you mentioned before that you're doing a lot of experimenting, including using artificial intelligence in education, to try to find the best way to utilize it. Could you explain and give us some examples of what you're doing, please?

Prateek Deshmukh: Yes. First, as I mentioned, we created the AI learning module with the help of NASSCOM.

A very interesting initiative we carried out was to integrate artificial intelligence and tinkering to the standard curriculum. What we did was select a group of high-performing teachers, train them in artificial intelligence and tinkering, and these teachers developed lesson plans in which topics from the standard curriculum were taught using these two approaches. This wasn't limited to science; even social sciences were taught with artificial intelligence and tinkering.

We wanted to see if student learning could be improved using this experimental method. We've had truly excellent results. We've created about 100 lesson plans, and these teachers are now teaching their regular content using artificial intelligence and tinkering, which results in a much better understanding by students. We make this material available free of charge on our website, so anyone interested can access it.

Isabela Oliveira: That's great, because we're facing exactly this issue in Brazil. Since 2023, we've had a law mandating the introduction of computational thinking and other skills and abilities students need to thrive in this digital world into our courses. We're currently organizing our lesson plans, and India has been very generous. Thank you so much for sharing this knowledge and making these lesson plans available. This is a valuable tip for our teachers. Prateek, in your role at the Atal Innovation Mission, you're involved in promoting entrepreneurship among students. How do you think artificial intelligence can be used to foster this entrepreneurial mindset in young people?

Prateek Deshmukh: We know that artificial intelligence will revolutionize every field. Therefore, it's crucial to equip our students for the future, as the entrepreneurs who will solve society's problems need access to this powerful technology.

One of the initiatives we have adopted is to organize *hackathons*, in which we promote the use of artificial intelligence. We give students challenges based on the Sustainable Development Goals (SDGs). They receive these challenges and are guided to use the principles of design thinking, along with the resources of *Atal Tinkering Labs* and artificial intelligence, to develop products that solve these problems.

During the process of *hackathon*, we hold skill-building sessions with experts. This allows students to experience the journey of a true innovator. When they submit their projects, we select a few hundred and connect them with incubators and corporate partners, facilitating the transition from innovator to entrepreneur.

In the first phase, they create a prototype. In the second, they are mentored by incubators, startups and corporate professionals to transform this prototype into a market-ready product.

Throughout this journey, a student who starts out as just a curious person in the labs (tinkerer) becomes an innovator and learns what it means to be an entrepreneur. In the end, even if the student doesn't create a *startup*. The entire process itself teaches us a lot. We're trying to develop a variety of skills through this journey, which offers a unique perspective that can't be achieved through a standard curriculum alone.

Isabela Oliveira: That's very interesting and inspiring. And how long does this innovator's journey take? What is the total process time?

Prateek Deshmukh: The innovator's journey typically takes three to four months, including the training phase and prototype creation. Then, the incubator internship lasts about two months. Therefore, the entire process takes approximately six to seven months.

Isabela Oliveira: Very cool! What I understand, and this is very inspiring for us in Brazil, is that you have built an entire ecosystem that involves companies, startups, government, universities, schools, and families. Congratulations on that. You probably have other success stories or initiatives that used artificial intelligence to improve educational outcomes. Can you share some more examples from India?

Prateek Deshmukh: One of the most inspiring cases involved a group of girls from an island region. To reach an airport, they had to travel all night. They created a very interesting artificial intelligence project.

Because they live in mountainous areas, there was a risk of accidents on sharp curves. So they created an artificial intelligence device that can be attached to a vehicle and detect if another vehicle is at the beginning of the curve.

People living in cities may not identify with this kind of problem, but for them, it was very real. This project was presented to our Prime Minister, who publicly praised them. The recognition went viral and motivated many other students to develop similar projects.

I believe that the recognition of brilliant ideas by important figures is a highly motivating factor for students.

Isabela Oliveira: Another aspect I found very inspiring in India is how you promote inclusion and diversity in artificial intelligence and education initiatives. Can you tell us more about how this inclusion is being achieved and organized?

Prateek Deshmukh: A great example is the inclusion of girls in STEM fields. There was a stigma that STEM was only for boys. When we started four or five years ago, female participation in competitions was around 25 to 30%. Today, we're happy to say that the percentage is practically the same: about 50% of participants and winners are girls, and many want to pursue careers in this field.

We're also seeing an increase in participation from students in public and rural schools, who previously didn't have access to the same opportunities as urban schools. This year, for example, 40% of the submitted projects came from these regions, and two of the patents I mentioned were filed by students from rural public schools.

We are investing heavily in reaching these areas, using different communication channels and outreach models, including community radio stations and local newspapers.

Isabela Oliveira: That's incredible! When I was in India, I saw that you have about 400 community radio stations focused solely on education and 200 television channels. You're really doing great work and achieving impressive results in a short period of time, especially when it comes to the inclusion of girls and students in rural areas. But considering public policy, how can governments and educational institutions better collaborate to implement artificial intelligence in a way that benefits all students equitably?

Prateek Deshmukh: A prime example of this collaboration is India's new artificial intelligence mission. The government has approved a budget of over \$1 billion to catalyze the artificial intelligence ecosystem and position India as a powerhouse in this field.

Under this mission, an academic institution will be designated as an Artificial Intelligence Innovation Center, focused on talent development and retention. We aim to prevent brain drain by ensuring that AI talent remains in the country. Furthermore, these centers will focus on research.

Isabela Oliveira: Is this already implemented or will it be created?

Prateek Deshmukh: This mission was recently launched and will be implemented over the next five years.

Isabela Oliveira: Very good! And what do you see the future of artificial intelligence in education? What points should educators and policymakers keep in mind?

Prateek Deshmukh: Artificial intelligence will be present in every field. There's a common fear that it will take away jobs, but I believe that those who master artificial intelligence skills will replace those who don't. Therefore, it's essential to equip our students with these skills.

Another important point is ethics. Recently, there was a blackout in Microsoft's cloud services that impacted the entire world. Many experts, such as Sam Altman and Elon Musk, have already warned about the risks that artificial intelligence can pose. It's a double-edged technology, so governments, educational institutions, experts, and companies have a responsibility to use it for good.

We also need to ensure that the benefits of artificial intelligence are distributed equitably, especially in countries with high income inequality, such as India and Brazil. A key path is to build a strong community of teachers trained in artificial intelligence, because by training one teacher, we train hundreds of students.

Furthermore, teachers can teach not only the technical uses of artificial intelligence, but also its ethical use. This is a labor-intensive endeavor, especially in countries with large areas to cover, but it is essential for the future.

Isabela Oliveira: Perfect! Thank you very much.

RAFAEL FERREIRA



Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco e do CESAR – Centro de Estudos em Sistemas Avançados do Recife, pesquisador líder em iniciativas de learning analytics e IA generativa.

<http://lattes.cnpq.br/6190254569597745>

rafael.mello@ufrpe.br

Inteligência Artificial, educação e inovação com dados

Isabela Oliveira: Professor Rafael, seja muito bem-vindo!

Rafael Ferreira: Obrigado, professora Isabela. É um prazer estar aqui hoje com vocês e espero poder compartilhar um pouco do que eu tenho feito nessa área.

Isabela Oliveira: O Recife está adiantadíssimo! Com certeza você tem muito para contribuir com o nosso programa hoje. Professor Rafael, a sua trajetória é notável por combinar *learning analytics* e inteligência artificial generativa. Como essas duas áreas se complementam no contexto educacional?

Rafael Ferreira: Olá, muito boa pergunta! Acho que começar com essa questão é ótimo, porque já passamos por alguns conceitos importantes. Só para lembrar, a área de inteligência artificial na educação é abrangente e conta com vários pesquisadores atuando em linhas de pesquisa diferentes.

Essa área específica de *learning analytics* trata de sempre trazer o humano para a tomada de decisão. Sempre que falamos em *learning analytics*, estamos falando de usar inteligência artificial para alguém tomar uma decisão, seja o professor, o aluno ou o gestor. E é por isso que eu me identifico tanto com essa área, porque a minha abordagem na utilização de IA na educação é ajudar a pessoa a tomar suas próprias decisões, dando a ela mais informações para

guiar o seu caminho educacional ou, no caso dos professores, ajudar os alunos.

Existem outras áreas que realizam a tomada de decisão automática e, na minha percepção, isso pode trazer outras consequências.

E só para completar, falar de IA hoje sem falar de IA generativa é impossível. Quando vimos o lançamento do ChatGPT e de outras ferramentas similares, foi um marco que mudou completamente a atuação dos pesquisadores. Vale ressaltar dois pontos.

Primeiro, o grande potencial dessas novas ferramentas. Acho que o público já está acostumado a usá-las no dia a dia para gerar conteúdo ou imagens. Mas o segundo ponto importante é que nem sempre essas ferramentas são as melhores para todos os casos. Ainda existem outras técnicas de inteligência artificial que continuam sendo largamente utilizadas. Não é porque surgiu uma nova técnica que ela se sai melhor do que todas as outras.

Isabela Oliveira: Muito interessante! E você lidera projetos nacionais voltados para melhorar a educação escrita dos alunos e para criar painéis de análise de aprendizagem. Quais são os resultados que você já observou com essas iniciativas e como elas podem impactar as políticas públicas de educação no Brasil?

Rafael Ferreira: Muito bom! Esses projetos são realizados em parceria com o Ministério da Educação. Eu faço parte de uma rede de pesquisadores nacionais chamada NEESMIS, que tem vários projetos com o Ministério.

Pelas minhas habilidades, acabei me engajando mais em dois deles. O primeiro é um projeto de correção de redação com um diferencial: a redação é escrita à mão pelo aluno. Isso quebra aquele conceito de que, para utilizar IA, precisamos de equipamentos como celular ou computador. Não! Você pode pedir ao aluno para escrever a redação à mão em um papel, depois capturar a imagem e processá-la com inteligência artificial.

Rodamos esse projeto em 2022, com quatro ciclos em várias escolas públicas brasileiras. No total, capturamos cerca de um milhão de redações e acompanhamos o progresso dos alunos ao longo dos ciclos.

Uma ferramenta como essa pode ser muito poderosa nas mãos do professor, porque sabemos que a melhor forma de ajudar o aluno a evoluir é fazendo com que ele pratique mais a escrita. Quanto mais redações escrever, com *feedback* adequado, mais ele evolui. Mas, por outro lado, o professor não consegue corrigir tantas redações sozinho. A tecnologia e a IA entram justamente para ajudar.

O segundo projeto, que você citou, envolve o desenvolvimento de painéis no contexto do Plano Nacional da Educação. Já existem ferramentas no Brasil que tentam ajudar municípios e estados a tomar decisões em relação ao Plano Nacional, que, para quem não conhece, é um guia criado a cada dez anos para alinhar objetivos de municípios e estados. O novo plano, inclusive, está tramitando no Congresso e deve iniciar no próximo ano.

O diferencial da nossa solução é chegar a todos os municípios, inclusive os muito pequenos. Coletar dados de municípios pequenos é um grande desafio. Outras soluções conseguiam fazer isso apenas para estados e grandes cidades. Nós conseguimos dar informações de qualidade ao gestor de municípios com pouca informação e poucos dados disponíveis.

Isabela Oliveira: Mas conta para a gente como você faz isso, porque agora ficamos muito curiosos! Como vocês conseguem chegar a todos esses municípios pequeninhos?

Rafael Ferreira: Já existem alguns dados disponíveis, como os do Censo Educacional, do próprio IBGE e de centros de educação, mas o que temos feito é trabalhar com projeções.

Para dar um exemplo, no plano nacional em vigência, a primeira meta trata de quantas crianças de zero a três anos estão na creche. Conseguimos saber quantas crianças estão na creche a partir dos dados do Censo Educacional, coletados pelo INEP, mas precisamos projetar quantas crianças existem naquela cidade.

Trazemos uma série de cálculos estatísticos para fazer essa projeção de forma adequada e interagimos com órgãos competentes, como o IBGE, para validar esses cálculos. Cada meta tem sua particularidade, mas esse é um exemplo do que temos feito.

Isabela Oliveira: Muito interessante! E muito necessário! Espero que, algum dia, possamos alcançar algo semelhante ao que vi na Índia, onde todas as crianças estão dentro de uma única plataforma, o que facilita muito a coleta de dados. E quanto ao uso do processamento da linguagem natural, que é um dos grandes destaques das suas pesquisas, como você considera que essa tecnologia pode transformar as práticas pedagógicas, principalmente em escolas com recursos limitados?

Rafael Ferreira: Muito boa pergunta! Eu atuo principalmente na área de avaliação e *feedback*, e já fizemos estudos conversando com mais de cinquenta professores. É unânime o que eles dizem: se pudessem, gostariam de dar uma devolutiva de qualidade para cada aluno, um *feedback* que fizesse o estudante

entender sua performance e como melhorar.

Mas também é unânime a frustração deles: infelizmente, não conseguem fazer isso devido à quantidade de demandas. Eles gostariam muito, mas não têm como.

Aqui no grupo, em Recife, temos desenvolvido ferramentas utilizando inteligência artificial para ajudar nesse sentido. Um exemplo é a ferramenta chamada Tutoria, que ajuda o professor a corrigir respostas abertas.

Quando se trata de uma resposta fechada, é fácil corrigir, porque há o certo e o errado. Mas em uma resposta aberta não é assim. A ferramenta sugere erros e acertos com base na análise de IA e gera mensagens que o professor pode enviar ao aluno. No entanto, sempre mantendo o conceito de *learning analytics*: é o professor quem decide se aquela mensagem vai ou não para o aluno, ou se precisa ser editada antes.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E essa ferramenta já está disponível para todos os professores?

Rafael Ferreira: Está disponível, sim. Por enquanto, temos um financiamento do governo, então ela está gratuita. Estamos pensando em formas alternativas de mantê-la gratuita. Posso disponibilizar o link, qualquer pessoa pode acessar e usar na sua prática educacional.

Isabela Oliveira: Maravilha! Você tem experiência em projetos internacionais e colaborações com a Europa, Austrália e América Latina. O que você considera que o Brasil pode aprender com esses países em relação à adoção de novas tecnologias e de inteligência artificial na educação?

Rafael Ferreira: Acho que aqui no Brasil ainda estamos discutindo se devemos adotar ou não. Isso gera problemáticas como a discussão sobre o uso do celular na escola. Estamos nessa fase que outros países já superaram.

Na minha opinião, utilizar inteligência artificial em vários setores, inclusive na educação, é um caminho sem volta. Algumas pessoas vão esperar mais, outras vão adotar logo, mas daqui a cinco anos todos estarão usando.

O que esses países, principalmente do Norte Global, podem nos ensinar é que eles já passaram dessa etapa. Eles discutem o como, e não mais o se.

Na Austrália, por exemplo, há grande adoção de tecnologia educacional nas es-

colas. No ensino superior é mais simples, mas na escola é mais complicado. Um grande vetor de uso da tecnologia lá é o celular dos alunos. Podemos observar como eles usam e adaptam ao nosso contexto, que é bem diferente. Eles já enfrentaram problemáticas que aqui ainda vamos enfrentar.

Isabela Oliveira: Eles, inclusive, no começo rechaçaram muito a inteligência artificial generativa e agora estão adotando. E no nosso caso, Rafael, muitas vezes o que o aluno e o professor têm na sala de aula é apenas o celular com a própria conexão. Infelizmente, estamos nesse ponto. Com relação a esses desafios, quais você considera que são os principais para a implementação de ferramentas como a Tutoria em escolas brasileiras? E como essa tecnologia pode ajudar os professores e os estudantes?

Rafael Ferreira: No projeto de correção de redação, seguimos exatamente esse caminho. A proposta inicial era levar os alunos para os laboratórios da escola para digitar as redações no computador, mas vimos que nem todas as escolas têm computadores.

Depois pensamos em desenvolver um aplicativo para celular, mas nem todo aluno tem um celular. Então, criamos uma solução para o professor usar. Nas pesquisas, vimos que a grande maioria dos professores tem acesso ao celular, mas, em alguns casos, não têm internet na escola.

No norte do Brasil, por exemplo, há escolas localizadas em rios ou em aldeias indígenas. Então pensamos em uma solução em que o professor pudesse ir até a secretaria de educação da cidade, usar a internet lá e transferir os dados.

É uma mudança de paradigma no design das propostas. Sei que na Índia e na África existem soluções em que se levam placas específicas para a escola, criando uma rede local de internet apenas para aquele local. Os alunos interagem com essa rede. Podemos olhar para países com contextos mais próximos do nosso.

Isabela Oliveira: Exatamente! Esperamos que a internet por satélite possa, em breve, resolver a conectividade de todas as nossas escolas. Professor Rafael, nós sabemos que aí em Recife existem muitas iniciativas interessantíssimas que fazem uso da inteligência artificial na cidade e na educação. Você dirige o CESAR, que é uma instituição super reconhecida. Poderia falar um pouco mais sobre essas iniciativas de Pernambuco e também sobre a rede de pesquisadores NIS, da qual você faz parte?

Rafael Ferreira: Posso sim. Aqui em Recife, como você falou, nós temos várias iniciativas da própria cidade e algumas estaduais. Antes de entrar na educação, posso citar o aplicativo da Prefeitura, o Conecta Recife, que traz informações de

várias dimensões da população, relacionadas à saúde, educação e transporte. Recife sempre esteve na dianteira quando se trata de tecnologia em geral. Um ponto específico daqui é o Porto Digital, uma iniciativa em parceria com o governo do estado e a prefeitura. O CESAR foi uma das primeiras empresas do Porto Digital.

Para quem não conhece, o Porto Digital é uma região física de Recife onde as empresas de tecnologia se fixam, gerando várias interações. Há pouco tempo, tivemos um evento chamado REC'n'Play, conhecido como o Carnaval da Tecnologia. Vem gente de todo lugar para discutir tecnologia, inovação e sustentabilidade.

Dentro desse contexto, eu trabalho nos projetos de IA na educação do CESAR, onde atuo como pesquisador. Tivemos alguns pontos importantes que eu gostaria de destacar. O primeiro é que, pela primeira vez na história, a maior conferência de IA na educação do mundo, o AIED (Artificial Intelligence in Education), veio para o Brasil, e quem sediou fomos nós, no CESAR. Trouxemos quase quinhentos pesquisadores, sessenta a setenta por cento deles do exterior, ou seja, trouxemos mentes pensantes de fora para discutir os problemas do Brasil.

Uma coisa que me deixou muito feliz foi ver o engajamento de pessoas de instituições do terceiro setor, como a Fundação Lemann, além de representantes do governo federal, estadual, municipal e da academia. Apesar de ser um evento da academia, tivemos todos esses setores presentes, o que gerou uma discussão muito rica.

Outro ponto importante é que, atualmente, o presidente dessa sociedade internacional é um brasileiro, o professor Seiji Isotani, da USP. Isso mostra que o Brasil está cada vez mais na linha de frente no processo de adoção de IA na educação.

Um segundo destaque é que aqui em Recife, em parceria com universidades locais e várias do Nordeste, o professor Geber Ramalho, da Universidade Federal de Pernambuco, foi contemplado em um edital da FAPESP para criar centros de IA no Brasil. Ele está à frente do Centro de IA para Educação, que começamos agora em janeiro, com apoio da indústria, representada pelo SENAI, e do governo. Teremos um investimento de vinte milhões de reais ao longo de dez anos para desenvolver pesquisas na área de IA na educação. Isso mostra o quanto o governo e a indústria consideram relevante esse trabalho e também o potencial que Recife tem para sediar um centro como esse.

Isabela Oliveira: Que maravilha! Parabéns a vocês e espero que o trabalho dê ótimos frutos para o nosso país. E você tem contribuído para a democratização das tecnologias de inteligência artificial na educação, buscando garantir que escolas em regiões menos favorecidas tenham acesso a essas inovações. Eu gostaria que você pudesse, por favor, falar um pouco mais sobre isso.

Rafael Ferreira: Perfeito. Vou retomar um ponto que mencionei anteriormente: fazer parte da rede NEES, que significa Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais. Temos vários projetos com o Ministério da Educação e outros ministérios, mas principalmente com a educação.

Dentro desse grupo está o professor Seiji Isotani, da USP, que é o atual presidente da sociedade internacional que comentei. Juntos, desenvolvemos um conceito de IA na educação desplugada, considerando o contexto brasileiro, marcado por desigualdades.

Não podemos criar uma solução para toda a rede pública se temos restrições de conectividade, de equipamentos e, muitas vezes, de formação dos professores e alunos. Às vezes, o problema nem é o equipamento, mas a capacitação para usar o software.

Os princípios dessa proposta envolvem o uso de IA com baixa necessidade de equipamentos e fácil acesso para os professores. Estamos desenvolvendo soluções que podem ser usadas, por exemplo, pelo WhatsApp, um aplicativo que todo mundo conhece e sabe usar. Estamos criando ferramentas que utilizam a câmera do celular, algo que qualquer pessoa sabe manusear.

Esses conceitos de simplicidade e baixa demanda tecnológica fazem parte da estratégia para criarmos uma IA mais inclusiva na educação.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E uma das suas linhas de pesquisa envolve *feedback* personalizado para os alunos. Como você considera que esse *feedback* personalizado pode melhorar a motivação e o desempenho escolar? Nós já sabemos que esses são dois dos grandes problemas da educação atual.

Rafael Ferreira: Perfeito. Anteriormente, comentei que conversamos com professores para desenvolver a ferramenta Tutoria, mas também ouvimos os alunos.

O que eles relatam é que, muitas vezes, o que recebem é apenas uma nota: tirei cinco na prova, tirei dez. Isso serve como um marco, mas não diz como eles podem melhorar ou evoluir. Em alguns momentos, o professor corrige a prova na sala, mas o erro específico do aluno muitas vezes não é compreendido.

Quando você traz personalização, seja em *feedback* ou em outros aspectos, o aluno entende melhor em que ponto está e quais expectativas precisa alcançar. No caso do *feedback* personalizado, ele recebe uma mensagem com um passo a passo direto para sua necessidade.

Alguns alunos que já usaram a Tutoria nos deram um retorno muito interessante. Eles disseram: “Agora eu percebo que o professor consegue olhar para mim, consegue me direcionar individualmente, e não apenas dar uma orientação geral”. Isso faz com que o aluno se sinta percebido.

Por um lado, você aponta para onde ele deve ir; por outro, cria um senso de comunidade e pertencimento, fundamental para evitar problemas como evasão ou desistência de cursos.

Isabela Oliveira: Exatamente, muito importante! Eu acho que talvez a motivação seja o ponto mais difícil para o professor lidar com os alunos neste momento em sala de aula. Eles estão muito desmotivados. Que bom que a inteligência artificial pode ajudar! E vamos falar um pouco sobre esses painéis de análise de aprendizagem que você está desenvolvendo, que prometem auxiliar os tomadores de decisão no Plano Nacional de Educação. Quais são as métricas mais importantes nesse processo?

“

Não podemos criar uma solução para toda a rede pública se temos restrições de conectividade, de equipamentos e, muitas vezes, de formação dos professores e alunos.

Rafael Ferreira: Acho que temos dois pontos. Do ponto de vista de dados, como falei, existem vários dados abertos que ajudam na criação de painéis como o nosso, mas eles estão espalhados em diferentes instituições.

Em municípios grandes ou estados como São Paulo e Minas, às vezes existe capacidade própria para coletar e analisar esses dados ou até para produzir dados próprios. Mas, nos municípios menores, principalmente do interior, isso é mais complicado, pois não têm equipe especializada.

O trabalho inicial, que muitas vezes é o mais difícil, é identificar os dados relevantes em diferentes fontes: ministérios, TCE, cartórios, entre outros. Também fazemos projeções, como comentei antes.

Quando conseguimos juntar esse quebra-cabeça, vem a segunda parte: pla-

nejar visualizações que atendam tanto gestores de grandes estados quanto de municípios com dez mil habitantes. São perfis diferentes.

Trazemos a personalização também para os gestores: dependendo do município, já mostramos visualizações próprias e o gestor pode decidir manter, excluir ou adicionar outras. Isso é importante, porque, se ele vê muitas informações que não considera úteis, acaba desistindo de usar a ferramenta.

Isabela Oliveira: E essa ferramenta está disponível para todos os gestores? Como ela se chama e como podemos acessá-la?

Rafael Ferreira: A ferramenta se chama Conecta PNE. Hoje ela já está disponível para o público em geral. Existe uma parte específica para gestores estaduais e municipais, como as Secretarias de Educação, mas qualquer pessoa pode acessar a parte pública e ver como sua cidade ou estado está avançando no Plano Nacional.

Isabela Oliveira: Maravilha! E vocês vão ter muito trabalho com a próxima etapa do novo plano que está chegando!

Rafael Ferreira: Exatamente.

Isabela Oliveira: E, no seu trabalho, você tem lidado com vários desafios éticos relacionados ao uso da inteligência artificial na educação. Na sua compreensão, como podemos enfrentar questões de privacidade e responsabilidade no desenvolvimento de soluções?

Rafael Ferreira: Ótima pergunta. Minha formação é em computação, mas, por trabalhar com educação, tenho estudado muito o tema.

A primeira e principal sugestão que eu daria é educar as pessoas. Precisamos explicar não só o potencial das ferramentas de IA, mas também suas limitações. Eu prefiro acreditar que muitas pessoas que usam essas ferramentas para plágio ou outros usos inadequados fazem isso por não compreenderem completamente como elas deveriam ser usadas. Parto do pressuposto de que as pessoas são boas.

Por isso, a formação é fundamental, para que todos saibam, por exemplo, que o ChatGPT pode dar respostas incorretas.

O segundo ponto são as regulamentações, que já estão sendo discutidas em nível nacional e local. Acho isso super importante. Mas destaco que precisamos de um time multidisciplinar para discutir essas regras.

Se tivermos apenas juristas, ou apenas especialistas em computação, ou apenas educadores, o olhar será restrito. Com uma equipe multidisciplinar, conseguimos criar uma regulação que ofereça as proteções necessárias, mas, ao mesmo tempo, não bloqueie os potenciais das aplicações.

Isabela Oliveira: Maravilha! Muito obrigada, professor Rafael Ferreira Mello, pela conversa rica e inspiradora sobre o futuro da educação no Brasil.

Rafael Ferreira: Obrigado, professora Isabela.

RODRIGO DURAN



Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, especialista em complexidade cognitiva no ensino de programação.

<http://lattes.cnpq.br/9177838864862014>

rodrigo.duran@ifms.edu.br

A complexidade cognitiva no ensino de programação

Isabela Oliveira: Seja muito bem-vindo, Rodrigo!

Rodrigo Duran: Olá, Isabela, muito obrigado pelo convite. É um prazer estar aqui com vocês no Iagora para falar um pouquinho desses assuntos tão importantes que a gente tem no ensino de computação e na computação em geral atualmente.

Isabela Oliveira: Rodrigo, você tem uma trajetória ampla e internacional. Como você descreve o caminho que o levou a se dedicar ao estudo da complexidade cognitiva na programação e o que é isso para o nosso público que não tem noção do que seja?

Rodrigo Duran: Vou falar um pouquinho do que é essa complexidade cognitiva. Ela trabalha um pouco em oposição ao que a gente tem tradicionalmente na engenharia de software. Quando a gente tem métricas de complexidade e assim por diante, sempre foi um campo que me interessou muito devido à minha vivência dentro do Instituto Federal, onde a gente ensina programação para os alunos do ensino médio e para o ensino superior, às vezes no mesmo dia. Isso sempre me deixou muito inquieto, porque algumas coisas eram tão diferentes para ensinar nesses públicos e, quando a gente olhava pela descrição que tínhamos nas técnicas tradicionais de engenharia de software, não havia nada que

levasse em conta a pessoa, quem estava programando. Era sempre com relação ao programa.

Na verdade, esse estudo que a gente começou a desenvolver foi um resgate histórico de algumas coisas que aconteceram nos anos oitenta e nos anos noventa, que ficaram um pouco esquecidas e que a gente tentou trazer para o nosso estilo de programação atual. Basicamente, buscamos entender como cada pessoa interpreta programas diferentes e como podemos fazer para que esses programas sejam mais facilmente compreendidos. Isso tem bastante a ver com essa fase que nós estamos vivendo agora, de trazer a computação para o ensino básico e para o ensino médio. Como caracterizar o que é difícil e o que é apropriado para esse público?

Falando um pouco da trajetória internacional, basicamente, foi quando eu comecei a procurar como responder a essas questões. Encontrei uma série de autores que falavam coisas similares. Em 2014, participei de um programa do CNPq que levava alguns professores da rede federal para a Finlândia, para estudar o modelo educacional finlandês.

Uma das propostas de projeto que eu tinha era justamente essa: ensino de programação em diferentes níveis. Eu pensei: poxa, existem grupos muito interessantes aqui na Finlândia que estudam justamente esses aspectos. Foi aí que conheci esse tipo de pesquisa que casou exatamente com o que eu queria fazer.

Isabela Oliveira: Que interessante! A inteligência artificial, nós sabemos, está cada vez mais presente em ferramentas e recursos educacionais. Como você vê o potencial da IA para apoiar o ensino e a aprendizagem da programação?

Rodrigo Duran: O código morreu? O código não morreu, não. A gente tem feito algumas pesquisas, ainda não publicadas, com alguns estudantes do ensino médio.

Existem muitos potenciais interessantes e algumas armadilhas que a gente vem tentando evitar. Claro que, talvez, a armadilha mais óbvia seja a questão do plágio, aquele aluno que só copia e cola, que vai para o ensino e realmente não está entendendo. Nas nossas pesquisas, temos observado essa persona desse estudante que tem esse comportamento, mas, em geral, os estudantes têm usado essas ferramentas de forma bem diferente, com suporte pedagógico.

Achei interessantíssimo que uma aluna entrevistada disse que tinha muito receio de conversar com o professor para tirar dúvidas, mas não com a IA. Então, achei uma avenida muito legal que a gente pode explorar. Acho que a IA fornece uma

ajuda gigantesca em áreas em que há décadas estávamos com dificuldade de avançar, por exemplo, mensagens de erro e interpretação de programas pelos estudantes.

Acredito que teremos um *breakthrough* enorme nessa área. Ainda temos muito a entender sobre o comportamento, como as pessoas usam esses sistemas e como poderíamos trabalhar com outras formas pedagógicas que coibissem esse tipo de comportamento de copiar e colar, que não é o que queremos. É interessante que tenho conversado com pesquisadores de outros países e todos eles ainda estão atrás dessa resposta.

Alguns me falaram que têm voltado a usar mais testes em sala de aula, mais testes controlados. Eu disse: poxa, é a volta da prova? Será que esse é o caminho? Depois de tantos círculos teórico-pedagógicos que a gente percorreu na área de avaliação, estamos rumando para esse caminho?

É difícil dizer, mas acho que existem potenciais muito interessantes tanto na área de formação de profissionais quanto na área de ensino como suporte para os estudantes.

Isabela Oliveira: E a sua pesquisa em complexidade cognitiva, na compreensão de programas, busca medir como os alunos processam e aprendem códigos de programação. Você poderia nos explicar o que é essa complexidade cognitiva dentro de uma prática pedagógica e como ela se relaciona com a compreensão tradicional da programação?

Rodrigo Duran: Claro. A gente tem três pilares para esse tipo de complexidade cognitiva. Um é entender as pessoas. Quem é aquele aluno? Qual experiência prévia ele tem?

Veja, o mesmo programa pode ser escrito por pessoas diferentes de formas muito diferentes. Eu sempre digo que a minha diferença para os meus alunos é que eu tenho uma expertise muito grande. Costumamos dizer que temos *templates*, esquemas ou o nome que você quiser dar a essa expertise.

Eu bato o olho e digo: poxa, já vi coisas similares, sei como resolver. Os alunos ainda não têm esse tipo de experiência. Então, a primeira coisa que olhamos é que não podemos tratar todos os problemas com o mesmo código para todas as pessoas como se fossem a mesma coisa. Um dos pilares é entender quem é esse aluno e qual a expertise dele.

O segundo pilar é o próprio programa. Utilizamos alguns modelos teóricos da psicologia, modelos neopiagetianos, que buscam traçar uma hierarquia dos construtos. Podemos dizer, mais ou menos, assim: quanto mais coisas são desenvolvidas para entender um determinado construto da programação, por exemplo, um *loop* ou um condicional, mais difícil aquilo é para o estudante, considerando um estudante ideal que tenha toda a expertise.

O terceiro pilar é a forma como isso é apresentado. Temos um termo que usamos na literatura, chamado Notional Machine. Basicamente, é como explicamos a execução daquele programa para uma determinada pessoa.

Sempre uso o exemplo do *for loop* tradicional para contar de 1 até 10. Por exemplo, esse *for loop* eu geralmente explico para os meus estudantes do ensino médio como sendo uma estrutura de repetição que varia de 1 a 10, um contador de 1 a 10. Talvez, para um estudante de graduação, que precisa saber mais detalhes, ele teria que entender que aquele *range* é uma função, que lá dentro há uma variável que vai acumulando o processo e que gera uma lista.

Veja, formas diferentes de explicar a mesma coisa vão necessitar de elementos diferentes. Quanto mais elementos eu apresento para os alunos, mais elementos o programa tem e menos expertise o aluno tem, mais difícil cognitivamente vai ser para ele. É assim que balanceamos o que seria adequado para cada pessoa naquele momento.

Isabela Oliveira: E no que diz respeito à inteligência artificial, como é que ela poderia ser usada para ajudar os professores a monitorar e a medir esse processo?

Rodrigo Duran: Eu acho que uma forma muito interessante que eu tenho utilizado a IA foi justamente criar variações de programas e trabalhar com os alunos nesse sentido. Veja que existe uma discussão bem grande na área de IHC, até sobre se é possível simular alunos para testar programas exteriores. Existem implicações éticas muito grandes para fazermos isso, mas eu tenho trabalhado bastante com a questão de diferentes problemas, diferentes programas e explorado como eles têm sido resolvidos pelos alunos. Essa parte da personalização tem sido um viés bem grande no qual temos trabalhado, porque a IA tem facilitado muito a produção de conteúdo.

Às vezes, poxa, eu já trabalhei com uma dificuldade muito grande, que acho que todo professor enfrenta, né? Poxa, eu tenho que criar uma lista de exercícios, faz um tempo que eu estou apresentando aquela mesma lista. Como eu vou saber que vou criar uma lista, ou uma atividade, ou uma prova com exercícios simi-

lares, mas não muito mais difíceis, que estejam adequados aos meus alunos? Então, eu tenho explorado a criação desses exercícios e dessas atividades em conjunto com a IA, mas sempre com um elemento humano meu supervisionando e uma parte um pouco empírica também, de observar como os alunos têm respondido a esses tipos de problemas e a esses tipos de programas.

Isabela Oliveira: Sim, uma parceria muito proveitosa essa! Esperamos que mais e mais professores possam se beneficiar. E nós, aqui no Iagora, no ano que vem, vamos estar lançando um curso de capacitação para pelo menos mil professores sobre o uso da inteligência artificial, a partir de março. E hoje nós sabemos que existem tutoriais e aplicativos baseados em inteligência artificial que ajudam os alunos a aprenderem a programar com avaliações personalizadas e atividades interativas. Qual é a sua opinião sobre o papel da IA na personalização do ensino de programação?

Rodrigo Duran: Essa é uma das áreas em que eu estou mais empolgado, porque, em última instância, temos a possibilidade de criar artefatos e testes totalmente personalizados para cada aluno. Podemos dizer ao professor: olha, você pode criar uma prova para cada pessoa, um teste para cada pessoa, e não apenas com o objetivo de evitar o plágio, mas realmente adaptado. Como eu disse, um dos aspectos principais da dificuldade cognitiva, da complexidade cognitiva, é justamente a experiência do aluno. Então, se formos capazes de medir com um certo grau de confiança essa experiência, podemos dizer: por favor, crie um exercício com essas características para aquele aluno, porque aquele é o momento dele. Assim, as pessoas vão poder progredir de formas diferentes, no seu próprio ritmo. Acho que isso é uma área muito interessante.

E também tem a questão da contextualização dos conteúdos. A gente vem trabalhando um pouquinho isso aqui. Poxa, tem aluno que gosta de jogo, tem aluno que gosta de matemática, tem aluno que odeia matemática, tem aluno que gosta de química, tem aluno que gosta de coisas muito diferentes. Então, trabalhar com essa diversidade de motivação para resolver determinados problemas tem sido uma experiência muito boa. A ideia é que sejam problemas com complexidade e dificuldade similares, mas a gente coloca um sabor diferente para cada uma dessas pessoas, para que consigam trabalhar com aquilo de que gostam, estimulando a motivação. Isso, é claro, era possível antes, mas tomava muito tempo. Acho que agora a IA facilita bastante esse processo.

Isabela Oliveira: Ah, eu adorei a sua explicação quando você fala em acrescentar um sabor para cada aluno! Porque, realmente, para nós que somos professores, é muito difícil, muitas vezes, agradar uma turma quando não podemos oferecer uma motivação personalizada para cada um deles. Muitas vezes o aluno não se engaja tanto. Então adorei a maneira como você colocou

a questão! Mas vamos falar um pouquinho agora sobre o seu doutorado. Durante o seu doutorado na Finlândia, você teve a orientação do professor Lauri Malmi, um dos pioneiros em pesquisa na educação de computação. Como foi essa experiência e o que você aprendeu de mais valioso com ele, especialmente sobre como aplicar novas tecnologias, como a IA, na sala de aula?

Rodrigo Duran: Ah, foi uma experiência maravilhosa! A gente tinha um grupo de pesquisa não muito grande, mas com pessoas muito unidas, que se apoiavam muito. O meu orientador de tese, o Juha Sorva, o Otto Seppälä também, sempre trabalhamos bastante juntos. Eu acho que foi uma experiência muito legal, tanto da parte organizacional, de entender como países diferentes têm estruturas universitárias diferentes e trabalham de formas distintas dentro da pós-graduação, quanto de toda a experiência que ele tem dentro da nossa área.

Acho que foi muito interessante ver o crescimento da própria educação em computação como uma resposta a problemas que, na época, eram muito específicos da Finlândia, mas que hoje em dia a gente também enfrenta, problemas de escala. Grande parte da pesquisa inicial desses grupos foi sobre como criar corretores automatizados, sistemas de visualização e assim por diante, que permitissem ter o que eles têm hoje: turmas de programação com mil e quinhentos alunos, dois mil alunos, mas com qualidade, porque foi criado todo um ferramental, tanto tecnológico quanto pedagógico, para isso. E eu vejo que a IA está entrando justamente nesse processo: melhorar o *feedback* desses sistemas de correção automática, melhorar a tutoria dos alunos, apresentando um computador virtual que possa dar conta dessa demanda de mil e quinhentas pessoas, por exemplo, em uma determinada turma, e gerar conteúdos personalizados.

Tudo isso está sendo desenvolvido agora! Não à toa, temos dois dos autores mais proeminentes na área, o Arthur Hellas e o Rolaine, trabalhando lá no laboratório e desenvolvendo pesquisas muito interessantes sobre o tópico.

Isabela Oliveira: Que maravilha! Depois nós vamos acrescentar todos esses links aqui na nossa entrevista. Mas agora nós vamos precisar fazer um breve intervalo no programa e já voltamos com mais da conversa com o professor Rodrigo Duran sobre as suas contribuições no ensino de programação. Rodrigo, você também usa ferramentas de autoavaliação para avaliar o conhecimento dos estudantes em programação. Como essas ferramentas funcionam e como elas contribuem para uma melhor avaliação da aprendizagem?

Rodrigo Duran: Esse é um dos pilares que eu discuti sobre a complexidade cognitiva. A gente tem uma necessidade muito grande de entender quem é aquele aluno que está resolvendo o problema e sabemos que alunos diferentes têm expertises diferentes. Na época, nós tínhamos alguns *benchmarks* na área de

programação, só que tivemos alguns problemas quando fomos aplicar.

O principal problema era que ele demorava quase uma hora para ser feito, não poderia ser apresentado mais de uma vez para os alunos e eles nos diziam que odiavam esse teste. Então, pensamos: se queremos que essa análise seja útil para os professores em sala de aula, temos que criar um instrumento que seja fácil, rápido e que o professor possa aplicar online. Criamos, então, alguns desses instrumentos que utilizam um *framework* usado em linguagens.

É o mesmo *framework* que você tem quando vai fazer sua prova de proficiência em inglês ou espanhol na Europa, que é o Common European Framework of Reference. Pegamos essa ideia e pensamos: por que não criar um *framework* para a programação?

Foi o que fizemos. Adaptamos, tivemos resultados bem interessantes. Enquanto esse teste demorava uma hora, o nosso leva cinco minutos e tivemos resultados muito similares em termos de equiparação ou correlação com os resultados de provas e exercícios. São instrumentos que usamos até hoje. Várias pessoas têm usado em universidades e eu uso com meus alunos.

É uma ótima ferramenta com pouco custo humano e de capital para entender um pouco melhor como as pessoas estão naquele determinado momento. Isso permite um pouco de personalização no ensino que oferecemos aos alunos.

Isabela Oliveira: Que beleza! E esse instrumento, esse *framework*, está disponível para quem estiver assistindo aqui à nossa entrevista?

Rodrigo Duran: Sim, totalmente disponível em inglês e em português. Tem uma versão em PDF para quem quiser utilizar dentro do formulário da universidade, uma versão no Google Forms, mais acessível, e outra no JotForms, que é um pouco mais complexa, mas permite uma visualização mais elaborada do instrumento.

Isabela Oliveira: Que beleza! Nós vamos colocar aqui também na descrição do nosso vídeo os links para esse *framework*. E o uso da inteligência artificial está crescendo em outras áreas da educação para dar apoio tanto aos professores quanto aos estudantes. Você vê alguma aplicação de IA que poderia ajudar os professores de programação em suas aulas, tanto em termos de didática quanto de avaliação? O que você teria para sugerir?

Rodrigo Duran: Eu acho que a principal, talvez a parte mais fácil que temos agora, é a criação de testes. No estado atual dessas ferramentas, elas dão um suporte muito grande para a criação de conteúdo, principalmente de exemplos.

Acho isso interessantíssimo.

Ontem mesmo eu falava com meus alunos. Sempre digo: “Olha, gente, teste é importante”, mesmo na primeira disciplina de introdução à programação. Mas os alunos têm uma resistência histórica a criar testes. Eu falei: isso é algo que a IA pode solucionar para vocês.

Por exemplo, agora, nos exercícios, tenho dado o link já pronto: “Quer criar infinitos testes para o seu programa? Está aqui, só clicar”. Isso facilitou muito o processo pedagógico de ajudar os estudantes a testarem mais seus programas.

Na parte do professor, tenho usado bastante para criar variações de exercícios, com contextos diferentes. Isso me poupou muito tempo e tem sido benéfico para os estudantes também, porque me permite, por exemplo, com esse diagnóstico, perceber que alguns alunos não estão maduros o suficiente em um conteúdo e criar listas de exercícios adaptadas. Antes, isso levava muito tempo.

Hoje, com um clique, a ferramenta me dá sugestões, eu faço pequenas alterações e pronto. Tornou esse processo de adaptação muito simples.

Essas têm sido as duas principais vias que eu tenho perseguido para usar a IA dentro da sala de aula.

Isabela Oliveira: Muito bom! Você tem participado de feiras de ciências como uma forma de estimular o interesse dos alunos pela programação. Você acha que atividades interativas e o uso de tecnologias como a IA e simulações podem motivar ainda mais os alunos a aprender programação?

Rodrigo Duran: Com certeza! Nossa experiência com projetos em feiras de ciência mostra isso. É quase como o santo graal da educação, porque vemos a motivação plena nos estudantes. Vou dar um exemplo de um projeto que apresentamos há duas semanas e que foi premiado aqui na feira do Mato Grosso do Sul. Como fazer um estudante aprender a teoria da resposta ao item na linguagem R e toda a estatística envolvida nisso? Esses projetos são uma via para motivar os estudantes.

Nesse mesmo projeto, uma das alunas teve uma ideia interessante. Ela disse: “Eu adoro química. O professor de química passa testes toda semana, mas eu gostaria de ter mais testes para estudar”. Qual foi a alternativa dela? Ela construiu uma ferramenta que gera questões de química iguais às do Enem. As alunas desenvolveram e validaram essas questões com outros alunos através de um *chatbot*. Elas tiveram a percepção humana de que talvez aquilo que a IA

gerava não fosse perfeito, então criaram um processo de validação. Isso está ajudando a sociedade, porque alunos que não tinham acesso a simulados agora têm.

Temos visto vários exemplos desse uso de tecnologia para resolver problemas do contexto social e da motivação pessoal dos estudantes. Se soubéssemos apertar o botão que motiva cada aluno plenamente, seria ótimo. Mas, muitas vezes, temos tido sucesso com esses projetos para motivá-los.

Isabela Oliveira: Eu estive recentemente na Índia e fiquei impressionada com os projetos que os alunos têm desenvolvido para resolver questões do seu dia a dia com o uso da inteligência artificial. Eu acho que há um grande potencial entre nossos alunos quando eles começarem a usar essas tecnologias para solucionar problemas do cotidiano deles. Mas toda tecnologia tem seus desafios, não é? Quais são os principais desafios e potencialidades que você vê no ensino da programação no Brasil, especialmente em instituições como o IFMS, que atendem uma população mais ampla e diversificada? Nesse sentido, como a inteligência artificial pode apoiar o ensino nesse contexto de diversidade de aprendizagem?

Rodrigo Duran: Uma questão interessante nos institutos é que muitos alunos entram no curso técnico de informática sem necessariamente saber o que um técnico de informática faz ou se querem seguir essa carreira. Isso cria algo muito diferente do ensino superior, porque a maioria dos alunos não tem motivação intrínseca para aprender programação.

Mas, como não existem essas barreiras prévias, temos igualdade de gênero na distribuição das turmas. A maioria das nossas turmas tem homens e mulheres na mesma proporção. Inclusive, uma pesquisa que será publicada em breve mostrou que homens e mulheres têm a mesma autoeficácia, acreditam na sua capacidade e se sentem parte do curso.

Isso traz reflexões sobre a computação na educação básica. Talvez uma das soluções para o baixo número de mulheres na educação superior em tecnologia seja expô-las mais cedo à computação, porque, onde não existe esse estereótipo, elas se destacam. Os melhores alunos são alunas, em termos de performance.

O uso da IA como desafio nesse contexto tem muito a ver com a motivação intrínseca. Muitos alunos não têm motivação para aprender programação além da nota. Então, trabalhamos o aprendizado como realização pessoal. Eu digo: “Tudo bem, você pode jogar o código no ChatGPT, mas você realmente está

aprendendo?”.

Criamos avaliações diferentes. Nas minhas turmas de programação introdutória, por exemplo, eles têm que fazer um projeto prático, um e-commerce ao fim do primeiro ano. Durante esse processo, fazemos entrevistas: “Por que você tomou essa decisão de design? Por que fez esse trecho de código assim e não de outro jeito?”.

Estamos explorando de forma mais profunda o que está dentro do código. Eles já perceberam que podem perguntar ao ChatGPT e ele vai explicar o que o código faz. Então precisamos trabalhar em um nível mais alto.

Infelizmente, perdi essa disputa no primeiro semestre, quando o ChatGPT ainda estava na versão 3.5, porque havia atividades que ele respondia errado. Mas com o 4.0, tudo certo e ainda melhor! Então, o caminho não é proibir, mas explorar o que há de bom, trabalhar com outros tipos de avaliação e permitir que os alunos explorem o que lhes interessa.

Vemos bons usos. Aquele momento de “tela em branco”, em que o aluno não sabe o que fazer, está sendo superado pela IA. A persona mais frequente é a do aluno que tenta resolver sozinho e recorre à IA apenas quando tem dúvida. Isso me deixa otimista com o potencial do uso, mesmo em estudantes com baixa motivação intrínseca.

Isabela Oliveira: Maravilha! Eu tenho visto também professores que avaliam o processo, não apenas as respostas, mas como foi a interação do aluno com a IA. E assim avaliam esse processo. Isso também é bastante interessante. E com a sua experiência no sistema educacional da Finlândia e do Brasil, o que você percebe como os maiores diferenciais entre os dois países em termos de métodos e abordagens do ensino da programação? E como você acha que o uso da IA pode contribuir para aproximar essas diferenças, se esse é o caminho?

Rodrigo Duran: Olha, eu acho que no ambiente universitário não há tantas diferenças assim. Existe uma diferença de escala. Por ser um país com limitados recursos humanos, a Finlândia tem 5,5 milhões de habitantes, que é a mesma população que eu tenho aqui no Mato Grosso do Sul.

Houve, muito cedo, a necessidade de uma escala de turmas muito grande. Então, tudo lá tem turmas enormes dentro da universidade. Buscou-se desenvolver muita tecnologia e pedagogia que tornassem isso possível com qualidade.

Eu acho que, nesse aspecto, a IA vai contribuir de forma enorme, oferecendo *feedback* para os alunos, personalização e mais atividades diferenciadas para cada tipo de estudante. Vejo um grande potencial na questão da escala.

Nos outros níveis educacionais, a Finlândia foi uma das pioneiras no ensino de programação no nível básico e médio. Eles têm um pouco mais de calma na execução dos projetos. O ensino de programação na Finlândia, que já acontece há muitos anos, foi feito em pilotos, em algumas escolas, depois expandiu-se para regiões e assim por diante. Existe uma parte empírica de avaliação muito importante nesse processo que eu acho que poderíamos trazer para o Brasil.

Em vez de começarmos com “vamos todos fazer ao mesmo tempo”, seria importante ter alguns pilotos para explorar como isso funcionaria nas escolas.

E, claro, a formação de professores é muitíssimo importante. Eles criaram um portal dedicado apenas ao ensino de programação para os professores, que é o MOOC.fi, com excelentes cursos para docentes.

Isabela Oliveira: Fica mais uma dica aqui para o nosso público. Muito obrigada, professor Rodrigo Duran, por compartilhar a sua experiência e visão sobre educação e programação e o potencial da inteligência artificial.

Rodrigo Duran: Obrigado.

Talvez uma das soluções para o baixo número de mulheres na educação superior em tecnologia seja expô-las mais cedo à computação, porque, onde não existe esse estereótipo, elas se destacam.

”

ROSA MARIA VICARI



Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e coordenadora da Cátedra UNESCO em Tecnologias de Comunicação e Informação na Educação.

www.ufrgs.br/ppgie/rosa-maria-vicari

rosa@inf.ufrgs.br

O poder da IA na sala de aula

Isabela Oliveira: Professora, em seu recente artigo, você discute as influências das tecnologias de inteligência artificial no ensino, traçando um panorama histórico e destacando períodos de avanços e desafios. Como você vê a educação da IA e a IA na educação ao longo dos anos? E quais são os principais desafios que nós temos hoje?

Rosa Maria Vicari: Então, a inteligência artificial na educação é uma área muito antiga de pesquisa da inteligência artificial, mas, como toda a IA, ela depende também dos avanços da computação e, principalmente, dos avanços no hardware. Conforme outras áreas avançam, ela também consegue produzir melhores sistemas.

Atualmente, a IA está em um estágio de personalização, ou seja, é cada aluno interagindo diretamente com o sistema. Isso torna os sistemas de IA desenvolvidos especificamente para a educação bastante caros, principalmente para a realidade brasileira. Assim, os sistemas específicos de IA para a educação são pouco utilizados no Brasil. O que usamos muito é a IA do dia a dia com funções educacionais.

A IA evoluiu nos últimos anos do aprendizado de máquina para a IA generativa, e essas evoluções, que também impactam os sistemas educacionais, trouxeram

questões como uso ético, crítico e consciente. Daí surge a necessidade de se fazer o letramento em IA e também a educação para IA, para que esses sistemas sejam usados de forma ética, crítica e consciente.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E no que diz respeito à sua pesquisa, você menciona que existem alguns “invernos” na história da IA, períodos de estagnação com desafios. Como nós superamos esses momentos e o que podemos aprender com eles para impulsionar ainda mais a inteligência artificial no momento em que estamos vivendo?

Rosa Maria Vicari: A IA é feita de primaveras e de invernos. Normalmente, ela promete mais do que entrega. Esses sistemas sofrem exatamente com a dependência dos avanços em outras áreas, porque a IA esgota rapidamente toda a tecnologia disponível. Ela consome muita energia, por exemplo, e não tem um uso sustentável dela. Para você ter uma ideia, cada pergunta feita para esses chatbots consome, em média, a bateria de um dia de celular.

Assim, a IA esgota recursos de computação, hardware e software. Os modelos teóricos existem muito antes da aplicação prática. Quando se tem condições computacionais, acontecem as aplicações práticas, daí temos uma “primavera da IA”. Quando os recursos se esgotam, volta-se para um “inverno da IA”.

Isabela Oliveira: Exato! E os modelos, em grande medida, evoluíram através, se não me engano, do estudo da neurociência e tudo mais que tivemos no final do século XX e início do século XXI, não é isso?

Rosa Maria Vicari: Sim. A IA sofre influência de muitas áreas. Ela nasceu interdisciplinar, multidisciplinar, e recebe influência da neurociência desde o surgimento das redes neurais. As redes neurais profundas, a visão computacional e a audição têm a ver com os sentidos, com o cérebro.

Existe uma linha futura da IA que fala na IA que imita o cérebro e na IA que aumenta o cérebro. Na origem, a IA tinha modelos mais próximos da filosofia e da psicologia; hoje, ela é influenciada pela neurociência. Mas sempre são inspirações: a IA vive em máquinas, é feita para a máquina, não tem parâmetros com a inteligência humana. Ela trabalha com objetivos explícitos programáveis, mas também aprende objetivos implícitos a partir dos dados, ajustando os modelos.

As previsões geradas nem sempre são corretas, podem ser parciais ou incorretas, mas ela busca que sejam credíveis.

Isabela Oliveira: Muito interessante. Agora, na sua fala, professora, você tocou em um ponto crucial: a questão da sustentabilidade. Eu mesmo não sabia que uma simples pergunta para um chatbot gasta a bateria de um dia de

celular. Também já ouvi que os gastos de água são impressionantes, além dos recursos para baterias, como o lítio. A senhora poderia trazer um pouco mais dessa consciência para os nossos telespectadores?

Rosa Maria Vicari: A tecnologia, nesse ponto, consome muito: o principal é o consumo energético, mas também há consumo de água e de recursos naturais para baterias e outros componentes das máquinas. Esse é um problema com o qual teremos que aprender a lidar.

Há uma linha atual de pesquisa voltada para tornar a IA mais sustentável: algoritmos mais rápidos, que consumam menos dados e levem menos tempo para serem treinados, pois o treinamento consome muita energia e muitos recursos.

Isabela Oliveira: E, considerando a nossa realidade nacional, quais seriam, no momento, os maiores desafios para a implementação da IA no sistema educacional brasileiro?

Rosa Maria Vicari: O primeiro e mais importante é a capacitação dos professores, no sentido de empoderá-los: que eles saibam reconhecer onde está a IA, que tenham consciência da necessidade de proteger os dados dos alunos e dos próprios professores e que façam um uso consciente.

Eles precisam ser capazes de escolher qual sistema usar, reconhecendo, por exemplo, quando um sistema indica suas fontes ou assina a sua produção. Assim, podem optar por soluções mais confiáveis.

Capacitar os professores significa que eles poderão pegar a IA disponível – no Brasil, a IA que pode ser usada gratuitamente – e criar planos de aula adaptados à sua realidade. É preciso educar para a IA e também alfabetizar em IA, o que envolve letramento em dados, em algoritmos e em modelos.

Se surgir uma nova IA amanhã, os professores devem ser capazes de identificá-la e trabalhar com ela.

Nosso grupo de pesquisa lançou, no final do ano passado, o livro IA no Ensino Básico, que trata da IA conectada, usando aplicativos gratuitos. Estamos agora produzindo uma segunda edição, sobre a IA desconectada, que não exige máquina nem conexão. Isso é essencial para alcançar o maior número de alunos, respeitando a realidade brasileira.

Isabela Oliveira: Professora, eu gostaria que a senhora comentasse um pouco como está sendo a sua experiência de capacitação de professores no Piauí.

Rosa Maria Vicari: Nós temos um grande projeto com o Estado do Piauí, que está capacitando cerca de 700 professores da rede pública, do nono ano ao último ano do ensino médio, para a utilização de inteligência artificial na sala de aula. O Piauí é pioneiro, em termos mundiais, na forma como está fazendo isso, porque criou uma disciplina de inteligência artificial.

Em outros países, como Coreia do Sul e China, essa disciplina já existe, mas é raro. Na maioria dos países, a IA é tratada de forma transversal, dentro de outras disciplinas. No Piauí, estamos acompanhando o primeiro ano de implantação dessa disciplina no ensino fundamental, capacitando os professores em letramento em IA e em educação para IA.

Isabela Oliveira: Eu fiquei sabendo também que houve uma grande parceria com a Amazon, é isso?

Rosa Maria Vicari: Sim, o Estado do Piauí fez essa parceria, mas são coisas distintas.

Isabela Oliveira: Existem várias iniciativas acontecendo entre universidades, redes públicas de ensino e empresas, e eu acho isso fantástico, porque é assim que existimos de fato em rede. Agora, outra questão muito importante: quando falamos sobre a IA na educação, diz respeito à capacitação. Quais são os conteúdos mais fundamentais para constarem nessa formação de professores?

Rosa Maria Vicari: Para mim, o mais importante é capacitar os professores para que tenham autonomia, gerem o próprio conteúdo e adaptem as metodologias à realidade deles.



Pesquisas mostram que, no Brasil, 74,9% dos professores do ensino básico são favoráveis ao uso da IA em sala de aula (pesquisa do Simesp).

Eu tenho visto iniciativas que transformam o professor em tutor, usando vídeoaulas gravadas em outro lugar do país. O professor apenas circula pela sala verificando se os alunos estão fazendo as atividades. Eu considero esse modelo limitador. Quando o professor entende a IA, conhece seus limites e vantagens, ele pode inovar e criar.

Trabalhamos com cinco competências básicas: Percepção e dados, alfabetização em dados; Algoritmos, o básico da IA atual e aprendizado de máquina; Comunicação humano-computador, processamento de linguagem natural, cha-

tbots, prompts; Raciocínio e tomada de decisão, modelos de IA; Impacto social da IA, na vida, no trabalho, na sociedade e na comunicação.

A UNESCO recomenda três aspectos principais, que estão dentro dessas competências: letramento em dados, letramento em algoritmos e letramento em modelos.

Isabela Oliveira: Muito interessante. E, por exemplo, como você percebe a utilização da IA pelos alunos? Porque uma coisa é o professor utilizar o chatbot para planejar suas aulas, mas e os alunos? A partir de que idade seria adequado? A UNESCO sugere 13 anos, mas sabemos que, na prática, isso é quase impossível. Como você vê essa questão?

Rosa Maria Vicari: Essa questão da idade tem várias abordagens no mundo. Nos Estados Unidos, por exemplo, uma proposta para crianças a partir dos quatro anos começa com ética na IA. No ensino médio, eles têm um tema chamado Dançando com a IA.

Na Coreia, a abordagem é mais técnica, baseada em modelos estatísticos e redes neurais, usando como tema o futebol.

Eu considero que, nos primeiros anos, o ideal seja começar com a IA desconectada, com joguinhos e atividades que não exponham tanto às telas. Mas é difícil segurar as crianças; elas já usam. O papel dos professores é alertar sobre limites, potencialidades, proteção de dados e uso ético.

Pesquisas mostram que, no Brasil, 74,9% dos professores do ensino básico são favoráveis ao uso da IA em sala de aula (pesquisa do Simesp). E, em uma pesquisa com universitários de 15 países, incluindo o Brasil, apenas 40% disseram usar IA em seus trabalhos.

Portanto, a IA vai ser usada, e precisamos preparar os alunos para um uso consciente e crítico, seja com IA conectada ou desconectada.

Isabela Oliveira: Então, dentro desse contexto, seria muito importante que tivéssemos também uma educação midiática, para promover senso crítico no uso das redes sociais e das tecnologias, certo? Assim, poderíamos nos proteger da desinformação, da violência, do cyberbullying e de tantos outros problemas. Poderia falar um pouquinho sobre isso?

Rosa Maria Vicari: Sim. A UNESCO lançou dois guias interessantes: um sobre o uso da IA generativa no ensino e na pesquisa, e outro sobre o uso ético das plataformas, que incluem redes sociais e plataformas educacionais, como *Moodle* e sistemas de videoconferência.

A mídia, de forma geral, tem um papel crucial: alertar sobre *fake news*, promover oportunidades iguais e ensinar os alunos a checar os produtos gerados pela IA, que podem estar certos, parcialmente certos ou errados. É necessário desenvolver a visão crítica dos alunos em relação ao uso e ao desenvolvimento da IA.

Isabela Oliveira: Fiquei bastante interessada quando você comentou sobre diferentes experiências no mundo. Já que meu pós-doutorado é voltado para analisar essas experiências comparativamente, teria alguma outra experiência que você considera digna de nota, além da Coreia e dos Estados Unidos?

Rosa Maria Vicari: Sim, várias. Portugal, por exemplo, fez um projeto piloto selecionando escolas em diferentes realidades do país. Mudaram a metodologia de ensino para projetos, com foco em robótica computacional. Todas as disciplinas passaram a trabalhar projetos temáticos propostos pelos alunos, integrando tecnologia.

Na União Europeia, a recomendação geral é usar a IA inspirada no pensamento computacional, de forma transversal. Um professor de artes, por exemplo, ensina como a IA trabalha com dados dentro do contexto da sua disciplina.

São abordagens diferentes, com resultados também diferentes.

Isabela Oliveira: Que maravilha!

Rosa Maria Vicari: Obrigada, Isabela. Até a próxima!

SONIA BARBOSA DIAS



Coordenadora de projetos sociais na Fundação Itaú Social, com trajetória nas áreas de educação, gestão educacional e formação de professores.

www.tamer.com.br

contato@tamer.com.br

Educação, IA e o impacto social

Isabela Oliveira: Seja bem-vinda, Sonia!

Sonia Barbosa: Muito obrigada, professora Isabela, pelo convite. Estou muito honrada de estar aqui com vocês.

Isabela Oliveira: E nós também! Sonia, você tem uma carreira bastante diversa, que une a comunicação, a psicologia e a educação. Com essas formações distintas, como você percebe que tudo isso influenciou no seu trabalho atual na Fundação Itaú Social?

Sonia Barbosa: É verdade, quando eu olho para a minha formação, ela é diversa mesmo. Eu comecei com o jornalismo e depois com a psicologia, e foi a partir da psicologia que surgiu o meu interesse pela educação. Trabalhei escrevendo sobre educação, políticas de educação, e fui me envolvendo com essa área.

Acabei fazendo o meu mestrado em comunicação, estudando redes sociais na época, nos anos dois mil, quando ainda nem se falava tanto em inteligência artificial. Depois, fiz uma especialização em gestão de políticas públicas nos Estados Unidos, a partir de uma Bolsa Fulbright, e concluí o doutorado em didática, fechando uma trajetória voltada para a educação, especialmente com o olhar para as desigualdades.

Quando estudei redes sociais, ainda nem existia o Facebook, e trabalhávamos com listas de e-mails. Minha pesquisa foi voltada para articulação na internet de grupos de mulheres negras. Já no doutorado, com foco em educação, estudei a permanência de estudantes cotistas negros, analisando os desafios enfrentados por eles.

Toda a minha trajetória foi sendo construída para a educação, com um olhar atento às desigualdades raciais e sociais, e ao papel das políticas públicas de educação na redução dessas desigualdades.

Com toda essa experiência, cheguei ao Itaú Social, e é exatamente o que fazemos lá: trabalhamos com a educação pública brasileira, desenvolvendo projetos que contribuam para que as políticas de educação implementadas por estados, municípios e pelo governo federal tragam, de fato, uma educação de qualidade para todas as crianças.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E, como eu já tinha percebido, nós temos trajetórias muito parecidas. Eu também venho do jornalismo, apesar de ser professora da Faculdade de Comunicação, no Departamento de Audiovisuais e Publicidade, porque trabalho com a linguagem visual. O meu mestrado foi sobre o hipertexto, que é o fundamento da internet. Depois, interessada pelo relacionamento humano, fui para a área da psicologia, onde fiz uma graduação e um mestrado. Agora, muito feliz e agradecida, estou fazendo o meu segundo pós-doutorado em educação e trazendo este projeto do IAgora Brasil, que também tem outros braços. Para quem não sabe, nós temos as nossas redes sociais e também temos o objetivo de disseminar conhecimento científico para mulheres e meninas, por meio de uma parceria e de um edital do CNPq. Então, nós temos vários pontos em comum, e eu fico muito feliz, Sonia, quando vejo empresas e fundações como a do Itaú contribuindo para a educação do nosso país. A Fundação Itaú Social é reconhecida pelo seu papel na promoção da educação de qualidade e, principalmente, na inclusão social. Quais são os principais projetos que você está coordenando atualmente? Como eles estão impactando a educação no Brasil?

Sonia Barbosa: O Itaú Social já tem uma história de mais de trinta anos. Desde o início, uma das grandes frentes da fundação foi o trabalho pela educação integral. E sempre defendemos que não se trata apenas de educação em tempo integral, porque não é simplesmente mais tempo de aula.

Queremos uma educação que, de fato, promova o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes. Isso inclui não só o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem, mas também o desenvolvimento mental, psicológico e as interações sociais.

Atualmente, trabalhamos basicamente com duas etapas de ensino: a pré-escola, que atende crianças de quatro a cinco anos, e os anos finais do ensino fundamental, do sexto ao nono ano. Sempre considerando o aprendizado com qualidade para todos os estudantes. E, por conta da equidade, temos trabalhado também com a Matemática, considerando o quanto precisamos avançar na aprendizagem desse componente.

Os anos finais do ensino fundamental são frequentemente negligenciados, espremidos entre o ensino médio e os anos iniciais. Muitos problemas que identificamos no ensino médio, como evasão e déficit de aprendizagem, começam ou se concentram justamente nessa etapa.

Queremos uma educação que, de fato, promova o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes.

”

As crianças entram com onze anos e saem com quatorze. É um período de mudanças físicas, mentais e emocionais significativas, que influenciam diretamente a aprendizagem. Por isso, temos dado um olhar bastante dedicado a essa etapa.

Também temos projetos voltados para a leitura. Um exemplo é o Leia com uma Criança, já consolidado na fundação. Distribuímos livros para crianças da pré-escola, em parceria com o Ministério da Educação. Este ano, distribuímos mais de um milhão de livros de literatura infantil nas regiões Norte e Centro-Oeste.

Esses livros vêm acompanhados de materiais orientando como utilizá-los, porque sabemos o quanto a literatura é importante para o desenvolvimento e para a aprendizagem.

Nos anos finais do ensino fundamental, temos parcerias com secretarias estaduais e municipais, sempre com projetos voltados para a formação de gestores escolares – coordenadores, diretores e professores –, para melhorar a educação nessa etapa.

Isabela Oliveira: Maravilha! Aqui no nosso projeto, no IAgora Brasil, nós temos muito essa preocupação humana. Tanto que, na nossa formação e capacitação, que vai acontecer a partir de dois mil e vinte e cinco, estamos incluindo uma disciplina que deve se chamar algo como “bem-estar digital”. Porque não adianta focar apenas no uso da tecnologia, precisamos focar no aspecto humano das pessoas que estão construindo uma convivência não só entre alunos e professores, mas com toda a comunidade escolar. Que maravilha!

Fico muito feliz. A formação de professores sempre foi um tema crucial nas suas pesquisas. Com o avanço da tecnologia, especialmente da inteligência artificial, como você percebe a mudança do papel dos educadores?

Sonia Barbosa: Olha, eu acho que esse é um tema muitíssimo importante para quem trabalha com educação em geral. Não é só a inteligência artificial, mas todo o contexto da nossa sociedade, desde o início do uso do computador e da internet, que tem mudado o papel do professor.

O professor não é mais o único detentor do conhecimento. Nunca foi, porque o conhecimento já estava nos livros, mas hoje ele tem cada vez mais um papel de mediação. O conteúdo está disponível nas redes e em muitos outros lugares, mas o professor é um par avançado, com formação em didática e no conteúdo. Ele precisa estar mais próximo dos alunos. Não é apenas o transmissor do saber. Ele deve ser um mediador, um facilitador, um problematizador. As aulas caminham cada vez mais para a resolução de problemas e de enigmas, porque é assim que se mantém e se aguçá o interesse dos estudantes e, ao mesmo tempo, eles aprendem mais.

Além disso, temos atualizações da neurociência, como a descoberta da neuroplasticidade. Antes se acreditava que os neurônios se desenvolviam até certa idade e depois paravam. Hoje sabemos que continuamos desenvolvendo neurônios ao longo da vida, o que reforça a importância do aprendizado contínuo para professores e estudantes.

Essa relação de aprendizado, feita no diálogo, se torna ainda mais forte com a inteligência artificial.

Isabela Oliveira: Sonia, agora eu gostaria que você pudesse falar sobre as ações do Itaú no que diz respeito à saúde mental dos alunos, dos professores e da comunidade escolar como um todo.

Sonia Barbosa: Então, vou retomar aqui a nossa conversa, professora Isabela, e o tema da saúde mental tem aparecido demais na nossa sociedade como um todo. Não só depois da pandemia, mas principalmente depois dela, a gente tem observado como esse é um tema frequente na educação. No ano passado nós fizemos uma pesquisa com mais de três mil e trezentos secretários de educação do Brasil inteiro, secretários municipais de educação. Foi uma pesquisa realizada em parceria com a UNDIME, que é a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, e a maior preocupação desses dirigentes, setenta e cinco por cento deles, é com a saúde mental de professores e de alunos.

A segunda maior preocupação deles, e aí falando sobre os anos finais, tem a ver com a formação dos professores, as especificidades dessa etapa de ensino, mas o grande destaque é a saúde mental. A gente também fez um encontro com o MEC e com a OCDE sobre anos finais e tanto experiências nacionais do Brasil, que vão confirmando essa demanda por um olhar para a saúde mental, como demandas internacionais da Inglaterra, do Chile e da Costa Rica também vêm nos mostrando que esse é um tema premente, que existe uma preocupação de fato. E essa preocupação está associada a demandas como um grande número de estudantes que muitas vezes faltam à aula por depressão, por alguma questão de saúde mental, o que também impacta as licenças médicas de professores. Por exemplo, no caso da Inglaterra, a experiência do Ministério da Educação inglês é o volume de trabalho docente e saúde e bem-estar dos professores, tamanho é o interesse por esse tema.

Aqui no Itaú Social, o que a gente tem feito? Vamos lançar agora, no segundo semestre, um curso em parceria com o Instituto Ame Sua Mente, que faz um trabalho que apoia os professores a identificar sinais de quando a criança ou o estudante, de alguma forma, pode estar passando por alguma questão de saúde mental, quais são os protocolos de identificação e de acompanhamento, e que também ajudam na convivência. Porque não é de forma nenhuma o interesse de colocar uma marca na pessoa, e sim desmistificar e apoiar o trabalho do professor. Muitos de nós passamos, ao longo da nossa vida, por alguma situação em que, por algum problema, um acontecimento, ou eventualmente até questões do próprio desenvolvimento pessoal, a nossa saúde mental pode ser afetada. Podemos passar por algum período em que precisamos dar mais atenção à nossa saúde mental. Isso faz parte da vida, assim como em algum momento a gente pode ter que cuidar melhor da alimentação ou precisar fazer exercício físico. Então é desmistificar também as demandas de cuidado em relação à saúde mental.

Vamos lançar um curso, aproveitando ainda este Setembro Amarelo. Esse é um assunto muito importante para que a gente possa falar, que ele não seja tabu.

É importante que cada um de nós também possamos nos cuidar. E a escola é esse espaço em que, muitas vezes, é a maior oportunidade de socialização que o estudante tem. Então ele precisa se sentir bem, precisa se sentir acolhido nas suas demandas, inclusive em termos de saúde mental. E também, claro, os professores que muitas vezes se sentem sobrecarregados ou com demandas, seja por conta da sua vida pessoal ou profissional.

Esse curso que vamos lançar em setembro, que é um curso autoformativo, Ame

Sua Mente, vai estar disponível para apoiar professores e estudantes a lidar com a saúde mental na escola.

Vamos lançar um curso, aproveitando ainda este Setembro Amarelo. Esse é um assunto muito importante para que a gente possa falar, que ele não seja tabu. É importante que cada um de nós também possamos nos cuidar. E a escola é esse espaço em que, muitas vezes, é ao maior oportunidade espaço de socialização que o estudante tem. Então ele precisa se sentir bem, precisa se sentir acolhido nas suas demandas, inclusive em termos de saúde mental. E também, claro, os professores que muitas vezes se sentem sobrecarregados ou com demandas, seja por conta da sua vida pessoal ou profissional.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E, claro, nós sempre estamos falando de um tripé: professores, alunos e família. Então é muito importante, porque às vezes o aluno não está bem dentro da escola, mas a cabeça dele está lá nos problemas que o papai e a mamãe estão tendo. Estamos falando de um todo, superimportante! Eu fico muito feliz em ouvir sobre isso, porque é muito importante, especialmente quando agora estamos enfrentando deepfake, bullying no ambiente virtual. Então a gente pode, com certeza, verificar que esse vai ser um tema muito importante na adoção da IA na educação também. Nesse sentido, como é que você avalia os desafios e as oportunidades que surgem para as escolas públicas e privadas do Brasil no que diz respeito à implantação da tecnologia e, no nosso caso, da necessária e obrigatória aplicação da BNCC Computação?

Sonia Barbosa: Bem, eu acho que é uma grande oportunidade que a gente tem com a inteligência artificial. Primeiro, ela possibilita tirar algumas tarefas, sendo como um assistente para o professor em termos de organização, planejamento e tudo mais. Mas, ao mesmo tempo, ela também oferece uma oportunidade de personalizar o aprendizado, de identificar as diferentes formas de aprendizado, diferentes tempos que os estudantes têm em relação ao seu aprendizado e fazer personalizações. Porque a gente sabe que as crianças em desenvolvimento podem variar entre elas mesmas. Algumas têm mais de facilidade em determinado conteúdo e mais dificuldade em outro. E a inteligência artificial justamente pode ajudar a modelar, fortalecer aquilo que não está tão desenvolvido ou aprofundar aquilo que a criança já sabe mais, ajudando a fazer uma educação personalizada.

Pensando nos desafios que a gente tem na educação, especialmente na educação pública, por exemplo, nós somos o país que mais tempo ficou sem aula durante a pandemia. E quando a gente olha para as escolas públicas e privadas, de forma geral, as escolas privadas já estão conseguindo compensar esse tempo, mas na educação pública a gente ainda tem uma distância maior. Precisamos trabalhar para, o que se chama de aceleração de aprendizagem ou

recomposição das aprendizagens, para que essas crianças que ficaram praticamente dois anos sem aula não tenham a sua vida escolar prejudicada. Com certeza isso vai ser um impacto para a vida toda, não só para a sua escolarização, mas inclusive para o seu processo de profissionalização. A inteligência artificial também pode nos apoiar a identificar quais são os maiores gargalos das crianças e fortalecer a aprendizagem. Eu entendo que a inteligência artificial pode ser um grande aliado na recomposição das aprendizagens, e esse é justamente um tema que é caro para mim e para a Fundação Itaú e Itaú Social: o enfrentamento das desigualdades.

A inteligência artificial precisa ser acessível para todas as crianças. Não importa o seu CEP, não importa onde elas morem, não importa o tipo de escola em que estejam, elas precisam ter o mesmo acesso. Isso precisa ser garantido. Por quê? Por exemplo, durante a pandemia, nós fizemos pesquisas também e boa parte das crianças da educação pública acessava os seus conteúdos escolares pelo celular.

É importante dizer que muito foi feito pela educação pública na pandemia, Foi um esforço enorme das redes públicas e dos professores para que os estudantes tivessem acesso às matérias, ao conteúdo escolar. Mas o acesso ao celular é limitado por conta do acesso a equipamentos e a internet para populações de baixa renda. Imagine fazer equações, um trabalho com geometria só no celular, uma leitura. Esse tipo de coisa é mais difícil.

Mas agora, com a inteligência artificial e com outras formas de tecnologia que cada vez mais se desenvolvem e podem ser mais acessíveis, é importante que as crianças da escola pública também tenham acesso com qualidade, para que elas tenham garantido o seu direito de aprendizagem e de desenvolvimento das suas habilidades.

Isabela Oliveira: É muito importante! Um tripé mínimo com certeza é a infraestrutura de equipamento e de conectividade. O que eu percebo nos vários países que visitei é que, de um modo geral, o que os alunos recebem é um tablet e a conexão. Os alunos e os professores, obviamente. Mas a nossa realidade é uma realidade onde a implantação da internet foi feita de uma forma, digamos assim, que não permitiu que isso acontecesse com a rapidez necessária, e ainda nós temos todas as dificuldades de equipamento. Então, nesse momento de transição, o importante também é que a gente possa colocar atividades desplugadas, no nosso caso, que estamos desenvolvendo o nosso trabalho, que a gente tenha um curso que seja factível de ser acompanhado de qualquer dispositivo e com baixas condições de conectividade. Pois é assim que a gente pode ir, aos poucos, avançando no sentido dessa realidade ideal que nós temos aqui para o nosso país. E eu sei que a Fundação Itaú Social

tem apoiado projetos que buscam integrar tecnologia e inovação no ensino. Eu gostaria de saber como vocês estão explorando o uso da IA em projetos educacionais e quais são as perspectivas para o futuro. Fico muito agradecida, Sonia, com a sua participação hoje aqui na nossa entrevista.

Sonia Barbosa: Muito obrigada pelo convite, mais uma vez. Um abraço a todos!

STEN KAPTEN



Representante do Ministério da Educação e Pesquisa da Estônia.

www.linkedin.com/in/sten-kapten-30274a231

Sten.Kapten@hm.ee

Inteligência Artificial e o futuro da educação

Isabela Oliveira: Sten, é um prazer tê-lo conosco! Muito obrigada por aceitar nosso convite.

Sten Kapten: Olá, Isabela, é um prazer estar aqui. Saudações a todos.

Isabela Oliveira: Sten, seu trabalho envolve compreender tendências educacionais globais. Qual é a sua visão sobre o cenário atual da inteligência artificial na educação?

Sten Kapten: Acho que, de forma mais ampla, com a inteligência artificial e toda nova tecnologia, sempre existe o receio de enfrentarmos algum tipo de “inverno tecnológico”, um período de estagnação no desenvolvimento. Mas eu realmente sinto que agora, e talvez isso seja meu lado inovador falando, não estamos enfrentando esse problema. Pelo contrário, vejo a tendência de a inteligência artificial se tornar cada vez mais poderosa.

Temos desenvolvimento científico suficiente acontecendo agora para garantir anos de avanços tecnológicos pela frente. Então, de modo geral, acredito que a inteligência artificial veio para ficar. Todos os outros ministérios com os quais mantenho contato aqui na Estônia estão pensando em como integrá-la aos seus processos e em como garantir que todos os trabalhadores saibam utilizá-la. Estamos realmente financiando a inteligência artificial como uma tendência que durará muitos anos.

Mais especificamente, uma das características dessa atual explosão da inteligência artificial é que ela se tornou acessível a um público mais amplo. Isso é resultado do desenvolvimento geral da área. A tendência agora é que a inteligência artificial deixe de ser um recurso experimental ou algo utilizado apenas por poucas pessoas que nem sempre sabem como usá-la, e se torne um produto mainstream. Todos terão que aprender a utilizá-la, inclusive na educação.

Isabela Oliveira: Sim, com certeza! No Brasil, isso vai se espalhar muito rápido, porque amamos tecnologia. Você trabalha com parceiros internacionais em educação e inovação. Essas tendências-chave que mencionou também trazem desafios. Como você enxerga esses desafios em diferentes países?

Sten Kapten: Existem desafios muito fundamentais que todos os países precisam superar. Quando falamos de educação e, de forma mais ampla, de tecnologia, equidade é um tema central, inclusive no que diz respeito à tecnologia digital e à inteligência artificial.

Para que todos participem e tenham a oportunidade de usar inteligência artificial e aprender como ela pode ajudar a realizar tarefas com mais rapidez, todos precisam ter acesso a ela. E o acesso à tecnologia será um desafio para todos. Quando conversamos com diferentes países, sempre tentamos entender em que estágio de desenvolvimento eles estão.

Muitos países enfrentam situações em que, por exemplo, não conseguem oferecer acesso à internet em todas as escolas ou computadores para todos. Sem o básico, é muito difícil discutir a ideia de usar e aprender a usar inteligência artificial no dia a dia. Os desafios, de certo modo, são os mesmos: garantir acesso. É necessário trabalhar para que as pessoas tenham acesso à internet e a computadores, especialmente nas escolas, e que todos os estudantes tenham a oportunidade de se familiarizar e aprender a utilizar essa tecnologia.

Olhando para o futuro, quase todos os empregos exigirão o uso de inteligência artificial. Assim como há trinta anos todos precisaram aprender a usar editores de texto ou softwares de escritório, agora a exigência será dominar essa nova tecnologia.

Depois de garantir o acesso, a formação também é essencial. Na educação, os professores são nosso foco principal. Isso inclui tanto docentes do ensino fundamental e médio. Todos precisam estar preparados, porque os estudantes virão em seguida.

Na Estônia, estamos implementando programas voltados para toda a população.

Queremos popularizar a inteligência artificial e incluí-la no discurso público geral, para que as pessoas entendam que ela já faz parte da nossa realidade e possam se preparar para isso.

Isabela Oliveira: Imagine, Sten! Vivemos em um país como o Brasil. Quando você vai para a Amazônia, às vezes, para chegar a algum lugar, precisa viajar de barco por um dia inteiro. Assim como em outros problemas que enfrentamos no mundo, precisamos de equilíbrio. Por exemplo, temos satélites no mundo inteiro que nos permitiriam oferecer internet para todos, até para crianças em locais remotos. Mas precisamos desse equilíbrio. A realidade é completamente diferente daquela que enfrentamos diariamente nas grandes cidades brasileiras. E, claro, estamos falando do chamado Sul Global. Como tudo, no clima, em todas as áreas, precisamos de equilíbrio e união. Mas a Estônia realmente dá uma contribuição muito importante, porque possui indicadores muito elevados em termos de educação. O que você acredita que tornou isso possível na Estônia? Além disso, vocês têm equidade.

Sten Kapten: Vou começar dizendo que o termo que você usou, equilíbrio, é realmente importante. Equilíbrio é central para o uso bem-sucedido da inteligência artificial e também para a saúde e o bem-estar da população, além de ser fundamental para o futuro dos nossos estudantes.

Uma das tendências que começamos a observar globalmente é a crescente preocupação com saúde mental e bem-estar. E agora também estamos focados na saúde física, que pode parecer óbvia, mas faz muito sentido. Quanto mais as pessoas usam *smartphones* e computadores, quanto mais tempo passam sentadas em frente às telas, pior será sua saúde — não apenas mental, mas também física.

Então, paradoxalmente, quanto mais usamos computadores, mais precisamos ser fisicamente ativos. Quanto mais tempo passamos sentados em frente a um computador, mais precisamos passar tempo ao ar livre, caminhando, correndo, praticando esportes, indo para a floresta e, por exemplo, não apenas lendo sobre plantas em um livro, mas observando-as na natureza. Isso é essencial para manter o equilíbrio.

Quanto ao sucesso da Estônia, todos se perguntam como conseguimos. Muito disso tem a ver com um período histórico difícil antes de reconquistarmos nossa independência. Quando finalmente nos sentimos livres como país, quisemos aproveitar essa oportunidade ao máximo. Tomamos decisões muito inovadoras nos anos 1990, entendendo que os computadores vieram para ficar e que precisávamos que os jovens dessa nova república aprendessem a usar ferramentas digitais para estar preparados para o futuro e ajudar a Estônia a crescer.

Tivemos a vantagem de não carregar um legado tecnológico pesado. Foi, de muitas maneiras, um recomeço. Com um pouco de sorte, conseguimos tomar decisões que ainda hoje impactam positivamente o uso da tecnologia na Estônia e, consequentemente, o nosso sistema educacional.

Isabela Oliveira: É essa parte que me fascina! A melhor parte, para mim, é falar sobre esse processo de ensino. Conte-nos mais sobre essas formações que estão sendo realizadas na Estônia e suas ideias sobre como o processo de ensino vai mudar com a inteligência artificial.

Sten Kapten: Claro. Uma das coisas que já estamos percebendo — e tenho certeza de que todos os professores também — é que muitas tarefas que antes eram propostas aos alunos não podem mais ser aplicadas da mesma forma. Recebemos esse tipo de feedback tanto de professores do ensino básico quanto de professores universitários. Eles nos dizem que algumas tarefas tradicionais não funcionam mais.

Por exemplo, era comum pedir aos estudantes que escrevessem um trabalho final, que determinava grande parte da nota do curso. Hoje, muitos professores estão substituindo essa prática por discussões orais ou provas orais. Isso também está acontecendo nas escolas, onde certas tarefas escritas perderam relevância, já que é muito fácil para os estudantes simplesmente usar o GPT para escrever um texto ou resolver uma prova.

Mas é importante enfatizar que queremos que os estudantes usem essa tecnologia de forma consciente. Só porque eles têm a oportunidade de usar o Chat-GPT não significa que queremos que copiem respostas prontas. O objetivo é que aprendam a usar a inteligência artificial como ferramenta de apoio. Em vez de pedir: “Resolva esta equação para mim” ou “Escreva um texto sobre este assunto”, o ideal seria perguntar: “Estou trabalhando nesta equação, mas estou com dificuldade. Qual poderia ser o próximo passo? O que estou deixando passar que você pode me mostrar para que eu resolva sozinho?”

Esse processo pode parecer pequeno, mas faz parte de uma filosofia educacional mais ampla. Quando analisamos a estratégia educacional da Estônia, vemos princípios como educação personalizada, aprendizagem centrada no estudante e uma abordagem contemporânea de aprendizagem. Queremos estudantes com motivação interna, interesse genuíno no que estão fazendo e participação ativa no processo de aprendizagem.

A inteligência artificial pode ajudar muito nisso. Imagine um professor com 25 ou 30 alunos em uma aula de 45 minutos. É impossível dar atenção individual

a cada um. Com a tecnologia, esperamos que, em algum momento, ela ajude a fornecer feedback personalizado aos estudantes e, do ponto de vista administrativo, automatize tarefas como corrigir exercícios, economizando tempo dos professores. Assim, eles podem se concentrar no que realmente importa: conversar com os estudantes, conhecê-los melhor e oferecer apoio mais personalizado.

Já estamos ouvindo professores que dizem, por exemplo: “Antes, eu levava 30 minutos para preparar esta atividade, mas agora, com a ajuda da inteligência artificial, fiz isso em apenas cinco minutos.” Muitos compartilham essas experiências em grupos do Facebook, mostrando como a troca de práticas também está acontecendo.

Quando falamos de formação docente, educação personalizada e estudantes autônomos, também focamos na psicologia educacional e em conceitos como metacognição. Estamos elaborando cursos para professores que incluem elementos de metacognição, pois ela se relaciona diretamente ao uso eficaz da inteligência artificial. Metacognição significa estar consciente dos próprios processos de pensamento, entender como se resolvem problemas e encontrar soluções.

Um bom exemplo: quando alguém usa inteligência artificial e tenta obter uma resposta específica, precisa pensar conscientemente em como formular a pergunta para alcançar o resultado desejado. Isso é metacognição na prática. Por isso, acreditamos que ensinar metacognição é essencial para desenvolver estudantes mais ativos, reflexivos e conscientes.

Também nos interessa muito a aprendizagem personalizada. Queremos que os estudantes sigam seus próprios interesses em um ritmo que faça sentido para eles, utilizando estratégias de aprendizagem mais adequadas às suas necessidades. Mas é importante lembrar o equilíbrio, como você mencionou antes.

Não estamos caminhando para que estudantes fiquem sentados em frente ao computador das nove da manhã às cinco da tarde. Queremos que tenham tempo para trabalhar em projetos pessoais, definir metas com o professor e refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem, mas também queremos que trabalhem em grupo e passem tempo ao ar livre.

Esperamos que a inteligência artificial melhore a qualidade do tempo entre alunos e professores. Hoje, a educação muitas vezes é ineficiente. Em uma sala de aula, metade dos alunos pode estar realmente engajada, um quarto acha a aula fácil demais e outro quarto não entende o que está acontecendo. Com a inteli-

gência artificial, podemos reorganizar essa dinâmica: dividir a turma, permitir que estudantes trabalhem juntos em temas que dominam melhor e criar blocos de tempo para que aqueles com dificuldades se concentrem no que realmente precisam aprender.

De uma forma curiosa, é como se a máquina estivesse nos mostrando um caminho de volta a nós mesmos. Precisamos estar muito mais conscientes das nossas próprias ações ao usar a inteligência artificial. E isso faz todo sentido, pois com grandes poderes vêm grandes responsabilidades. Usar uma tecnologia tão poderosa exige autoconsciência e presença.

Isabela Oliveira: Isso é realmente fascinante! Porque, além de tornar a educação mais eficaz, podemos transformá-la em algo mais alinhado ao que nós, como seres humanos, realmente precisamos para sermos saudáveis. Você é filósofo e economista, e tem uma perspectiva multidisciplinar sobre muitos temas, inclusive inteligência artificial. Como você acha que ela pode ajudar a aproximar modelos tradicionais de educação dessas novas necessidades? Pode nos dar exemplos de projetos que funcionaram, ou qualquer outra reflexão sobre o tema?

Sten Kapten: Como você mencionou, e isso se conecta com tudo o que discutimos aqui, é interessante observar como a chegada da inteligência artificial na educação pode, esperamos, abrir espaço e tempo para uma experiência educacional melhor, mais individualizada e mais significativa. Mas também há um aspecto social importante.

Cada passo que damos agora precisa considerar o longo prazo. Ainda é uma questão de equilíbrio e de como permanecer humano em uma era de tanta tecnologia.

“Temos desenvolvimento científico suficiente acontecendo agora para garantir anos de avanços tecnológicos pela frente.”

Algo sobre o qual gostaria que todos refletissem, e que discutimos amplamente na Estônia, é a importância de considerar um cenário positivo para o uso da inteligência artificial na educação. Hoje, há muito medo: “O que acontecerá com a educação quando a inteligência artificial chegar?” Mas precisamos olhar para o lado

positivo e ver como ela pode nos ajudar a fazer coisas que antes não eram possíveis, como liberar mais energia e tempo para que professores trabalhem diretamente com os estudantes.

É claro que também precisamos considerar riscos e legislação. Respeitar a privacidade dos estudantes, por exemplo, é essencial. Mas não podemos esquecer que a tecnologia influencia a legislação, e não apenas o contrário.

Portanto, meu conselho final é que os países considerem tanto os aspectos positivos quanto cenários construtivos para o uso da inteligência artificial na educação. Isso os ajudará a conduzir melhor esse processo e a não perder de vista o que realmente está acontecendo.

Isabela Oliveira: Muito obrigada, Sten! Foi uma entrevista fascinante! Muito obrigada!

Sten Kapten: Obrigado pelo convite.

STEN KAPTEN



Representative of the Estonian Ministry of Education and Research.

www.linkedin.com/in/sten-kapten-30274a231

Sten.Kapten@hm.ee

Artificial Intelligence and the future of education

Isabela Oliveira: Sten, it's a pleasure to have you with us! Thank you so much for accepting our invitation.

Sten Kapten: Hello, Isabela, it's a pleasure to be here. Greetings to all.

Isabela Oliveira: Sten, your work involves understanding global educational trends. What is your view of the current landscape of artificial intelligence in education?

Sten Kapten: I think, more broadly, with artificial intelligence and all new technology, there's always a fear that we might face some kind of technological "winter," a period of lull in development. But I really feel that right now, and maybe this is me being an innovator, we're not facing that problem. On the contrary, I see the trend of artificial intelligence becoming increasingly powerful.

We have enough scientific development happening now to ensure years of technological advancements ahead. So, overall, I believe artificial intelligence is here to stay. Every other ministry I'm in contact with here in Estonia is thinking about how to integrate it into their processes and how to ensure all workers know how to use it. We're truly funding artificial intelligence as a trend that will last for many years.

More specifically, one of the characteristics of this current explosion in artificial

intelligence is that it has become available to a wider audience. This is a result of the overall development of the field. The trend now is for artificial intelligence to cease being a gimmick or something used only by a few people who don't always know how to use it, and become a product.*mainstream*. Everyone will have to learn to use it, including in education.

Isabela Oliveira: Yes, I'm sure! In Brazil, this will spread like wildfire, because we love technology. You work with international partners in education and innovation. These key trends you mentioned also bring challenges. How do you see these challenges in different countries?

Sten Kapten: There are very fundamental challenges that every country needs to overcome. When we talk about education and, more broadly, technology, equity is a key topic, including when it comes to digital technology and artificial intelligence.

For everyone to participate and have the opportunity to use artificial intelligence and learn how it can help them perform tasks faster, everyone needs access to it. And access to technology will be a challenge for everyone. When we talk to different countries, we always try to understand where they are in their development.

Many countries face situations where, for example, they can't provide internet access in all schools or computers for everyone. Without the fundamentals, it's very difficult to discuss the idea of using and learning to use artificial intelligence in everyday life. The challenges, in a way, are the same: ensuring access.

It's necessary to work to ensure that people have access to internet access and computers, especially in schools, and that all students have the opportunity to familiarize themselves with and learn how to use this technology.

Looking ahead, almost every job will require the use of artificial intelligence. Just as thirty years ago, everyone needed to learn how to use word processors or office software, now the requirement will be to master this new technology.

After securing access, training is also essential. In education, teachers are our main focus. This includes both primary and secondary school teachers. Everyone needs to be prepared, because the students will come next.

In Estonia, we're implementing programs aimed at the entire population. We want to popularize artificial intelligence and include it in the general discourse, so that people understand that it's already part of our reality and can prepare for it.

Isabela Oliveira: Imagine, Sten! We live in a country like Brazil. When you go to the Amazon, sometimes to get somewhere, you have to travel by boat for a whole day. As with other problems we face in the world, we need balance. For example, we have satellites all over the world, which would allow us to offer internet to everyone, even children in remote locations. But we need this balance. The reality is completely different from what we face daily in large Brazilian cities. And, of course, we're talking about the so-called Global South. As with everything, in climate, in all areas, we need balance and unity. But Estonia really makes a very important contribution because it has very high indicators in terms of education. What do you think made this possible in Estonia? Furthermore, you have equity.

Sten Kapten: I'll start by saying that the term you used, balance, is really important. Balance is central to the successful use of artificial intelligence and also to the health and well-being of the population, as well as being fundamental to the future of our students.

One of the trends we're beginning to see globally is a growing concern for mental health and well-being. And now we're also focusing on physical health, which may seem obvious, but it makes a lot of sense. The more people use smartphones and computers, the more time they spend sitting in front of screens, the worse their health will be, not only mentally but also physically.

So, paradoxically, the more we use computers, the more we need to be physically active. The more time we spend sitting in front of a computer, the more we need to spend time outdoors, walking, running, playing sports, going into the woods, and, for example, not just reading about plants in a book, but actually observing them in nature. This is essential for maintaining balance.

As for Estonia's success, everyone wonders how we did it. Much of it has to do with a difficult historical period before we regained our independence. When we finally felt free as a country, we wanted to make the most of this opportunity. We made very forward-thinking decisions in the 1990s, understanding that computers were here to stay and that we needed the young people of this new republic to learn how to use digital tools to be ready for the future and help Estonia grow.

We had the advantage of not carrying a heavy technological legacy. It was, in many ways, a fresh start. With a bit of luck, we were able to make decisions that still positively impact the use of technology in Estonia and, consequently, our education system.

Isabela Oliveira: This is the part that fascinates me! The best part, for me, is talking about this teaching process. Please tell us more about these trainings being held in Estonia and your ideas on how the teaching process will change with artificial intelligence.

Sten Kapten: Of course. One of the things we're already noticing, and I'm sure all teachers are noticing, is that many tasks that were previously given to students can no longer be applied in the same way. We've received this kind of feedback from both school teachers and university professors. They tell us that some traditional tasks no longer work.

For example, it was once common to ask students to write a final essay, which largely determined their course grade. Today, many teachers are replacing this practice with oral discussions or oral exams. This is also happening in schools, where certain written assignments have lost relevance, as it's all too easy for students to simply use GPT to write an essay or solve a test.

But it's important to emphasize that we want students to make conscious use of this technology. Just because they have the opportunity to use ChatGPT doesn't mean we want them to copy pre-written answers. The goal is for them to learn to use artificial intelligence as a support tool. Instead of asking, "Solve this math equation for me" or "Write an essay on this topic," ideally, they should ask, "I'm working on this equation, but I'm having trouble. What could be the next step?"

What am I missing that you could point out to me so I can solve it myself?"

This process may seem small, but it's part of a broader educational philosophy.

When we look at Estonia's education strategy, we see principles like personalized education, student-centered learning, and a contemporary approach to learning. We want students with intrinsic motivation, genuine interest in what they're doing, and actively participating in the learning process.

Artificial intelligence can greatly help with this. Imagine a teacher with 25 or 30 students in a 45-minute class. It's impossible to give each one individual attention. With technology, we hope that, at some point, it will help provide personalized feedback to students and, from an administrative perspective, automate tasks like grading exercises, saving teachers time. This way, they can focus on what really matters: talking to students, getting to know them better, and offering more personalized support.

We're already hearing from teachers who say, for example: "Before, I spent 30

minutes preparing this activity, but now, with the help of artificial intelligence, I did it in just five minutes.” Many share these experiences in Facebook groups, which shows how the exchange of practices is also happening.

When we talk about teacher training, personalized education, and self-directed learners, we also focus on educational psychology and concepts like metacognition. We’re designing teacher courses that include elements of metacognition, as it directly relates to the effective use of artificial intelligence. Metacognition means being aware of your own thought processes, understanding how you solve problems, and finding solutions.

A good example: when someone uses artificial intelligence and tries to get a specific answer, they need to consciously think about how to formulate the question to achieve the desired result. This is metacognition in practice. Therefore, we believe that teaching metacognition is essential to developing more active, reflective, and conscious students.

We’re also very interested in personalized learning. We want students to pursue their own interests at a pace that makes sense for them, using learning strategies best suited to their needs. But it’s important to remember balance, as you mentioned before.

We’re not moving toward having students sitting in front of a computer from nine in the morning until five in the afternoon. We want them to have time to work on personal projects, set goals with their teacher, and reflect on their own learning process, but we also want them to work in groups and spend time outdoors.

We hope that artificial intelligence will improve the quality of time spent between students and teachers. Today, education is often inefficient. In a classroom, half the students may be genuinely engaged, a quarter find the lesson too easy, and another quarter don’t understand what’s happening. With artificial intelligence, we can reorganize the dynamics: divide the class, allow students to work together on topics they understand well, and create blocks of time so that those struggling can focus on what they really need to learn.

In a curious way, it’s as if the machine is showing us a way back to ourselves.

We need to be much more aware of our own actions when using artificial intelligence. And this makes perfect sense, because with great power comes great responsibility. Using such powerful technology requires self-awareness and presence.

Isabela Oliveira: That's truly fascinating! Because, in addition to making education more effective, we can transform it into something more aligned with what we as human beings truly need to be healthy. You're a philosopher and an economist, and you have a multidisciplinary perspective on many topics, including artificial intelligence. How do you think it can help bridge the gap between traditional education models and these new needs? Can you give us examples of projects that have worked, or any other insights on the topic?

Sten Kapten: As you mentioned, and this connects to everything we've discussed here, it's interesting to see how the arrival of artificial intelligence in education can, we hope, open up space and time for a better, more individualized, and meaningful educational experience. But there's also an important social aspect. Every step we take now needs to consider the long term. It's still a question of balance and how to remain human in an age of so much technology.

Something I'd like everyone to reflect on, and something we discussed extensively in Estonia, is the importance of considering a positive scenario for the use of artificial intelligence in education. Today, there's a lot of fear: "What will happen to education when artificial intelligence arrives?" But we need to look at the positive side and see how it can help us do things that weren't previously possible, like freeing up more energy and time for teachers to work directly with students.

Of course, we also need to consider risks and legislation. Respecting students' privacy, for example, is essential. But we mustn't forget that technology influences legislation, not just the other way around.

Therefore, my final advice is for countries to consider both the positive aspects and constructive scenarios for artificial intelligence in education. This will help them better navigate this process and not lose sight of what's really happening.

Isabela Oliveira: Thank you so much, Sten! It was a fascinating interview! Thank you so much!

Sten Kapten: Thank you for the invitation.

THOMAZ VELOSO



CEO da educometrika, duplo doutoramento em Avaliação Educacional e Análise de Dados, e autor do Guia de Uso do ChatGPT para Professores e do relatório AI Beyond Borders: Inclusive AI Design Framework for Under-served Communities.

<https://thomazveloso.com.br>
thomaz@educometrika.com.br

IA para professores e gestores educacionais

Isabela Oliveira: Seja muito bem-vindo, professor!

Thomaz Veloso: Olá, professora Isabela, muitíssimo obrigado pelo convite. Eu espero que todos que estejam nos assistindo gostem do conteúdo que vamos compartilhar aqui.

Isabela Oliveira: Ah, com certeza! Professor Thomaz, você tem uma extensa trajetória em avaliação educacional e análise de dados. Como você avalia o impacto da inteligência artificial na evolução dessas áreas, em especial no campo da educação?

Thomaz Veloso: Bem, vamos lá. O impacto, na minha opinião, é muito grande. Acho que primeiro precisamos entender o papel da tecnologia no nosso convívio, na nossa sociedade, que permeia a nossa vida.

Hoje não se imagina mais trabalhar em uma organização, em uma escola, em uma secretaria de educação, sem ter um celular no bolso ou na bolsa nos acompanhando. Se pararmos para pensar um pouco, há vinte anos, essa realidade seria muito diferente do que é hoje. Então, de algum modo, a tecnologia altera o nosso comportamento.

Uma outra brincadeira que costumo fazer é sobre as redes sociais. Eu, que tenho trinta e poucos anos, acho que sou da última geração que conseguiu ter uma infância sem redes sociais. Quando avançamos para os anos 2000 e chegamos ao momento atual, percebemos que as crianças e os jovens já estão totalmente imersos nesse mundo digital.

Fiz esse preâmbulo para entendermos o papel da inteligência artificial na educação, já que ela se disseminou de um modo muito rápido, do ano passado para cá. Embora eu, Thomaz, trabalhe com inteligência artificial desde 2005, a forma como ela está sendo apresentada atualmente para a sociedade é completamente diferente. Enquanto eu precisei aprender a programar, a dominar várias linguagens e rodar meus algoritmos, hoje, ao fazer uma simples pergunta para um ChatGPT, um Gemini ou outra inteligência artificial semelhante, você já obtém um resultado que, no meu tempo, demoraria dias de programação.

A inteligência artificial que temos hoje é o que chamamos de inteligência artificial generativa. Ela se distingue da inteligência artificial clássica porque trabalha com linguagem natural. Isso significa que eu, enquanto professor, e você, enquanto professora, conseguimos, a partir de um simples comando, gerar conteúdo interagindo com essa inteligência artificial.

Portanto, quando falamos de educação, trabalhamos com conteúdo e planejamento. A inteligência artificial surge como uma ferramenta muito útil, tanto para o trabalho mais braçal dos professores, como o famoso corrigir provas, quanto para o trabalho mais intelectual, como pensar em uma aula diferente, em uma metodologia mais aprofundada dentro de uma área de conhecimento.

Então, vemos na inteligência artificial um grande assistente, que, ao meu ver, pode ser encarado como um verdadeiro assistente pedagógico. Foi justamente por isso que senti a necessidade de escrever o guia que você mencionou, professora Isabela.

Assim, começamos a entender que está ocorrendo uma mudança de comportamento na sociedade, e essa mudança também se reflete no campo da educação.

Isabela Oliveira: Conte um pouquinho mais sobre esse guia, professor. Conte para os nossos professores como surgiu a ideia, o que eles podem encontrar nele e o que significa aquela famosa palavrinha prompt, que é a maneira como conversamos com a inteligência artificial generativa.

Thomaz Veloso: O guia surgiu, na verdade, de alguns passeios meus pelo Brasil. Eu costumo viajar muito visitando redes de ensino, principalmente redes municipais, que são hoje meu maior foco de trabalho. Percebi que muitas pessoas desconhecem o potencial de uma inteligência artificial generativa como o ChatGPT. Nesse guia eu falo especificamente sobre o ChatGPT, embora existam outros, mas muitos professores não conhecem a potencialidade dessa ferramenta para ajudar na prática pedagógica, seja no planejamento, no processo avaliativo ou no feedback aos alunos.

O guia apresenta alguns eixos de trabalho que o professor pode utilizar. Por exemplo: “Na formação de professores, quero trabalhar determinado conteúdo. Como você, ChatGPT, pode me ajudar nesse planejamento?”. Ou: “Quero criar um processo avaliativo de um conteúdo sobre clima. Como posso avaliá-lo com meus alunos?”.

Assim, o guia traz várias possibilidades de interação com o ChatGPT para gerar conteúdos, oferecer insights, sugestões e soluções para os problemas enfrentados no dia a dia.

Essa interação acontece exatamente pelo que você mencionou, professora Isabela, que é a questão do prompt. O prompt é o comando dado à inteligência artificial para que ela se conecte ao que você está solicitando. No guia, temos vários modelos de comandos testados e validados. Alterando o contexto e a forma, você consegue gerar conteúdos úteis para o trabalho pedagógico.

Isabela Oliveira: Que beleza! E o guia está disponível? É gratuito? Como os nossos telespectadores podem ter acesso a ele?

Thomaz Veloso: Esse guia é 100% gratuito. Hoje ele está disponível na página do LinkedIn da Educometrica, no perfil @educometrika. Lá você pode acessá-lo e baixá-lo.

Estou também lançando uma campanha no meu Instagram, no @ThomazVeloso, onde ele será disponibilizado gratuitamente. Esses são os dois principais canais para disseminarmos o guia pelo Brasil.

E uma curiosidade: o guia já foi baixado, na página da Educometrika, por mais de seiscentas pessoas. Eu não tinha ideia de que ele seria tão procurado, mas está sendo uma grande e boa surpresa perceber que esse tipo de conteúdo faz sentido para os professores.

Isabela Oliveira: Thomaz, a sua contribuição é muito grande. Você liderou a implementação de avaliações educacionais em estados como Ceará e Pernambuco e tem se destacado no cenário nacional. Na sua opinião, como a inteligência artificial pode transformar a maneira como essas avaliações são conduzidas e usadas por gestores públicos e professores?

Thomaz Veloso: Olha, professora, essa é uma pergunta importante. Precisamos refletir um pouco sobre o papel das nossas avaliações no contexto escolar.

Primeiro, podemos separar as avaliações da aprendizagem em dois grandes eixos, talvez três, mas vou falar particularmente de dois aqui. O primeiro são as avaliações de larga escala, realizadas pelos sistemas de ensino. O segundo são as avaliações internas, aplicadas dentro da escola, aquelas que o professor ou professora costuma aplicar na semana de provas, corrigir e atribuir notas.

Para ambos os casos, há possibilidade de trabalhar com a inteligência artificial de forma produtiva. Dentro da cadeia do processo avaliativo, temos várias etapas, e essas etapas podem ser potencializadas com a IA generativa.

Por exemplo, ao aplicar uma avaliação, precisamos elaborá-la, o que chamamos tecnicamente de elaboração de itens. Ou seja, criar as questões da prova. O ChatGPT surge como um facilitador na geração desses itens. A Educometrika, por exemplo, desenvolveu um GPT específico para elaborar itens de avaliações de larga escala. Estamos fazendo testes com municípios parceiros para avaliar sua eficácia.

Essa etapa é a mais cara do processo avaliativo, e a inteligência artificial pode contribuir muito nesse ponto. Além disso, no processo de coleta de dados, a IA pode ajudar a gerar *feedbacks* e devolutivas pedagógicas baseadas nesses dados.

E, para mim, esse talvez seja o ponto mais crítico. Hoje, as nossas avaliações, tanto de larga escala quanto internas, raramente retroalimentam o sistema educacional com *insights* pedagógicos. Muitas vezes, isso ocorre por falta de tempo dos professores e gestores ou por falta de conhecimento técnico para fazer essa análise.

A inteligência artificial pode personalizar esse trabalho e nos ajudar a extrair *insights* pedagógicos valiosos. Então, em quase toda a cadeia produtiva do processo de avaliação, ela consegue colaborar.

O grande debate que precisamos fazer é: quão dispostos estamos a abrir o

coração para o uso da IA nesse contexto? E, do ponto de vista técnico, como capacitamos professores, educadores e pedagogos para trabalharem com a IA de forma produtiva e pedagógica?

Isabela Oliveira: Exatamente! Essa é uma parte da nossa missão e do nosso trabalho. No ano de 2025, nós vamos lançar um curso de capacitação sobre inteligência artificial na educação para professores da rede pública da educação básica. Com certeza, será apenas uma entre muitas outras contribuições necessárias. E, realmente, a análise de dados é um grande desafio, mas também uma oportunidade, já que podemos gerar grandes volumes de dados e analisá-los com inteligência artificial. No trabalho que você desenvolveu com o Banco Mundial e outras instituições, como você tem observado o uso da IA no monitoramento e na gestão da educação pública no Brasil? Quais você considera os principais desafios e oportunidades dessa tecnologia?

Thomaz Veloso: Veja, acho que temos um ponto de atenção legal, professora, que precisamos considerar. O Brasil está debatendo o uso da IA na gestão pública. Hoje, a Câmara dos Deputados discute um projeto de lei sobre a segurança no uso das inteligências artificiais generativas na gestão pública.

Portanto, ainda estamos pisando em terreno instável, porque não sabemos como o legislativo vai legislar sobre isso nem qual direção vai tomar. Eu, como liderança nessa área no Brasil, tenho defendido que não faz sentido criar, neste momento, uma legislação muito restritiva, pois isso nos colocaria em uma “caixa” que limitaria nossa criatividade e nossa capacidade de pensar as possibilidades futuras da IA na gestão pública.

Nos experimentos que já estão sendo feitos na prática da gestão pública, observamos que a IA tem um grande potencial analítico para apoiar decisões. Antes, precisávamos de vários analistas para ajudar na tomada de decisões. Hoje, se bem treinada, uma IA pode fornecer insights valiosos sobre como alocar melhor os recursos, gerenciar conflitos ou atender às necessidades de determinadas regiões.

Isso não significa substituir a mente humana, mas potencializar o trabalho, que é muito custoso em termos de tempo, esforço e energia na gestão pública.

Isabela Oliveira: Sim, uma maravilha! E, realmente, é muito importante que tenhamos uma legislação equilibrada, pois abusos podem acontecer. Vamos continuar atuando junto ao nosso Legislativo para alcançar esse equilíbrio. Professor Thomaz, nós sabemos que você tem um trabalho muito significativo com as comunidades desfavorecidas no que diz respeito à educação. Como você considera que a inteligência artificial pode nos ajudar a vencer as desigualdades e a ter um melhor aproveitamento educacional?

Thomaz Veloso: Bem, a gente tem um grande desafio, tanto do ponto de vista das desigualdades educacionais quanto das desigualdades digitais ou de competências digitais. No contexto brasileiro, encaramos nossas desigualdades de forma pouco articulada no campo educacional e, quando se trata de tecnologia, praticamente não temos nenhuma ação concreta que diminua essas desigualdades no uso da inteligência artificial.

Tudo ainda é muito novo, então precisamos pensar em como atender comunidades desfavorecidas no sertão nordestino, na floresta amazônica, no Pantanal mato-grossense, enfim, em locais de difícil acesso, onde há limitações de conectividade com a internet e de dispositivos móveis de ponta.

O meu grupo de pesquisa na Universidade Federal de Alagoas, o Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais, o NIS, vem desenvolvendo, junto com pesquisadores do mundo inteiro, um conceito chamado IA unplugged – inteligência artificial em educação desplugada. Esse conceito foi desenvolvido prioritariamente pelos professores Seiji Isotani, da Universidade de São Paulo, e Ibert Bittencourt, da UFAO, ambos fundadores do NIS.

Eles criaram essa ideia para observar as necessidades reais das comunidades desfavorecidas no sul global. Durante um período em que estavam como visitantes na Universidade de Harvard, perceberam que muitas tecnologias desenvolvidas no norte global jamais atenderiam às expectativas de comunidades ribeirinhas na Amazônia, por exemplo.

Portanto, nós, pesquisadores do sul global, entendemos que precisamos desenvolver nossas próprias tecnologias para responder aos nossos problemas de desigualdade. A inteligência artificial é apenas uma ferramenta. Se conseguimos levá-la a uma comunidade com um aplicativo que funcione em um celular obsoleto e com baixa conectividade, e ainda assim auxiliar o professor na prática pedagógica, esse é o caminho a seguir.

No nível do desenho da solução tecnológica, estou desenvolvendo uma nota técnica sobre o que chamo de inteligência artificial inclusiva. A ideia é orientar gestores e desenvolvedores de tecnologia a pensarem nos contextos dos desfavorecidos, para que não ampliemos a lacuna de desigualdade entre estados e entre alunos com mais ou menos acesso à tecnologia.

Isabela Oliveira: Maravilha! Estou achando o assunto interessantíssimo, uma contribuição muito rica para o nosso panorama de entrevistas aqui no programa IAgora Entrevista. Professor, como você percebe que, ao utilizarmos a computação desplugada e ao pensarmos na inclusividade, poderíamos

promover maior equidade com a inteligência artificial e com o pensamento computacional, permitindo que nossos alunos, mesmo em condições tão desiguais, adquiram maior expertise e disputem de igual para igual com alunos de outros países?

Thomaz Veloso: Veja, professora, acredito que precisamos, talvez, dar um passo atrás. O Brasil ainda tem dificuldades em trabalhar conhecimentos básicos de língua portuguesa e matemática. Os processos de alfabetização giram em torno de apenas 68% da população, segundo dados do Programa Criança Alfabetizada do Ministério da Educação. Em áreas mais pobres, esse número despenca.

Temos desafios basilares antes de avançarmos na inclusão digital, no uso da inteligência artificial e na melhoria dos nossos indicadores de letramento matemático e científico. Porém, a tecnologia pode ser uma aliada fantástica na aquisição desses conhecimentos fundantes.

Cito uma experiência que vivi há dois anos, no Amazonas. Em Manaus, conheci o Centro de Mídias da Educação, que conseguiu atingir mais de 33 mil alunos em comunidades ribeirinhas sem acesso à educação, utilizando uma antena VSAT, uma televisão e um tutor local para gerenciar o ensino.

Lá, o modelo não é chamado de EAD, mas de Ensino Mediado por Computador, conceito avaliado pelo Banco Mundial. Na época, a professora Emiliana Vegas, ex-chefe de educação do Banco Mundial, acompanhou esse trabalho, quando o secretário era o professor Rossiele Soares, hoje secretário de Educação do Pará. Esse modelo ajudou a alavancar os índices de qualidade da educação básica do estado no IDEB de 2023.

Precisamos atuar com tecnologias que ajudem tanto regiões desfavorecidas quanto regiões mais desenvolvidas.

”

A tecnologia pode ajudar em problemas basilares que ainda enfrentamos. É inconcebível que um aluno de dez ou doze anos não consiga ler um texto simples ou extrair informações dele. Precisamos atuar com tecnologias que ajudem tanto regiões desfavorecidas quanto regiões mais desenvolvidas.

E precisamos de técnicos, pesquisadores, cientistas e da indústria para levar essas soluções aos professores, que desejam muito essa ajuda. Muitas redes de ensino têm pouca estrutura de formação e de atendimento às comunidades

mais afastadas, quilombolas, do campo, ribeirinhas ou da floresta. É fundamental apoiar esses professores.

Isabela Oliveira: Maravilha, professor! Você mencionou essa experiência em Manaus, mas imagino que existam outras experiências no Brasil e no mundo que também sejam importantes de mencionar. Você poderia compartilhar mais algum exemplo para que o nosso público conheça?

Thomaz Veloso: Claro! Manaus, um pouco antes da pandemia, estava bem estruturada para atender sua rede e, de repente, conseguiu implantar um ensino remoto emergencial, o ERI, estabelecido pelo Conselho Nacional de Educação. Essa boa prática foi expandida para outros estados.

Temos centros de mídias no Piauí e em São Paulo, o que gerou, em 2019, uma demanda no Ministério da Educação para criar a Rede de Inovação para Educação Híbrida, a RIEH, da qual fui coordenador técnico.

Hoje, a RIEH está presente em 24 estados, inspirada nos modelos de Manaus, Amazonas, São Paulo, Piauí e Ceará, por meio do Centro de Educação a Distância. A ideia foi disseminar a produção e o compartilhamento de conteúdo via web e capacitar professores em tecnologias digitais.

No Brasil, recomendo que pesquisem sobre a RIEH, uma iniciativa do Ministério da Educação em parceria com a Universidade Federal de Alagoas e com o NEES, nosso grupo de pesquisa.

Internacionalmente, estamos conversando com os governos de El Salvador e da Colômbia para levar as tecnologias desenvolvidas aqui para realidades semelhantes. Apesar da barreira da língua – já que o Brasil é o único país da América Latina de língua portuguesa –, queremos transpor fronteiras, pois somos uma liderança internacional no sul global.

Isabela Oliveira: Muito bom! E o que você destacaria como mais relevante para o futuro da inteligência artificial na educação? Pensando nos gestores públicos e tomadores de decisão, como ela poderia ser usada para melhorar o sistema de ensino?

Thomaz Veloso: Estamos em franca evolução no processo da inteligência artificial. Recentemente, ouvi uma palestra do Sam Altman, CEO da OpenAI, que afirmou estarmos próximos de um novo salto: os agentes de inteligência artificial.

Esses agentes seriam capazes de produzir conhecimentos para além das respostas às nossas perguntas, uma evolução cognitiva computacional. Isso abre

possibilidades que ainda não conseguimos mapear totalmente.

No Brasil, por exemplo, não temos uma prática sistemática de avaliação e monitoramento de políticas públicas, especialmente em nível municipal, onde as decisões são muito baseadas em achismos.

Imagine se uma IA pudesse nos dizer: “Professor Thomaz, aquela política implementada não funcionou e aqui está o motivo e a solução para o problema”. Isso seria fantástico do ponto de vista analítico.

A IA não resolverá todos os nossos problemas, mas, com bons insumos, pode potencializar muito o trabalho de especialistas, formuladores de políticas públicas e professores. É uma ferramenta poderosa, e precisamos usá-la para atacar os grandes problemas e desafios de desigualdade do Brasil.

Isabela Oliveira: Que bom, professor! Muito obrigada pela sua participação.

Thomaz Veloso: Obrigado, professora Isabela.

VALENTINA DAGIENÉ



Pesquisadora do Education Systems Group e professora principal da Universidade de Vilnius, Lituânia.

<http://ims.mii.lt/valentina/>
valentina.dagiene@mif.vu.lt

Gamificação e IA: transformando a educação

Isabela Oliveira: É um prazer tê-la conosco, professora Valentina.

Valentina Dagiené: Olá a todos. Estou muito feliz em falar com vocês, educadores, porque é um grande prazer estar envolvida com a educação. Muito bom!

Isabela Oliveira: Baseado na sua pesquisa e experiência na educação em ciências da computação, como você avalia o uso da inteligência artificial na promoção do pensamento computacional e no desenvolvimento de habilidades STEM?

Valentina Dagiené: Acredito que a inteligência artificial é realmente desafiadora para todos nós. Todos precisamos aprender, professores, educadores, crianças, não importa quem. É realmente como uma nova era, porque ainda precisamos entender como podemos combinar pensamento computacional, pensamento algorítmico, ensino de programação e STEM. Todas essas áreas estão conectadas.

Na verdade, para os professores, é realmente um grande desafio, mas também é interessante ver o que podemos abrir para nossos alunos. É realmente um momento interessante para a educação.

Isabela Oliveira: Que legal! Nós também pensamos o mesmo no Brasil, mesmo que ainda estejamos distantes de outros países. Dentro do **Education Systems Group**, você explorou o uso da inteligência artificial para melhorar o processo

de ensino e aprendizado. Poderia nos dar alguns exemplos dessas aplicações?

Valentina Dagiené: Acredito que agora a inteligência artificial está em todos os lugares, nós apenas não percebemos. Se você usa o Google Translator, ele também é baseado em inteligência artificial. Para os educadores, o mais importante é que nós, como professores, podemos oferecer aos alunos um aprendizado mais personalizado.

O que isso significa? Nós já falávamos sobre aprendizagem personalizada talvez há 10 anos, mas não era tão fácil de alcançar, porque cada professor precisava fazer muitas coisas, e não havia inteligência artificial para ajudar. Uma das soluções são os ambientes virtuais de aprendizagem ou diferentes plataformas, porque quase todas são baseadas em algum tipo de inteligência artificial. Isso significa que os alunos podem ter passos melhores para resolver exercícios, por exemplo, em matemática, ou realizar experimentos em educação STEM.

Os professores precisam guiá-los. Eu também sou professora universitária e ensino professores, e precisamos adaptar esses instrumentos e ferramentas que podemos sugerir aos nossos alunos para que eles tenham um caminho melhor, mais inteligente, mais personalizado, agradável e motivador. Esses instrumentos são realmente poderosos, e precisamos aprender e refletir sobre essas novas oportunidades.

Isabela Oliveira: Muito interessante. Você mencionou algumas plataformas e novas aplicações usadas pela inteligência artificial. Poderia nos dar alguns exemplos ou indicar boas iniciativas que já estão acontecendo e que seriam interessantes para nós, brasileiros, conhecermos?

Valentina Dagiené: Acho que cada país tem algo. Por exemplo, eu geralmente gosto de plataformas de acesso aberto, gratuitas, que todos podem usar, como o Moodle. Mas posso mencionar, por exemplo, da Finlândia, o ViLLE (Visual Learning Environment), também conhecido como Eduten. Ele oferece um ambiente virtual de aprendizagem em que os alunos podem, por exemplo, estudar matemática.

Trabalhei com a equipe da Universidade de Turku, onde desenvolvemos muitos exercícios sobre pensamento computacional. O ViLLE recebeu este ano o prêmio da UNESCO, o que significa que o ViLLE ou Eduten já é conhecido em todo o mundo. Mas existem muitas outras plataformas diferentes. No Brasil, provavelmente vocês também têm ou já tiveram algumas.

O interessante é que todos os programadores dessas plataformas usam inte-

ligência artificial, o que as torna mais flexíveis e adaptáveis. Podemos ensinar com elas. Eu gostaria de mencionar, por exemplo, a *Teachable Machine*, do Google, em que os alunos podem ensinar uma máquina, um computador ou um robô. Todos nós nos tornamos “professores” nesse processo. Isso é emocionante, mas, para ser um bom “professor”, precisamos aprender como comunicar e ensinar melhor. Isso é o que podemos fazer hoje no mundo com a tecnologia.

Isabela Oliveira: E como você enxerga a forma como a inteligência artificial molda a educação e as metodologias? Qual aspecto parece mais promissor para você, especialmente no ensino STEM?

Valentina Dagiêné: Acho que é realmente um grande desafio para todos nós. Você mencionou um ponto muito profundo sobre metodologia. Precisamos pensar e agir de forma diferente. A metodologia precisa ser mais flexível; precisamos combinar muitas ferramentas.

Talvez devêssemos até pedir ajuda à inteligência artificial, como o ChatGPT.

Mas, para pedir ajuda, precisamos saber exatamente o que queremos. Como professores, precisamos saber o que gostaríamos de ensinar aos nossos alunos, quais são nossos objetivos e quais resultados queremos alcançar. Essas são perguntas abertas e desafiadoras. Se pudermos respondê-las, então podemos pedir à inteligência artificial que nos ajude a melhorar nossa metodologia ou sugerir a melhor opção.

Hoje, temos muitos métodos, como aprendizagem ativa e aprendizagem centrada no aluno. Conhecemos muitos deles, mas alguns não são fáceis de aplicar.

Como mencionei, a aprendizagem personalizada exige muito trabalho do professor e, por isso, nem sempre é eficaz. Mas com a inteligência artificial, podemos fazer mais, porque temos um apoio realmente poderoso.

Isabela Oliveira: E dessas metodologias que você mencionou, quais você acha que funcionam melhor com tecnologia? Pode nos dar mais detalhes sobre a relação entre metodologias e tecnologias?

Valentina Dagiêné: É realmente difícil dizer. É como na medicina: não existe uma única máquina que trate todas as doenças. Depende de muitos fatores. Na educação, somos muito diferentes, e depende do país, dos hábitos, dos objetivos de aprendizagem e do currículo.

Também devemos lembrar que os professores, na sala de aula, estão acostumados a uma metodologia. Por exemplo, a aprendizagem baseada em projetos

funciona muito bem em algumas turmas, mas não em outras, porque alguns alunos preferem trabalhar individualmente.

Isso significa que o professor, talvez com a ajuda da inteligência artificial, precisa ter de 10 a 20 métodos disponíveis e adaptá-los a cada sala de aula, estilo ou perfil de aluno. Essa é a nossa vida como professores: sempre temos algo novo para fazer.

Costumo dizer que é como um jardim: se você tem apenas um tipo de rosa, ele será simples, mas se tiver muitas cores e diferentes tipos de flores, será bonito. É a mesma coisa com crianças, métodos e ferramentas. Precisamos ser flexíveis.

Agora, com a chegada da inteligência artificial, temos ferramentas e métodos que podem nos ajudar a gerenciar esses recursos de forma eficaz.

Isabela Oliveira: É muito legal, porque esse é exatamente o ponto em que estamos agora no Brasil. Estamos revisando as metodologias do nosso sistema educacional. As considerações que você nos deu sobre objetivos de aprendizagem, competências, habilidades e especificidades de cada sala e de cada professor são muito importantes. É definitivamente algo a que devemos prestar atenção, porque, para usar melhor a inteligência artificial, precisamos combiná-la corretamente com as metodologias. Indo mais longe nesses assuntos, como você vê a contribuição da inteligência artificial para a criação de recursos educativos mais acessíveis e eficientes para públicos diversos? Nosso país é muito grande, com situações econômicas diferentes e muitas necessidades em termos de inclusão. Quais são as suas sugestões?

Valentina Dagiené: Acredito que a inteligência artificial é excelente para isso. Por exemplo, com o ChatGPT, podemos criar exercícios mais adaptados às necessidades locais, como ensinar sobre um ambiente específico ou problemas de uma vila.

Se os professores conseguirem aprender a usar essas ferramentas, será mais fácil criar exercícios personalizados para cada turma. Acho isso ótimo. No entanto, nós, professores, precisamos ser mais abertos e destemidos. Ensinar agora é algo mais sem fronteiras; não estamos mais confinados a uma caixa. Precisamos aprender ao lado dos nossos alunos.

Como professores adultos, temos experiência e podemos oferecer orientação, mas também podemos nos beneficiar significativamente da inteligência artificial. Ela é rápida e eficiente.

Isabela Oliveira: E, na sua opinião, qual é o impacto da inteligência artificial na autonomia dos alunos e na responsabilidade pelo próprio aprendizado?

Valentina Dagiené: Acredito que, para a autonomia dos alunos, ou para o aprendizado digital, o impacto é enorme. Como mencionei, é possível ter aprendizado personalizado. Se um aluno está mais interessado em tecnologia, pode receber perguntas mais avançadas ou exercícios específicos. Se outro está mais interessado na natureza, pode focar nessa área. E cada um pode aprender no seu próprio ritmo, como no VILLE que mencionei, mas há muitos outros ambientes virtuais.

Você também mencionou a responsabilidade, e essa é outra questão importante, conectada a problemas éticos. Muitos livros agora falam sobre como usar a inteligência artificial de maneira correta. Precisamos ensinar todos os alunos a serem responsáveis.

Quando você é um “professor” de IA, cada aluno pode ensinar um robô ou um computador a se comportar de determinada maneira. Portanto, precisamos discutir responsabilidade de forma mais ampla. Não apenas em aulas expositivas, mas em discussões com os alunos: responsabilidade com a natureza, com os pais, com a cidade, com a sociedade. É um grande tema, mas precisamos definitivamente tratá-lo desde o ensino fundamental até o médio.

Isabela Oliveira: Isso é muito interessante, porque, de alguma forma, neste cenário que temos com a inteligência artificial, a tecnologia está avançando tão rápido, e nós precisamos acompanhar e melhorar também nossas habilidades humanas, para que possamos obter mais benefícios com a tecnologia. Professora Valentina, você recebeu vários prêmios com seus alunos e projetos de empreendedorismo. Em sua opinião, como a inteligência artificial pode ajudar a identificar e reconhecer o potencial de alunos que são tradicionalmente subestimados pelo sistema educacional regular?

Valentina Dagiené: Essa é uma pergunta realmente difícil, eu diria, porque não existe um único método ou metodologia que possa ajudar. Como pesquisadores, precisamos realizar vários testes, adotar diferentes perspectivas e nos tornar cada vez mais especialistas. Hoje em dia, isso é um pouco mais fácil porque temos muito apoio da inteligência artificial e das máquinas. Podemos fazer muitas perguntas, aprender mais, e agora há uma grande quantidade de pesquisas disponíveis, especialmente pesquisas baseadas em evidências, que realmente nos ajudam a compreender.

Com outras ciências, também podemos entender melhor a educação, como nossos cérebros funcionam e como as crianças se comportam. Tudo isso é complexo; não há uma resposta simples. Na verdade, eu diria que precisamos nos tornar especialistas em nossa área. Nossa área é a educação conectada à tecnologia.

Isabela Oliveira: Isso é muito interessante, e também o que você mencionou sobre projetos e políticas educacionais baseadas em evidências. Hoje podemos coletar uma enorme quantidade de dados: dados dos alunos, onde clicam, quais exercícios completam, quais sites visitam. Então, ao acompanhar a atividade dos alunos, podemos obter uma grande quantidade de informações que nos ajudam, como professores e educadores, e, claro, como formuladores de políticas, a entender como podemos ajudar nossos estudantes. Isso é muito, muito interessante, especialmente em relação a como os professores podem gerenciar a sala de aula e realmente nutrir os talentos dos alunos, aprimorando-os. Com base em sua experiência em ciência da computação e pensamento algorítmico, como você avalia o potencial da inteligência artificial para oferecer intervenções educacionais personalizadas e preventivas?

Valentina Dagiené: Sim, quando falamos sobre talentos e como desenvolvê-los, não é fácil. Podemos reconhecer alguns talentos em certos campos; alguns alunos são realmente talentosos, mas para outros, leva tempo. Muitos talentos estão ocultos, e é por isso que, como educadores, precisamos sugerir muitas atividades.

Neste momento, por exemplo, estamos trabalhando com a educação STEM, que é realmente promissora porque é mais envolvente, inclui experimentos práticos e resultados visíveis. Isso é atrativo para crianças, especialmente hoje, quando elas querem resultados mais rápidos.

Por outro lado, agora temos o apoio da inteligência artificial. Com ela, podemos aplicar testes e observar os alunos. Como mencionei, em ambientes virtuais de aprendizagem como o VILLE ou o Eduten, usados na Finlândia, os professores podem monitorar os padrões dos alunos durante três ou quatro meses, identificar aqueles que têm dificuldade para entender certos fenômenos e ajudá-los.

Alguns professores, claro, conseguem descobrir isso sozinhos, mas com a inteligência artificial, é muito mais fácil. Também gosto de usar ferramentas como o ChatGPT. Os alunos podem fazer muitas perguntas e obter explicações melhores do que às vezes teriam com o professor, que tem 20, 30 ou 40 alunos na sala e não pode responder a todos individualmente.

O robô pode ser mais paciente e repetir quantas vezes for necessário. Além disso, os alunos podem não sentir vergonha, como às vezes sentem ao perguntar ao professor, por vários motivos. Para um robô, eles perguntam abertamente, até perguntas que podem parecer “bobas”. Em pesquisas, especialmente em matemática, observamos que o ChatGPT explica muitos problemas muito bem.

Mas, claro, precisamos motivar os alunos. Não podemos deixá-los fazendo ape-

nas exercícios por duas horas seguidas. Isso precisa ser feito em pequenas doses. Isso faz parte da metodologia e da estratégia que nós, educadores, precisamos elaborar para gerenciar salas de aula com esse novo tipo de educação.

Isabela Oliveira: Isso é muito interessante. Eu estava justamente perguntando sobre isso, porque sabemos que modelos de linguagem e inteligência artificial generativa são muito bons em gerar textos, mas você mencionou um caso de uso muito útil para matemática. Gostaria de falar um pouco mais sobre como a inteligência artificial está ajudando na aprendizagem de matemática? Esse também é um grande desafio para nós no Brasil.

Valentina Dagiené: Sim. Quando observo alguns alunos, percebo que as explicações são realmente boas e apresentadas em diferentes idiomas, como espanhol, inglês, lituano — minha própria língua — ou qualquer outro. As explicações são claras.

Mas, por outro lado, um aluno de dez anos, por exemplo, talvez não queira ler duas páginas de explicação. Precisamos oferecer o conhecimento em pequenas porções.

Podemos usar, como Seymour Papert, um grande educador da década de 1980 e autor de *Mindstorms*, sugeriu: pequenas porções (*bite-sized pieces*). Precisamos oferecer aos alunos essas porções menores para mantê-los interessados.

Como pesquisadores, precisamos realizar vários testes, adotar diferentes perspectivas e nos tornar cada vez mais especialistas. ”

Isso funciona bem para alunos já engajados em matemática, mas para alguns alunos que têm dificuldade em manter a atenção por muito tempo, precisamos de métodos diferentes.

Isabela Oliveira: Interessante. Você conhece experimentos ou pesquisas que já estão medindo como a inteligência artificial está melhorando a aprendizagem de matemática?

Valentina Dagiené: Na verdade, não diretamente com inteligência artificial, mas já mediram isso, por exemplo, em ambientes virtuais de aprendizagem como o VILLE ou o Eduten. Existem muitos estudos — eu conheço talvez uma centena — mostrando que isso realmente melhora a aprendizagem.

Por exemplo, com apenas 45 minutos por semana, as notas de matemática melhoraram. Quando os alunos recebem de 30 a 45 minutos por semana de tarefas

personalizadas, com mais atenção individualizada, as notas melhoram. Há publicações, inclusive no meu periódico de acesso aberto sobre ciência da computação na educação, que demonstram isso.

Também há livros publicados pela Springer. Não é necessário utilizar isso todos os dias; deve haver variedade: 30 minutos em um ambiente virtual, 30 minutos com atividades matemáticas, 15 minutos com atividades *unplugged* (sem computador). Essas atividades *unplugged* já provaram ser eficazes, por exemplo, no ensino de programação.

Na Nova Zelândia, o projeto *Computer Science Unplugged* tem um site rico em atividades, e há muitos estudos mostrando que 15 minutos semanais dessas atividades melhoram as competências de programação e pensamento algorítmico.

Isabela Oliveira: Isso é muito, muito interessante e importante, porque agora temos uma Base Nacional Comum Curricular de Computação no Brasil. A partir de 2022, e especialmente a partir de 2023, todas as escolas precisam incluir esse conteúdo em seus currículos. Dentro dessa base, também temos sugestões de atividades *unplugged*. Mas precisamos preparar nossos alunos para entender pensamento computacional, algoritmos e outros tópicos que não faziam parte da formação anterior. Quais você acha que são os principais desafios para integrar a inteligência artificial às práticas de ensino? E como podemos preparar os alunos para essa transformação?

Valentina Dagiené: Essas são duas perguntas importantes. Começando pela preparação dos alunos: todos os países estão buscando soluções. Trabalhei com países europeus onde, alguns anos atrás, conduzimos projetos sobre pensamento computacional e inteligência artificial. A questão agora é como fazer isso de forma mais eficaz, como ensinar tratando também das questões éticas.

Não podemos evitar a inteligência artificial. Preparar os alunos depende do nível deles. Por exemplo, se são estudantes do ensino fundamental com pouca experiência em tecnologia, precisamos primeiro desenvolver habilidades básicas e, gradualmente, introduzir tecnologia e IA. Existem estereótipos, e algumas pessoas têm medo ou relutância em usá-la, mas é uma questão de bom senso que precisamos melhorar as habilidades tecnológicas.

Também precisamos mostrar aos alunos que a IA traz benefícios. Se significar mais trabalho para eles, não será atraente. Os alunos precisam perceber que podem realizar tarefas mais interessantes e aprender com mais facilidade. Precisa ser atraente, flexível, aberta e fácil de usar.

Quanto aos desafios, o maior é combinar todos os métodos de ensino. Professores de diferentes áreas precisam trabalhar juntos, e isso não é fácil. O STEM é

desafiador em muitos países, como sei pela Europa. Por exemplo, um professor de biologia precisa colaborar com um professor de língua. Isso é um grande desafio, mas talvez, com a inteligência artificial, isso se torne mais fácil, porque se for fácil, será melhor para todos nós e para a educação como um todo.

Isabela Oliveira: Perfeito! Uma coisa é os professores aprenderem sobre inteligência artificial e tecnologia na educação STEM, mas também precisamos ver como a IA pode ser aplicada a outras disciplinas e como elas podem integrar. Isso é muito interessante e promissor para a educação.

Valentina Dagiené: Sim, e os professores precisam ver os benefícios.

Isabela Oliveira: Sim, os professores precisam ver os benefícios, é claro, porque caso contrário, não terão interesse em aprender. Todos nós precisamos disso. Vamos tornar a vida dos professores mais fácil com IA e tecnologia. Professora Valentina, foi uma conversa realmente excelente. Se tiver alguma mensagem final para os brasileiros, agora é a hora.

Valentina Dagiené: Gostaria de desejar a todos um ótimo momento aprendendo sobre pensamento computacional, inteligência artificial, ciência da computação, tecnologia e educação STEM, porque é realmente fascinante. Esta é a nossa era. Precisamos fazer algumas pesquisas, mas somos humanos, e precisamos lembrar que as relações humanas e as ciências sociais são fundamentais. As conexões entre as pessoas são extremamente importantes.

Isabela Oliveira: Muito obrigada, professora Valentina.

Valentina Dagiené: Obrigada a todos.

VALENTINA DAGIENÉ



Professor and Principal Researcher at Vilnius University, Faculty of Mathematics and Informatics, Lithuania.

<http://ims.mii.lt/valentina/>
valentina.dagiene@mif.vu.lt

Gamification and AI: Transforming Education

Isabela Oliveira: It's a pleasure to have you with us, Professor Valentina.

Valentina Dagiené: Hello, everyone. I'm delighted to speak with you, educators, as it's a great pleasure to be involved in education. Very good!

Isabela Oliveira: Based on your research and experience in computer science education, how do you evaluate the use of artificial intelligence in promoting computational thinking and developing STEM skills?

Valentina Dagiené: I believe that artificial intelligence is truly challenging for all of us. We all need to learn—teachers, educators, children, and everyone else. It truly feels like a new era, as we still need to understand how to combine computational thinking, algorithmic thinking, programming, and STEM education. All of these areas are connected. For teachers, it's truly a huge challenge, but it's also exciting to see what we can unlock for our students. It's truly an exciting time for education.

Isabela Oliveira: That's great! We think the same in Brazil, even though we're still far from other countries. Within the Education Systems Group, you've explored the use of artificial intelligence to improve teaching and learning. Could you give us some examples of these applications?

Valentina Dagiené: I believe that artificial intelligence is everywhere now, we just don't realize it. If you use Google Translator, it's also powered by artificial intelligence. For educators, the most important thing is that we, as teachers, can offer students more personalized learning.

What does this mean? We've been discussing personalized learning for approximately 10 years, but it hasn't been easy to achieve because each teacher had to do many things, and there was no artificial intelligence to assist. One solution is virtual learning environments or various platforms, as most of them are based on some form of artificial intelligence. This means students can take better steps to solve problems, for example, in math, or conduct experiments in STEM education.

Teachers need to guide them. I'm also a university professor and I teach teachers, and we need to adapt these instruments and tools that we can suggest to our students so they have a better, smarter, more personalized, enjoyable, and motivating path. These instruments are truly powerful, and we need to learn and reflect on these new opportunities.

Isabela Oliveira: Very interesting. You mentioned some platforms and new applications used by artificial intelligence. Could you give us some examples or point out some good initiatives that are already underway and that would be interesting for us Brazilians to learn about?

Valentina Dagiené: I think every country has its own thing. For example, I generally like open-access, free platforms that everyone can use, like Moodle. But I can mention, for example, from Finland, ViLLE (Visual Learning Environment), also known as Eduten, offers a virtual learning environment where students can, for example, study mathematics.

I worked with the team at the University of Turku, where we developed many computational thinking exercises. ViLLE received the UNESCO award this year, which means ViLLE, or Eduten, is already known worldwide. But there are many other different platforms. In Brazil, you probably also have or have had some.

The interesting thing is that all the developers of these platforms use artificial intelligence, which makes them more flexible and adaptable. We can teach with them. I'd like to mention, for example, Google's Teachable Machine, where students can teach a machine, a computer, or a robot. We all become "teachers" in this process. This is exciting, but to be a good "teacher," we need to learn how to communicate and teach better. This is what we can do today with technology.

Isabela Oliveira: And how do you see artificial intelligence shaping education and methodologies? Which aspect seems most promising to you, especially in STEM education?

Valentina Dagiené: I think it's a really big challenge for all of us. You mentioned a very profound point about methodology. We need to think and act differently. The methodology needs to be more flexible; we need to combine many tools.

Perhaps we should even ask for help from artificial intelligence, like ChatGPT. But to ask for help, we need to know exactly what we want. As teachers, we need to know what we'd like to teach our students, what our goals are, and what outcomes we want to achieve. These are open-ended and challenging questions. If we can answer them, then we can ask artificial intelligence to help us improve our methodology or suggest the best one.

Today, we have many methods, such as active learning and student-centered learning. We know many of them, but some are not easy to apply. As I mentioned, personalized learning requires a lot of work from the teacher and, therefore, is not always effective. But with artificial intelligence, we can do more, because we have truly powerful support.

Isabela Oliveira: And of these methodologies you mentioned, which do you think work best with technology? Can you give us more details about the relationship between methodologies and technologies?

Valentina Dagiené: It's really difficult to say. It's like in medicine: there's no single machine that treats all diseases. It depends on many factors. In education, we're very different, and it depends on the country, the habits, the learning objectives, and the curriculum.

We must also remember that teachers, in the classroom, are well-versed in a methodology. For example, project-based learning works very well in some classes, but not in others, because students prefer individual work.

This means that the teacher, perhaps with the help of artificial intelligence, must have 10 to 20 methods available and adapt to each classroom, style, or student profile. This is our life as teachers: we always have something new to do.

I often say it's like a garden: if you have only one type of rose, it will be plain, but if you have many colors, different types of flowers, it will be beautiful. It's the same with children, methods, and tools. We need to be flexible. Now, with the advent of artificial intelligence, we have tools and methods that can help us manage these resources effectively.

Isabela Oliveira: That's really cool, because that's exactly where we are now in Brazil. We're reviewing the methodologies of our educational system. The considerations you gave us about learning objectives, competencies, skills, and the specificities of each classroom and each teacher are very important. It's definitely something we should pay attention to, because to best use artificial intelligence, we need to properly combine it with the methodologies. Going deeper into these topics, how do you see artificial intelligence contributing to the creation of more accessible and efficient educational resources for diverse audiences? Our country is very large, with diverse economic situations and many needs in terms of inclusion. What are your suggestions?

Valentina Dagiené: I believe artificial intelligence is great for this. For example, with ChatGPT, we can create exercises that are more adaptive to local needs, such as teaching about a specific environment or village problems.

If teachers can learn to use these tools, it will be easier to create personalized exercises for each class. I think that's great. However, we teachers need to be more open and fearless. Teaching is now more borderless; we're no longer confined to a box. We need to learn alongside our students.

As adult teachers, we have experience and can provide guidance, but we can also benefit significantly from artificial intelligence. It's fast and effective.

Isabela Oliveira: And, in your opinion, what is the impact of artificial intelligence on student autonomy and responsibility for their own learning?

Valentina Dagiené: I believe the impact on student autonomy, or on digital learning, is enormous. As I mentioned, personalized learning is possible. If a student is more interested in technology, they can receive more advanced questions or specific exercises. If another is more interested in nature, they can focus on that area. And each student can learn at their own pace, as in the ViLLE I mentioned, but there are many other virtual environments.

You also mentioned responsibility, and that's another important issue, connected to ethical issues. Many books now discuss how to utilize artificial intelligence effectively. We need to teach all students to be responsible.

When you're an AI "teacher," each student can teach a robot or computer to behave in a certain way. Therefore, we need to discuss responsibility further. Not just in lectures, but in discussions with students: responsibility to nature, to parents, to the city, to society. It's a big issue, but we definitely need to address it from primary to secondary school.

Isabela Oliveira: That's very interesting because, somehow, in this scenario we have with artificial intelligence, technology is advancing so rapidly, and we need to keep up and improve our human skills as well, so we can reap the full benefits of technology. Professor Valentina, you've received several awards for your students and entrepreneurial projects. In your opinion, how can artificial intelligence help identify and recognize the potential of students who are traditionally underestimated by the regular education system?

Valentina Dagiené: This is a really difficult question, I would say, because there's no single method or methodology that can help. As researchers, we need to conduct various tests, adopt different perspectives, and become increasingly expert. Nowadays, this is a bit easier because we have a lot of support from artificial intelligence and machines. We can ask many questions, learn more, and now there is a wealth of research available, especially evidence-based research, that really helps us understand.

With other sciences, we can also better understand education, how our brains work, and how children behave. All of this is complex; there's no simple answer. In fact, I'd say we need to become experts in our field. Our field is technology-connected education.

Isabela Oliveira: That's very interesting, and also what you mentioned about evidence-based education projects and policies. Today, we can collect a huge amount of data: student data, where they click, what exercises they complete, what websites they visit. So, by tracking student activity, we can gain a wealth of information to help us, as teachers and educators, and of course, as policymakers, understand how we can help our students. This is very, very interesting, especially in terms of how teachers can manage the classroom and truly nurture students' talents, enhancing them. Based on your experience in computer science and algorithmic thinking, how do you assess the potential of artificial intelligence to offer personalized and preventative educational interventions?

Valentina Dagiené: Yes, when we talk about talents and how to develop them, it's not easy. We can recognize some talents in certain fields; some students are truly gifted, but for others, it takes time. Many talents are hidden, and that's why, as educators, we need to suggest many activities.

Right now, for example, we're working with STEM education, which is really promising because it's more engaging, involves hands-on experiments, and visible results. This is appealing to kids, especially today, when they want faster results. On the other hand, we now have the support of artificial intelligence. With it, we can administer tests and observe students. As I mentioned, in virtual learning environments like VILLE or Eduten, used in Finland, teachers can monitor students' patterns over three or four months, identify those who struggle to unders-

tand certain phenomena, and help them.

Some teachers, of course, can figure this out on their own, but with artificial intelligence, it's much easier. I also like using tools like ChatGPT. Students can ask a lot of questions and get better explanations than they sometimes would with a teacher, who has 20, 30, or 40 students in the room and can't answer them all individually.

The robot can be more patient and repeat as many times as necessary. Furthermore, students may not be shy, as they are sometimes embarrassed to ask the teacher, for various reasons. For a robot, they ask openly, even questions that might seem "silly." In research, especially in mathematics, we've observed that ChatGPT explains many problems very well.

But, of course, we need to motivate students. We can't leave them doing just exercises for two hours straight. It needs to be done in small increments. This is part of the methodology and strategy that we, as educators, need to devise to manage classrooms with this new kind of education.

Isabela Oliveira: That's very interesting. I was just asking about that, because we know that language models and generative artificial intelligence are very good at generating text, but you mentioned a very useful use case for mathematics. Would you like to talk a little more about how artificial intelligence is helping with math learning? This is a big challenge for us in Brazil as well.

Valentina Dagiené: Yes. When I observe some students, I realize that the explanations are really good and are presented in different languages, such as Spanish, English, Lithuanian, my own language, or any other. The explanations are clear.

But on the other hand, a ten-year-old student, for example, might not want to read two pages of explanation. We need to offer knowledge in small chunks. We can use, as Seymour Papert, a great educator of the 1980s and author of *Mindstorms*, bite-sized pieces (bite-sized pieces). We need to offer students these smaller portions to keep them interested.

This works well for already engaged mathematicians, but for some students who have difficulty sustaining attention for long periods of time, we need different methods.

Isabela Oliveira: Interesting. Do you know of any experiments or research that are already measuring how artificial intelligence is improving math learning?

Valentina Dagiené: Actually, not directly with artificial intelligence, but they've already measured it, for example, in virtual learning environments like VILLE or

Eduten. There are many studies—I know of maybe a hundred—showing that this really improves learning.

For example, with just 45 minutes per week, math scores improve. When students receive 30 to 45 minutes per week of personalized assignments, with more individualized attention, scores improve. There are publications, including in my open-access journal on computer science in education, that demonstrate this.

There are also books published by Springer. You don't need to spend every day on these; there should be variety: 30 minutes with a virtual environment, 30 minutes with math activities, 15 minutes with...unplugged activities(computer-free activities). These activitiesunpluggedhave already proven to be effective, for example, in teaching programming.

In New Zealand, the projectComputer Science Unpluggedhas a website rich with activities, and there are many studies showing that 15 minutes a week of these activities improves programming and algorithmic thinking skills.

Isabela Oliveira: This is very, very interesting and important, because we now have a National Common Curricular Base for Computing in Brazil. Starting in 2022, and especially starting in 2023, all schools must include this content in their curricula. Within this base, we also have suggestions forunplugged activitiesBut we need to prepare our students to understand computational thinking, algorithms, and other topics that weren't part of their previous training. What do you think are the main challenges to integrating artificial intelligence into teaching practices? And how can we prepare students for this transformation?

Valentina Dagiené: These are two important questions. Starting with student preparation: all countries are looking for solutions. I worked with European countries, where, a few years ago, we conducted projects on computational thinking and artificial intelligence. The question now is how to do this more effectively, how to teach while also focusing on ethical issues.

We can't avoid artificial intelligence. Preparing students depends on their level. For example, if they're elementary school students with little to no technology experience, we need to first build basic skills and gradually introduce technology and AI. There are stereotypes, and some people are afraid or reluctant to use them, but it's common sense that we need to improve technology skills.

We also need to show students that AI brings benefits. If it means more work for them, it won't be attractive.

Students need to see that they can achieve more interesting tasks and learn more easily. It needs to be attractive, flexible, open, and easy to use.

Regarding the challenges, the biggest is combining all teaching methods. Teachers from different fields need to work together, and that's not easy. STEM is challenging in many countries, as I know from Europe. For example, a biology teacher needs to collaborate with a language teacher. This is a huge challenge, but perhaps with artificial intelligence, it will become easier, because if it's easy, it will be better for all of us and for education as a whole.

Isabela Oliveira: Perfect! It's one thing for teachers to learn about artificial intelligence and technology in STEM education, but we also need to see how AI can be applied to different disciplines and how they can interact. This is very interesting and promising for education.

Valentina Dagiené: Yes, and teachers need to see the benefits.

Isabela Oliveira: Yes, teachers need to see the benefits, of course, because otherwise they won't want to learn. We all need that. Let's make life easier for teachers with AI and technology. Professor Valentina, it was a really great conversation. If you have any final words for Brazilians, now is the time.

Valentina Dagiené: I'd like to wish everyone a great time learning about computational thinking, artificial intelligence, computer science, technology, and STEM education, because it's truly compelling. This is our era. We need to do some research, but we're human, and we need to remember that human relationships and social sciences are crucial. Connections between people are incredibly important.

Isabela Oliveira: Thank you very much, Professor Valentina.

Valentina Dagiené: Thank you all.

VINÍCIUS DE OLIVEIRA



Diretor Editorial e de Operações do site Porvir, portal referência em inovação educacional.

www.linkedin.com/in/idviniciusdeoliveira
viniciusdeoliveira@porvir.org

Descomplicando a Inteligência Artificial na educação

Isabela Oliveira: Seja muito bem-vindo, Vinícius!

Vinícius de Oliveira: Bem, o Porvir é um site sobre inovações educacionais que já existe há 12 anos. Praticamos o que chamamos de jornalismo de soluções, por entendermos que os problemas educacionais já são amplamente conhecidos. Como sociedade, temos, por vezes, uma visão muito pessimista da educação, como se fosse uma terra arrasada. No entanto, acreditamos que é possível adotar uma postura mais propositiva.

Por isso, apresentamos conceitos, metodologias e casos de boas práticas voltados a educadores e escolas. É dessa forma que buscamos impactar a educação: por meio de exemplos que dialogam com o contexto das escolas brasileiras e que sejam acessíveis tanto em linguagem quanto em aplicabilidade para os educadores.

Isabela Oliveira: Que maravilha! E qual foi a motivação do Porvir ao criar o Guia Rápido de IA para a sua aula? E quais são os principais desafios que você identificou nos professores ao utilizar as ferramentas de inteligência artificial?

Vinícius de Oliveira: Esse guia surge de uma necessidade e de impressões que tivemos ao levar oficinas a educadores em diferentes eventos. A enorme maioria dos professores ainda tem um repertório e uma formação muito aquém do

necessário quando se fala do uso de tecnologias educacionais. E aqui eu nem estou falando ainda de inteligência artificial.

Existe uma instituição chamada CIEB (Centro de Inovação para Educação Brasileira), que criou um medidor, uma ferramenta de autoavaliação. Em uma escala de um a cinco, os professores brasileiros estão no nível dois, ou seja, ainda estão apenas conhecendo o que são essas tecnologias. A dúvida nem está na aplicação, mas no conhecimento básico sobre essas plataformas.

Inteligência artificial é um tema muito novo e, para nós, é importante fazer esse esforço de tradução. O que é isso? De que forma isso impacta a minha aula? Porque, do outro lado, existe um discurso de marketing muito pesado, de revolução. Eu não compro esse discurso porque o contexto não permite uma revolução.

Temos que, primeiro, apresentar, falar de maneira simples e estabelecer um passo a passo. Ninguém vai fazer algo em 3D ou virar a aula de cabeça para baixo só por conta do uso de inteligência artificial. Precisamos ir progressivamente. E eu acho que esse material tenta responder a isso.

Isabela Oliveira: Conta um pouco mais para a gente o que o professor pode encontrar nesse material. Nós vamos colocar também aqui, na descrição do vídeo, o guia. É um download gratuito?

Vinícius de Oliveira: Sim, todo material que produzimos é gratuito. Os professores podem aproveitar à sua maneira, editar e republicar, dentro daquela essência aberta do Creative Commons.

Nesse guia, apresentamos o que é inteligência artificial, trazemos exemplos de como o dia a dia do cidadão já é afetado por essas tecnologias e, então, aproximamos o assunto da escola e da sala de aula.

Fazemos um resumo muito importante de alguns conceitos reunidos pela Unesco, como a proteção de dados pessoais e a recomendação de não inserir informações pessoais nessas plataformas, porque esses dados podem ser usados para treinar outras respostas. É muito perigoso, sendo bem direto.

Mas também abrimos possibilidades de como estabelecer uma conversa com esses sistemas. A grande diferença dessas ferramentas hoje é a possibilidade de simular interações humanas. Por exemplo, um professor pode planejar sua aula com a ajuda desses sistemas.

Digamos que você seja um professor e queira criar um projeto sobre meio ambiente. Que tipo de comando pode inserir ali para, a partir de uma ideia original sua, receber algum retorno avaliativo? O material orienta justamente como um planejamento pode ser facilitado a partir desse tipo de interação.

Isabela Oliveira: Isso é muito interessante, não é? Porque, afinal de contas, com a inteligência artificial generativa é possível, mesmo que ainda com vários problemas, como as famosas alucinações – que são as respostas errôneas dadas pelos chatbots –, estabelecer um diálogo e, digamos assim, ter algum tipo de reflexão e um apoio para a tarefa do professor. Caso você, professor, que está nos assistindo, queira fazer essa avaliação, é muito importante saber qual é o seu nível de conhecimento das tecnologias. Esses dados são essenciais para o nosso país. Inclusive, me diga uma coisa, Vinícius: você tem observado que, depois do lançamento do guia, houve também um aumento do uso de inteligência artificial, um maior interesse dos professores pelo assunto?

Vinícius de Oliveira: O interesse existe porque as plataformas que os professores já usam no dia a dia dentro das escolas — aquelas de gestão de sala de aula, de fabricante A ou B — já estão embarcando ou adaptando essas ferramentas, conectando soluções de inteligência artificial. Isso vai se tornar algo trivial.

É como quando um professor, nos anos 90, começou a usar editores de texto e havia um botão de ajuda com um personagem. Hoje estamos falando de algo muito mais desenvolvido, claro, quase trinta anos depois. Essas ferramentas conseguem interagir em diferentes temas — com todas as aspas necessárias, Isabela —, e é nisso que nos apoiamos.

Existe curiosidade, sim. Eu diria que a curiosidade aumentou. Mas, para que isso seja transposto para um uso realmente rico, ainda estamos em uma fase muito inicial. Eu prefiro ser cauteloso em relação a isso.

Isabela Oliveira: Exatamente! Nós, aqui no Iagora, vamos dar a nossa contribuição. Em 2025, os professores que tenham interesse em realizar uma capacitação em inteligência artificial terão um curso disponível. Fiquem ligados nas nossas redes sociais, sempre iagora.org.br, que nós vamos avisar quando será o lançamento desse curso de capacitação. E, na sua experiência com o Porvir, Vinícius, quais são, na sua compreensão, os maiores equívocos que você tem visto em relação ao uso da inteligência artificial na educação, especialmente no que diz respeito à sua implementação dentro da sala de aula?

Vinícius de Oliveira: Eu gosto de analisar o uso de tecnologia comparando com a experiência que tivemos na pandemia. Foi muito traumático pelo contexto e também pela maneira emergencial com que tudo foi organizado.

As aulas eram uma reprodução do ensino presencial no formato digital. Foi uma situação emergencial para levar conteúdo pedagógico, mas era uma cópia das aulas tradicionais. Isso foi muito desgastante, tanto para professores quanto para estudantes.

Ficar horas diante de uma transmissão é inviável, especialmente para crianças pequenas — mas mesmo para os mais velhos, que têm a concorrência de uma aba com rede social, um jogo eletrônico, enfim. Eu não gostaria que esse cenário se repetisse, agora com uma tecnologia que permite novas experiências de aprendizagem.

Responder a exercícios de matemática, por exemplo, pode funcionar para alunos que já entendem o conteúdo, mas, para a maioria, será difícil, porque não há interação, conversa ou flexibilidade. Tutores funcionam, mas apenas para alguns. Não vejo isso como solução para todos, especialmente para aqueles com mais dificuldade de prestar atenção ou entender o conteúdo.

Prefiro olhar para essas ferramentas como uma forma de ajudar professores a criar projetos práticos — o que muitos têm dificuldade de fazer. Falta repertório. Você pode, por exemplo, inserir: “Tenho um projeto sobre meio ambiente e gostaria de melhorar tais pontos. Que atividades você sugere?”

Às vezes, o professor está sozinho e não consegue pedir ajuda ao colega, que pode até achar que ele quer “inventar problema”. Esse isolamento é real. Essas ferramentas ajudam a tirar dúvidas rapidamente.

Mas ainda existe o problema das alucinações. Quando cruzamos informações com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) ou com referenciais didáticos brasileiros, é preciso cuidado. O professor precisa confiar.

Sim, essas ferramentas podem ser usadas como um conselheiro para projetos. É assim que imagino um uso realmente rico da tecnologia em sala de aula, estabelecendo interações entre alunos, conteúdos e professores.

Acredito que devemos fazer perguntas mais abertas para que os alunos consigam se expressar. Avaliar o impacto da inteligência artificial com base em questionários de múltipla escolha não faz sentido.

Isabela Oliveira: É isso mesmo. Nós vamos ter que reaprender a fazer educação utilizando essa nova tecnologia. Com certeza, isso traz vários desafios. Vinícius, o que você acha dessas críticas? Como você se posiciona e o que o Porvir contribui sobre esse assunto?

Vinícius de Oliveira: Isabela, eu acho que precisamos apostar que os professores continuam sendo importantes e que dominam a área de conhecimento que lecionam. Essa ideia de substituição por chatbots me parece equivocada. Professores não “alucinam”, para usar o termo — são muito mais confiáveis e responsáveis por aquela interação que comentei anteriormente.

Mas, sim, precisamos ter muito cuidado, porque essas plataformas, muitas vezes, não respondem ao contexto brasileiro. Os exemplos e dados podem vir carregados de preconceitos culturais importados, e devemos estar atentos para não reproduzi-los em nossas salas de aula.

Vejo também a necessidade de atenção em relação ao plágio. Professores precisam estar atentos a alunos que, de repente, passam a ter uma fluência enorme em redação, começam a usar fontes e autores que não fazem parte do repertório daquela etapa de ensino — seja no fundamental, no médio ou no superior.

Mais do que nos preocuparmos apenas com a pasteurização das respostas, precisamos ficar atentos a essas conexões artificiais, que percebemos logo de cara. Não adianta a escola proibir o uso, porque, em casa ou no celular, essas ferramentas estarão disponíveis.

Então, será uma convivência inicialmente forçada, e sei o quanto isso é difícil. Ontem mesmo eu conversava com um colega, professor de antropologia, sobre como manter aulas que exigem muita leitura relevantes e como evitar o plágio. Uma das alternativas é aproximar a aula do dia a dia, trazer exemplos práticos e projetos, porque síntese de textos e comparações entre autores essas ferramentas já fazem facilmente.

Vale lembrar que a maneira como ensinamos já era muito criticada antes do surgimento dessas ferramentas. E essas dificuldades ficam ainda mais evidentes agora que elas se tornaram mais acessíveis, não é, Isabela?

Isabela Oliveira: Sim! Essa discussão sobre a integridade acadêmica é superimportante. Ela motivou vários professores ao redor do mundo e até países inteiros, como a Austrália, a banir a utilização da inteligência artificial generativa logo que ela surgiu. Mas é um fato, não é, Vinícius? Ela vai fazer parte do nosso dia a dia. Já surgem ferramentas que nos ajudam a identificar o plágio e, como você bem mencionou, a aprendizagem baseada em projetos e voltada para o nosso dia a dia, especialmente sintonizada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, é realmente muito útil e pode ser potencializada com a inteligência artificial. Com certeza, a inteligência artificial vai modificar todas as dimensões da nossa maneira de ensinar. Na sua compreensão, como a inteligência artificial pode impactar, por exemplo, a avaliação dos alunos e as práticas de ensino que nós temos?

Vinícius de Oliveira: Avaliação é um daqueles processos escolares que já entendíamos que não funcionavam, não é, Isabela? A memorização é muito criticada, inclusive pelos próprios educadores, e colocar uma criança, um adolescente ou mesmo um adulto diante do pavor de uma prova que, muitas vezes, só avalia a capacidade de memorizar já era um processo falido antes mesmo dessas ferramentas.

Eu gosto, por exemplo, de usar essas tecnologias para a autoavaliação dos estudantes. Em uma redação, podemos perguntar: que outros exemplos poderiam ter sido dados e não foram? Que outros contextos culturais essa resposta poderia atender ou não atender? Assim, ganhamos elementos para ampliar a capacidade avaliativa.



Avaliar um projeto em que o aluno traz descobertas que o professor não imaginava exige mais dedicação.

Mas ainda vivemos em um sistema que cobra avaliação por nota, e “a banda ainda toca nesse sentido”. É possível começar a mudar, porque todos percebem que não estamos em crise, apesar das proibições. Algumas universidades ainda fazem provas presenciais escritas, mas continuam medindo apenas memorização.

Temos exemplos de professores que já trabalham com projetos no ensino básico e no superior. Isso engaja mais os estudantes, mas, claro, dá mais trabalho.

Avaliar um projeto em que o aluno traz descobertas que o professor não imaginava exige mais dedicação. Só que, do outro lado, temos menos trabalho com avaliações tradicionais, que sabemos que não funcionam.

É um dilema sistêmico, e um professor sozinho não vai mudar toda a estrutura, mas é possível estabelecer novas conversas.

Isabela Oliveira: Especialmente porque os professores têm pouco tempo na grade horária para refletir mais profundamente sobre isso. Existe uma necessidade enorme de melhor capacitação e de troca entre os professores sobre o que poderia ser esse novo tipo de avaliar. Você trouxe exemplos muito interessantes!

Você tem participado de vários webinários e palestras sobre inteligência artificial para professores. Conta para a gente quais são as reações que os professores têm tido em relação à IA. Quais são as principais dúvidas deles? As-

sim, o nosso público pode conhecer um pouco mais sobre o que os professores pensam.

Vinícius de Oliveira: Muitos professores querem agilizar tarefas do dia a dia, como criar slides para a sala de aula ou transformar um texto em uma apresentação mais atraente de forma rápida. Isso já é muito usado.

Agora surgem outras possibilidades, como transformar textos em podcasts ou em vídeos. Às vezes, entrevistas feitas pelos alunos também são convertidas em vídeos. Essa transposição de texto para voz e para vídeo ficou muito mais fácil. Eles ainda têm muitas dúvidas sobre avaliação. À medida que o leque de possibilidades aumenta, precisamos formar os professores para que enxerguem essas oportunidades.

E existe também a preocupação de como identificar se o aluno usou essas ferramentas. O grande drama é que as ferramentas de detecção não são 100% confiáveis. Dependendo da destreza do estudante, a resposta pode passar despercebida, mesmo tendo sido construída por uma máquina e não pelo esforço pessoal.

Enfim, ainda é um cenário muito incerto, não é, Isabela?

Isabela Oliveira: Sim, mas muito promissor! O que me chamou a atenção na sua fala foi que o professor busca soluções para os seus problemas cotidianos e, ao mesmo tempo, quer ajudar os alunos a usar essas tecnologias de forma mais criativa. Ele quer que a prática do seu fazer profissional seja reelaborada de forma mais fácil e criativa com o uso da tecnologia. Que bom! Fico muito feliz e espero que o nosso curso também possa trazer uma contribuição. Para prosseguirmos nesse diálogo: quais você considera serem as aplicações práticas mais promissoras da inteligência artificial na educação que você identificou, junto com os seus colegas do Porvir, a partir desse guia de IA lançado para os professores?

Vinícius de Oliveira: Olha, não podemos resumir tudo a isso, mas uma aplicação que já considero muito útil é a possibilidade de resumir vídeos do YouTube ou de seminários longos. As ferramentas conseguem trazer os pontos principais para uma aplicação prática. Assim, o professor não precisa ficar horas acompanhando um webinar para depois pensar no que pode aplicar.

Outro uso interessante é simular diálogos com personagens. Por exemplo, perguntar o que um personagem de um livro diria sobre um contexto atual da educação ou da história. Esse tipo de entrelaçamento, que antes era inviável, hoje é facilitado.

Além disso, muitos professores já conseguem acessar dados públicos, como os de companhias de saneamento. É possível comparar o nível de represas com o consumo na agricultura e no uso doméstico, estabelecendo relações históricas e percebendo, por exemplo, o aumento de períodos de estiagem que afetam o abastecimento.

Essas análises tornam as aulas mais vivas e as conexões com o chamado mundo real muito mais fáceis, não é, Isabela?

Isabela Oliveira: Que maravilha! Eu agradeço muito a sua participação, Vinícius.

Vinícius de Oliveira: Obrigado, Isabela.

A inteligência artificial já é uma realidade no nosso cotidiano, inclusive no ambiente escolar, e este livro é um guia essencial para compreender essa presença. Resultado de uma iniciativa inovadora da Universidade de Brasília, o IAgora Entrevista reúne especialistas de diferentes áreas do conhecimento para discutir como a IA impacta o trabalho docente, o currículo, a gestão educacional e as práticas de ensino e aprendizagem no Brasil e no mundo.

Originado do programa de TV de mesmo nome, conduzido pela professora Isabela Oliveira, este e-book apresenta 23 conversas que exploram diversas temáticas relacionadas a essa inovação tecnológica. Mais do que reunir entrevistas, esta obra propõe uma reflexão: como garantir que professores, estudantes e comunidades escolares não apenas acompanhem as transformações digitais, mas assumam protagonismo nesse processo?

O livro convida o leitor a imaginar novas possibilidades para a educação, a fortalecer o seu repertório crítico e a participar ativamente da construção de práticas pedagógicas éticas, inclusivas e responsáveis.

Porque o tempo da inteligência artificial na educação não é o futuro, é agora!

Ricardo Borges Oliveira

