

# ENSINO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: ABORDANDO ASPECTOS ÉTICOS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Carine G. Webber, Universidade de Caxias do Sul

[cgwebber@ucs.br](mailto:cgwebber@ucs.br), 0000-0001-7778-6740

Diego Flores, Universidade de Caxias do Sul

[dflores2@ucs.br](mailto:dflores2@ucs.br), 0000-0001-8243-2269

**Resumo.** *Internacionalmente, o ensino da IA tem emergido como uma prioridade uma vez que tem-se a primeira geração de crianças usuárias de produtos de IA. Sensível às questões éticas relacionadas ao uso da IA, a UNESCO recomenda a implementação de ações em resposta às oportunidades e desafios apresentados pela IA e relacionados à educação. Os valores e princípios que devem ser observados compreendem o respeito aos direitos humanos, justiça e não discriminação e a transparência e explicabilidade da IA. Nesta direção, currículos e materiais didáticos têm sido criados e disponibilizados. Contudo, a integração aos componentes curriculares depende da formação docente apropriada. Neste sentido, este artigo descreve uma proposta de formação docente continuada em IA.*

**Palavras chaves:** *Ensino da IA, Formação docente, Ética na IA*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: ADDRESSING ETHICAL ISSUES IN TEACHER'S FORMATION

**Abstract.** *Internationally, AI education has emerged as a priority as we have the first generation of children using AI products. Sensitive to the ethical issues related to the use of AI, UNESCO recommends the implementation of actions in response to the opportunities and challenges presented by AI and related to education. The values and principles that must be observed include respect for human rights, justice and non-discrimination and the transparency and explainability of AI. In this direction, curricula and teaching materials have been created and made available. However, integration into the curricular components depends on appropriate teacher training. In this sense, this article outlines a proposal for continued teaching in AI.*

**Keywords:** *AI Teaching, Teacher formation, Ethics in AI*

### 1. Introdução

O ensino da Inteligência Artificial (IA) é um dos temas atuais de grande relevância e discussão na área da Educação (GOEL, 2017; UNESCO, 2019; CHIU e CHAI, 2020). Sensível às metas educacionais globais, a Unesco recomenda que a IA seja área prioritária para ser desenvolvida na Educação, conforme detalhamento presente no Consenso de Beijing, que aborda as relações da IA com a educação. De acordo com este

documento, a IA tem o potencial de lidar com os maiores desafios da Educação: inovar no ensino e nas práticas pedagógicas, acelerando assim o progresso em direção às metas de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas.

Identifica-se três áreas envolvendo as conexões entre a IA e a Educação, assim denominadas: aprendendo com a IA (uso de ferramentas de IA em sala de aula), aprendendo sobre a IA (suas tecnologias e técnicas) e preparando para a IA (desenvolvendo habilidades nas pessoas para que melhor compreendam o potencial e os impactos da IA na sociedade). A UNESCO (2019) considera ainda que o ensino da IA na escola deve compreender as duas últimas conexões. Partindo-se desta visão, percebe-se que o ensino da IA tem assumido um sentido mais amplo na educação, à medida que se tem considerado no mundo que todos os estudantes devem aprender o básico sobre a IA e ética na IA (SHIH, LIN, WU e YU, 2021).

Como usuários é notável o aumento na oferta de produtos e serviços baseados em IA (Youtube, Waze, Alexa, Netflix, Spotify, Uber, Ifood, entre outros). Aplicativos e serviços inteligentes possuem a capacidade de processar dados, raciocinar e deliberar a partir deles, demonstrando potencial de aprendizagem, percepção, comunicação, planejamento e tomada de decisão autônoma (LUGER, 2010). Especialmente as crianças nascidas nos últimos dez anos, pertencentes a *geração IA*, usufruem destes serviços desde que nasceram. Elas precisam aprender sobre a IA, sobreviver em um mundo com a IA e estar aptos a desenvolver produtos inovadores usando a IA (UNESCO, 2022).

Para além de um conteúdo tecnológico, a IA constitui um agente transformador do mercado de trabalho e da forma como a sociedade evolui. Excluir os estudantes deste processo representa não prepará-los para as mudanças que já estão ocorrendo nas profissões, retirando as oportunidades que eles poderão ter no futuro.

Observando este movimento mundial, percebe-se a necessidade de iniciativas no Brasil para o ensino da IA na Educação Básica, compreendendo a formação docente e a produção de materiais didáticos em língua portuguesa. Partindo-se destas necessidades, o objetivo deste trabalho compreendeu identificar princípios da ética na IA que guiaram o planejamento de uma formação docente, na forma de um curso de extensão, ministrado no ano de 2022 para docentes da Educação Básica. O presente artigo, que constitui um recorte da dissertação de mestrado correspondente, aborda as principais questões éticas tratadas, bem como descreve a formação docente proposta e como ela transcorreu.

## **2. Princípios Éticos para o ensino da IA**

Iniciativas nacionais como a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA)<sup>1</sup>, e internacionais com as propostas pela UNESCO<sup>2</sup> têm apresentado recomendações sobre o uso da IA, defendendo a Ética, a transparência e a responsabilidade. Desde 2019, a

---

<sup>1</sup> Disponível em

[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/eb-ia-documento\\_referencia\\_4-979\\_2021.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinteligenciaartificial/eb-ia-documento_referencia_4-979_2021.pdf)

<sup>2</sup> Disponível em <https://en.unesco.org/artificial-intelligence>

UNESCO, em particular, tem discutido e disponibilizado guias e recomendações quanto ao uso da IA no que tange os seus objetivos de desenvolvimento sustentável (UNESCO, 2019; UNESCO, 2022).

A figura 1 representa os princípios éticos que devem ser observados pela IA. Os princípios propostos pela UNESCO e outros autores (JOBIN, IENCA, VAYENA, 2019; HAGENDORFF, 2020) compreendem: planejar a IA nas políticas educacionais, capacitar professores, promover o desenvolvimento de valores e habilidades para a vida e para o trabalho na era da IA, garantir o uso ético, transparente e auditável dos dados e algoritmos. Neste cenário, o desenvolvimento da IA deve ocorrer em uma direção responsável. Isso significa que a IA deve priorizar a dignidade humana e os direitos humanos, bem como a igualdade de gênero, seguir a justiça e o desenvolvimento social e econômico, garantindo o bem-estar físico e mental, respeitando a diversidade, favorecendo a inter-conectividade, a inclusão e defendendo a proteção ambiental e o ecossistema.

**Figura 1-** Princípios éticos que devem ser observados pela IA



**Fonte:** UNESCO (2019) e adaptado de <https://www.akira.ai/blog/ethical-ai-in-healthcare/>

Para que todos os direitos defendidos sejam garantidos, os sistemas de IA precisam evoluir para se tornarem transparentes e explicáveis. A transparência está associada ao fato de que a área da IA ainda é pouco conhecida e compreendida. Torná-la de amplo conhecimento da sociedade é um dos passos para que a sua influência e interferência nos contextos onde atua sejam avaliados e considerados (ou descartados) pelos seres humanos. A explicabilidade da IA se deve ao fato de que seus algoritmos são caixas pretas, que carecem de elementos que justifiquem suas decisões ou recomendações. Somente com a transparência e a explicabilidade, a sociedade será capaz de avaliar os produtos de IA e seus impactos, fazendo uso ou descartando-os.

A IA, como área de estudo, é muito ampla e rica em métodos e técnicas. Os documentos da própria UNESCO orientam que o ensino da IA deve priorizar os métodos de base e expandir-se para tratar aqueles mais utilizados (figura 2). Um formação deve iniciar com a conceituação da IA, desenvolvendo em seguida os temas relacionados à aprendizagem das máquinas, uso de dados, comunicação via linguagem

falada (*speech-to-text* e *text-to-speech*) chegando aos *chatbots*, sistemas de recomendação e decisão e a ética.

Para a concepção de uma formação docente, priorizou-se a conceituação geral da IA e a área de aprendizado de máquina, por entender-se que ela mobiliza dilemas éticos evidentes e possíveis de serem compreendidos e trabalhos em um curso de curta duração.

**Figura 2-** Áreas básicas para o Ensino da IA



Fonte: Os autores

### 3. Materiais e Método: Formação Docente em IA

O projeto de pesquisa buscou desenvolver um produto educacional para docentes na forma de um curso de extensão introdutório sobre os conceitos de pensamento computacional (WING, 2006) e seus pilares, com ênfase em métodos da IA (PERRENOUD, 2000; PAPERT, 1994). Nesse contexto, o curso foi estruturado com a intenção de desenvolver durante o curso, aplicativos programáveis, por programação em blocos na plataforma do App inventor, além disso, proporcionar situações de aprendizagem que produzam experiências computacionais.

A formação docente “Ensinado IA na Escola” foi planejada na modalidade de curso de extensão de curta duração (18h). O curso é de natureza interdisciplinar, pois estão envolvidas duas ou mais disciplinas em cada tarefa. Desta forma cada docente participante pode adaptar a tarefa para o seu componente curricular. O curso está estruturado em seis encontros, conforme tabela 1. O detalhamento da formação, incluindo materiais didáticos, códigos e projetos está disponível via Google Drive<sup>3</sup>.

O primeiro encontro foi planejado para promover a familiarização entre os docentes em formação, o Pensamento Computacional e as aplicações de IA. Ao longo de toda a formação buscou-se criar momentos didáticos e orientativos para assimilação dos conceitos, mesclando com momentos de prática e mão na massa.

<sup>3</sup> Disponível em

[https://drive.google.com/file/d/1JbqxqF3JUjciSnn7nodXQ-GPYmgmdoXs/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1JbqxqF3JUjciSnn7nodXQ-GPYmgmdoXs/view?usp=share_link)

**Tabela 1-** Planejamento didático para a formação docente em IA.

<i>Encontro</i>	<i>Objetivo do encontro</i>	<i>Atividades com os estudantes</i>
<b>1</b>	Conceituar Pensamento Computacional e IA no contexto da resolução de problemas. Investigar as concepções pré-existentes. Apresentar exemplos.	Dinâmica de apresentação. Questionário Inicial. Uso de material didático de apoio. Jogos e vídeos. Coleta de impressões sobre a etapa inicial de aprendizado.
<b>2</b>	Conceitos básicos da IA e Aprendizado de Máquina. Introdução ao MIT App Inventor. Conhecer a linguagem de programação em blocos para criação de aplicativos para dispositivos móveis.	Plataformas para o ensino da IA. Introdução ao MIT App Inventor. Construção passo a passo de aplicativos simples. Integração MIT App Inventor e extensões de IA. Coleta de impressões sobre o aprendizado.
<b>3</b>	Testar e desenvolver aplicativos usando componentes de IA. Proporcionar uma experiência computacional aos professores participantes integrando soluções com a IA.	Conhecer e utilizar extensões do MIT App Inventor para as tarefas de IA. Construção de um aplicativo para um problema de Aprendizado de Máquina.
<b>4</b>	Examinar documentos da UNESCO acerca das questões da Ética e Responsabilidade no uso da IA. Promover discussões sobre valores e princípios da IA.	Promover uma roda de conversa sobre IA e seu uso educacional Ético e Responsável a partir de documentos da UNESCO. Construir um aplicativo para detecção de vozes falsas ( <i>fakevoices</i> ).
<b>5</b>	Proporcionar a construção de uma experiência computacional pelo professor (para seus estudantes), utilizando a plataforma MIT App Inventor, a linguagem de programação visual e extensões de IA.	Consolidar os materiais e extensões para desenvolvimento de produtos com IA. Orientar os professores participantes na elaboração do projeto de aplicativo. Auxiliar na elaboração do aplicativo em construção pelos professores participantes.
<b>6</b>	Apresentação dos projetos criados pelos professores participantes. Estímulo às reflexões sobre o pensamento crítico, ético e responsável no uso e desenvolvimento da IA. Apresentação do repositório público do material disponibilizado nos encontros.	Apresentação dos aplicativos construídos pelos professores participantes. Explicitação da visão dos professores participantes sobre o uso das técnicas de IA. Coleta de impressões e sinais de aprendizado.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para as atividades práticas utilizou-se a plataforma MIT App Inventor<sup>4</sup>. Esta plataforma consiste em uma ferramenta de programação visual, baseada em blocos, para o ensino de programação por meio da construção de aplicativos para dispositivos móveis (Android e IOS). Diversos trabalhos relatam o ensino de programação na

<sup>4</sup> Disponível em <https://appinventor.mit.edu/>

Educação Básica por meio da plataforma App Inventor, especialmente a partir do Ensino Fundamental II (DALLAGNESE et al, 2019; DALLAGNESE e WEBBER, 2019). Tais experiências têm evidenciado os seus benefícios no desenvolvimento de competências relacionadas à Cultura Digital, tais como o Pensamento Computacional, o uso de linguagens diversificadas e a resolução de problemas (BNCC, 2018).

A comunidade internacional de programadores para o App Inventor compreende milhares de estudantes que desenvolvem aplicativos e extensões e os disponibilizam a partir de um repositório compartilhado. Na área da IA, destaca-se alguns artefatos que podem ser utilizados na forma de aplicativos, ou ainda combinados a outros produtos, a fim de apoiar o uso de técnicas de IA. Tais artefatos se tratam de tarefas como: classificação de imagens, classificação de áudios, processamento de imagens utilizando filtros faciais, sistemas especialistas (simulando um terapeuta), sistema tutorial de dança, além de alguns jogos (pedra, papel, tesoura). Do ponto de vista do ensino da IA, a plataforma App Inventor oferece recursos e funcionalidades que possibilitam a criação de aplicativos inteligentes. Contudo, não há em sua documentação referências ao estudo de questões éticas.

O segundo e o terceiro encontros privilegiaram atividades mão na massa para testes e construção de aplicativos utilizando extensões de IA. A linguagem de programação visual utilizada foi o recurso para o ensino das instruções e da lógica de programação. Os temas éticos devem ser abordados nos quatro primeiros encontros, conforme detalhamento na tabela 2.

**Tabela 2-** Planejamento didático para a formação docente em IA.

<i>Encontro</i>	<i>Temática principal</i>	<i>Princípios éticos</i>
<i>1</i>	Conceitos básicos da IA Resolução de problemas com IA	Valores humanos e bem estar social Justica (evitar viéses injustos) Transparência e explicabilidade Rastreabilidade (sistemas auditáveis)
<i>2</i>	Conceitos básicos da IA Aprendizado de Máquina Importância dos dados	Justica (evitar viéses injustos) Centrada no ser humano Privacidade e segurança
<i>3</i>	Aprendizado de máquina Importância dos dados	Justica (evitar viéses injustos) Centrada no ser humano
<i>4</i>	Aprendizado de máquina Responsabilidade no uso da IA Valores e princípios da IA Criação de aplicativo para detecção de vozes falsas	Valores humanos e bem estar social. Justica (evitar viéses injustos) Transparência e explicabilidade Rastreabilidade (sistemas auditáveis) Justiça (evitar vieses injustos) Privacidade e segurança. Governável Confiável e seguro

**Fonte:** Os autores.

A partir das experiências computacionais realizadas a cada encontro, os princípios éticos emergem e são, então, conceituados. O quarto encontro culmina em um aprofundamento da temática da ética na IA.

O quinto encontro marca o início de tarefas em que o docente em formação é o protagonista de um projeto que visa o planejamento de uma experiência computacional interdisciplinar, tendo como alvo os estudantes de uma turma em que o docente atue. O planejamento é guiado por materiais e apoiado pelos recursos da plataforma MIT App Inventor, sua linguagem de programação visual e as extensões de IA.

O quinto e sexto encontros devem ser realizados em um intervalo de tempo, para que os docentes em formação possam produzir os materiais e o projeto. Durante este período, o atendimento online deve ser oferecido. As atividades podem ser adaptadas a cada contexto escolar e maturidade tecnológica.

#### **4. Resultados Obtidos**

A fim de avaliar o potencial formador da proposta para o Ensino da IA, descrita neste artigo, realizou-se uma oferta de curso de extensão em uma Universidade. O curso de extensão foi oferecido gratuitamente para licenciandos e docentes da Educação Básica. Os encontros foram realizados em horário noturno. Para melhor acompanhamento ofereceu-se apenas quatro vagas, ocupadas por docentes com formação em nível superior nas áreas da Matemática, História e Pedagogia.

Os encontros foram ministrados na modalidade híbrida. Os encontros presenciais (1, 2 e 6) foram realizados em laboratório de informática. Os encontros remotos (3, 4 e 5) foram realizados via plataforma Google Meet.

O primeiro encontro proporcionou o contato inicial com dinâmicas e atividades envolvendo conceitos do Pensamento Computacional, da IA, bem como a sondagem das concepções prévias dos docentes em formação. Foram dados os primeiros passos no ensino da programação visual em blocos, por meio de um jogo educativo. As sequências de atividades de experiências em IA na plataforma de programação na plataforma MIT App Inventor foram realizadas a partir do segundo encontro.

No terceiro encontro, os docentes em formação foram apresentados às extensões da IA, disponibilizadas na plataforma MIT App Inventor. Todas as extensões foram testadas para as tarefas de classificação de imagens, classificação de áudios (ética dos *Deep Fakes*), processamento de imagens com os filtros faciais, sistemas especialistas em terapias, sistema tutorial de dança e o jogo pedra, papel, tesoura<sup>5</sup>.

Logo após os testes com as aplicações utilizando as extensões de IA, os docentes em formação foram desafiados a construir um aplicativo simples para reconhecer e classificar objetos usando visão computacional. Para realizar esta tarefa, os docentes foram orientados e acompanhados em suas dúvidas. Todos os docentes participantes tiveram sucesso nesta tarefa, produzindo ao final dela um aplicativo que pode ser executado em seus dispositivos celulares.

---

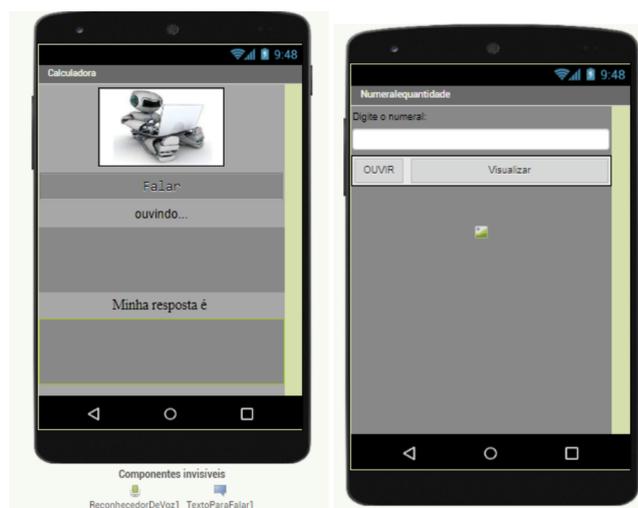
<sup>5</sup> Disponível em <https://appinventor.mit.edu/explore/ai-with-mit-app-inventor>

No quarto encontro, a temática ética foi reforçada com apoio de materiais didáticos e documentos da UNESCO. A partir das experiências realizadas previamente, os docentes perceberam e foram capazes de nomear benefícios, oportunidades, mas também riscos e desafios que a IA carrega. A sensibilização dos docentes em formação constituiu um passo importante sobre o impacto que aplicativos simples, do dia-a-dia, podem produzir nas escolhas e tomadas de decisões humanas.

Em seguida, foi proposto o maior desafio da formação: planejar uma experiência computacional interdisciplinar envolvendo o desenvolvimento de um aplicativo com IA. Cada docente foi convidado a planejar no contexto do componente curricular em que atua. Eles iniciaram criando um esboço do projeto do aplicativo, definindo temas, conteúdos curriculares e área de aplicação. Todos os planejamentos fizeram uso da plataforma MIT App Inventor e de pelo menos uma extensão de IA. Todos os docentes trabalharam durante o período disponibilizado para o avanço de seus projetos, compartilhando suas dúvidas e experiências por meio de grupo em *software* de comunicação (*whatsapp*).

Por fim, no sexto encontro os participantes apresentaram seus projetos e compartilharam seus produtos e aplicativos. Destaca-se aqui dois projetos desenvolvidos durante a formação nas áreas de Ensino da Matemática e da Língua Portuguesa. Na área de ensino de Matemática, o docente propôs um aplicativo com funcionalidades de uma calculadora simples (figura 3). Para usá-la não é necessário digitar os números, mas apenas falar em voz alta e clara qual a expressão aritmética a ser avaliada. O resultado é apresentado na tela, na forma numérica. Outra funcionalidade implementada pelo professor permite que o estudante digite um número e o numeral seja lido pelo aplicativo. Operações matemáticas simples e leitura de números são habilidades do componente de Matemática no Ensino Fundamental I.

**Figura 3-** Telas da calculadora que opera por comando de voz



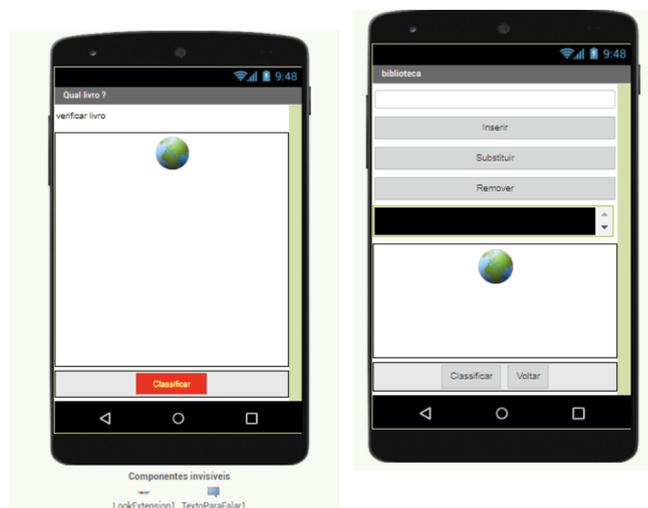
**Fonte:** Os autores.

O segundo aplicativo em destaque foi proposto pela docente para uma necessidade em Língua Portuguesa. A ausência de recursos computacionais na

biblioteca da sua escola inviabilizam a pesquisa às obras disponíveis. Embora os estudantes possam circular pela biblioteca, o acesso digital ao seu acervo seria de grande utilidade, tanto para divulgação quanto controle das obras. Por isso, a docente em formação desejou desenvolver um aplicativo que possibilitasse o cadastro das obras e acesso por palavras-chave, assunto, entre outras formas, via comandos de voz.

A figura 4 ilustra duas telas desenvolvidas para o aplicativo de cadastro de obras e consulta ao acervo de uma biblioteca. Não foi possível concluir o aplicativo devido à limitações de tempo da formação. Contudo, foi possível demonstrar o potencial e a viabilidade tecnológica de se produzir artefatos tanto para o aprendizado quanto para a própria gestão escolar.

**Figura 4** - Telas do aplicativo para gestão da biblioteca escolar



**Fonte:** Os autores.

Os dois projetos de aplicativos, aqui apresentados, utilizam recursos de comunicação via voz (*speech-to-text e text-to-speech*). Pode-se observar nas figuras 3 e 4, logo abaixo das primeiras telas, os componentes invisíveis do MIT App Inventor que implementam estas funcionalidades. No aplicativo calculadora, o professor utilizou o reconhecimento de voz, para identificar quem está falando.

Ao término da formação, cada docente produziu uma autoavaliação sobre seu percurso e sobre os aprendizados alcançados. Todos reconheceram que os desafios são importantes e manifestaram a importância do percurso e aprendizados conquistados.

## 5. Considerações finais

Todos podemos atestar a importância da IA para as inovações humanas, reconhecendo que os avanços que ela trará serão necessários e inevitáveis. Contudo, conforme apontado nos documentos da UNESCO, ela traz riscos e oportunidades que precisam ser conhecidos, monitorados por órgãos competentes. Enquanto os marcos legais da IA são discutidos, a área da Educação precisa refletir sobre o impacto da IA em seus processos, na formação humanística e científica dos estudantes. Há claramente o risco de atraso social em países em que não houverem investimentos em Educação para a IA. Tal

impacto pode provocar inclusive atrasos tecnológicos que repercutirão no alcance dos objetivos globais de sustentabilidade da UNESCO. Outro ponto a ser considerado são as dificuldades de inserção dos jovens no mercado de trabalho que tende a mudar significativamente nos próximos anos.

O conhecimento sobre a IA precisa ser desenvolvido, especialmente em países como o Brasil em que a geração IA é considerada uma das mais expostas do mundo<sup>6</sup>. Fazer uso dos materiais didáticos disponíveis é um caminho para o desenvolvimento da IA na escola. O estudo descrito neste artigo demonstrou que os recursos de IA que a plataforma MIT App

## 6. Referências

- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular - Versão Final. 11.maio.2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em 6 out. 2019.
- CHIU, T.K.; CHAI, C.-S. Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-Determination Theory Perspective. *Sustainability* 2020, 12, 5568.
- DALL AGNESE DA COSTA, ROBERTA ; WEBBER, CARINE G. . Constructos orientativos para o desenvolvimento de tecnologias por professores. *Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 8, p. 1-17, 2019.
- DALL AGNESE DA COSTA, R. et.al. Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica. *SCIENTIA CUM INDUSTRIA*, v. 7, p. 27-32, 2019.
- GOEL, A. Editorial: AI Education for the World. *AI Mag.* 2017, 38, 3.
- HAGENDORFF, T. The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. *Minds Mach.* 2020, 30, 99–120.
- JOBIN, A.; IENCA, M.; VAYENA, E. The global landscape of AI ethics guidelines. *Nat. Mach. Intell.* 2019, 1, 389–399.
- LUGER, G.F. *Inteligência artificial*; tradução Daniel Vieira. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
- PAPERT, Seymour. *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- UNESCO. *CONSENSO DE BEIJING*. Conferência Int. sobre Inteligência Artificial e Educação, Planejamento da Educação na Era da IA: Lead the Leap, Pequim, 2019.
- UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Publicado em 2022 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
- SHIH, P.-K.; LIN, C.-H.; WU, L.Y.; YU, C.-C. Learning Ethics in AI, Teaching Non-Engineering Undergraduates through Situated Learning. *Sustainability* 2021, 13, 3718.
- WING, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.

---

<sup>6</sup> Pesquisa disponível em :

<https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/05/criancas-e-jovens-brasileiros-sao-os-mais-expostos-a-device-s-no-mundo/>