

O futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina

PROFUTURO / OEI



ProFuturo

UM PROGRAMA DA:



OEI



Este documento foi elaborado no âmbito do acordo de colaboração entre a Fundação ProFuturo e a Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI), cujo principal objetivo é desenvolver atividades e projetos conjuntos relacionados à transformação digital da educação na Ibero-América.

Autores: Axel Rivas, Nicolás Buchbinder e Ignacio Barrenechea.

Coordenação do estudo, Fundação ProFuturo: Javier González Casado e Virginia Guadalupe Soto Sira.

Coordenação do estudo, OEI: Tamara Díaz Fouz, Juan José Leal Martínez e Anabel Martínez Valle

Consultoras externas da OEI: Claudia Limón e Esther López.

Desenho e Layout: Mónica Vega.

Revisão de textos: Ana Hernández Pereira.

Publicação em português: janeiro de 2024

ISBN: 978-84-86025-22-9

Este livro foi concebido para ser amplamente divulgado e, assim, contribuir para o conhecimento e a troca de ideias. Portanto, autoriza-se a reprodução desde que a fonte seja citada e realizada sem fins lucrativos.

Como citar esta publicação: O futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina. ProFuturo e OEI (2023).

Contacto:

www.oei.int

www.profuturo.education

@EspacioOEI

@ProFuturo_

Nota explicativa: neste documento, procurou-se evitar linguagem sexista e discriminatória. Nos casos em que se utiliza o masculino genérico para se referir a grupos de pessoas de ambos os sexos, por favor, leve em consideração este esclarecimento.



O futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina

Índice

Apresentação Pág. **4**

Magdalena Brier,
Diretora-Geral da Fundação ProFuturo.

Mariano Jabonero,
Secretário-Geral da OEI.

Resumo Pág. **6**

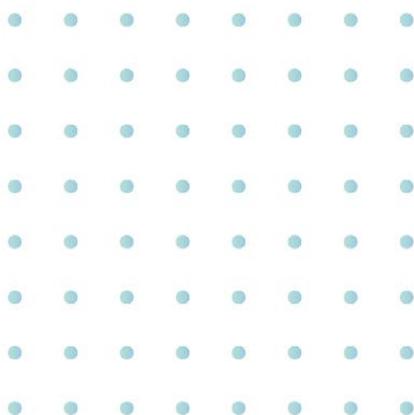
1 Introdução Pág. **8**

2 Metodologia Pág. **13**

3 Resultados da consulta Pág. **16**

4 Conclusões Pág. **40**

Referências Pág. **46**



Apresentação

O futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina.



Magdalena Brier.

Diretora-geral da Fundação ProFuturo.

Mariano Jabonero.

Secretário-Geral da OEI.

A transformação digital que tem ocorrido em nossa sociedade nas últimas décadas tem nos colocado diante de dinâmicas e demandas educacionais cada vez mais conhecidas e estudadas. Avançamos na exploração de novas metodologias pedagógicas, na integração da tecnologia e digitalização nos processos de ensino, assim como na criação de modelos híbridos e flexíveis, além de competências pedagógicas mais contextualizadas. No entanto, nesse processo, há disrupções, como a gerada pela inteligência artificial que, embora estejam instaladas de forma quase imperceptível em nosso dia a dia, sabemos pouco sobre suas implicações na educação.

Além disso, nossa região ibero-americana tem enfrentado

necessidades sociais e educacionais sem precedentes desde o início da pandemia da COVID-19 o fechamento prolongado das escolas —em alguns casos, por mais de dois anos— gerou novas lacunas e agravou as existentes, o que nos impõe a responsabilidade de criar contextos educacionais mais inclusivos, resilientes e equitativos.

Diversos agentes estão se mobilizando para unir esforços nessa difícil tarefa e enfrentar novos desafios em prol da melhoria da qualidade educacional em nossa região, em consonância com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 17, que trata da formação de parcerias. É com grande satisfação que o ProFuturo e a OEI apresentam este estudo que aborda uma questão central: **Qual é o futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina?**





Qual é o futuro da Inteligência Artificial na educação na América Latina?

A inteligência artificial, antes apenas imaginada pelo mundo do cinema ou da ficção científica, já é uma realidade presente entre nós. No campo educacional, possui várias possibilidades, mas também implica riscos e limitações que precisam ser conhecidos e estudados para propor ações concretas que contribuam para o pleno desenvolvimento das pessoas e de suas aprendizagens.

Essa iniciativa carrega a marca de uma parceria institucional que teve início há muitos anos entre a OEI, a Fundação Telefônica e a Fundação “La Caixa”, continuada posteriormente pela Fundação ProFuturo. Reflete o compromisso de décadas de nossas instituições em favorecer a transformação educativa em nossos países ibero-americanos.

A OEI e o ProFuturo compartilham a missão de trabalhar pela redução

das lacunas de aprendizagem e desigualdades educacionais em nossa região. Ambas reconhecem o potencial do trabalho interinstitucional e a importância de possibilitar o diálogo público-privado. Este relatório e suas conclusões são prova disso.

Agradecemos aos autores e às equipes de coordenação deste estudo por nos ajudarem a interpretar as realidades educacionais relacionadas à inteligência artificial e por nos acompanharem até este ponto de partida. Este estudo abre diferentes cenários futuros, delineando um caminho a ser percorrido. Além disso, traça uma rota para apoiar os agentes educacionais, começando pelos formuladores de políticas públicas da região, em um tema complexo que merece uma abordagem interdisciplinar e intersetorial.



Resumo

O papel da inteligência artificial (IA) na educação é uma grande incógnita: **Como está sendo desenvolvida atualmente e como se prevê sua evolução até 2030 na América Latina?**

Neste documento, analisamos essa questão com base em uma pesquisa direcionada a três grupos de atores na região: acadêmicos do campo de IA e educação, membros do ecossistema privado de tecnologia e educação, e funcionários governamentais das áreas de tecnologia e educação dos Ministérios da Educação nacionais.



A pesquisa se divide em cinco dimensões:

- 01 Relevância presente e futura da IA nos sistemas educacionais.
- 02 O papel das instituições e dos atores no desenvolvimento da IA na educação.
- 03 Cenários educacionais futuros na América Latina.
- 04 Condições e competências para o desenvolvimento da IA na educação na América Latina.
- 05 Exemplos de boas práticas em IA e educação.

Os resultados revelam que todos os atores percebem que futuramente a IA se tornará cada vez mais importante na educação, embora essa importância seja mais evidente no ensino universitário e terciário. As percepções sobre o presente e o futuro não diferem muito entre os diferentes grupos de entrevistados. No entanto, os funcionários governamentais tendem a ser mais otimistas em relação à importância futura e aos impactos positivos da IA na educação, especialmente em sua capacidade de reduzir as desigualdades educacionais dentro e entre os países. Os acadêmicos, por outro lado, são o grupo de especialistas mais pessimistas em relação a essas dimensões e ao papel futuro da IA na educação na América Latina.

Embora a IA na educação possa desempenhar diversos papéis, não há diferenças claras na percepção dos entrevistados sobre esses papéis

potenciais. As áreas que parecem ter maior potencial de crescimento até 2030 são o uso da IA para aprendizagem fora do ambiente escolar e para alunos com necessidades especiais.

As prioridades futuras em termos de recomendações para políticas públicas estão centradas na conectividade à internet nas escolas e no aprimoramento de habilidades pedagógicas, temas que parecem ser prévios à introdução da IA na educação. O ritmo de crescimento da IA na educação é projetado como uma tendência crescente que não causará grandes disrupções nos próximos oito anos. Isso indica um campo que, mesmo quando focamos em grupos especializados, ainda está em construção e em uma fase de incerteza sobre seu possível impacto em um futuro próximo.

1

Introdução

A dinâmica da mudança educacional e o impacto tecnológico na educação estão se acelerando. A capacidade de prever o futuro está se tornando uma condição cada vez mais decisiva para a melhoria dos sistemas de educação.

Este documento visa gerar novos conhecimentos para auxiliar os países da América Latina no planejamento de ações educacionais considerando os avanços tecnológicos e antecipando seu potencial para a tomada de decisão informada e estratégica.

A capacidade de prever o futuro está cada vez mais associada à possibilidade de controlar ou moldar (pelo menos em parte) a direção e os significados das mudanças na educação. Existem antecedentes de estudos sistemáticos e contínuos sobre tendências futuras na educação que estão sendo realizados há anos e que permitem mapear os consensos sobre o impacto da tecnologia nos sistemas educacionais (HolonIQ, 2020; OECD, 2020; Marczak et al., 2016).

A Fundação Telefônica (2012) desenvolveu estudos anteriores combinando cenários educacionais futuros.

Recentemente, diversos organismos internacionais têm se concentrado em impulsionar a inteligência artificial (IA) para o desenvolvimento dos países da América Latina, especialmente para criar melhores ferramentas de gestão pública (Estevadeordal et al., 2018; BID, 2020; OECD/CAF, 2022). Entretanto, os desenvolvimentos recentes em inteligência artificial e seu potencial impacto nos países da América Latina ainda não foram totalmente mapeados no campo da educação¹ e podem enriquecer as discussões com os formuladores de políticas.

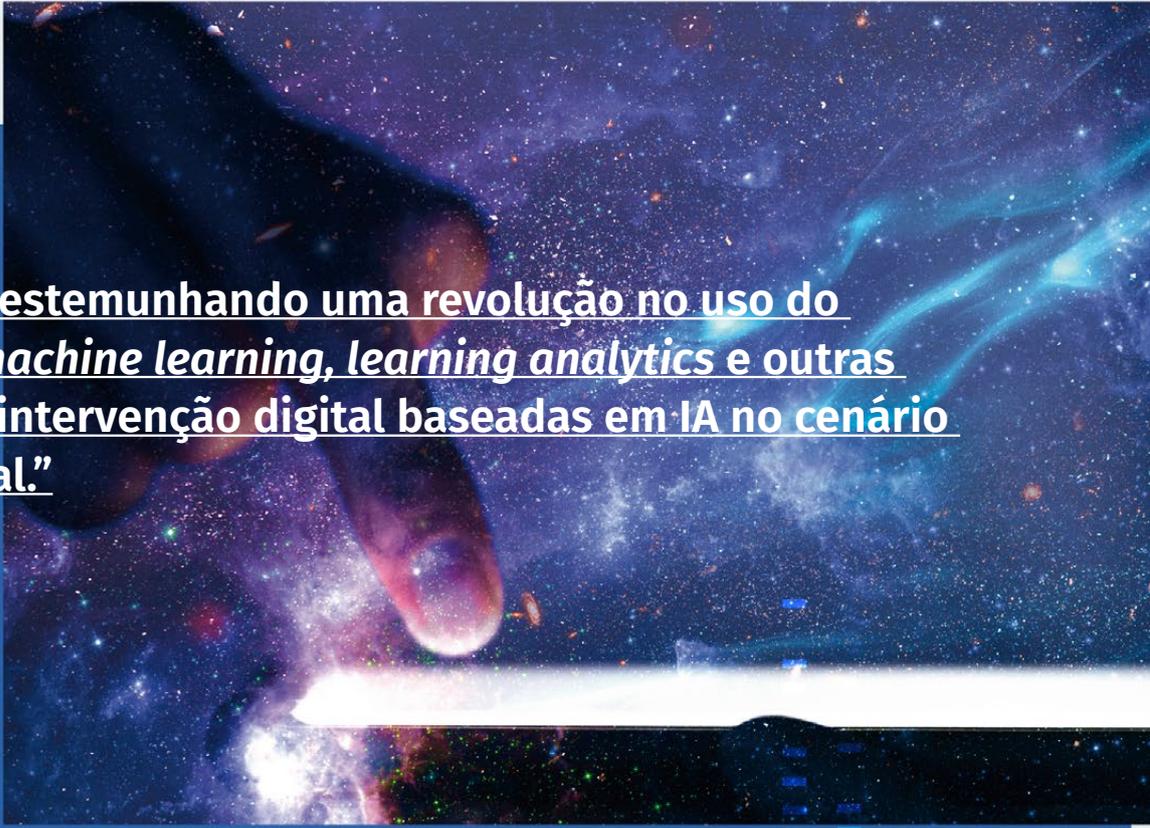
¹ Existem estudos mais gerais, como o do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID, 2020).

A inteligência artificial pode ser definida como “sistemas computacionais criados para interagir com o mundo através de capacidades que normalmente associamos aos humanos” (Luckin et al., 2016). A pesquisa em IA tem se concentrado principalmente nos seguintes componentes da inteligência: aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas, percepção e uso da linguagem. Existem dois tipos de IA: a baseada em dados por meio do aprendizado de máquinas e a baseada em representações explícitas do conhecimento do domínio processadas por uma máquina. O sucesso atual da IA é principalmente devido aos avanços na IA baseada em dados (Pedró et al., 2019).

O impacto da inteligência artificial (IA) na educação está cada vez mais evidente em uma variedade de avanços, desde a análise de dados até o reconhecimento facial das expressões dos estudantes (BID, 2020). Estamos testemunhando uma revolução no uso do *Big Data*, *Machine Learning*, *Learning Analytics* e outras formas de intervenção digital baseadas em IA no cenário educacional.

Esses desenvolvimentos estão cheios de promessas. A IA pode ajudar na personalização da aprendizagem, tornando possível a criação de trajetórias individuais com feedback imediato e adaptações constantes ao ritmo de cada aluno. Além disso, pode fortalecer o ensino ao gerar automaticamente informações para os professores, reduzindo o tempo de correção e administrando dados detalhados sobre a aprendizagem de grandes grupos de estudantes. Em uma escala sistêmica, a IA pode oferecer novas ferramentas de gestão que alertam preventivamente sobre dificuldades de aprendizagem ou abandono escolar.

Existe um certo consenso sobre o impacto significativo que a revolução tecnológica impulsionada pela IA terá no campo educacional, bem como em outras áreas da atividade humana (BID, 2020). No entanto, ainda há debates sobre a velocidade e a extensão dessa transformação (Tuomi, 2018).



“Estamos testemunhando uma revolução no uso do *big data*, *machine learning*, *learning analytics* e outras formas de intervenção digital baseadas em IA no cenário educacional.”

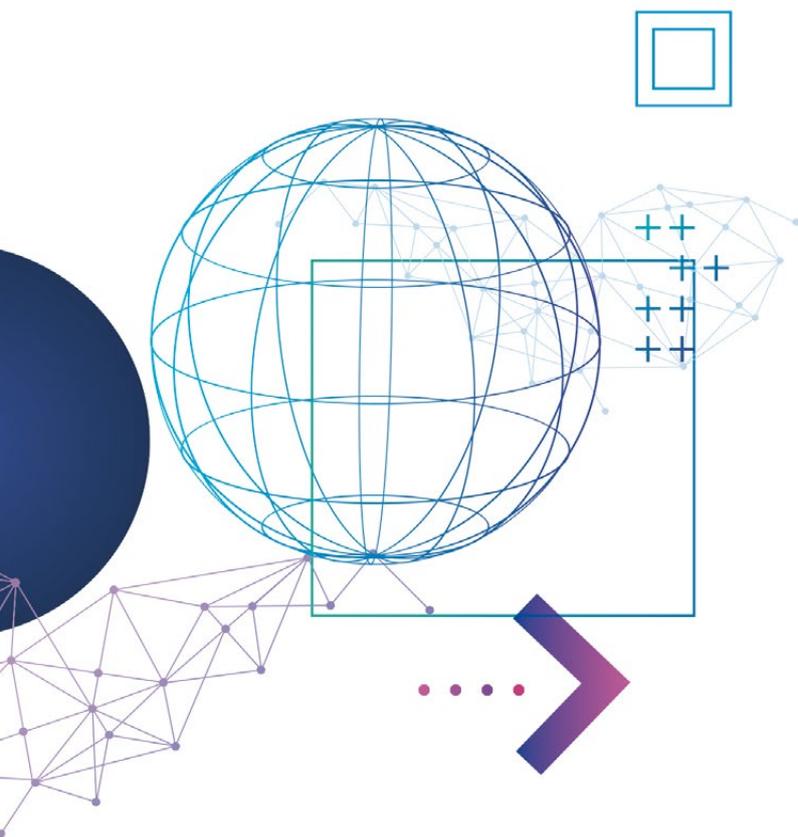




Alguns estudos têm ressaltado a importância das considerações éticas no desenvolvimento da IA. É fundamental respeitar a privacidade dos dados digitais de alunos e professores, garantir o uso responsável do tempo de tela e criar protocolos para que a IA não promova vieses que marginalizem as vozes de diferentes grupos culturais que representam a diversidade das comunidades da região (Mancilla-Caceres e Estrada-Villalta, 2022)."

A pandemia da COVID-19 acelerou os processos de introdução de tecnologia na educação em todo o mundo (Mathrani, Sarvesh & Umer, 2021; Tadesse & Muluye, 2020). Na América Latina, vivenciamos uma interrupção dramática das aulas presenciais, mais prolongada do que em qualquer outra região do mundo (Atilas et al., 2021; Jaramillo, 2020). Isso permitiu a introdução de novas tecnologias em substituição ao ensino tradicional, porém, com um custo: uma distribuição muito desigual baseada nas condições sociais e econômicas da população.

A crise educacional resultante da pandemia é um diagnóstico atual que requer novas soluções para lidar com inúmeros desafios. O cumprimento do ODS4, previsto para 2030, está cada vez mais distante de ser alcançado em aspectos críticos como acesso, equidade e qualidade da educação (OREALC-Unesco, CEPAL e Unicef, 2022). Já o diagnóstico das provas ERCE (Estudo Regional Comparativo e Explicativo), implementadas em 15 países da região em 2019, mostrou uma estagnação na aprendizagem, provavelmente agravada pela pandemia, como indicam alguns estudos (Patrinos, Vegas & Rau, 2022). A introdução da IA na educação pode ser uma maneira de acelerar, personalizar e distribuir oportunidades educacionais de forma mais eficiente.



Alguns estudos focados no desenvolvimento da IA na educação na América Latina indicam um grande crescimento, especialmente no desenvolvimento do *machine learning*², que permite aprendizagem contínua a partir do uso de dados educacionais (Sanchez-Pi et al., 2021). As técnicas de *deep learning*³ possibilitam avanços exponenciais no reconhecimento de imagens e processamento de linguagem, impulsionando campos inovadores de desenvolvimento educacional. Alguns autores sugerem que, em 2021, alcançamos um “ponto de não retorno” no desenvolvimento da IA e do *machine learning*, atingindo um nível de autonomia com um crescimento exponencial incontrolável (Clark et al., 2021).

² O campo do *machine learning* busca responder a essa pergunta: “Como podemos desenvolver sistemas computacionais que evoluem automaticamente com a experiência e quais são as leis fundamentais que regem o processo de aprendizagem?” (Mitchell, 2006).

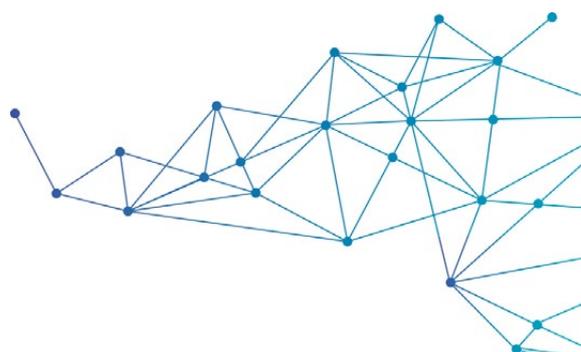
³ O *deep learning* é uma abordagem da IA baseada no aprendizado de máquinas por meio da experiência e na compreensão do mundo em uma hierarquia de conceitos, onde cada conceito é definido em relação a ideias mais simples. Ao adquirir conhecimento através da experiência, essa abordagem elimina a necessidade de operadores humanos especificarem formalmente todo o conhecimento que um computador precisa (Goodfellow, 2016).

Isso poderia gerar uma revolução semelhante à que a eletricidade causou em outras épocas (Sanchez-Pi et al., 2021).

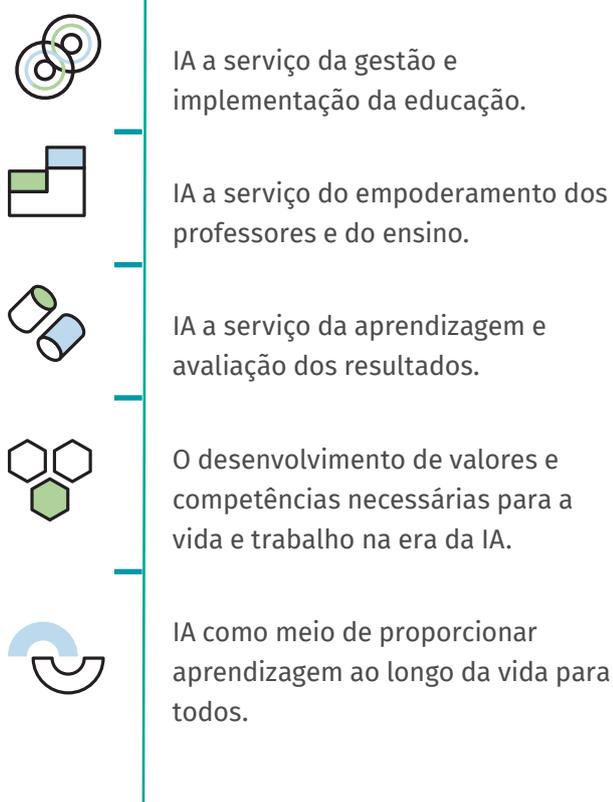
No entanto, esses avanços tecnológicos de transformação trazem vários riscos. Alguns estudos têm ressaltado a importância das considerações éticas no desenvolvimento da IA. Respeitar a privacidade dos dados digitais de alunos e professores, garantir o uso responsável do tempo de tela e criar protocolos para que a IA não promova vieses que marginalizem as vozes de diferentes grupos culturais que representam a diversidade das comunidades da região (Mancilla-Caceres e Estrada-Villalta, 2022).

Outros estudos se concentram nos jovens da América Latina e em sua complexa relação com a tecnologia. A partir da perspectiva das humanidades digitais, é possível considerar perspectivas sociológicas sobre os hábitos culturais e os impactos das novas tecnologias na vida dos jovens (Brossi, Dodds e Passeron, 2019). O que se ganha na aceleração da aprendizagem pode ameaçar a socialização, a interação entre pares ou aumentar as diferenças devido ao acesso desigual à tecnologia em uma região com profundas desigualdades, como a América Latina.

Para aproveitar as promessas e considerar seriamente os riscos da introdução da IA na educação, foram promovidas iniciativas como o Consenso de Beijing sobre a Inteligência Artificial na Educação e a Estratégia da Unesco para Inovação Tecnológica na Educação (2021-2025).



O Consenso apresenta recomendações estratégicas sobre IA na educação em cinco áreas:



O Consenso também estabelece recomendações sobre como promover o uso equitativo e inclusivo da IA na educação, respeitando a equidade de gênero e favorecendo a igualdade de gênero, bem como assegurando uma utilização ética, transparente e verificável de dados e algoritmos na educação.

Com essa visão em mente, o projeto conjunto desenvolvido pela Fundação ProFuturo e pela Organização de Estados Ibero-Americanos (OEI) buscou mapear as tendências atuais e futuras no desenvolvimento da IA na Educação na América Latina. A partir de uma pesquisa, foram identificadas a situação atual e projeções de diferentes grupos de especialistas sobre o futuro do desenvolvimento desse tema até 2030, quando se completa o ciclo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A pesquisa foi aplicada a três grupos de atores no ecossistema de educação digital e novas tecnologias na América Latina:

Grupo 1

Especialistas em tecnologia educacional e Inteligência Artificial na América Latina.

Grupo 2

Setor privado (*startups* e empresas dedicadas à educação e à tecnologia).

Grupo 3

Tomadores de decisão em educação na América Latina (referências nas áreas de tecnologia educacional dos Ministérios da Educação).

Este relatório é composto por quatro seções, sendo a primeira esta introdução. Na segunda seção, descrevemos a metodologia do estudo: a pesquisa, a seleção dos participantes e a amostra obtida. Na terceira seção, descrevemos os resultados com base nas dimensões da pesquisa. Por fim, as conclusões visam abrir uma reflexão sobre o futuro dos sistemas educacionais na América Latina.

2 Metodologia

A pesquisa sobre o futuro da inteligência artificial e da educação na América Latina tem como objetivo capturar as percepções de diferentes atores sobre o papel que a IA está desempenhando na educação no presente e qual será seu papel no futuro, juntamente com percepções sobre a relevância que diferentes atores e instituições terão nesse processo e recomendações de possíveis cursos de ação para a política pública.

É composta por cinco dimensões, integradas por uma série de perguntas de múltipla escolha e, no caso da última, de resposta aberta. As dimensões são as seguintes:

- 1. Relevância em 2022 (hoje) e em 2030 (futuro) da IA no sistema educacional.** Nessa dimensão, os entrevistados fornecem sua percepção sobre a relevância da IA na educação em uma escala de 1 (menos importante) a 5 (mais importante), a) para cada nível de ensino (inicial, primário, secundário, terciário e universitário) e b) em termos de diferentes papéis que a IA poderia desempenhar ou aplicativos que poderia ter na educação (apoio à aprendizagem dos estudantes; transformação dos ambientes de aprendizagem; aumento da motivação dos estudantes; aprendizagem além da escola; aumento das oportunidades de aprendizagem para estudantes com necessidades especiais; apoio ao ensino; apoio à gestão escolar; correção e avaliação da aprendizagem e acompanhamento dos estudantes).
- 2. O papel das instituições e dos atores no desenvolvimento da IA na educação.** Os entrevistados respondem sobre que tipo de papel (liderança, participação importante, papel secundário, papel indiferente e resistência) diferentes instituições e atores relevantes (estados nacionais; mercado internacional; mercado nacional; mercado emergente; filantropia e agências internacionais e universidades e sistema educacional) desempenham em 2022 e desempenharão em 2030.
- 3. Cenários educacionais futuros na América Latina.** Nesta seção, os entrevistados escolhem entre diferentes cenários futuros em relação às mudanças que a pandemia da COVID-19 produzirá no sistema educacional, as mudanças que a IA gerará no sistema educacional, o impacto nas desigualdades dentro de cada país que a IA originará na educação, o impacto nas desigualdades entre países que a IA causará na educação e a velocidade de introdução da IA na educação.

4. Condições e competências para o desenvolvimento da IA na educação na América Latina.

Pedimos aos entrevistados para classificarem, em uma escala de 1 (menos importante) a 5 (mais importante) recomendações para os governos da América Latina em relação ao avanço da Inteligência Artificial na educação. Isso incluiu: garantir a conexão à internet, distribuir dispositivos, capacitar os professores para usar tecnologias e IA de maneira pedagogicamente eficaz, criar uma infraestrutura de dados digitais para aprendizagem de alta qualidade, fomentar o mercado para gerar soluções inovadoras em tecnologia e IA para a educação, estabelecer protocolos éticos para proteger os dados e a privacidade dos alunos, desenvolver altas habilidades técnicas para impulsionar a IA na região e aumentar a soberania tecnológica, instruir os estudantes em habilidades digitais e de desenvolvimento de IA para o futuro e promover habilidades de pensamento crítico para uso de mídia digital com IA, bem como diminuir a desigualdade de gênero no acesso à tecnologia e no desenvolvimento de IA.

5. Boas práticas em IA e educação.

Pedimos aos entrevistados para mencionarem até três casos de boas práticas, tanto para o setor público quanto para o privado. Essas perguntas foram respondidas de forma aberta. Nessa seção, também foi incluído um espaço para que os entrevistados pudessem adicionar qualquer tipo de comentário sobre a pesquisa, abrangendo tanto os tópicos abordados quanto aqueles não mencionados.

A amostra de cada um dos atores foi formada de acordo com critérios específicos. No caso dos acadêmicos, foram escolhidos especialistas em tecnologia educacional e inteligência artificial na América Latina, que tinham publicado pelo menos um artigo em uma revista acadêmica classificada como Q1 nos rankings do SCIMAGO⁴, nos últimos cinco anos. Para os membros do ecossistema privado de educação e tecnologia, foram identificados líderes-chave por meio de listas das principais empresas do setor na América Latina. No que diz respeito aos funcionários públicos, entramos em contato com os Ministérios da Educação de cada país da região, solicitando a designação de um representante das áreas voltadas para a introdução e uso de tecnologia na educação. Este grupo foi composto pelos responsáveis por políticas educacionais nos governos da região. Identificar os participantes desse terceiro grupo foi um processo mais complexo. Inicialmente, pedimos aos Ministros da Educação que identificassem os principais referentes, os quais foram encarregados de preencher a pesquisa. Devido à natureza sensível das informações, a OEI ficou responsável pelo contato e acompanhamento dos representantes desse terceiro grupo.

A pesquisa foi conduzida remotamente e preenchida online. Essa abordagem permite alcançar um grande número de respondentes, ao mesmo tempo em que lhes oferece a liberdade de responder em seu próprio horário e ritmo. No entanto, esse método de coleta de dados também apresenta algumas desvantagens. Por exemplo, as pesquisas online podem ser ignoradas, especialmente devido ao volume expressivo de pesquisas que são enviadas atualmente por diversos meios e agentes. Quando o participante não reconhece o remetente da pesquisa, a situação se torna ainda mais desafiadora. Devido a um início lento em nossa taxa de resposta, implementamos a prática de enviar lembretes aos participantes para completarem a pesquisa.

⁴ O SCImago Journal Rank (SJR) classifica revistas acadêmicas em quartis com base na quantidade e relevância das citações recebidas. O Q1 representa o primeiro quartil, ou seja, onde estão as revistas mais relevantes.

Enviamos a pesquisa para um total de 141 potenciais participantes, dos quais 63 faziam parte do grupo de acadêmicos, 57 estavam relacionados ao grupo representativo do ecossistema privado, e 21 faziam parte do grupo de formuladores de políticas educacionais. Nossa amostra final é de 67 pessoas, sendo 25 do grupo de acadêmicos, 21 do ecossistema privado de tecnologia e educação, e 21 do grupo de funcionários públicos. Isto implica uma taxa de resposta de 42,68%. Além disso, há representação de 17 países na amostra, destacando-se três com um maior número de respondentes: Argentina (17), Colômbia (10) e Chile (9). No grupo de acadêmicos, oito são argentinos e sete são chilenos, totalizando 60% do grupo. Compreendemos que o maior contingente de acadêmicos desses dois países pode ser atribuído a dois fatores primordiais: na Argentina, pode ter sido mais simples identificar colegas por meio dos membros da equipe de identificação; já no caso do Chile, é notável o crescente número de publicações em revistas Q1 por parte dos acadêmicos chilenos nos últimos anos. No grupo do ecossistema privado, oito são argentinos e quatro são colombianos, ultrapassando 50% do grupo. No caso dos funcionários públicos, recebemos respostas individuais de todos os países, exceto Costa Rica, Panamá, Peru e Uruguai, onde obtivemos duas respostas em cada um.



Enviamos a pesquisa

141 potenciais participantes

63 grupo de acadêmicos

57 representantes do ecossistema privado

21 respondentes do grupo de tomadores de políticas educacionais

Amostra final composta por

67 pessoas

25 grupo de acadêmicos

21 ecossistema privado de tecnologia e educação

21 funcionários públicos

42,68%

Taxa de resposta

17 países representados

3 Resultados da consulta

Esta seção apresenta os principais resultados da pesquisa.

Cada pergunta é introduzida por um resumo conciso, que é expandido nos parágrafos seguintes e é respaldado pelos gráficos contendo as informações estatísticas correspondentes.

Dimensão 1

A relevância da inteligência artificial hoje e no futuro

Dimensão 2

O papel das instituições e dos atores no desenvolvimento da IA

Dimensão 3

Cenários educacionais na América Latina

Dimensão 4

Condições e competências para o desenvolvimento da IA na América Latina

Dimensão 5

Boas práticas



Dimensão 1

A relevância da inteligência artificial hoje e no futuro.

Os entrevistados percebem que a IA terá um impacto maior na educação superior do que na educação básica na América Latina.

Na primeira seção da pesquisa, fica claro que, em todos os níveis de ensino, os entrevistados acreditam que a IA desempenhará um papel mais significativo no futuro. Isso está alinhado com a crença geral de que as tecnologias terão uma presença mais marcante na educação nos próximos anos.

Há uma diferença evidente na importância atribuída pelos entrevistados à IA na educação atual e futura, dependendo do nível de ensino. Conforme visto no gráfico 1, a IA é considerada mais relevante atualmente na educação terciária e universitária. Isso coincide com estudos anteriores sobre o desenvolvimento da IA no ensino superior na América Latina (Ocaña-Fernández et al., 2019).

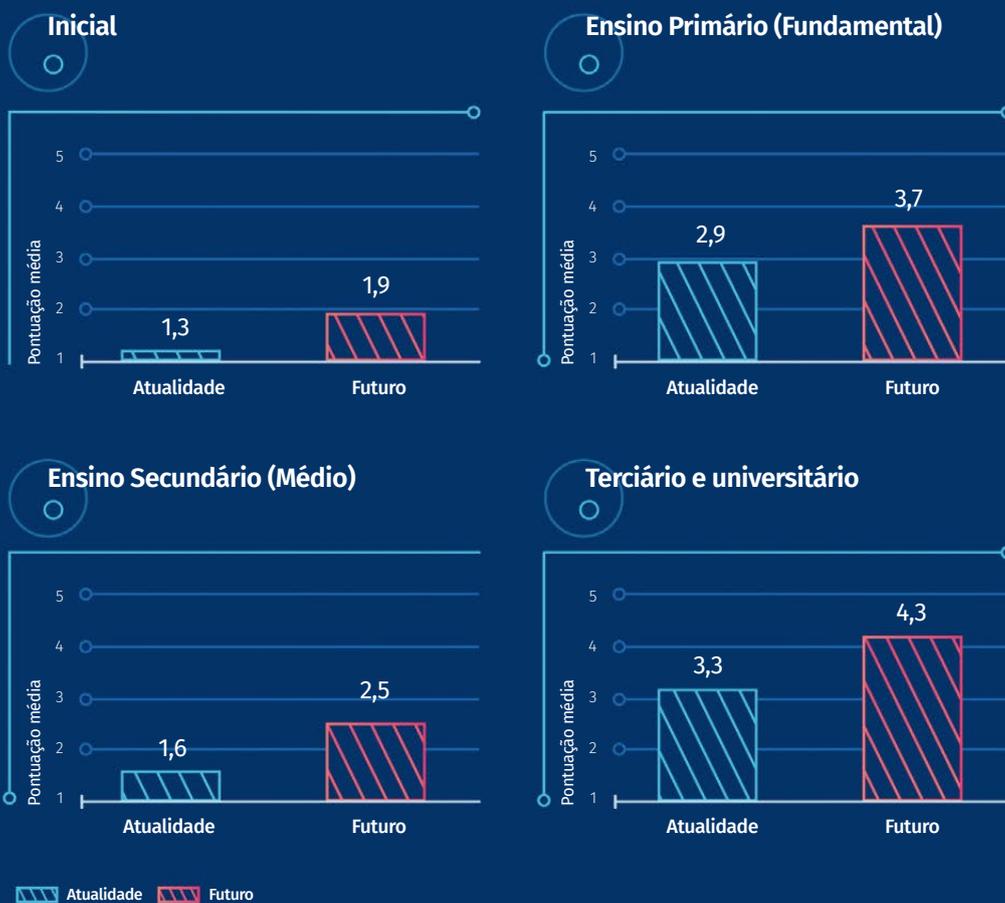
Por outro lado, no nível inicial, os entrevistados percebem uma relevância menor da IA no presente e no futuro. Esses dados podem ser interpretados considerando as tendências atuais no ensino superior e universitário, onde a crescente digitalização e a expansão do ensino remoto geram uma quantidade maior de dados disponíveis para o uso da IA. Por outro lado, no nível inicial, devido às suas características e objetivos fundamentais, a penetração tecnológica tem sido menor, o que parece refletir uma disponibilidade consideravelmente reduzida desse tipo de informação. Isso pode explicar a diferença nas respostas dos entrevistados.

O gráfico também evidencia uma diferença notável entre os níveis primário e secundário. Segundo a percepção dos entrevistados, parece que o papel da IA é e será consideravelmente mais relevante na educação primária do que na secundária. Essa tendência é intrigante, uma vez que, em princípio, o uso da IA e a disponibilidade de dados não são distintos qualitativa ou quantitativamente entre os dois níveis. Acreditamos que essa tendência pode ser explicada pela maior disponibilidade de programas de tecnologia e educação para o nível primário na região⁵. Outra explicação possível está relacionada às características de cada nível de ensino: o nível primário pode ser percebido como mais aberto à mudança, enquanto o secundário pode ser mais resistente a inovações, como aquelas que a IA poderia oferecer.

⁵ Deve-se esclarecer que essa tendência também se reflete no caso dos entrevistados argentinos, um país em que as políticas de educação e tecnologia se concentraram principalmente no nível secundário.

Gráfico 1.

Relevância atual e futura da IA de acordo com o nível de ensino.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie em que medida a IA está impactando atualmente nos seguintes níveis de ensino e em que medida impactará em 2030 em uma escala de 1 a 5 na América Latina (1. Nada - 5. Muito)".

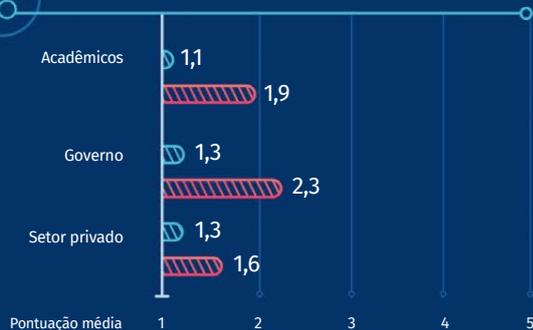
Em relação às diferenças entre os grupos, em termos gerais, não identificamos tendências claras. Conforme mostrado no gráfico 2, parece que os funcionários públicos tendem a atribuir maior relevância, tanto atual quanto futura, à IA em todos os níveis de ensino. Por outro lado, os acadêmicos apresentam uma diferença mais acentuada entre a relevância atual e a futura da IA na educação, em todos os níveis, exceto no nível inicial.

O grupo de acadêmicos parece equilibrar uma percepção mais crítica do presente com um futuro mais promissor. Enquanto isso, o grupo representante do setor privado parece ser o mais "pessimista" em relação ao futuro. Na verdade, é notável que este é o único grupo que indica que, em um dos níveis (inicial), a IA terá praticamente a mesma relevância no futuro que tem atualmente.

Gráfico 2.

Relevância atual e futura da IA de acordo com o nível de ensino, por grupo.

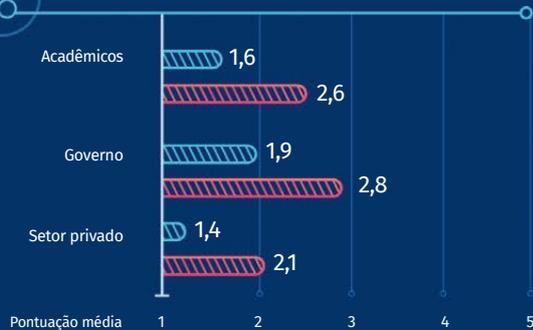
Inicial



Ensino Fundamental



Ensino Médio



Terciário e universitário



■ Atualidade ■ Futuro

Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie em que medida a IA está impactando atualmente nos seguintes níveis de ensino e em que medida impactará em 2030 em uma escala de 1 a 5 na América Latina (1. Nada - 5. Muito)".

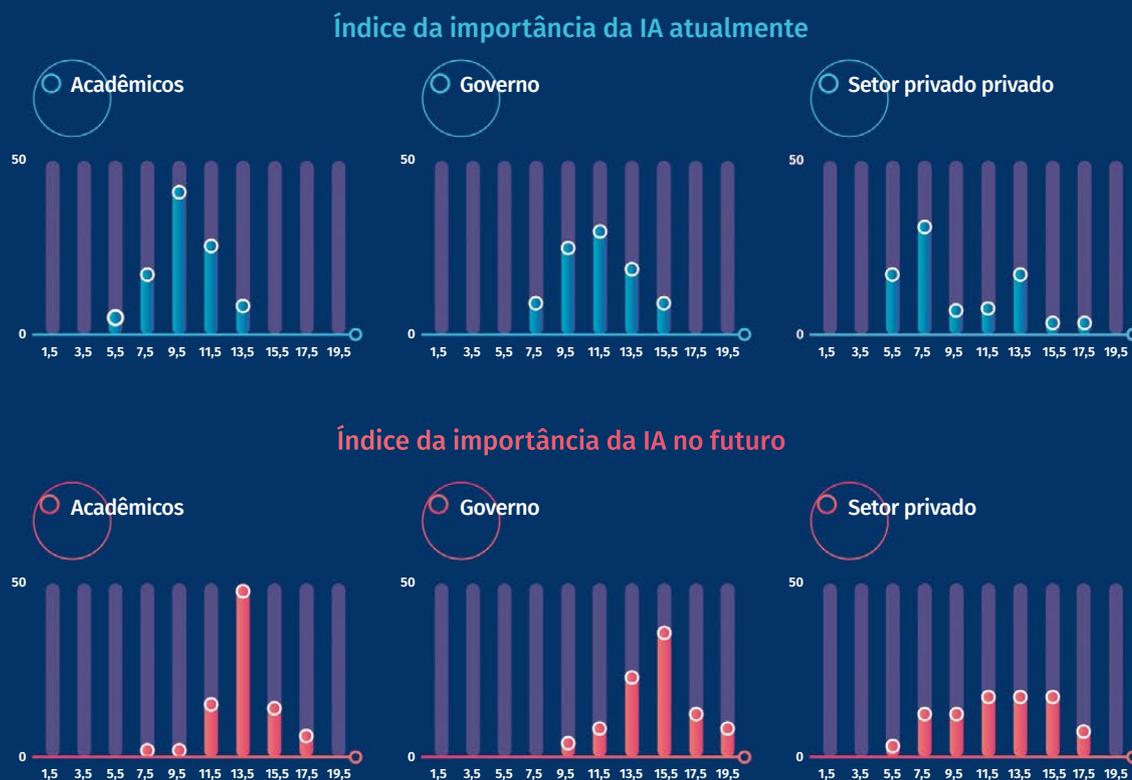
É interessante observar que existe certa variabilidade dentro dos grupos em relação à percepção da relevância presente e futura da IA na educação. Para analisar essa variabilidade, criamos um índice de relevância da IA somando os valores (de 1 a 5) atribuídos por cada respondente a cada um dos níveis no presente e no futuro⁶. O índice final pode variar de 4 (mínimo) a 20 (máximo). As análises do índice (Gráfico 3) sugerem que o grupo de acadêmicos parece ter opiniões mais uniformes sobre o presente e futuro da IA na educação. Por outro lado, nos outros dois grupos, notamos uma maior diversidade de percepções, especialmente no grupo de representantes do ecossistema privado de tecnologia e educação.

Essas discrepâncias podem ser atribuídas à composição dos grupos, já que os representantes do setor privado podem ter diferentes níveis de experiência, formação e envolvimento nas questões abordadas nesta pesquisa. No setor público, é mais desafiador estabelecer hipóteses sobre a heterogeneidade das respostas, uma vez que os representantes ocupam posições semelhantes em agências ou departamentos dos Ministérios de Educação relacionados à tecnologia educacional. No entanto, essa diversidade pode estar associada à maior representação de países no grupo de formuladores de políticas.

⁶ Exploramos a possibilidade de calcular esse índice utilizando o método de análise de componentes principais. Os índices resultantes de ambos os métodos apresentaram uma correlação de 0,99, então optamos pelo primeiro método por ser mais fácil de interpretar.

Gráfico 3.

Distribuição das respostas sobre a relevância atual e futura da IA, de acordo com o nível de ensino, por grupo.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta “Avalie em que medida a IA está impactando atualmente nos seguintes níveis de ensino e em que medida impactará em 2030 em uma escala de 1 a 5 na América Latina (1. Nada - 5. Muito)”. O índice de relevância da IA é composto pela soma das pontuações atribuídas por cada participante a cada nível.

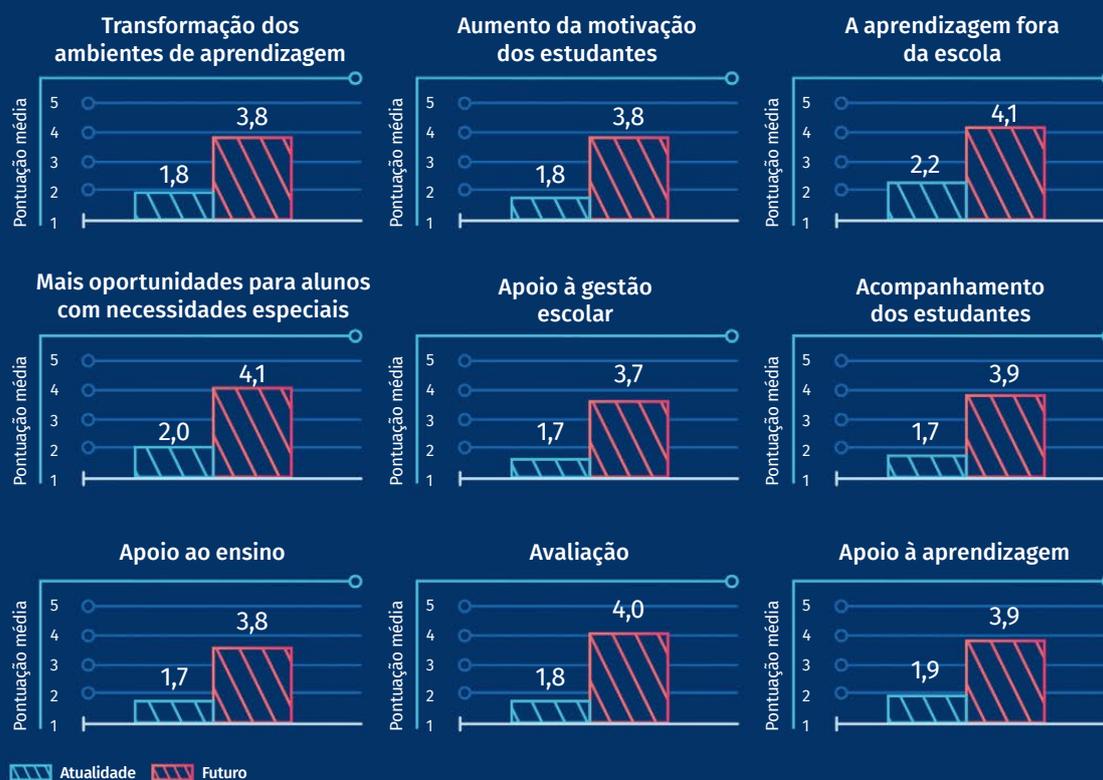
Segundo os entrevistados, a IA aumentará seu impacto futuro na educação em várias áreas, sendo mais relevante no aprendizado fora da escola e nas oportunidades para estudantes com necessidades especiais.

Na segunda pergunta da primeira seção da pesquisa (Relevância atual e futura da IA), exploramos os diferentes papéis que a IA pode desempenhar na educação. Nos resultados desta pergunta (Gráfico 4), não parece haver grandes diferenças na relevância que os entrevistados atribuem, em média, à IA para funções diversas. Para todos os casos, confirma-se uma tendência a uma maior relevância da IA no futuro, mas todos os entrevistados atribuem uma relevância semelhante a cada uma delas, tanto no presente quanto no futuro. As duas funções que se destacam ligeiramente das demais por sua maior relevância são a aprendizagem além da escola e as oportunidades para estudantes com necessidades especiais, enquanto a gestão escolar apresenta menor relevância.

Essa tendência pode estar revelando uma característica interessante do campo da IA na educação.

Gráfico 4.

Relevância atual e futura da IA de acordo com a função que pode cumprir na educação.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie a relevância da IA na educação atualmente e em 2030 nas seguintes dimensões, em uma escala de 1 a 5, no ensino obrigatório na América Latina (1. Nada - 5. Muito)". As dimensões consideradas foram as seguintes: apoio à aprendizagem dos estudantes; transformação dos ambientes de aprendizagem; aumento da motivação dos estudantes; aprendizagem dos estudantes para além da escola; aumento das oportunidades de aprendizagem para estudantes com necessidades especiais; apoio ao ensino; apoio à gestão escolar; correção e avaliação da aprendizagem e acompanhamento dos estudantes.

Por ser um campo recente, os agentes envolvidos ainda não conseguem oferecer uma perspectiva diferenciada sobre qual seria a maior contribuição que a IA poderia oferecer à educação. Mesmo com o público consultado nesta pesquisa -que possui um conhecimento profundo, direto e de diversas perspectivas (pesquisa, gestão e desenvolvimento de produtos)- o futuro da IA na educação ainda é incerto: tudo indica que seu impacto crescerá, mas não está claro em que medida ou em quais áreas.

Analisar as diferenças entre os diferentes grupos de entrevistados poderia oferecer maior clareza sobre essa hipótese, considerando, a priori, que os acadêmicos deveriam ser capazes de oferecer

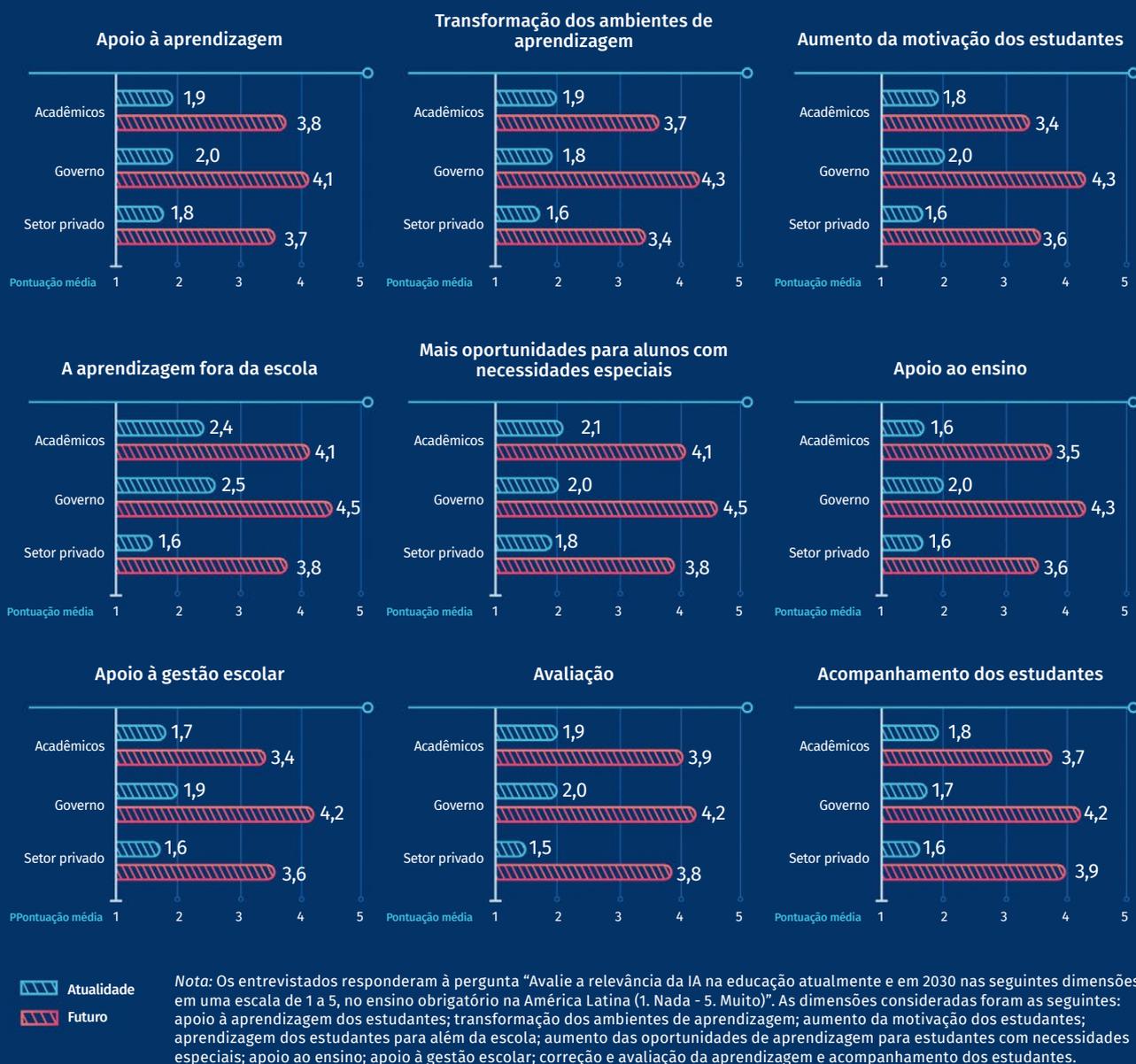
uma visão mais diferenciada como especialistas no campo, em comparação com os funcionários públicos e os representantes do setor privado.

No Gráfico 5, podemos observar que, de fato, cada grupo oferece uma perspectiva diferente. No caso dos acadêmicos, parece evidente que a aprendizagem para além da escola é a função mais relevante no presente e também no futuro. Além disso, na visão deles, o apoio aos estudantes com necessidades especiais -embora não tão relevante atualmente- se tornará uma das principais funções da IA na educação.

O grupo de funcionários públicos oferece avaliações diferenciadas entre as diferentes funções, mais no presente do que no futuro.

Gráfico 5.

Relevância atual e futura da IA, considerando a função que pode desempenhar na educação por grupo.



No momento presente, coincidindo com os acadêmicos, a aprendizagem além da escola aparece como a função mais crucial. No entanto, para o futuro, esse grupo apresenta menos diferenciação em relação à importância das várias funções possíveis da IA na educação, ou seja, as pontuações atribuídas a cada função são semelhantes. Mesmo dentro dessa limitada diferença, as funções mais importantes para o futuro deste grupo coincidem com as mencionadas pelos acadêmicos: aprendizagem além da escola e maior suporte para estudantes com necessidades especiais.

Os representantes do ecossistema privado de tecnologia e educação são o grupo com menos desigualdades, tanto no presente quanto no futuro. Ao contrário dos outros dois grupos, a função mais relevante que este grupo encontra, em média, para o futuro (embora sem grandes diferenças em relação aos demais) é o acompanhamento dos estudantes. Além disso, este grupo atribui uma importância relativa menor à transformação dos ambientes de aprendizagem entre as diferentes funções que a IA poderia desempenhar na educação.

Dimensão 2

O papel das instituições e dos atores no desenvolvimento da IA.

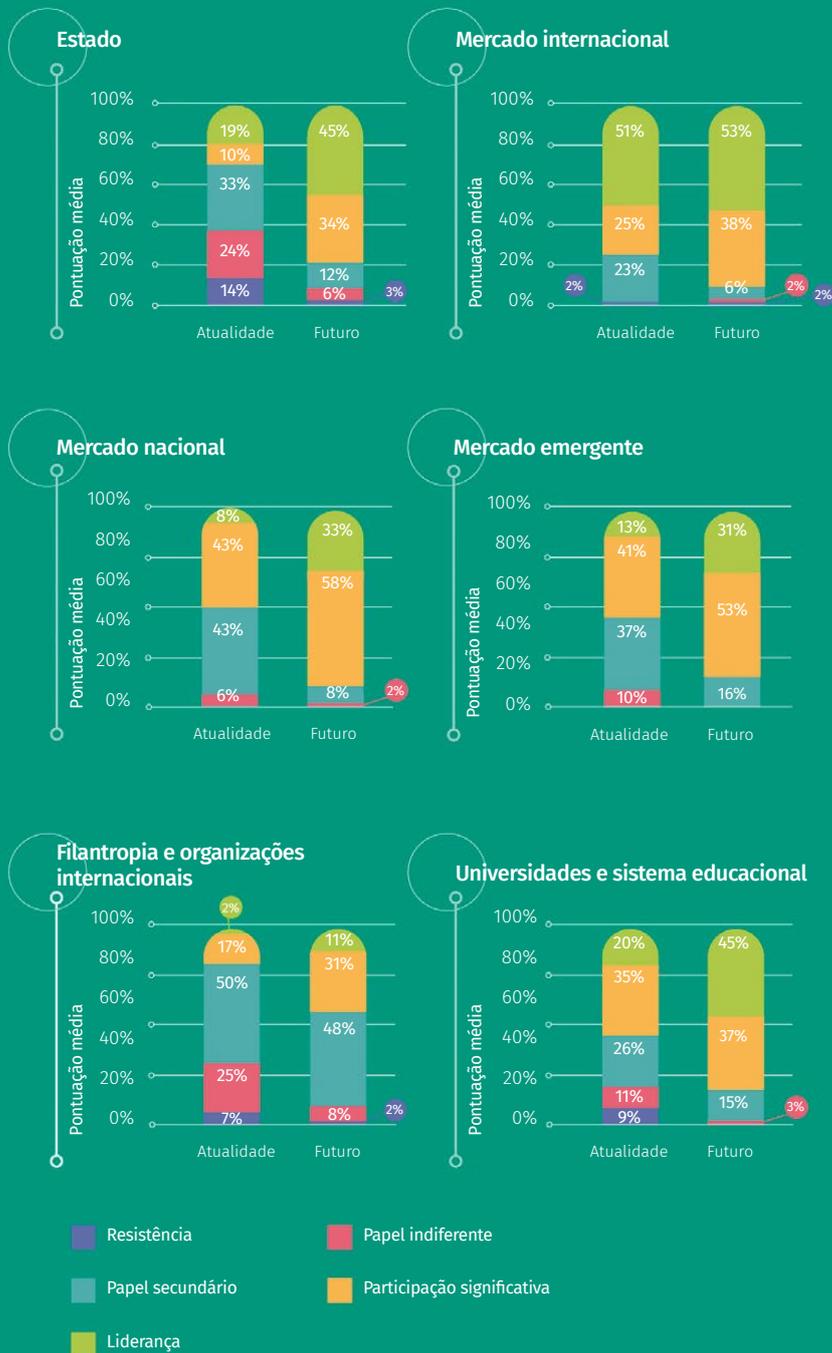
Os entrevistados percebem que as grandes empresas internacionais desempenham um papel preponderante na introdução da IA na educação atualmente, e acreditam que essa influência será mantida no futuro. No entanto, também opinam que o papel do Estado e, em menor medida, de outros atores aumentará em importância.

Na próxima dimensão da pesquisa, foi consultado o papel que diferentes atores e instituições desempenham atualmente e desempenharão no futuro no desenvolvimento da IA na educação na América Latina. O Gráfico 6 mostra que, em média, os entrevistados atribuem o papel de liderança principal às grandes empresas do mercado internacional de tecnologia educacional, tanto no presente quanto no futuro. Segundo a percepção dos entrevistados, são essas grandes empresas internacionais que liderarão o processo de introdução da IA na educação. As empresas nacionais e o mercado emergente de empreendedores e startups parecem ter um papel menos preponderante na visão dos entrevistados no momento presente, mas espera-se que tenham uma participação maior no futuro, conforme indicado pelo aumento no percentual de entrevistados que acreditam que ambos os atores assumirão uma posição de liderança em 2030. Nenhum entrevistado mencionou que o mercado

nacional ou o mercado emergente têm atualmente ou terão no futuro um papel de resistência.

Quando comparamos as percepções para o presente e para o futuro, é interessante notar a considerável redução no percentual de entrevistados que afirmam que alguns desses atores terão um papel indiferente ou de resistência. Essa redução é especialmente notável no caso do Estado -aproximadamente metade dos entrevistados o classificam como indiferente ou resistente atualmente- mas também é visível para filantropia e organizações internacionais, bem como para universidades e o sistema educacional. Para a percepção futura, esses percentuais diminuem consideravelmente, e praticamente nenhum entrevistado percebe que algum desses atores terá um papel de resistência. Parece que, na visão dos entrevistados, a IA na educação se tornará algo comum, sobre a qual muito poucos poderão ficar indiferentes e praticamente todos aceitarão como parte dos processos educacionais.

Gráfico 6. Papéis de instituições e atores selecionados no desenvolvimento da IA na educação na América Latina.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta: “Em sua opinião, qual é e será o papel das seguintes instituições e atores no desenvolvimento da IA na América Latina?” As instituições e os atores de referência foram 1) Estados nacionais, 2) Mercado internacional (grandes empresas de EdTech), 3) Mercado nacional de empresas de EdTech, 4) Mercado emergente (empreendedores, start-ups etc.), 5) Filantropia e organismos internacionais e 6) Universidades e Sistema educacional. As opções de papéis eram: “liderança”, “participação importante”, “papel secundário”, “papel indiferente” e “resistência”.

A situação dos Estados nacionais é intrigante. No cenário atual, as opiniões sobre seu papel estão dispersas entre todas as opções possíveis: enquanto 19% dos entrevistados veem o Estado nacional desempenhando um papel de liderança, 14% acreditam que seu papel é de resistência e 33% consideram seu papel como secundário. Para o futuro, a percepção dos entrevistados é de que os Estados nacionais terão um papel mais proeminente: 45% acreditam que terão um papel de liderança, enquanto 34% preveem uma participação significativa. Uma tendência muito semelhante é observada no caso das universidades e do sistema educacional.

Em relação à filantropia e aos organismos internacionais, majoritariamente os entrevistados atribuem um papel secundário (50% atualmente e 48% para o futuro), embora haja um aumento no número de entrevistados que veem esses atores desempenhando um papel de liderança (11%) e de participação significativa (31%) no futuro.

Entre os diferentes grupos de entrevistados, há algumas diferenças notáveis. Conforme mostrado no Gráfico 7, o grupo de acadêmicos parece ser o menos convicto sobre o papel de liderança que os Estados nacionais poderiam desempenhar no futuro no desenvolvimento da IA na educação (32%). Isso se diferencia consideravelmente dos outros dois grupos, nos quais mais da metade dos entrevistados acreditam que os Estados nacionais exercerão um papel de liderança neste campo.

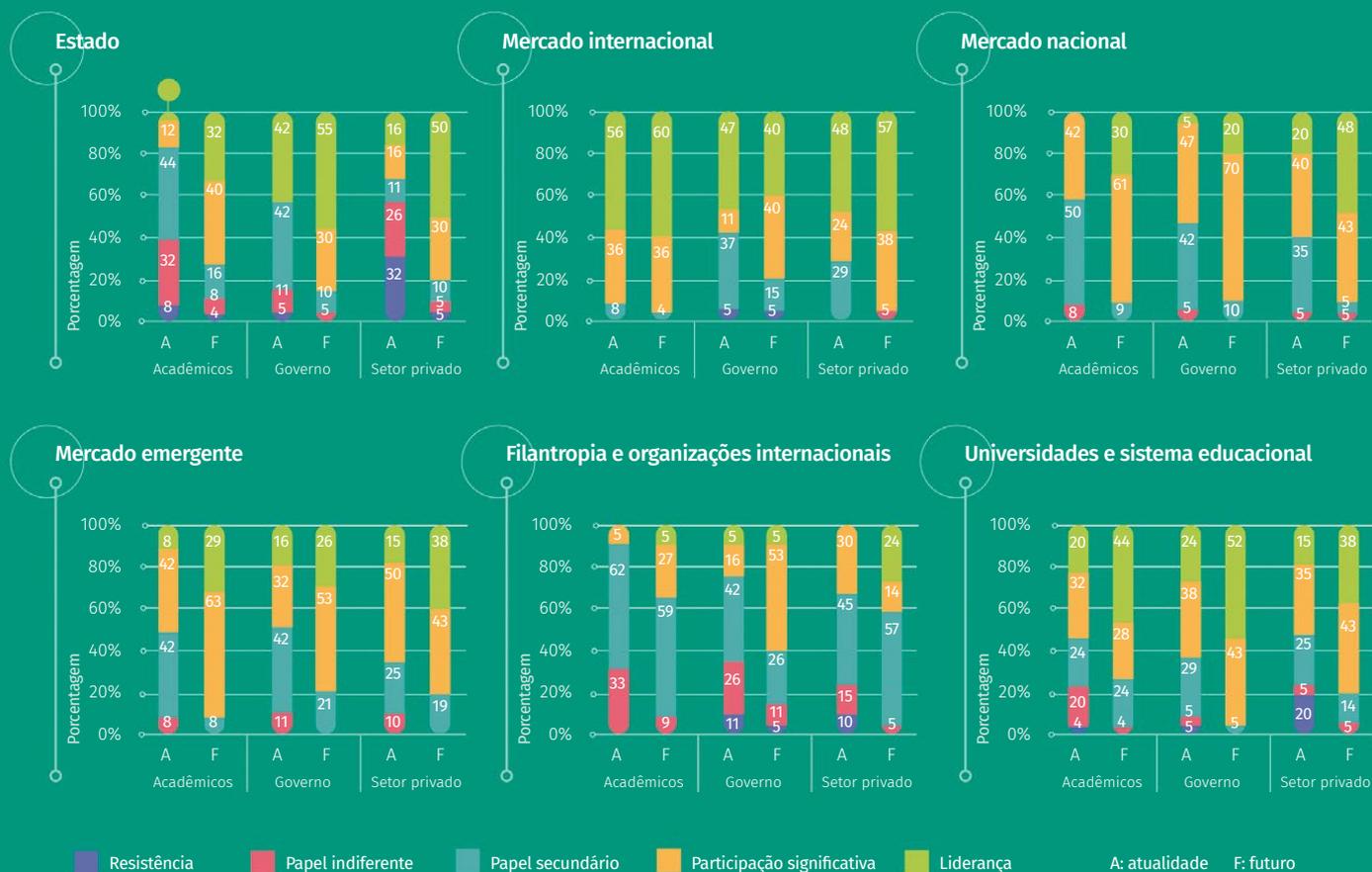
Embora todos os atores reconheçam o papel preponderante das grandes empresas no mercado internacional, como mencionado anteriormente, é notável que no grupo de funcionários públicos há uma menor porcentagem de entrevistados que opinam que esse ator terá um papel de liderança no futuro (40%), em comparação com os outros dois grupos. Isso possivelmente reflete o maior poder regulatório que os Estados podem desenvolver globalmente nos próximos anos. Além disso, é significativo que, para este grupo, o papel de liderança do mercado internacional no desenvolvimento da IA na educação diminuirá no futuro, uma tendência excepcional nesta pesquisa. Essa observação aponta para uma mudança na percepção dos papéis desempenhados

pelos diversos atores no desenvolvimento da IA na educação na América Latina.

Definitivamente, no grupo de representantes do setor privado, há uma inclinação maior em valorizar o papel dos mercados nacional e emergente no desenvolvimento da IA na educação em comparação com outros grupos. Isso pode sugerir uma confiança específica no próprio impacto e influência que esse setor possui para moldar e conduzir esse processo. De fato, a porcentagem de representantes do setor privado que acreditam que o mercado nacional desempenhará um papel de liderança é semelhante àqueles que opinam que o Estado terá esse tipo de papel (50%).

Gráfico 7.

Papéis de instituições e atores selecionados no desenvolvimento da IA na educação na América Latina por grupo.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta: "Em sua opinião, qual é e será o papel das seguintes instituições e atores no desenvolvimento da IA na América Latina?" As instituições e os atores de referência foram 1) Estados nacionais, 2) Mercado internacional (grandes empresas de EdTech), 3) Mercado nacional de empresas de EdTech, 4) Mercado emergente (empreendedores, start-ups etc.), 5) Filantropia e organismos internacionais e 6) Universidades e Sistema educacional. As opções de papéis eram: "liderança", "participação importante", "papel secundário", "papel indiferente" e "resistência"

Dimensão 3

Cenários educacionais na América Latina.

Metade dos especialistas opina que a inteligência artificial terá um impacto significativo na educação entre 2022 e 2030 na América Latina.

Na terceira dimensão da pesquisa, foram explorados diferentes cenários possíveis para a educação na América Latina, conforme percebidos pelos entrevistados. A criação de cenários possibilita a construção de uma visão interativa de várias dimensões relacionadas às potenciais transformações na educação nos próximos anos. A situação excepcional da pandemia da COVID-19 em 2020 gerou um processo inédito de adaptações educacionais, com a interrupção das aulas presenciais que em muitos países da América Latina durou dois anos completos (BID, 2022). Essa situação está sendo analisada em comparação com as mudanças que a IA está gerando ou gerará na educação. São dois processos bastante amplos e totalmente distintos, mas a comparação permite analisar possíveis tendências de cenários futuros.

Conforme ilustrado no Gráfico 8, em média, 61% dos entrevistados acham que a pandemia gerará mudanças profundas ou até mesmo “marcará um antes e um depois” na educação na América Latina. Apenas 7% opinam que a pandemia não gerará mudanças relevantes. Quanto às diferenças entre os grupos, destaca-se a importância que os funcionários públicos atribuem à pandemia em relação ao seu papel na produção de mudanças na educação: 62% acham que a pandemia marcará um antes e um depois na educação. Esse percentual é consideravelmente menor no grupo de representantes do setor privado (33%) e, especialmente, entre os acadêmicos (16%).



Gráfico 8.

A dimensão das mudanças que a pandemia da COVID-19 gerará na educação na América Latina até 2030.



O Gráfico 9 destaca que metade dos entrevistados acham que a IA gerará mudanças significativas ou um “antes e depois” na educação na América Latina, uma proporção considerável que evidencia o potencial impacto das transformações tecnológicas nos próximos anos. Por outro lado, 40% acreditam que a IA resultará em mudanças moderadas na educação, enquanto 10% indicam que não gerará mudanças relevantes até 2030.

Em média, os entrevistados parecem ver na pandemia um agente disruptivo maior do que o que a IA pode gerar na educação da América Latina.

Dentre os entrevistados, 36% consideram que a pandemia marcou um antes e um depois na

educação, enquanto apenas 16% acreditam que a IA causará essa ruptura.

Ao comparar os três grupos entrevistados, os acadêmicos mostram-se mais céticos quanto à magnitude das mudanças que ambos os fenômenos trarão para a educação. Na percepção deles, tanto a pandemia quanto a IA gerarão predominantemente mudanças moderadas. Em contrapartida, 62% dos representantes governamentais acreditam que a IA trará mudanças profundas ou transformadoras na educação.

Já a opinião dos profissionais do setor privado é mais intermediária em relação aos outros dois grupos.

Gráfico 9.

Dimensão das mudanças que a Inteligência Artificial trará para a educação na América Latina até 2030.

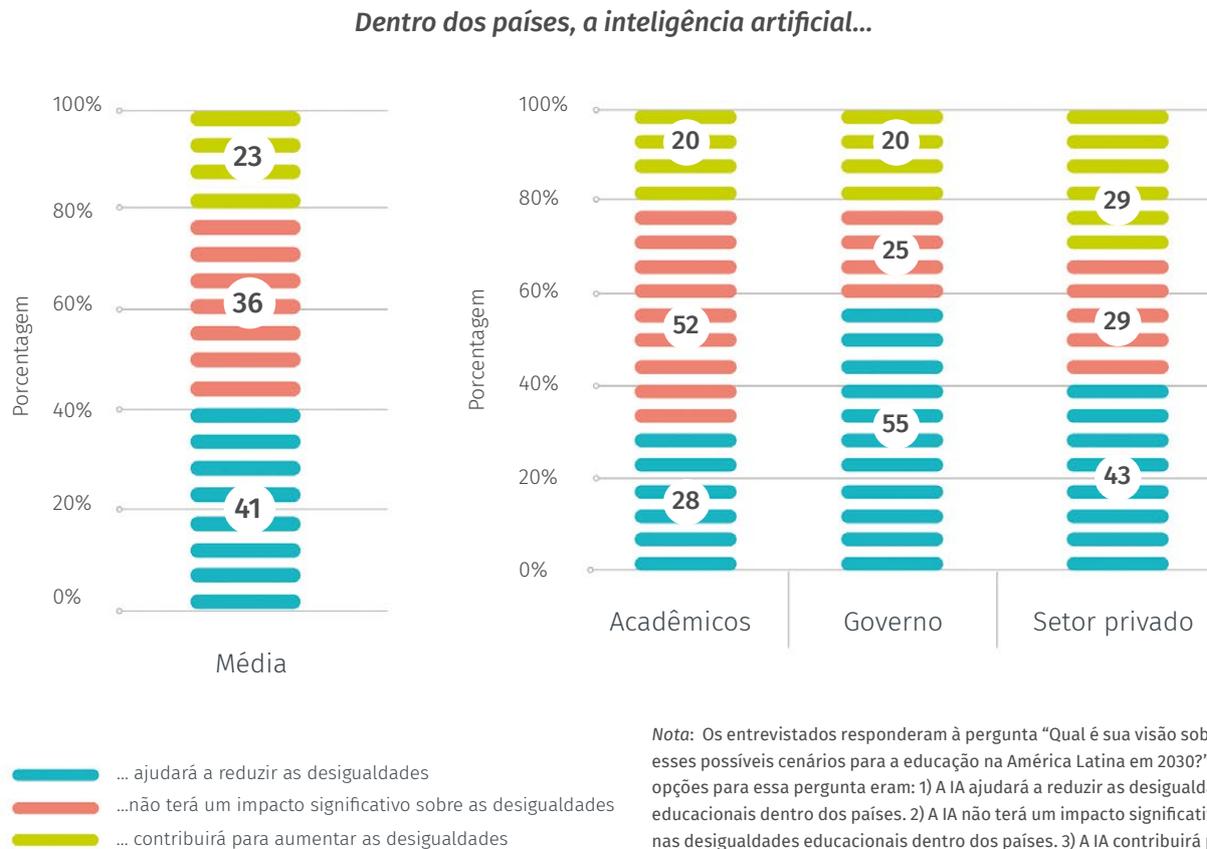


Segundo os entrevistados, a IA poderia contribuir para diminuir as desigualdades educacionais dentro dos países, mas não parece haver consenso sobre o impacto da IA na desigualdade entre diferentes países.

Quanto aos possíveis efeitos nas desigualdades, os Gráficos 10 e 11 mostram que os entrevistados têm visões divergentes sobre como a IA impactará na equidade educacional dentro e entre países. No Gráfico 10, 41% dos entrevistados acreditam que a IA ajudará a reduzir as desigualdades educacionais dentro dos países, enquanto 36% acreditam que a IA não terá um impacto significativo nessa variável. Dessa forma, a maioria dos entrevistados acredita que a introdução da IA na educação terá um impacto neutro ou positivo na redução das desigualdades dentro dos países.

Gráfico 10.

Impacto que a Inteligência Artificial terá sobre as desigualdades dentro dos países na educação até 2030.



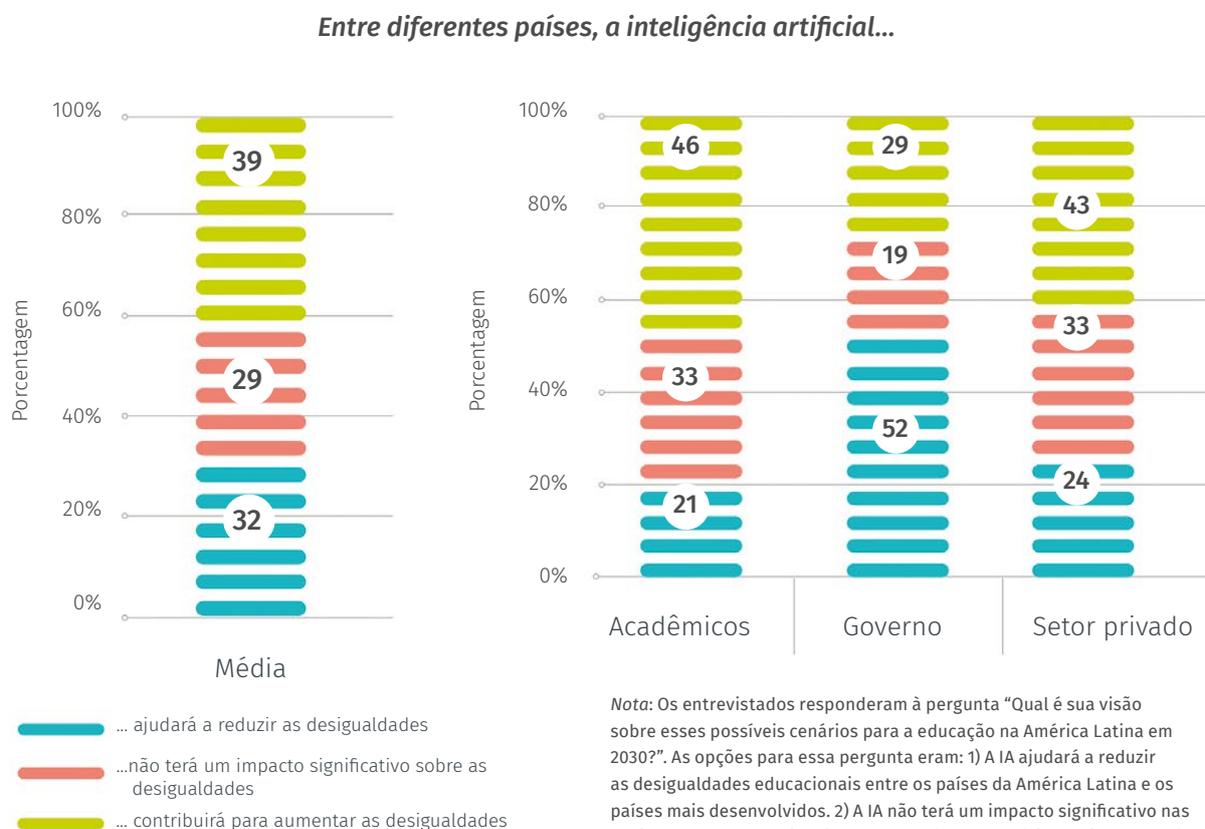
No entanto, conforme demonstrado pelo Gráfico 11, observa-se que, ao questionarmos sobre as desigualdades entre os países, 39% dos entrevistados acreditam que a IA terá um impacto negativo. Parece que os entrevistados estão alertando para uma possível apropriação desigual dessas tecnologias, onde países mais desenvolvidos podem se apropriar mais delas do que países menos desenvolvidos. Isso se destaca mais do que a possível apropriação diferencial por parte de setores mais privilegiados dentro dos países, dos benefícios trazidos pela introdução da IA.

As respostas variam consideravelmente por grupo.

Os acadêmicos entrevistados mostram ser os mais pessimistas em relação ao impacto futuro da IA na diminuição das desigualdades dentro e entre os países. Destaca-se neste grupo que apenas 21% acham que a IA ajudará a reduzir as diferenças educacionais entre países, refletindo tendências já existentes na introdução da tecnologia nos sistemas educacionais, muitas vezes distribuída de forma desigual. Por outro lado, os funcionários públicos mostram-se mais otimistas: 55% acreditam que a IA reduzirá as desigualdades educacionais dentro dos países, e 52% indicam que também diminuirá as lacunas entre os países na região. O grupo de profissionais do setor privado apresenta opinião intermediária nessa dimensão.

Gráfico 11.

Impacto que a Inteligência Artificial terá sobre as desigualdades entre países na educação até 2030.

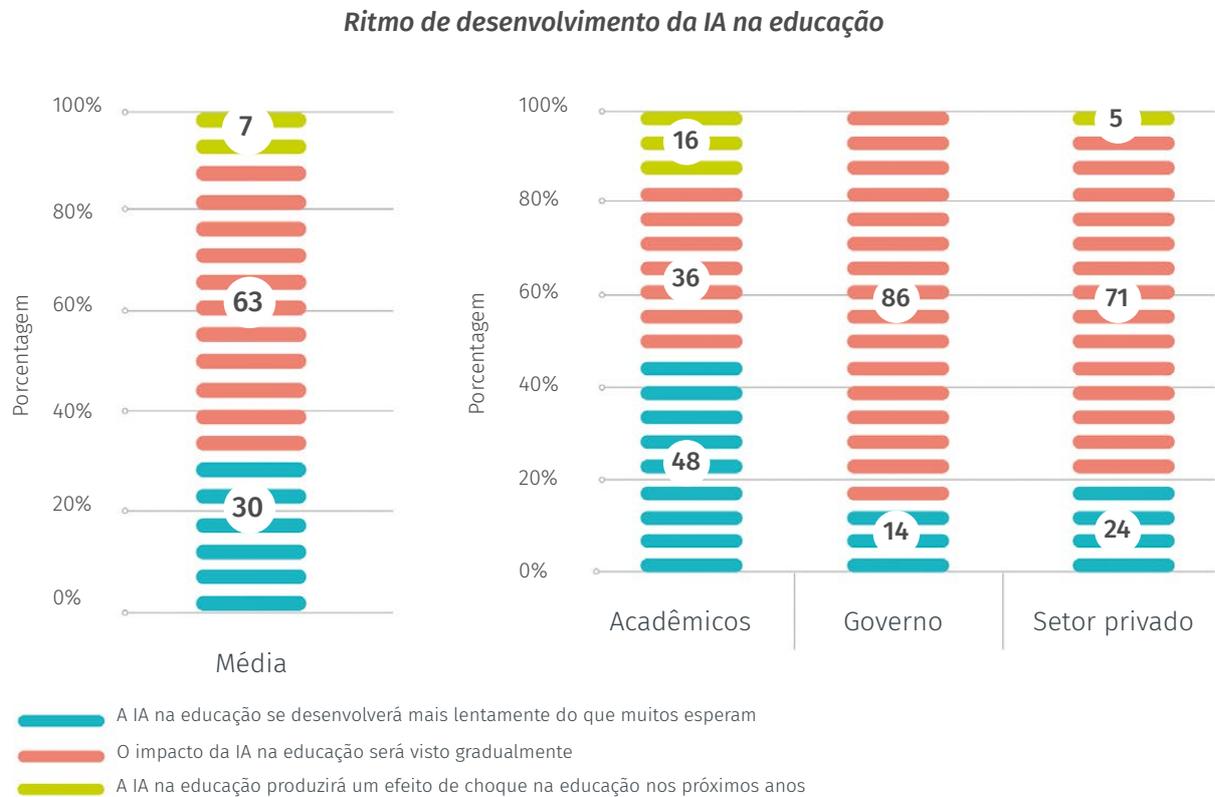


A maioria dos especialistas indica que as mudanças geradas pela IA na educação serão graduais, sem serem bruscas.

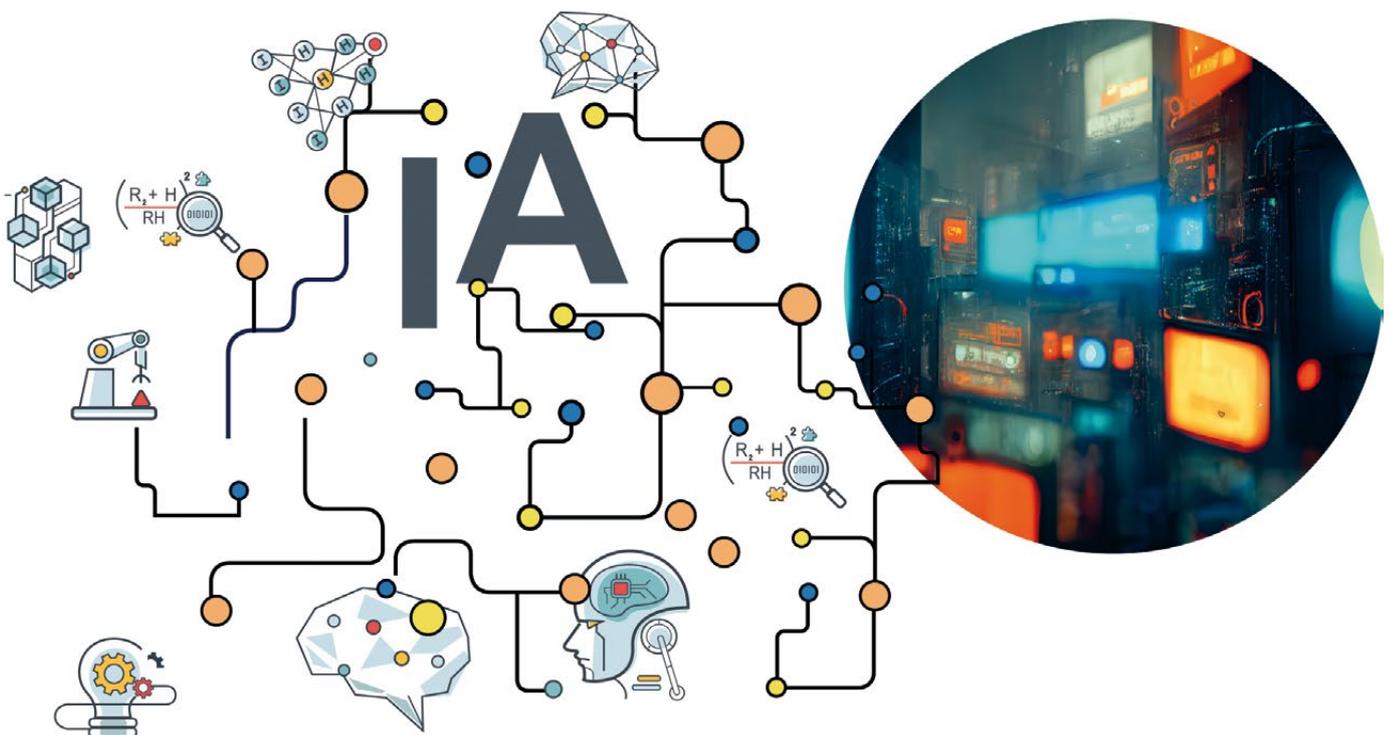
Quanto ao ritmo de desenvolvimento da IA na educação, conforme o Gráfico 12, a maioria (63%) dos entrevistados acredita que o impacto da IA será gradual. Nessa pergunta, também há grandes discrepâncias entre os grupos de entrevistados. No grupo de acadêmicos, uma porcentagem significativa (48%) considera que a IA na educação se desenvolverá de maneira mais lenta do que outros especialistas consultados esperam, demonstrando uma abordagem mais cautelosa em relação à velocidade das mudanças que a IA poderia trazer. No entanto, é nesse mesmo grupo onde observamos a maior porcentagem de entrevistados (16%) afirmando que as mudanças geradas pela IA na educação acontecerão subitamente nos próximos anos. Isso aponta para uma maior heterogeneidade nos prognósticos dentro desse grupo.

Gráfico 12.

Ritmo de desenvolvimento da IA na educação nos próximos anos.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Qual é sua visão sobre esses possíveis cenários para a educação na América Latina em 2030?". As opções para essa pergunta eram: 1) A IA na educação se desenvolverá mais lentamente do que muitos esperam. 2) O impacto da IA na educação será progressivo ao longo do tempo. 3) A IA na educação provocará uma mudança abrupta nos próximos anos.



Dimensão 4

Condições e competências para o desenvolvimento da IA na América Latina.

Os especialistas recomendam impulsionar a conectividade à internet nas escolas e a capacitação dos professores diante do desafio futuro de incorporar a IA à educação.

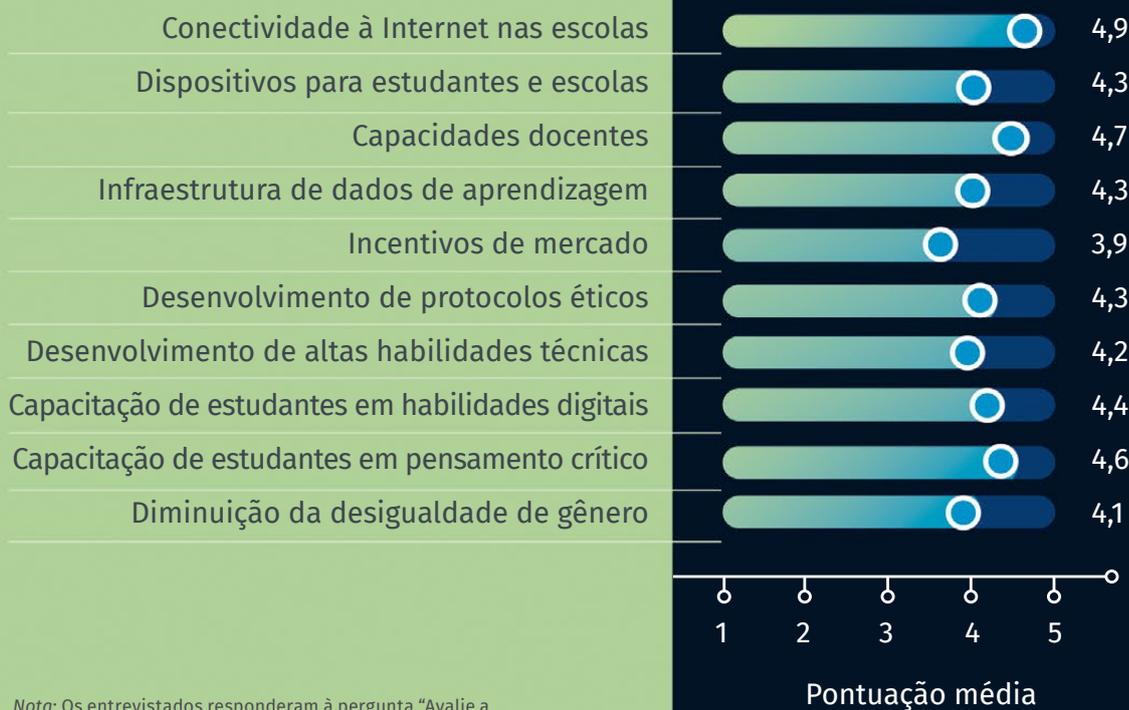
Na quarta seção do questionário, perguntamos aos entrevistados sobre as possíveis orientações aos governos dos países da América Latina em relação ao desenvolvimento da IA na educação, sob uma perspectiva mais ampla que aborde os temas essenciais da introdução de tecnologias digitais nos sistemas educacionais. Novamente, essa análise comparativa entre diferentes temas permite contextualizar a importância da IA em uma perspectiva mais abrangente para avaliar sua relevância na visão dos especialistas consultados.

Conforme apresentado no Gráfico 13, observa-se que as principais recomendações são semelhantes às prioridades de política que têm sido debatidas nas últimas décadas em relação à tecnologia na educação. Nesse sentido, a conectividade nas escolas e a formação docente, com 4,9 e 4,7 em média, em uma escala de 1 a 5, aparecem como as opções mais valorizadas. Por outro lado, os incentivos ao mercado aparecem como menos relevantes para serem melhorados nos próximos anos. Essa visão está alinhada com a tendência dos especialistas consultados, que valorizam mais o papel do Estado do que o papel do setor privado, como observado em outras questões da pesquisa. No entanto, cabe ressaltar que mesmo a opção menos valorizada (incentivos ao mercado) recebe uma pontuação significativa (3,9). Destaca-se também a alta importância atribuída pelos especialistas consultados à formação do pensamento crítico dos estudantes, até mesmo acima do desenvolvimento de habilidades digitais.



Gráfico 13.

Recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao desenvolvimento da IA na educação.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie a importância das seguintes recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao Desenvolvimento da IA na educação (1. Nada importante - 5. Muito importante)". As recomendações eram: 1) Garantir a conectividade à internet nas escolas. 2) Distribuir dispositivos aos estudantes e escolas (computadores, tablets, celulares, etc.). 3) Capacitar os docentes para utilizar as tecnologias digitais e a IA com um propósito pedagógico. 4) Desenvolver uma infraestrutura de dados digitais de aprendizagem de alta qualidade. 5) Estimular o mercado para criar soluções inovadoras com tecnologia e IA variadas e de alta qualidade para a educação. 6) Desenvolver protocolos éticos para o controle dos dados e a privacidade dos estudantes. 7) Desenvolver altas competências técnicas para o desenvolvimento de IA nos países da região e aumentar a soberania tecnológica. 8) Capacitar os estudantes em habilidades digitais para utilizar e desenvolver IA no futuro. 9) Capacitar os estudantes em habilidades de pensamento crítico para o consumo e uso de mídias digitais com IA. 10) Reduzir a desigualdade de gênero no acesso à tecnologia e no desenvolvimento de IA.

Quanto às diferenças entre os grupos em termos de recomendações de políticas públicas, observamos grande homogeneidade, com pouca diferenciação entre os diferentes grupos (ver Gráficos 14 e 15).

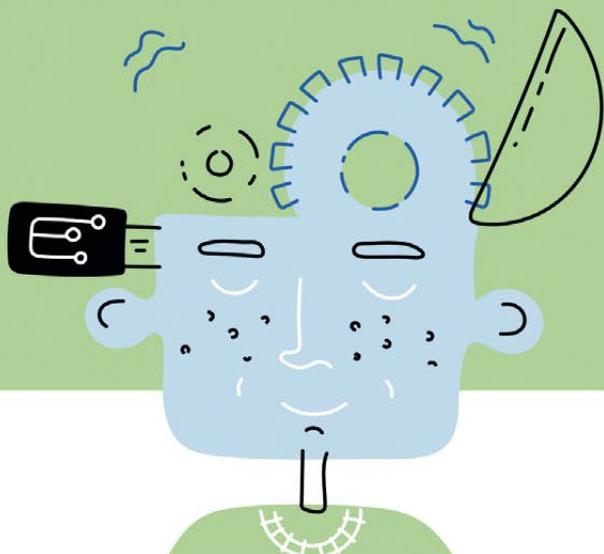
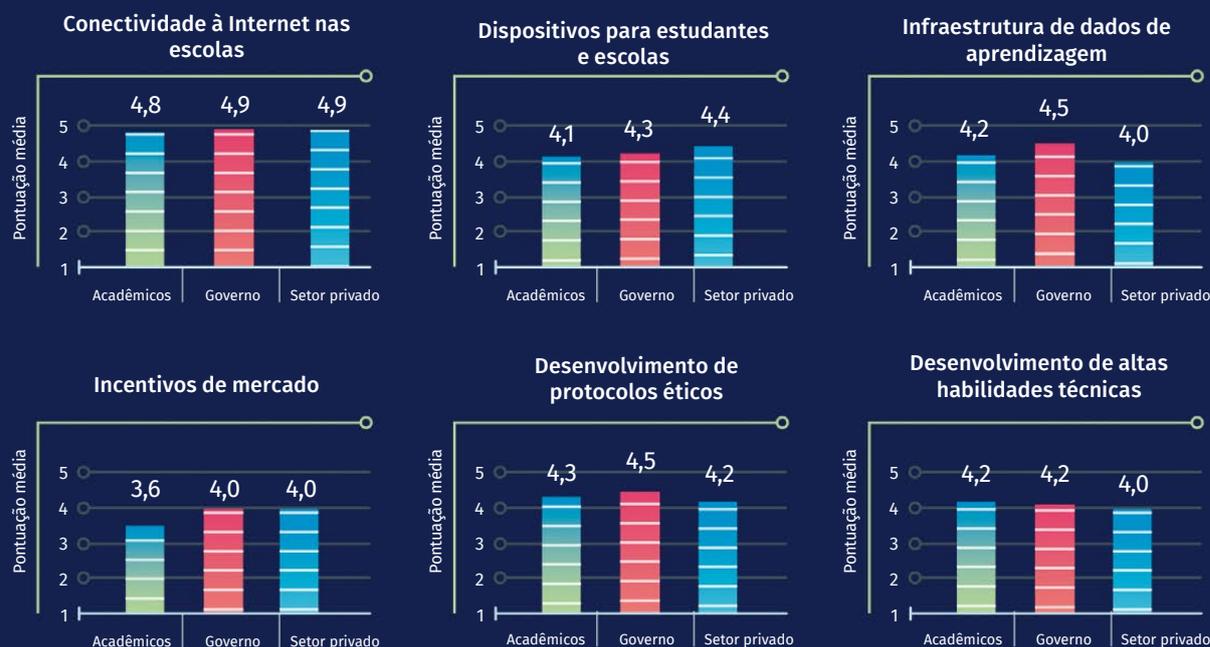


Gráfico 14.

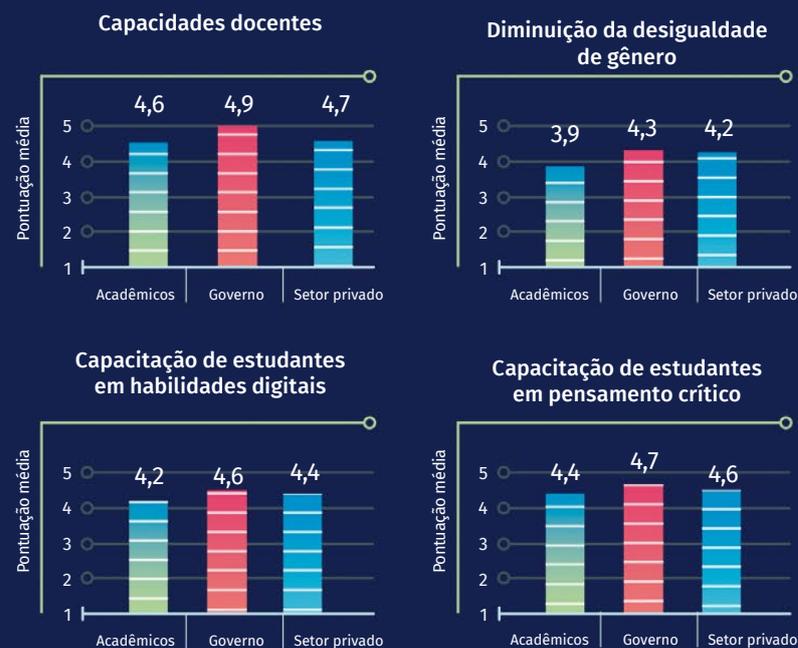
Recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao desenvolvimento da IA na educação por grupo.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie a importância das seguintes recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao Desenvolvimento da IA na educação (1. Nada importante - 5. Muito importante)". As recomendações relevantes para esse gráfico eram: 1) Garantir a conectividade com a Internet nas escolas; 2) Distribuir dispositivos para estudantes e escolas (computadores, tablets, telefones celulares etc.); 3) Desenvolver uma infraestrutura de dados de aprendizagem digital de alta qualidade; 4) Incentivar o mercado a criar soluções inovadoras, variadas e de alta qualidade de IA e tecnologia para a educação; 5) Desenvolver protocolos éticos para controlar os dados e a privacidade dos estudantes; e 6) Desenvolver altas capacidades técnicas para desenvolver a IA nos países da região e aumentar a soberania tecnológica.

Gráfico 15.

Recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao desenvolvimento da IA na educação por grupo.



Nota: Os entrevistados responderam à pergunta "Avalie a importância das seguintes recomendações para os governos dos países da América Latina em relação ao Desenvolvimento da IA na educação (1. Nada importante - 5. Muito importante)". As recomendações relevantes para esse gráfico foram: 1) Desenvolver capacidades docentes para usar tecnologias digitais e IA em um sentido pedagógico; 2) Capacitar os estudantes em habilidades digitais para usar e desenvolver IA no futuro; 3) Capacitar os estudantes em habilidades de pensamento crítico para consumo e uso de mídia digital com IA; e 4) Reduzir a desigualdade de gênero no acesso à tecnologia e ao desenvolvimento de IA.

Dimensão 5

Boas práticas.

Exemplos destacados.

Na seção final da pesquisa, os especialistas dos três grupos foram consultados sobre iniciativas proeminentes de IA na educação na América Latina.

Eles mencionaram vários exemplos de políticas. Abaixo estão listados os exemplos destacados pelos participantes dos três grupos. É importante ressaltar que estamos apenas enumerando as iniciativas destacadas pelos participantes. No entanto, os resultados da pesquisa não indicam o uso que é feito dessas iniciativas. Ou seja, não podemos identificar quem são seus usuários e se seu uso é local ou global. Esse tipo de informação não foi fornecido pelos participantes da pesquisa.

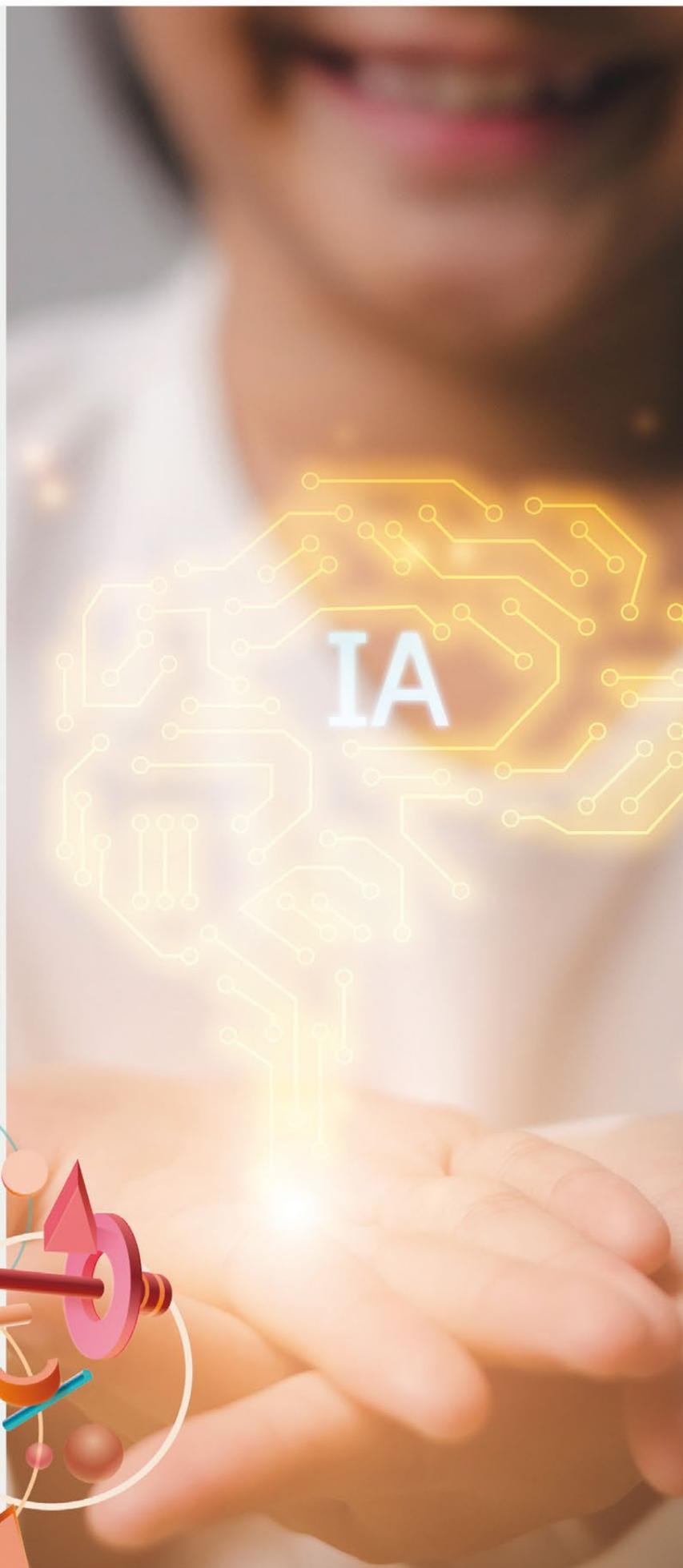
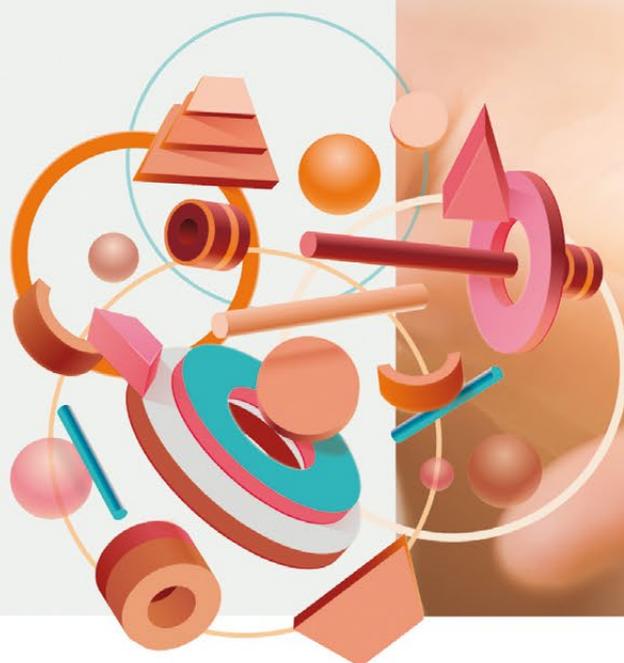


Tabela 1.

Iniciativas de natureza pública destacadas pelos participantes da pesquisa.

Nome	Tipo de Iniciativa	Descrição
Plan Ceibal	Pública	O Plan Ceibal foi o programa mais mencionado. Especificamente, foram identificados programas específicos dentro do Plan Ceibal, como suas iniciativas relacionadas a Matemática e Ciências.
Programa Asistiré	Pública	Esse programa tem como objetivo fortalecer e incentivar a permanência e a conclusão dos estudos dos alunos que estão cursando o ensino secundário (médio). Desde 2018, o programa tem trabalhado em três linhas de ação: registro de presença digital, promotores educacionais e fóruns de inclusão.
Plataforma ALEKS (Plan Ceibal)	Pública	A plataforma educacional de matemática do Plan Ceibal possibilita aos professores personalizarem tarefas, realizar diagnósticos individuais para cada estudante e criar um roteiro de aprendizagem.
Boti: ChatBot usado pelo governo da cidade de Buenos Aires	Pública	No que diz respeito à educação, fornece informações sobre questões como inscrição para o ano letivo, escolas correspondentes com base na localização, entre outros aspectos.
Datalab - UNAL	Pública	Laboratório de Análise de Dados da Universidade Nacional da Colômbia. Neste laboratório interdisciplinar, estudantes de vários níveis de formação - graduação, pós-graduação e com diferentes especializações - são treinados em IA e Ciência de Dados para resolver problemas reais com impacto local.
Programa Valentina	Pública	Essa iniciativa visa promover o desenvolvimento de talentos para reduzir o desemprego e o subemprego na Guatemala e na América Latina. Por meio de um modelo inovador e inclusivo, são desenvolvidas habilidades do futuro em jovens talentos, maximizando seu potencial e suas oportunidades diante das demandas do mercado de trabalho na era digital.



Plataforma ESTER do Ministério da Educação do Panamá	Pública	A plataforma “ESTER” foi desenvolvida para que os estudantes dominem os conteúdos formativos e avaliativos de maneira envolvente e divertida por meio de atividades de aprendizagem. Ela permite o acesso aos programas de formação a partir de qualquer dispositivo móvel e também disponibiliza um aplicativo para dispositivos iOS e Android.
Programa Coding for Kids	Pública	Esse programa tem como objetivo principal promover o desenvolvimento do pensamento computacional, principalmente em crianças e adolescentes de 8 a 14 anos. Essa estratégia busca cultivar habilidades como pensamento crítico e computacional, criatividade e resolução de problemas através do uso e implementação de um dispositivo chamado micro:bit.
Passei Direto	Pública	Passei Direto, todo o conteúdo é enviado por estudantes ou criado por produtores verificados, especialistas em disciplinas específicas. Com diversos formatos de materiais, como aulas em vídeo, resumos, perguntas e respostas, exercícios, entre outros, os materiais são distribuídos em todas as disciplinas das áreas do conhecimento. Para ter acesso ilimitado, os estudantes podem assinar o Plano Premium ou ganhar pontos por meio de recursos de gamificação.
Estratégia Nacional de Inteligência Artificial (IA)	Pública	Este sistema peruano de IA é um sistema eletrônico-mecânico capaz de fazer previsões, oferecer recomendações ou tomar decisões, influenciando ambientes reais ou virtuais para atender a uma série de objetivos definidos pelos humanos.

Nota: Embora a elaboração da tabela seja própria, a descrição dos programas foi adaptada dos sites de cada uma das propostas.

Tabela 2.

Iniciativas de natureza privada destacadas pelos participantes da pesquisa.

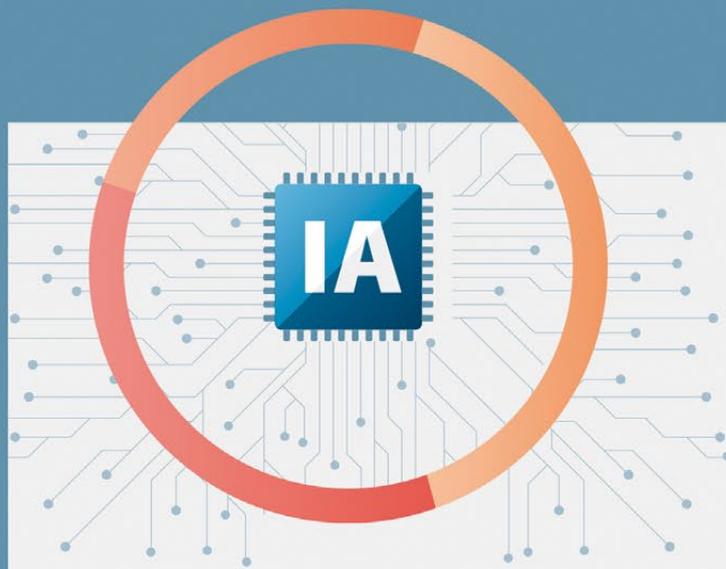
Nome	Tipo de Iniciativa	Descrição
IALAB	Mista	O Programa de Atualização em Inteligência Artificial e Direito da UBA é o único curso de pós-graduação na América Hispânica exclusivamente dedicado ao impacto da inteligência artificial no campo do Direito.
Desafio NOVA CAMP (é um acampamento digital, não um programa digital)	Mista	O Ministério da Educação Nacional da Colômbia e o Parque Explora abriram as inscrições para participar do Desafio NOVACAMP, um acampamento digital nacional para explorar, sentir e criar. Nessa experiência de aprendizagem ativa, os participantes têm a oportunidade de conhecer pessoas de todo o país enquanto superam os diferentes níveis de desafios que lhes são apresentados.
Conecta Ideas Peru	Privada	O Conecta Ideas Perú é um programa gratuito que utiliza recursos digitais interativos para permitir que os estudantes aprendam matemática de forma divertida.
Fedesoft	Mista	A Fedesoft trabalha no desenvolvimento de políticas públicas, impulsiona a formação e a competitividade das empresas do setor, gera informações especializadas sobre o setor e explora oportunidades globais que posicionam a Colômbia como um fornecedor tecnológico de nível mundial.
PleiQ	Privada	Esse programa cria ferramentas educacionais com o objetivo de transformar a maneira como se ensina, desenvolvendo conteúdo que considera as bases curriculares da educação infantil.
Letrus	Privada	Esse Programa de Alfabetização combina tecnologia e pedagogia para melhorar a escrita e incentivar o aluno a contar a própria história, além de compartilhar sua voz no mundo.
Mumuki	Privada	Esse programa procura oferecer uma solução completa e acessível para ensinar programação em larga escala.

Escuela de Datos Vivos	Privada	Essa é uma plataforma especializada em <i>machine learning</i> , <i>deep learning</i> , entre outros, aprendendo com dados reais e problemas reais da indústria.
Matemática ProFuturo	Privada	Este programa auxilia no desenvolvimento e melhoria das competências matemáticas dos estudantes. Matemática ProFuturo é uma ferramenta educacional profissional para crianças de 8 a 12 anos. Além disso, permite que os professores acompanhem em tempo real o desempenho de seus alunos.
ChatClass	Privada	ChatClass é uma empresa sediada em Nova York que auxilia empresas a ensinar funcionários e clientes por meio de aprendizagem conversacional. A plataforma utiliza ferramentas comuns no cotidiano dos brasileiros, como o WhatsApp, e já teve impacto em mais de 500 mil alunos.
1bot	Privada	1bot é uma empresa guatemalteca com operação internacional. Eles trabalham em três áreas fundamentais: robótica, programação e empreendedorismo.
Humai	Privada	Essa empresa desenvolve uma série de cursos modulares para proporcionar formação completa e acessível a diferentes profissionais de Ciência de Dados, como analistas, programadores ou pesquisadores de IA.
Code.org	Privada	A Code.org é uma organização educacional sem fins lucrativos. Sua visão é de que todos os alunos, em todas as escolas, devem ter a oportunidade de aprender Ciência da Computação como parte de sua educação básica K-12. A organização busca expandir o acesso à informática nas escolas, com foco em aumentar a participação de mulheres jovens e estudantes de outros grupos sub-representados.
CTI	Privada	A CTI (Content Technologies Inc.) é uma empresa de pesquisa e desenvolvimento de inteligência artificial especializada em automação de produção, automação de processos de negócios, design instrucional e soluções de aplicação de conteúdo.
Paper.co	Privada	Oferece acesso ilimitado a tutores qualificados para que cada estudante possa fazer perguntas, resolver problemas e aumentar sua confiança.

Nota: Embora a elaboração da tabela seja própria, a descrição dos programas foi adaptada dos sites de cada uma das propostas.

4 Conclusões

O ritmo de avanço e as possíveis consequências da inteligência artificial no mundo da educação são uma questão crucial para o futuro dos sistemas educacionais. É um campo cheio de possibilidades e riscos incertos.



O ritmo de avanço e as possíveis consequências da inteligência artificial no mundo da educação são uma questão crucial para o futuro dos sistemas educacionais. É um campo cheio de possibilidades e riscos incertos. A capacidade de aceleração exponencial das mudanças com a introdução de tecnologias baseadas em *machine learning* gera um potencial revolucionário. Sabemos que tudo pode mudar muito rapidamente, de maneiras radicais e inesperadas, mas também é possível que sejam promessas que não serão cumpridas (algo que a educação já viu acontecer) e que ainda estejamos distantes de ver transformações profundas baseadas em IA na educação.

O surgimento abrupto da pandemia em março de 2020 abalou o mundo. A interrupção das aulas presenciais foi especialmente acentuada nos países da América Latina. Isso gerou um processo obrigatório de aceleração na introdução de tecnologias no ensino e na aprendizagem. O mercado EdTech mundial experimentou um crescimento sem precedentes em uma tendência já em ascensão. A quantidade de dados digitais de aprendizagem cresceu de maneira exponencial e, em muitos aspectos, descontrolada (Sharma, 2022).

Esse laboratório de expansão tecnológica em várias direções nos trouxe novas lições e advertências para o futuro. O potencial de personalização e aceleração da aprendizagem representa uma grande oportunidade para ampliar o acesso à educação. Simultaneamente, a ameaça da ampliação das desigualdades baseadas nas diferentes possibilidades de acesso e uso das tecnologias, juntamente com os riscos de privatização no controle da educação digital, são questões que demandam novas discussões públicas.

Estes cenários emergentes nos levam a fazer muitas perguntas. Neste documento, buscamos abordar as questões sobre o futuro da IA na educação na América Latina a partir de consultas a diferentes grupos de especialistas. O ponto de partida foi a situação de incerteza de um tema que está crescendo rapidamente, mas ainda está em uma fase emergente.

Para entender melhor, propusemos analisar as tendências atuais e futuras sob diferentes perspectivas. Os três grupos de atores entrevistados pertencem a campos de prática e instituições distintas: acadêmicos, representantes do setor público da educação e representantes do setor privado ligados às novas tecnologias educacionais.

Não tínhamos certeza do quanto esses três grupos iriam coincidir ou discordar em diferentes eixos temáticos essenciais para compreender a direção da IA na educação até o ano de 2030, quando se concluem as metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Este relatório apresenta algumas conclusões significativas:

Os resultados revelam que todos os atores percebem que a IA se tornará cada vez mais importante na educação do futuro, embora essa importância seja mais evidente no ensino universitário e terciário.

Embora a IA na educação possa desempenhar diversos papéis, não há diferenças claras na percepção dos entrevistados sobre esses papéis potenciais. As áreas que parecem ter maior potencial de crescimento até 2030 são o uso da IA para aprendizagem fora do ambiente escolar e para alunos com necessidades especiais.

Certas empresas internacionais têm tido um papel mais expressivo na introdução da IA na educação, superando entidades como o Estado, o setor privado local ou o sistema educacional.

No entanto, as projeções para 2030 revelam divergências entre os diferentes grupos de especialistas. Enquanto os acadêmicos se mostram mais céticos sobre a possibilidade de crescimento do papel do Estado no desenvolvimento da IA na educação, os outros dois grupos acreditam que, no futuro, os estados nacionais terão um papel de liderança nesse campo.

Há a percepção de que a IA pode ajudar a reduzir as desigualdades educacionais dentro dos países, mas, paradoxalmente, os especialistas consultados acreditam que ela poderia aumentar as desigualdades entre os países da região.

As percepções sobre o presente e o futuro não se diferenciam muito entre os diferentes grupos de entrevistados. No entanto, os funcionários governamentais tendem a ser mais otimistas em relação à importância futura e aos impactos positivos da IA na educação, especialmente em sua capacidade de reduzir as desigualdades educacionais dentro e entre os países. Por outro lado, os acadêmicos são o grupo de especialistas mais pessimistas em relação a essas dimensões e ao papel futuro da IA na educação na América Latina.

O ritmo de crescimento da IA na educação é visto como uma tendência crescente que não causará grandes disrupções até 2030. Isso indica um campo que, mesmo quando focamos em grupos especializados no tema, ainda está em construção e em uma fase de incerteza sobre seu potencial impacto em um futuro próximo.

As prioridades futuras em termos de recomendações para políticas públicas estão centradas na conectividade à internet nas escolas e no aprimoramento das habilidades pedagógicas, temas que parecem ser prévios à introdução da IA na educação.



Estas conclusões levantam alguns dos dilemas e desafios enfrentados pelos cenários potenciais para o desenvolvimento da IA no campo da educação:



1

Qual deveria ser o papel do Estado diante do impacto potencial da IA na educação? Deveria consolidar-se como um agente de desenvolvimento de ferramentas digitais avançadas para atingir todos os estudantes como um bem público que garanta seu direito à educação? Que papel o setor privado deveria desempenhar?

Este primeiro dilema envolve a intersecção do papel do Estado com o ritmo da inovação tecnológica. O setor privado parece ter uma vantagem significativa na propagação de um ritmo acelerado de inovação tecnológica. Diversos cenários já estão sendo explorados em todo o mundo. O setor público pode comprar do setor privado recursos tecnológicos avançados que não é capaz de desenvolver de forma autônoma ou estabelecer parcerias de vários tipos para distribuir a tecnologia emergente no setor educacional.

Essas parcerias podem ser instáveis e sofrer mudanças em um mundo tão dinâmico. Por isso é tão importante desenvolver as capacidades estatais para participar dos novos avanços da IA na educação. É fundamental compreender as tendências, os rumos, as possibilidades e os riscos em termos de políticas públicas. Somente um alto nível de conhecimento especializado permitirá aproveitar um setor tão complexo para beneficiar o desenvolvimento educacional.

Este documento alerta para a necessidade de trazer essas discussões para o centro da tomada das decisões. Aqueles que não tiverem a capacidade de participar de diálogos avançados sobre a introdução da IA na educação, deixarão de aproveitar um campo crescente de soluções que podem aumentar exponencialmente o acesso ao conhecimento, ao ensino e à aprendizagem. Além disso, compreender a complexidade deste novo campo tecnológico permitirá criar respostas para ameaças emergentes, como a ética e a segurança no uso dos dados privados de alunos e professores.

Para enfrentar esses múltiplos desafios, recomenda-se desenvolver agências educacionais públicas especializadas em desenvolvimento tecnológico mais avançado.

Essas agências devem dispor de recursos para desenvolver produtos, formar parcerias e contratar especialistas em um campo dinâmico que combina conhecimento tecnológico e pedagógico. Um exemplo nessa direção é o caso do *Plan Ceibal* no Uruguai, que se tornou uma referência central na América Latina nessa área.

Também é uma recomendação valiosa para os países desenvolverem alianças supranacionais para a criação, aquisição e distribuição pública de recursos educacionais digitais. Dada a existência de grandes desigualdades entre os países destacadas na pesquisa -tanto em termos de poder econômico quanto de recursos humanos especializados e do tamanho da massa crítica que domina os códigos do avanço tecnológico- é fundamental ir além das soluções individuais. Organizações internacionais podem atuar como parceiras na formação de redes entre países, criando alianças eficazes para a implementação da IA na educação. Novas parcerias entre países, especialmente em uma região com tantos desafios compartilhados, como a América Latina, podem ser uma via para alcançar convergência na abordagem e no uso da IA na educação nos próximos anos.

2

Como incluir a IA no sistema educacional? É viável envolver os professores nesse processo e/ou seria proveitoso explorar o potencial fora das escolas? Como o avanço das tecnologias digitais redefine os limites e significados de um sistema educacional?

A introdução da IA no sistema educacional pode se manifestar de várias maneiras. Alguns avanços podem resultar em novas ofertas externas ou complementares de aprendizagem digital fora das escolas, consumidas diretamente pelos alunos. Outras soluções são direcionadas às escolas e aos docentes, mas também podem ter diversos sentidos. A IA pode, por exemplo, ajudar a automatizar a avaliação da aprendizagem com feedback imediato para os estudantes. Esse processo pode ajudar os professores a concentrarem seu tempo em mais ensino direto ou em tutorias individuais com os alunos.

Essa transformação, essencialmente, muda os ambientes e as possibilidades da educação. Por isso, é necessário um amplo diálogo educacional. Este documento é um passo nesse caminho, consultando três grandes grupos de atores para gerar diálogos diversos. É importante envolver professores e educadores nesse diálogo e nas formas de introduzir a tecnologia nas escolas com um senso de relevância pedagógica e apropriação por parte dos professores e alunos.

Nesse sentido, é fundamental desenvolver competências digitais em professores e alunos para que entendam os contextos do desenvolvimento tecnológico, bem como suas inúmeras possibilidades e riscos. Formar cidadãos digitais tornou-se um eixo central nos sistemas educacionais, como foi apontado na pesquisa. A Cidadania Digital engloba um conjunto de competências que permite às pessoas acessar, compreender, analisar, produzir e utilizar o ambiente digital de maneira crítica, ética e criativa (Unesco, 2020).

Qual será o impacto da IA sobre as desigualdades sociais e educacionais? Aqueles com mais recursos serão capazes de tirar melhor proveito das tecnologias digitais ou se tornarão niveladores que aumentam a equidade dentro dos sistemas educacionais?

Este documento explora o potencial impacto social da IA na educação. Os riscos são claros: aqueles com maior acesso à tecnologia já estão em uma posição socialmente privilegiada e podem se beneficiar ainda mais se tiverem acesso a plataformas pagas e recursos impulsionados pela IA que permitem progredir em seu aprendizado. Além disso, um risco ainda mais destacado pelos entrevistados é o aumento das desigualdades entre países devido ao acesso desigual ao desenvolvimento tecnológico.

Esse cenário está intimamente ligado ao primeiro desafio, que enfatiza um papel ativo do Estado para maximizar o potencial das novas tecnologias em favor dos setores mais desfavorecidos. A defesa do direito à educação está entrando novos territórios, demandando uma compreensão de como a cultura e a educação são distribuídas em um mundo digitalizado. Hoje, a inovação torna-se um pré-requisito indispensável para chegar a todos com as melhores ferramentas digitais, algo similar ao que vemos na medicina: a distribuição de medicamentos ou vacinas com tecnologia avançada tornou-se uma questão de direitos humanos, assim como será cada vez mais a utilização da IA na educação.

Por outro lado, uma visão sociológica da IA demanda compreender as diversas situações de exclusão e criar soluções inovadoras utilizando as possibilidades tecnológicas disponíveis. Por exemplo, neste documento, foi evidenciado o papel significativo que a IA pode desempenhar na educação de pessoas com necessidades especiais, conforme apontado por diferentes especialistas consultados. É fundamental, nesse sentido, incluir nos desenvolvimentos e debates as comunidades de povos originários, as perspectivas de gênero e diversas populações que enfrentam situações de minorias desfavorecidas.

O que ainda não sabemos e o que vale a pena ser pesquisado?

Por fim, é relevante destacar a importância de iniciar novas pesquisas sobre fenômenos inovadores que podem alterar a ordem educativa. Recentemente, observamos o surgimento de motores de IA, como o CHATGPT, com avançada capacidade de reconhecimento de linguagem. Isso pode contribuir para ampliar ou limitar os horizontes educacionais, -seja fornecendo novas ferramentas para melhorar o pensamento ou facilitando a cópia em ensaios-.

A criação de novas agendas de pesquisa tornou-se uma tarefa cada vez mais urgente e relevante. A contribuição da pesquisa acadêmica pode ser fundamental para evitar interesses em jogo de diferentes atores ou para oferecer perspectivas interdisciplinares que abrangem campos variados, como filosofia, tecnologia, pedagogia, entre outros. Estamos em um momento que se assemelha a um grande laboratório, onde experimentamos a toda velocidade diversos desenvolvimentos educacionais com IA. O estudo rigoroso dos efeitos e possibilidades dessas soluções torna-se uma tarefa essencial para expandir as fronteiras do direito à educação nos próximos anos.

Referências



Atilas, J. T., Almodóvar, M., Chavarría Vargas, A., Dias, M. J., & Zúñiga León, I. M. (2021). International responses to COVID-19: challenges faced by early childhood professionals. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(1), 66-78. Banco Interamericano de Desarrollo (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Washington, DC: BID.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2020). *La inteligencia artificial al servicio del bien social en América Latina y el Caribe: Panorámica regional e instantáneas de doce países* <http://dx.doi.org/10.18235/0002393>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). ¿Qué ha sucedido con la educación en América Latina durante la pandemia? <https://publications.iadb.org/es/que-ha-sucedido-con-la-educacion-en-america-latina-durante-la-pandemia>

Brossi, L., Dodds, T., & Passeron, E. (Eds.). (2019). *Inteligencia artificial y bienestar de las juventudes en América Latina*. LOM Ediciones.

Estevadeordal, A., Beliz, G., Estevez, E., Ovanessoff, A., Plastino, E., Rao, A., & Gilliam, M. (2018). Algoritmolandia: inteligencia artificial para una integración predictiva e inclusiva de América Latina. *Revista Integración y Comercio, BID*, n. 22, 44.

Fundación Telefónica (2012). *Aprender con tecnología. Investigación internacional sobre modelos educativos futuros*. Madrid: Fundación Telefónica/Ariel.

Goodfellow, I., Bengio Y., Courville, A. (2016) *Deep learning*. Vol. 1. Cambridge: MIT press.

HolonIQ. (2020). *Education in 2030: Five scenarios for the future of learning and talent*. New York: HolonIQ.

Jaramillo, S. G. (2020). COVID-19 and primary and secondary education: The impact of the crisis and public policy implications for Latin America and the Caribbean. *V1Cross-sectional visions*, 167.

Mancilla-Caceres, J. F., & Estrada-Villalta, S. (2022). The Ethical Considerations of AI in Latin America. *Digital Society*, 1(2), 1-6.

Marczak, J., Engelke, P., Bohl, D., & Saldarriaga, A. (2016). América Latina y el Caribe 2030: escenarios futuros. *Washington, Estados Unidos, BID & Atlantic Council*.

Mathrani, A., Sarvesh, T., & Umer, R. (2021). Digital divide framework: online learning in developing countries during the COVID-19 lockdown. *Globalisation, Societies and Education*, 1-16.

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing.

Mitchell, T. (2006). *The discipline of machine learning*. Vol. 9. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University, School of Computer Science, Machine Learning Department.



Sanchez, Pi, N., Martí, L., Bicharra García, A. C., Baeza Yates, R., Vellasco, M., Artemio, C. (2022). *A Roadmap for AI in Latin America*. Side event AI in Latin America of the Global Partnership for AI (GPAI) Paris Summit, GPAI Paris Center of Expertise, Nov 2021, Paris, France. hal-03526055

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568.

OECD (2020), **Back to the Future of Education: Four OECD Scenarios for Schooling**, Educational Research and Innovation, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/178ef527-en>.

OECD/CAF (2022). *Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe*. Estudios de la OCDE sobre Gobernanza Pública. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5b189cb4-es>.

OREALC-UNESCO, CEPAL & UNICEF. (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe*. Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030.

Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Paris: UNESCO

Tadesse, S., & Muluye, W. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on education system in developing countries: a review. *Open Journal of Social Sciences*, 8(10), 159-170.

Sharma, H. (2022). *Mapping the Global EdTech Revolution during the Pandemic: From 'Determinism' to 'Solutionism'*. In: Mogaji, E., Jain, V., Maringe, F., Hinson, R.E. (eds) *Re-imagining Educational Futures in Developing Countries*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88234-1_7

UNESCO (2020). *La ciudadanía digital como política pública en educación en América Latina*. Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe, Montevideo.

World Economic Forum Boston Consulting Group (BCG). (2018). *Eight futures of work: scenarios and their implications*. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.



ProFuturo

UM PROGRAMA DA:
 Fundação
Telefônica

 Fundação
"la Caixa"

OEI