

IA para o bem-estar de professores e alunos:

avaliação, intervenção e suporte em contextos de recursos limitados

unesco
Chair

SUMÁRIO EXECUTIVO

TÍTULO:

IA para o bem-estar de professores e alunos: avaliação, intervenção e suporte em contextos de recursos limitados

COORDENAÇÃO EDITORIAL TÉCNICA:

Marcela Lorenzoni da Rocha Rabin, Thais Oleastre, Ana Flávia Pennafort, Ig Ibert Bittencourt, Seiji Isotani

AUTORES CONTRIBUINTES:

Inteligência Artificial de Baixo Consumo para Monitorar Bem-Estar de Alunos e Risco de Burnout em Contextos de Baixa Conectividade no Brasil

Ivo Calado, Rafael Durelli, Marcelo Guimarães, Diego Dias — Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Incorporando IA Generativa ao Ensino Público nas Filipinas

Maria Mercedes T. Rodrigo, May Marie Talandron-Felipe — Ateneo de Manila University

Inteligência Artificial Desconectada como uma Alternativa Educacional na Colômbia

Yenifer Alexandra Diaz Meneses , Jhon Jairo Alvarado Uni, James de la Cruz Diaz, Estiven Muñoz Muñoz, Andres Felipe Mamian Prado, Oscar Santiago Lopez Erazo, Luis Freddy Muñoz, Juliana Delle Ville, Leandro Antonelli, Cesar Collazos — Fundación Universitaria de Popayán, Lifia Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Universidad del Cauca



Da Proteção de Dados ao Bem-Estar: Protegendo Dados de Crianças e Apoiando Educadores nas Salas de Aula de Ensino Fundamental Público na Filadélfia

Shahana Ahmadli, Mai Vuong — University of Pennsylvania

Utilizando IA Preditiva para Melhorar o Bem-Estar de Estudantes e Professores Brasileiros

Carlos Portela, Elton Sarmanho, Fabrício Garcia, Gleidson Loureto, Gleyciane Barroso, José Quaresma, Josué Ferreira, Julio Costa, Júlio Furtado, Leogildo Freires, Luana Souza, Marcelo Saldanha, Paula Palomino, Roberto Franco, Sandro Oliveira, Tiago Lima — Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC/Matão), YellowBagEdu.

IA para o bem-estar de professores e alunos

Lorenzoni da Rocha Rabin, Thais Oleastre, Ana Flávia Pennafort, Ig Ibert Bittencourt, Seiji Isotani - Cátedra UNESCO UNITWIN sobre Inteligência Artificial Desplugada na Educação/ Instituto de Inteligência Artificial para a Educação - IA.Edu

EDIÇÃO:
1ª Edição

ANO DE PUBLICAÇÃO:
2026

REVISÃO GRAMATICAL:
Karina Villarinho

COODERNADOR EDITORIAL:
Eloi Capucho Ferreira

DESIGN GRÁFICO:
Eloi Capucho Ferreira
Kevvin Sales da Costa de Oliveira

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO
RABIN, M. L. DA R., **OLEASTRE,** T., **PENNAFORT,** A. F., **BITTENCOURT,** I. I., & **ISOTANI,** S. (EDS.). (2026). *IA para o bem-estar de professores e alunos: avaliação, intervenção e suporte em contextos de recursos limitados [Nota Técnica]* 49p. Cátedra UNESCO UNITWIN de Inteligência Artificial Desplugada na Educação / IA.Edu.
DOI: *https://doi.org/10.67159/iaedu.ia-bem-estar-professores-alunos*

© 2026 Marcela Lorenzoni da Rocha Rabin, Thais Oleastre, Ana Flávia Pennafort, Ig Ibert Bittencourt, Seiji Isotani. All rights reserved. Partial reproduction of this work is permitted, provided the source is cited.

Esta publicação foi desenvolvida pelo Instituto de Inteligência Artificial para a Educação – IA.Edu, no âmbito da Cátedra UNESCO UNITWIN sobre Inteligência Artificial Desplugada na Educação.

Cátedra UNESCO UNITWIN de Inteligência Artificial Desplugada na Educação.

A UNESCO, através da Cátedra UNITWIN, tem liderado iniciativas destinadas a democratizar o acesso à inteligência artificial na educação, com ênfase na proposta de IA Desplugada através de uma abordagem que priorize o modo offline. Esta abordagem ganha relevância ao considerar as limitações estruturais observadas em sistemas educacionais do Sul Global, tais como baixa conectividade e infraestrutura escolar inadequada, que impedem a adoção de soluções tradicionais baseadas em nuvem. Neste contexto, o design, o desenvolvimento e a disseminação de soluções tecnológicas capazes de operar localmente em dispositivos de baixo custo são propostos, alinhando-se ao compromisso da UNESCO em promover uma educação mais inclusiva e equitativa. A Cátedra UNITWIN da UNESCO de IAED Desplugada é abrigada pela Universidade Federal de Alagoas e pela Universidade de São Paulo, promovendo a cooperação Sul-Sul e Norte-Sul-Sul com parceiros da América do Sul, África e Ásia, e em conjunto com instituições globais.

IA.Edu

O IA.Edu é uma organização sem fins lucrativos de pesquisa aplicada em inteligência artificial e transformação educacional, parte do mesmo ecossistema do Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES) e da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). O IA.Edu usa a inteligência artificial como instrumento para promover equidade na aprendizagem e democratização de acesso no sistema educacional. Faz isso ao desenvolver conhecimento e soluções contextualizados para as realidades das redes de ensino público e suas limitações estruturais, atuando em territórios historicamente excluídos, reduzindo desigualdades digitais e fornecendo tecnologias baseadas em IA projetadas para desafios locais, alinhadas à abordagem da IAED Desplugada ao usar ferramentas de baixa conectividade e baixo custo.

Índice

1. Introdução 6

2. Esclarecimento Conceituais 7

3. Inteligência Artificial de Baixo Consumo para Monitorar Bem-Estar de Alunos e Risco de Burnout em Contextos de Baixa Conectividade no Brasil 9

3.1 Cenário atual 9
3.2 Solução proposta 10
3.3 Panorama normativo 10
3.4 Partes interessadas 11
3.5 Desafios e Lacunas 12
3.6 Recomendações 12

4. Incorporando IA Generativa ao Ensino Público nas Filipinas 14

4.1 Cenário atual 14
4.2 Solução proposta 15
4.3 Panorama normativo 16
4.4 Partes interessadas 18
4.5 Desafios e lacunas 19
4.6 Recomendações 19
4.7 Tradução dos resultados de pesquisa 20

5. Inteligência Artificial Desconectada como uma Alternativa Educacional na Colômbia 21

5.1 Cenário atual 21
5.2 Solução proposta 22
5.3 Panorama normativo 23
5.4 Partes interessadas 24
5.5 Desafios e lacunas 25
5.6 Recomendações 26
5.7 Tradução dos resultados de pesquisa 27

6. Da Proteção de Dados ao Bem-Estar: Protegendo Dados de Crianças e Apoiando Educadores nas Salas de Aula de Ensino Fundamental Público na Filadélfia 28

6.1 Cenário atual 28
6.2 Solução proposta 29
6.3 Panorama normativo 30
6.4 Partes interessadas 31
6.5 Desafios e lacunas 33
6.6 Recomendações 33
6.7 Tradução dos resultados de pesquisa 34

7. Utilizando IA Preditiva para Melhorar o Bem-Estar de Estudantes e Professores Brasileiros 36

7.1 Cenário atual 36
7.2 Solução proposta 37
7.3 Panorama normativo 38
7.4 Partes interessadas 39
7.5 Desafios e lacunas 40
7.6 Recomendações 41
7.7 Tradução dos resultados de pesquisa 42

Considerações finais: Preenchendo a Lacuna com IAED nos Países Desplugados 42

Referências 45

1. Introdução

O bem-estar de professores e alunos é uma das crises mais urgentes, e menos visíveis, na educação hoje. Globalmente, **um em cada cinco professores relata ter vivenciado níveis elevados de estresse relacionado ao trabalho** (OCDE, 2025c), e estudos internacionais estimam que **o burnout de moderado a grave afeta entre um quarto e três-quartos dos professores,** dependendo do contexto e de como o burnout é medido (Agyapong et al., 2022). Esse desgaste agrava a já frágil oferta de professores; a **UNESCO estima um déficit de 44 milhões de professores até 2030** (UNESCO, 2024b), à medida que a evasão provocada pelo burnout colide com a crescente demanda. Os alunos não estão protegidos desta crise. O bem-estar precário dos professores está associado a relacionamentos mais frágeis em sala de aula e baixo engajamento, ao mesmo tempo em que **os próprios alunos relatam um aumento de ansiedade, exaustão e desinteresse,** particularmente quando a pressão acadêmica vai de encontro ao suporte psicossocial inadequado (UNESCO, UNICEF & WFP, 2023). Em outras palavras, o bem-estar não é uma preocupação secundária a ser tratada depois dos resultados da aprendizagem; é uma pré-condição para eles. A UNESCO reconhece que a saúde física e mental afeta diretamente se os alunos frequentam, participam e permanecem na escola (UNESCO, 2025a).

A inteligência artificial têm sido cada vez mais proposta como parte da resposta, desde ferramentas que aliviam a carga administrativa dos professores até sistemas que ajudam a identificar alunos em risco de sofrimento emocional. Ainda assim, as mesmas tecnologias que prometem suporte podem aprofundar o problema. A promessa de eficiência da IA foi, em diversos contextos, transformada em sobrecarga de funções e uma demanda constante por qualificação, adicionando uma nova pressão sobre os educadores, que já estão sobrecarregados (UNESCO, 2025a). Se a IA deve apoiar o bem-estar, o bem-estar deve ser considerado desde o princípio, e não adicionado como uma reflexão tardia.

É aqui que a questão do acesso se torna inseparável da questão do design. A maioria das soluções de IA para a educação pressupõe conectividade de alta velocidade, infraestrutura em nuvem e dispositivos caros, condições que não estão igualmente disponíveis ao longo da maior parte do Sul Global. Sem uma mudança estrutural, países de baixa renda poderiam levar mais de 70 anos para preencher a lacuna de acesso digital que os separa das nações mais ricas (Isotani et al., 2023). A Inteligência Artificial Desplugada na Educação (IAED Desplugada) reage a esse desafio ao propor alternativas que priorizem o uso offline, o baixo custo e a sensibilidade cultural, seguindo cinco princípios: conformidade, as soluções devem se adaptar ao ambiente onde serão usadas; desconexão, elas devem funcionar independentemente de acesso à Internet; intermediação, o professor deve atuar como o mediador entre a solução de IA e seus alunos; multiusuário, as soluções devem permitir o compartilhamento natural do equipamento e do software; simplicidade, a interface e as funções devem ser simples, facilitando o uso da ferramenta (Isotani et al., 2023). A abordagem importa aqui porque é o que permite que uma solução de bem-estar alcance as escolas que mais precisam dela, aquelas sem a infraestrutura que a maioria das tecnologias pressupõe inconscientemente.

A **Cátedra UNITWIN da UNESCO de IAED Desplugada,** abrigada pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e pela Universidade de São Paulo (USP), e o **Instituto de Inteligência Artificial na Educação (IA.Edu),** uma organização sem fins lucrativos trabalhando junto ao Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais (NEES), defendem juntos esta agen-

unesco Chair

da: o uso da IA para promover a equidade do aprendizado em territórios historicamente excluídos.

Esta Nota Técnica organiza e apresenta cinco estudos de caso desenvolvidos dentro desta agenda. Estudos do Brasil, das Filipinas, da Colômbia e dos Estados Unidos foram reunidos por traçarem um panorama abrangente das dimensões infraestruturais, ocupacionais e tecnológico-psicológicas, considerando tanto cenários de alta quanto de baixa disponibilidade de recursos. Aqui, examinamos cada uma de suas principais contribuições, permitindo a comparação entre os contextos, desafios, descobertas e recomendações de políticas públicas dos países.

2. Esclarecimento Conceituais

Não existe uma única definição de bem-estar. Enquanto algumas abordagens enfatizam a experiência subjetiva, tais como satisfação com a vida, outras enfatizam condições objetivas, tais como acesso a recursos e um ambiente solidário (OCDE, 2025b). Neste sentido, uma das distinções mais importantes a serem feitas diz respeito a pressupostos **hedônicos e eudaimônicos** (Oades e Mossman, 2017). O construto hedônico relaciona o bem-estar a obter prazer e evitar a dor, o que significa que o bem-estar seria a presença de experiências positivas e a ausência de experiências negativas. O construto eudaimônico, por sua vez, foca em caminhos para a plenitude e a autorrealização. A maior parte da literatura, entretanto, concorda que o bem-estar é multidimensional e que o bem-estar em ambientes educacionais depende tanto de fatores intrínsecos quanto de fatores extrínsecos.

Uma estrutura amplamente utilizada (UNESCO, UNICEF e WFP, 2023) organiza o bem-estar dos estudantes em cinco domínios:

- saúde e nutrição;
- conectividade e valores positivos;
- segurança e um ambiente de apoio;
- aprendizado e competência;
- e agência e resiliência.

O manual da UNESCO sobre “Integrar Saúde e Bem-Estar às Políticas e ao Planejamento Educacional” argumenta que esses domínios não são auxiliares à educação; são pré-requisitos para o aprendizado (UNESCO, 2025a).



Em paralelo, a Teoria da Autodeterminação (Deci e Ryan, 2000) pode apoiar a compreensão do bem-estar dos professores como resultado de três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e afinidade. Quando as condições de trabalho satisfazem essas necessidades, a motivação se torna autossustentável; quando eles se sentem frustrados, particularmente pelas demandas impostas sem suporte correspondente, a motivação e o bem-estar se deterioram. Especificamente, os estudos de caso das Filipinas, da Colômbia e dos Estados Unidos reiteram essa perspectiva.

‘Incorporando IA Generativa ao Ensino Público nas **Filipinas**’ define bem-estar através do relacionamento recíproco entre os professores e as escolas em que trabalham. Nesta concepção, o bem-estar dos professores não é ausência de estresse, mas está fortemente relacionado à motivação e à realização, construído através de condições de trabalho viáveis e suporte institucional (Picado, 2009; INEE, 2018). A falta dessas condições leva a um estado de sofrimento e impotência sob estresse social e econômico (Boicko, Poli & Marques, 2023). Isso significa que o bem-estar também depende de fatores estruturais, englobando financiamento,

recrutamento e infraestrutura. Isso está de acordo com o relatório 'Visão Geral da Educação 2025' da OCDE (2025c), que documenta como a escassez de professores se agrava em condições de subfinanciamento crônico nos sistemas educacionais. Também está de acordo com o 'Relatório Global sobre Professores' da UNESCO e da *Teacher Task Force* (Força-Tarefa sobre Professores), que estima um déficit de 44 milhões de professores em todo o mundo até 2030, uma falta concentrada principalmente em regiões com recursos insuficientes (UNESCO, 2024).



'Inteligência Artificial Desconectada como uma Alternativa Educacional na **Colômbia**' delimita o foco para o bem-estar ocupacional dos professores; suas condições de trabalho, satisfação com o emprego, e senso de valor profissional. O relatório 'Desvendando as Camadas do Estresse Relacionado ao Trabalho dos Professores' da OCDE é útil aqui, pois mostra que o estresse não decorre apenas da escassez de recursos. Reconhecimento, autonomia e carga de trabalho razoável são tão importantes quanto (OCDE, 2025d). O relatório também destaca um ponto correlato sobre sistemas sob pressão de forma mais ampla: a valorização da profissão, por meio de planos de carreira, reconhecimento e cargas de trabalho realistas, frequentemente contribui mais para a retenção de professores do que o investimento isolado em infraestrutura. Esse padrão é especialmente visível entre educadores rurais e indígenas na Colômbia, onde a desigualdade territorial agrava o estresse ocupacional.



'Da Proteção de Dados ao Bem-Estar: Protegendo Dados de Crianças e Apoiando Educadores nas Salas de Aula de Ensino Fundamental Público na **Filadélfia**' situa o bem-estar na interseção entre a tecnologia e a psicologia – embora a IA seja constantemente proposta para reduzir a carga de trabalho dos professores, sem um planejamento intencional, ela pode aumentar essa carga com a mesma facilidade (UNESCO, 2020). Acima de tudo, o estudo aponta a responsabilidade sem controle como o principal estressor ocupacional dos professores: os professores são considerados responsáveis por ferramentas de IA que não selecionaram e não podem fiscalizar, o que causa estresse relacionado ao trabalho. Além disso, discute como mudanças frequentes da plataforma e novas demandas de conformidade podem aumentar o fardo dos professores (RAND Corporation, 2024; NCES, 2024).



Entretanto, os estudos de caso do **Brasil** 'Inteligência Artificial de Baixo Consumo para Monitorar Bem-Estar de Alunos e Risco de Burnout em Contextos de Baixa Conectividade no Brasil' e 'Utilizando IA Preditiva para Melhorar o Bem-Estar de Estudantes e Professores Brasileiros' adotam uma abordagem distinta. Enquanto o bem-estar dos professores é tratado como uma questão de autonomia profissional e suporte institucional, o bem-estar dos alunos no Brasil é abordado primeiramente através da detecção: identificar depressão, ansiedade e estresse antes que eles se intensifiquem. Isso reflete um ponto de partida mais hedônico e orientado a sintomas, mais preocupado em reduzir o estresse do que em cultivar a realização, já que atende a uma limitação distinta. Em contextos com recursos escassos, nos quais o estigma desestimula os estudantes a falar sobre saúde mental, a prioridade é identificar o sofrimento que, de outra forma, passaria despercebido. Ainda assim, o objetivo subjacente não é meramente a ausência de mal-estar. As ferramentas devem sustentar condições institucionais e relacionais para desenvolver capacidades — a habilidade de reconhecer o próprio potencial, lidar com o estresse cotidiano e permanecer engajado com a vida escolar (Picado, 2009).

Lidas em conjunto, estas concepções não são definições exaustivas. São as principais perspectivas que cada estudo de caso utiliza para abordar o desafio multidimensional do bem-estar de professores e estudantes:

relações e instituições, alocação de recursos, condições profissionais e o custo humano da mudança tecnológica. Os capítulos a seguir identificam qual perspectiva está sendo utilizada antes de propor o que a IA, conectada ou desconectada, pode fazer para apoiá-la.



Fonte: Magnific

3. Inteligência Artificial de Baixo Consumo para Monitorar Bem-Estar de Alunos e Risco de Burnout em Contextos de Baixa Conectividade no Brasil

Ivo Calado, Rafael Durelli, Marcelo Guimarães, Diego Dias

3.1 Cenário atual

As escolas públicas brasileiras estão enfrentando níveis crescentes de ansiedade estudantil, estresse crônico e exaustão acadêmica, fenômenos que deterioram o engajamento, o desempenho acadêmico e a retenção escolar (Zhang & Liu, 2025; OCDE, 2025a). Duas características do sistema brasileiro tornam essa questão especialmente difícil de solucionar. Primeiramente, a saúde mental continua extremamente estigmatizada: uma análise complementar do PISA constatou que cerca de 70% dos jovens evitam admitir que estão estressados (Relatório PISA em Foco, 2022), o que significa que os alunos que mais necessitam de suporte são também aqueles com menor probabilidade de relatar essa situação. Segundamente, a capacidade institucional para identificar e intervir é precária, já que apenas 15,7% das escolas públicas brasileiras contam com um psicólogo no local (BRAZIL, 2024; G1, 2025). Portanto, a identificação e a intervenção dependem do julgamento informal e não sistematizado de professores já sobrecarregados.

A baixa conectividade em si não é a causa do problema; é, entretanto, um fator agravante. Com apenas 63,7% das escolas na região norte do Brasil conectadas à internet (BRAZIL, 2024; TELETIME, 2025), as plataformas baseadas em nuvem que dominam a IA no mercado da educação são simplesmente inviáveis em muitas das escolas onde a necessidade psicossocial é maior. (Sarker, 2021; Liu et al., 2024). O resultado é uma dupla exclusão: alunos em regiões de baixa conectividade enfrentam tanto uma infraestrutura psicossocial presencial mais fragilizada quanto

a ausência de perspectivas realistas de acesso a ferramentas de apoio baseadas em IA projetadas para contextos de alta largura de banda.

3.2 Solução proposta

Enfrentar essa questão exige uma ferramenta desenvolvida para as condições que as escolas realmente têm, e não para as condições que os fornecedores de IA presumem. Este trabalho propõe uma aplicação móvel que priorize o modo offline e administre um instrumento de triagem psicossocial validado, o DASS-21 (Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse), adaptado para os adolescentes brasileiros (Cao et al., 2023). Em vez de transmitir as respostas para um servidor na nuvem, o aplicativo as avalia localmente usando um modelo de classificação leve (TinyML), uma forma de IA de baixo consumo de energia que reflete os princípios de design de baixa conectividade e hardware mínimo no cerne da IAED Desplugada (Uema et al., 2026). Os alunos respondem ao questionário em um dispositivo escolar compartilhado; o aplicativo classifica cada resposta em uma faixa de risco (estresse baixo, moderado ou severo); e a equipe escolar recebe um alerta consolidado e anonimizado, por exemplo, “cinco alunos desta sala foram sinalizados com risco de moderado a grave”, em vez de identificar nomes individualmente para qualquer pessoa fora do acesso de um orientador capacitado.

Essa escolha de design é deliberada, e não acidental. Ela substitui um processo diagnóstico lento, informal e inconsistente, que atualmente depende de uma equipe sobrecarregada para perceber sinais de sofrimento por conta própria, através de uma etapa de triagem rápida e estruturada. Isso libera tempo da equipe para a parte do processo que realmente requer um ser humano: interpretação e suporte. Uma vez que evidências sobre o bem-estar de professores e estudantes constantemente demonstram que o suporte do diretor e da equipe é um dos maiores indicadores de burnout e estresse reduzido (Martins, 2020; Carlotto, 2002), a ferramenta é projetada para fortalecer a camada humana, e não a substituir. Pela mesma razão, salvaguardas de consolidação e confidencialidade são uma necessidade fundamental. Pesquisas sobre ferramentas de saúde mental escolar advertem que mesmo um monitoramento bem-intencionado pode gerar um incentivo perverso, fazendo com que os alunos ocultem seu sofrimento por medo de serem rotulados caso a confidencialidade não seja garantida tecnicamente (Ovi et al., 2026).

3.3 Panorama normativo

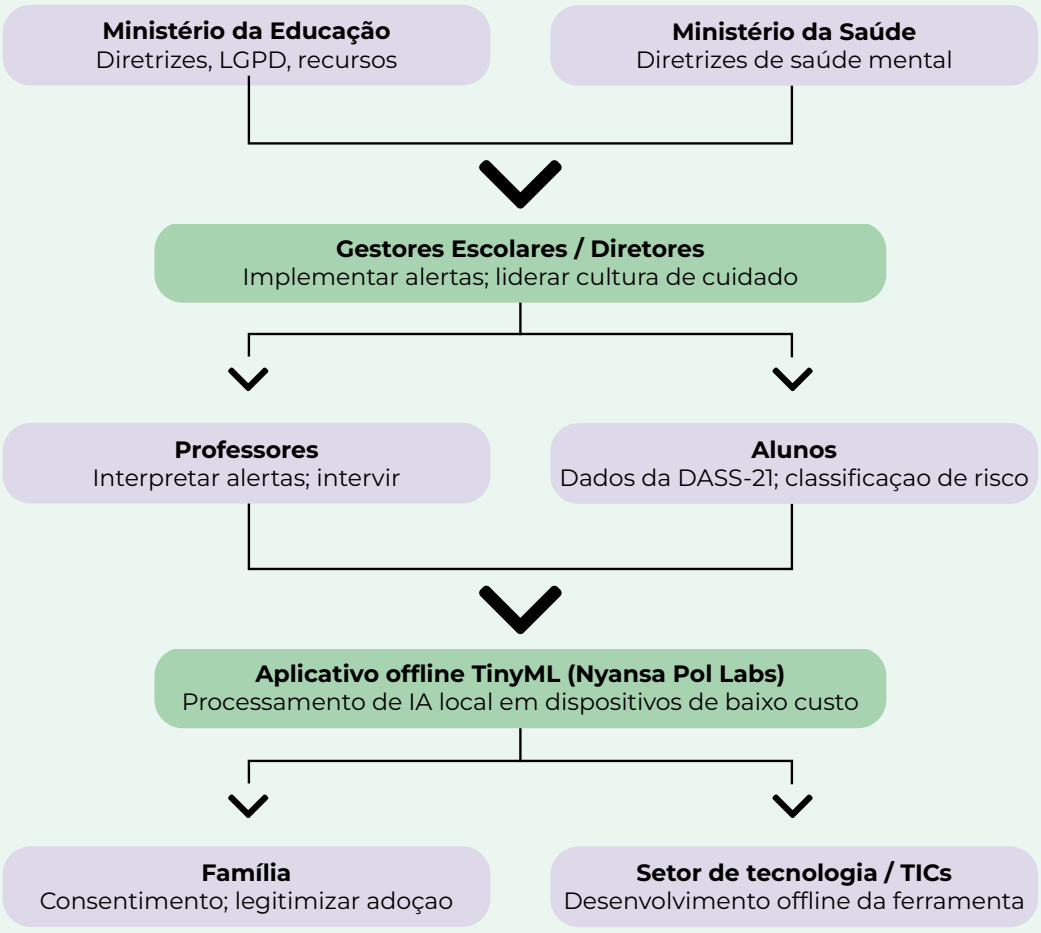
O Brasil já deu um passo legislativo nessa direção: a Política Nacional de Atenção Psicossocial nas Comunidades Escolares (Lei 14.819/2024) reconhece formalmente a saúde mental como um componente da qualidade da educação. O desafio agora é a capacidade de implementação. Os setores de educação, saúde e assistência social permanecem fragmentados, e um subfinanciamento crônico (um déficit acumulado de R$117,71 no Orçamento de Conhecimento desde 2014; *Knowledge Observatory,* 2023), deixou as escolas sem mecanismos escaláveis para colocar em prática a intenção da política. Trata-se de um caso de falha de política pública devido à insuficiência de instrumentos, e não à ausência de diagnóstico (Lima & D’Ascenzi, 2013). Ao mesmo tempo, há uma oportunidade de política relevante: o Brasil registrou uma queda de 2,3% nas matrículas da educação básica em 2025 (BRASIL, 2024), e as intervenções que podem comprovadamente melhorar esse comportamento, oferecendo resultados mensuráveis e uma resposta política positiva, provavelmente serão uma prioridade para as autoridades educacionais.

3.4 Partes interessadas

Os Ministérios da Educação e da Saúde possuem autoridade central, estabelecendo diretrizes, alocando recursos e estabelecendo marcos regulatórios que garantem a conformidade da ferramenta com a Lei de Proteção Geral de Dados do Brasil (BRASIL, 2018) e orientações nacionais para a saúde mental escolar (BRASIL, 2023); seu interesse é alto considerando-se o retorno político descrito acima. Diretores escolares e professores são responsáveis pela implementação no dia a dia e pela interpretação dos alertas, mas sua disposição em adotar a ferramenta depende de ela ser percebida como um apoio, e não como uma carga de trabalho adicional, o que aponta diretamente para a necessidade de capacitação em resposta emocional e instrumental.

Estudantes são o grupo mais afetado e seu engajamento depende da confiança, especialmente da certeza de que os dados não serão utilizados para rotulá-los ou estigmatizá-los. Pais e responsáveis moldam a legitimidade da ferramenta por meio do consentimento, podendo reforçar ou resistir à sua adoção a depender de como a privacidade é comunicada. Finalmente, parceiros tecnológicos e organizações da sociedade civil, incluindo grupos como o *Nyansa Pol Labs,* especializado em ferramentas educacionais que priorizam o modo offline para o Sul Global (Plancher et al., 2024), fornecem a capacidade técnica para desenvolver e adaptar o sistema às condições locais.

IA DE BAIXO CONSUMO - BRASIL (TINYML OFFLINE)



3.5 Desafios e Lacunas

Três lacunas estruturais se cruzam aqui. Do ponto de vista tecnológico, a maioria das soluções de IA existentes não foi projetada para ambientes de baixa infraestrutura (Ovi et al., 2026). Institucionalmente, o subfinanciamento crônico e a escassez de profissionais especializados limitam a capacidade das escolas de agir com base no que qualquer ferramenta de triagem revela (Carlotto, 2002). Socioculturalmente, o estigma desestimula os alunos a relatarem seu sofrimento em primeiro lugar. Nenhuma dessas lacunas é preenchida apenas por uma tecnologia melhor; cada uma exige uma resposta correspondente de governança e capacitação, razão pela qual as recomendações abaixo combinam a solução técnica com medidas institucionais e de comunicação, em vez de apresentá-la isoladamente.

3.6 Recomendações

Recomendamos a adoção de uma política pública estruturada em torno de IA de baixo consumo e que priorize o modo offline (TinyML) como mecanismo principal para monitorar alunos em contextos de baixa conectividade. Essa abordagem permite que o processamento de dados ocorra localmente, em dispositivos de baixo custo, ampliando o alcance da política a regiões historicamente excluídas. A tabela x.x compara o TinyML tanto a uma alternativa de alta conectividade quanto à contratação presencial de orientadores, analisando sua adequação ao Sul Global.

	Tecnicamente Correto	**Politicamente Sustentável**	**Organizacionalmente Implementável**
Aplicativo de Classificação que Prioriza o Modo Offline	ALTA: Solução de baixo consumo soluciona o desafio da conectividade.	MÉDIA-ALTA: Grande interesse público no bem-estar, mas risco de oposição devido a preocupações com a privacidade.	MÉDIA: Requer parceria especializada (TinyML) e gerenciamento de carga de trabalho de professores/equipe.
Contratação de Orientador Universal	ALTA: Solução de suporte direto e cientificamente comprovada.	MÉDIA: Oposição devido ao custo alto recorrente e à sustentabilidade orçamentária.	BAIXA: Dificuldade em encontrar e reter profissionais qualificados em áreas rurais de baixa renda.
Plataforma de Alta Conectividade	ALTA: Alta precisão de diagnóstico com Big Data.	MÉDIA-BAIXA: Alto custo e resistência política a altos investimentos em infraestrutura.	BAIXA: Falta de infraestrutura de internet nas escolas torna inviável para o Sul Global.

Tal projeto poderia ser implementado através de quatro ações combinadas:

A) Implementação prática

Em primeiro lugar, testar e escalar com cuidado. Defendemos o desenvolvimento de um aplicativo móvel que priorize o modo offline, capaz de coletar dados sobre o bem-estar dos estudantes a partir de um instrumento psicométrico validado (DASS-21) — um questionário de 21 itens que avalia níveis de depressão, ansiedade e estresse, identificando o estado emocional recente em pesquisas educacionais e de saúde, permitindo a triagem e o monitoramento sem função diagnóstica, adaptado e validado para adolescentes brasileiros. O aplicativo processa os dados do questionário localmente por meio de modelos leves de machine learning, classificando os alunos em níveis de risco como um sistema de

alertas agregados e anonimizados, orientando a ação das escolas sem substituir o julgamento profissional.

A implementação deve começar com cerca de 100 escolas nas regiões Norte e Nordeste, alinhada com as iniciativas-piloto da IAED Desplugada e do TinyML, com um objetivo claro e mensurável: uma redução de 15% nos escores do DASS-21 pré e pós-intervenção (Ovi et al., 2026). Com base nisso, os resultados do piloto podem ser utilizados para validar a precisão e refinar os protocolos antes de uma expansão nacional, o que reduz o risco técnico e, ao mesmo tempo, constrói a justificativa política para a ampliação.

B) Institucionalizar rotinas pedagógicas baseadas em IA para professores

Em segundo lugar, institucionalizar a resposta humana, e não apenas a tecnologia. Módulos de educação contínua devem capacitar professores e equipes escolares para interpretar alertas e responder com suporte emocional, informacional e instrumental (Carlotto, 2002). É igualmente importante garantir que a ferramenta não se torne mais um item em um prato já cheio: reorganizar tarefas, reduzir fardos administrativos não relacionados e oferecer incentivos institucionais determinarão se a equipe perceberá o sistema como apoio ou vigilância.

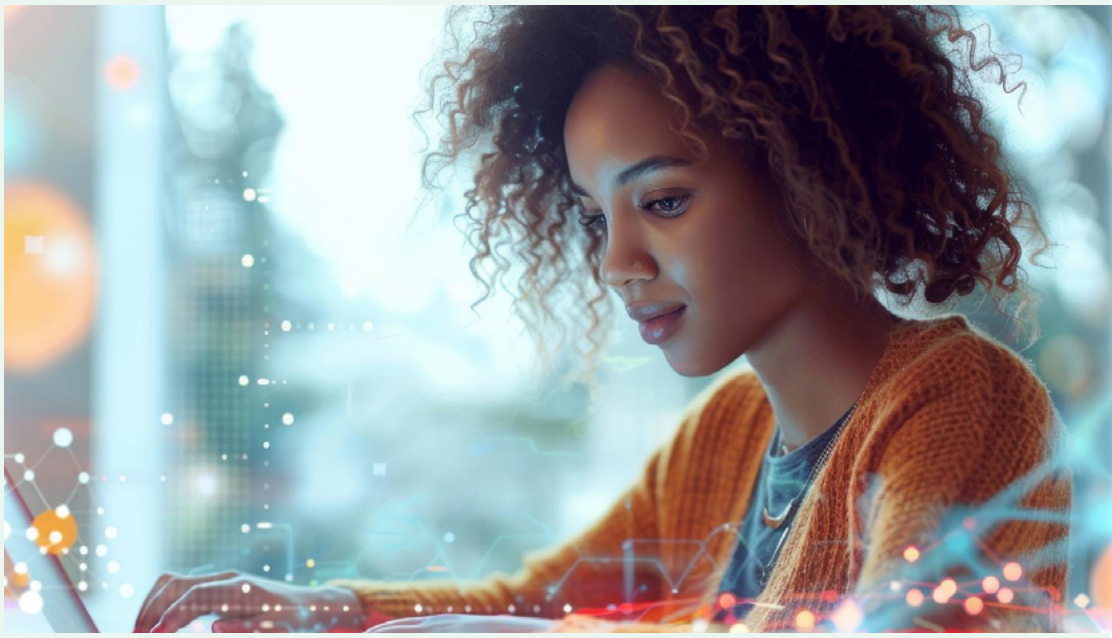
C) Construir monitoramento com foco em equidade e transparência de dados

Em terceiro lugar, construir confiança através da governança de dados, de forma explícita e visível. Armazenamento local e criptografado; acesso em nível individual restrito a orientadores capacitados; relatórios agregados e anonimizados para gestores; e a proibição explícita e comunicada de utilizar os dados para fins punitivos ou discriminatórios não são detalhes de implementação, são a pré-condição para a participação dos estudantes e de suas famílias, dado o estigma documentado acima.

D) Traduzir resultados de pesquisa

Em quarto lugar, investir na tradução dos resultados de pesquisa. A adaptação do DASS-21 para o uso cotidiano nas escolas, a elaboração de orientações claras para equipes não especializadas e o acompanhamento tanto de indicadores quantitativos (escores do DASS-21, taxas de evasão) quanto de sinais qualitativos (percepção da comunidade escolar) determinarão se a ferramenta será capaz de se tornar um instrumento de cuidado genuíno e em constante evolução.

Em conjunto, essas medidas redefinem a tese central deste estudo de caso: embora a IA de baixo consumo não seja, por si só, uma solução para o bem-estar dos estudantes no Brasil, é uma forma de tornar um problema já compreendido e legislado (a ausência de apoio psicossocial sistemático, confiável e oportuno) exequível nas escolas que hoje têm a menor capacidade de enfrentá-lo.



Fonte: Magnific

4. Incorporando IA Generativa ao Ensino Público nas Filipinas

Maria Mercedes T. Rodrigo, May Marie Talandron-Felipe

4.1 Cenário atual

O bem-estar dos professores se tornou uma das preocupações mais urgentes nos sistemas educacionais em todo o mundo. A Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem da OCDE *(Teaching and Learning International Survey - TALIS)*, que abrangeu cerca de 280 mil professores em 55 sistemas educacionais, revelou que mais de um terço relatou altos níveis de estresse relacionado ao trabalho, sendo que a sobrecarga de trabalho e o suporte institucional insuficiente são algumas das principais causas (OCDE, 2024a; *Flip Education,* 2026). Os dados também apontaram que essa pressão é distribuída de forma desigual: professores em escolas que atendem alunos em situação de vulnerabilidade relatam um estresse de trabalho significativamente maior do que seus colegas em escolas com melhores recursos (OCDE, 2023c).

Nas Filipinas, essa crise global se cruza com um déficit de recursos grave e de longa data. As escolas públicas atendem aproximadamente 27 milhões de estudantes (EDCOM2, 2024), mas o investimento governamental por aluno continua sendo uma fração da média da OCDE, cerca de US$11.000 em comparação aos US$75.000 do bloco (OCDE, 2023b). Esse subfinanciamento resulta em falhas de infraestrutura conhecidas: um déficit de mais de 165 mil salas de aula (Abarca, 2024), acesso à internet em apenas 1,8% das escolas públicas (*Philippine Star,* 2024) e uma escassez persistente de livros didáticos e materiais pedagógicos (EDCOM2, 2024).

Essas condições se somam à crise de bem-estar nas escolas filipinas. Onde os materiais didáticos e a infraestrutura são escassos, os professores se tornam a principal fonte de conteúdo educacional para seus alunos. Muitos ficam encarregados de disciplinas fora de sua área de especialização e são sobrecarregados com responsabilidades administrativas e comunitárias que deixam pouco tempo para a preparação das aulas (EDCOM2, 2024). O resultado é um corpo docente sob estresse crônico, com consequências mensuráveis para a aprendizagem: estudantes filipinos ficaram abaixo da média da OCDE em matemática, ciência e leitura na avaliação do PISA de 2022 (OCDE, 2023a). Além disso, a maioria dos

professores filipinos tem pouca ou nenhuma experiência com IA Generativa (GenAI), a classe emergente de ferramentas mais diretamente relevante para aliviar sua carga de trabalho. Mula e Bucar (2023) constataram que as competências tecnológicas dos professores de escolas públicas continuam amplamente limitadas a softwares básicos de produtividade e ao uso geral da internet, e nos casos em que os professores experimentam a IA Generativa, eles tendem a fazê-lo de forma individual, sem suporte institucional. Essa lacuna entre o potencial da IA Generativa e a capacidade dos professores de utilizá-la, e não apenas a escassez de infraestrutura, define o problema central abordado por este estudo de caso.

4.2 Solução proposta

A IA Generativa oferece uma forma concreta de aliviar parte da sobrecarga identificada acima. As ferramentas de IA Generativa podem apoiar os professores no planejamento de aulas, na elaboração de avaliações e na correção de atividades, tarefas que consomem um tempo considerável e contribuem para a sobrecarga administrativa. Dados globais recentes mostram que professores que usam ferramentas de IA semanalmente relatam economizar quase seis horas por semana, o equivalente a cerca de seis semanas letivas ao longo de um ano, sendo que uma parcela significativa das tarefas administrativas de rotina é considerada automatizável (*Flip Education,* 2026).

As ferramentas de IA devem apoiar a prática docente e reduzir a carga de trabalho de rotina, em vez de substituir a tomada de decisão pedagógica, e seus benefícios só se concretizam quando elas são aplicadas deliberadamente.

Os esforços atuais para fechar a lacuna de competências em IA Generativa nas Filipinas demonstram os limites das abordagens convencionais. A iniciativa *School in a Bag* (Escola na Mochila) do UNICEF equipa professores de escolas isoladas com dispositivos, conectividade e aplicativos instrucionais (UNICEF Filipinas, 2021), e a *Class Builde*r (Construtor de Classes) da *Gokongwei Brothers Foundation* orienta professores através de conteúdo para aulas e práticas pedagógicas, oferecendo capacitação no momento certo (*Gokongwei Brothers Foundation,* s.d.). Empresas privadas, incluindo Google e Canva, introduziram programas de letramento em IA para educadores. Essas iniciativas compartilham uma limitação em comum: elas são predominantemente voltadas para produtos específicos e dependem de uma conectividade confiável que poucas escolas públicas possuem.

Mohammed (2019) observou que a vasta maioria da pesquisa sobre IA na educação e, por consequência, a maioria das ferramentas de IA disponíveis, provém de países ocidentais, escolarizados, industrializados, ricos e democráticos (*Western, Educated, Industrialised, Democratic, and Rich* – WEIRD), trazendo premissas de projeto que não se transferem facilmente para contextos não-WEIRD. Isotani et al. (2023) propõe, em vez disso, uma abordagem de IAED Desplugada, em que soluções de IA para a educação são projetadas desde o princípio para contextos de baixa conectividade e recursos limitados, e não adaptadas posteriormente a partir de modelos com abundância de recursos. Para as Filipinas, isso significa que preencher a lacuna de capacidade em IA Generativa não pode depender apenas de novas plataformas digitais ou do fornecimento centralizado de tecnologia; requer um modelo de entrega que chegue aos professores, independentemente da conectividade ou da disponibilidade de dispositivos da escola.

A solução proposta aborda essa restrição ao conectar escolas públicas a instituições de ensino superior (*higher education institutions* – HEIs) através de parcerias estruturadas de extensão e estágio. Essa estratégia coloca a capacitação e a mentoria ministradas por pessoas no centro da intervenção, em vez de propor novos aplicativos. O corpo universitário docente já engajado em projetos de extensão ofereceria mentoria presencial e contínua sobre o uso da IA Generativa para planejamento de aulas e projeto pedagógico. Estudantes que estejam cumprindo requisitos curriculares, estágios, atividades práticas ou horas de aprendizagem em serviço complementariam esse apoio com suporte técnico prático nas escolas. Este modelo redireciona a capacidade humana já existente: as diretrizes universitárias para extensão e engajamento comunitário, bem como os requisitos de treinamento prático para os alunos, não requerem nova legislação nem rubricas orçamentárias para sua implementação. O programa filipino *Adopt-a-School* (Adote uma Escola) ativo desde 1998, fornece um canal administrativo pronto, pois já permite que parceiros privados, incluindo instituições de ensino superior (IES), apoiem escolas públicas através de treinamento, mentoria e disponibilização de recursos (Departamento de Educação, s.d.). Incorporar a capacitação em IA Generativa a esse programa já existente, em vez de criar uma estrutura paralela, reduz os custos administrativos e políticos de adoção.

O resultado pretendido é uma cadeia direta entre capacitação e bem-estar: o apoio contínuo e humanizado aumenta a confiança e a competência dos professores ao utilizar ferramentas de IA Generativa; o uso competente da IA Generativa reduz o tempo que os professores gastam na preparação das aulas e em tarefas administrativas; e essa redução na carga de trabalho atinge uma das causas estruturais do desgaste docente identificadas acima, devolvendo tempo para as dimensões profissionais e relacionais do ensino que atendem mais diretamente à aprendizagem e ao bem-estar dos alunos.



Fonte: Magnific

4.3 Panorama normativo

O panorama normativo das Filipinas reconhece cada vez mais que o bem-estar dos professores é essencial para melhorar a qualidade da educação básica. A Carta Magna para Professores de Escolas Públicas (Lei da República nº 4670) estabelece o compromisso de proteger os direitos, o bem-estar e as condições humanas de trabalho dos professores. Mais recentemente, a Ordem do Departamento de Educação nº 002 de 2024

(Remoção Imediata de Tarefas Administrativas de Professores de Escolas Públicas) reconheceu formalmente que 'o cerne de uma educação básica de qualidade é um corpo docente dinâmico e qualificado" e determinou a remoção de responsabilidades não pedagógicas dos professores para que possam se concentrar no ensino. Para complementar, a Ordem do Departamento de Educação nº 005 de 2024 (Racionalização da Carga de Trabalho dos Professores nas Escolas Públicas e Pagamento de Aulas Excedentes) operacionaliza o limite diário de seis horas de docência e estabelece mecanismos para compensar o excesso de aulas e conceder Créditos de Serviço em Férias. Juntas, essas medidas demonstram um compromisso explícito do governo em preservar o bem-estar dos professores, reduzindo a sobrecarga desnecessária, garantindo condições de trabalho adequadas e permitindo que os professores dediquem mais tempo às aulas.

Ao mesmo tempo, o governo filipino começou a reconhecer o papel estratégico da IA Generativa na educação. O Departamento de Educação (*Department of Education* - DepEd) está desenvolvendo uma diretriz para o uso de IA na Educação Básica e um currículo nacional de IA previsto para 2026, em conjunto com iniciativas estratégicas lideradas por seu Centro Educacional de Pesquisa em IA (*Educational Center for AI Research* – E-CAIR), incluindo PAARAL, SIGLA, SALIKSEEK e TALINO (DepEd, 2025). Programas de conectividade tais como PSIP Connect e ACQUIRE, entretanto, permanecem em grande parte em fase de planejamento, evidenciando uma lacuna entre a ambição normativa e sua implementação, que continua prejudicando as escolas com menos recursos. Ao mesmo tempo, o setor privado expandiu a capacitação em IA através de iniciativas como o *ASEAN + Google AI Literacy Program, Khanmigo for Teachers e Canva AI;* contudo, essas oportunidades beneficiam prioritariamente as escolas com acesso estável à internet, reforçando, em vez de reduzir, as desigualdades digitais.

Apesar desses avanços positivos, as políticas de bem-estar para professores e as iniciativas emergentes de IA permanecem amplamente desconectadas. As políticas existentes de bem-estar docente focam em reduzir a sobrecarga administrativa e regulamentar a carga de trabalho, enquanto as iniciativas emergentes de IA se concentram na adoção da tecnologia e na capacidade digital. Nenhuma delas integra explicitamente a IA Generativa como um mecanismo prático para melhorar o bem-estar dos professores por meio da redução da carga de trabalho pedagógica, especialmente em escolas com recursos limitados.

Essa lacuna é precisamente o motivo pelo qual a solução proposta não depende apenas de novas infraestruturas digitais ou de programas isolados de IA. Em vez disso, o modelo de parceria proposto precisa ser formalizado através de uma portaria conjunta da Comissão Superior de Ensino (CSE) e do Departamento de Educação (DepEd), institucionalizando parcerias de TIC (tecnologias da informação e da comunicação) e de apoio pedagógico entre instituições de ensino superior (IES) e escolas públicas. Esse modelo complementa as políticas existentes de bem-estar dos professores, estendendo a redução da carga de trabalho para planejamento de aulas, desenvolvimento de material pedagógico, elaboração de avaliações e correção de atividades através do uso responsável da IA com o suporte de professores universitários e estagiários. Mecanismos de cofinanciamento via Fundos Especiais de Educação de Unidades de Governo Local (DepEd, DBM, e DILG, 2020) poderiam fortalecer a sustentabilidade do programa, enquanto um comitê gestor integrado pelo DepEd, pela CSE, por governos locais e instituições de ensino superior supervisionaria sua execução e avaliação.

4.4 Partes interessadas

Diversos grupos influenciam a adoção dessa solução. O DepEd, como o maior empregador de professores do país, detém a principal autoridade para institucionalizar o modelo de parceria através do programa já existente Adote uma Escola; seu interesse é grande devido ao alinhamento do programa com as prioridades nacionais de desenvolvimento docente. Seu Centro Educacional de Pesquisa em IA (E-CAIR) já tem a atribuição de revitalizar a educação básica “através do desenvolvimento de ferramentas baseadas em IA que aprimorem o ensino, a aprendizagem e a gestão escolar” (DepEd, 2025), oferecendo ao modelo de parceria proposto aqui uma sede institucional natural. A CSE deve autorizar e reconhecer as atividades das universidades parceiras como trabalho legítimo de extensão, pesquisa ou aprendizagem em serviço; sem esse reconhecimento, as instituições de ensino superior não possuem um mandato institucional claro para participar.

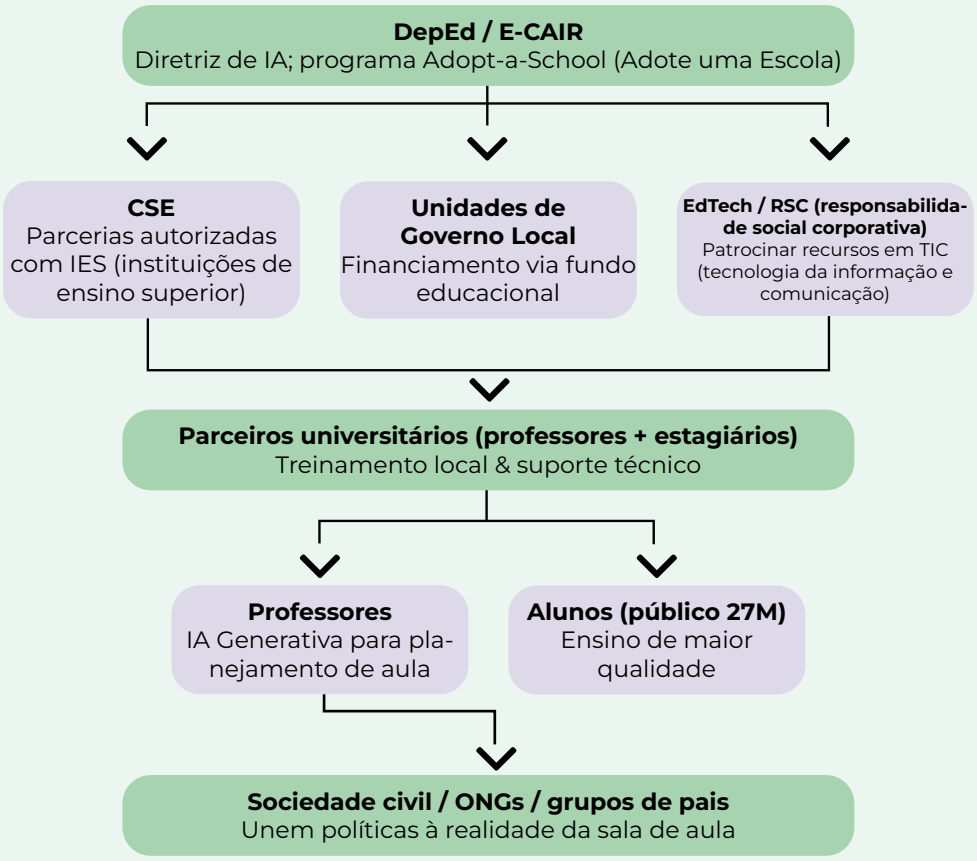
As universidades parceiras trazem tanto incentivos quanto restrições: os gestores escolares geralmente acolhem bem essas parcerias como um meio de fortalecer o ambiente de ensino e apoiar o desenvolvimento profissional, enquanto as equipes de suporte técnico são mais cautelosas, levantando preocupações sobre garantias de hardware e de fornecedores. Os professores de disciplinas específicas são os beneficiários diretos da intervenção e têm grande interesse no suporte adicional oferecido, embora alguns possam, inicialmente, percebê-la como uma obrigação a mais, em vez de um alívio.

Os alunos tendem a se beneficiar com a melhoria da qualidade de ensino e são, de modo geral, receptivos ao maior uso da tecnologia em sala de aula. As Unidades de Governo Local (UGLs) e as organizações da sociedade civil, incluindo ONGs e associações de pais, desempenham um papel de apoio: as UGLs podem fornecer financiamento e legitimidade, enquanto grupos da sociedade civil podem ajudar a traduzir as realidades da sala de aula em ajustes de políticas ao longo do tempo. Entretanto, o alcance da sociedade civil é limitado pelo financiamento baseado em projetos e pela ausência de parcerias em larga escala com o DepEd. Fortalecer a colaboração entre o DepEd e esses atores do conhecimento não estatais poderia ajudar a garantir que as políticas e os programas de capacitação sejam baseados nas realidades da sala de aula, em sintonia com os diversos contextos de aprendizagem.



Fonte: Magnific

IA GENERATIVA - ESCOLAS PÚBLICAS FILIPINAS



4.5 Desafios e lacunas

Todas as etapas de implementação dependem de prioridade política contínua; mudanças de liderança no DepEd ou na CSE podem interromper ou atrasar o programa. Como os professores extensionistas e os estagiários mantêm outras obrigações vinculadas aos calendários acadêmicos e ciclos de financiamento, o suporte fornecido pode ser descontínuo, criando lacunas durante períodos críticos do ano letivo. As necessidades e capacidades de cada escola também variam consideravelmente: escolas localizadas perto de universidades, ou com relacionamentos já estabelecidos, têm maior probabilidade de receber assistência mais consistente do que aquelas em áreas remotas, complicando os esforços para selecionar, monitorar e avaliar o programa de forma equitativa.

Um risco adicional é que a implementação bem-sucedida possa gerar uma dependência de longo prazo da assistência externa, em vez do fortalecimento da capacidade institucional interna. Para se prevenir contra isso, o DepEd deve tratar o modelo de parceria como uma ponte em direção à capacidade própria de formação, e não como um substituto permanente para ela.

4.6 Recomendações

A) Utilizar estruturas institucionais existentes

Este estudo de caso recomenda que as Filipinas adotem uma abordagem por etapas para fechar a lacuna de capacidade em IA Generativa entre os professores de escolas públicas, fundamentada em estruturas institucionais existentes em vez de nova infraestrutura.

unesco Chair

B) Estabelecer parcerias entre escolas públicas e universidades

O DepEd e a CSE devem institucionalizar parcerias entre IES e escolas públicas, autorizando formalmente arranjos de cooperação embasados em extensão universitária e na matriz curricular, além de definir as responsabilidades de cada parte. Essa abordagem alavanca os encargos institucionais e os recursos universitários existentes: professores extensionistas podem oferecer assistência técnica e pedagógica através de mentoria, treinamento e suporte para resolução de problemas, enquanto estagiários podem oferecer ajuda técnica no local como parte de sua formação. Isso também faz uso do programa Adote uma Escola, que já existe dentro do DepED e conta com uma estrutura funcional para parcerias entre escolas públicas e parceiros privados. Dessa forma, o programa proposto serviria como uma via adicional para doações. Um memorando conjunto deve ser publicado entre a Comissão de Ensino Superior e o DepEd, estabelecendo as diretrizes nacionais para autorizar, padronizar e apoiar parcerias, ao mesmo tempo em que confere legitimidade à política e incentiva a adoção regional/local.

C) Implementação e sustentabilidade do programa

A implementação deve começar com um piloto em regiões onde IES parceiras já tem capacidade de IA, permitindo que materiais de treinamento, fluxos operacionais de apoio e ferramentas de avaliação sejam codesenvolvidos e reginados antes da expensão em escala nacional.

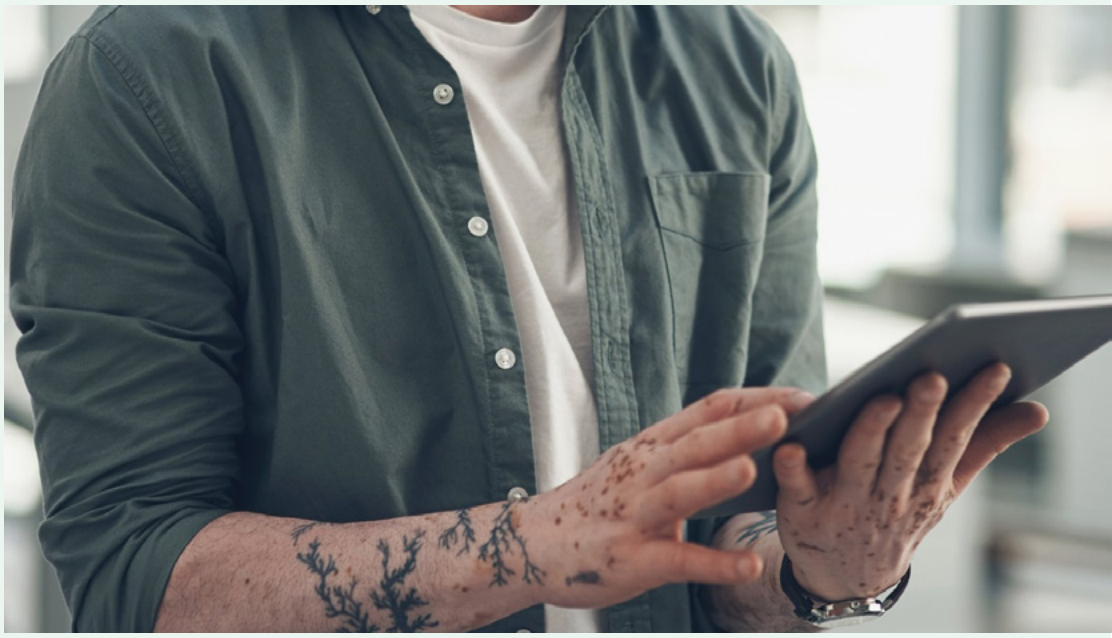
Então, a sustentabilidade deve ser incluída desde o princípio através de cofinanciamento de Unidades de Governo Local via Fundos Especiais de Educação, e através de um comitê gestor integrado por **DepEd–CSE–UGL–IES,** responsável por monitorar os resultados e ajustar o programa ao longo do tempo.

O DepEd tem a autoridade para aprovar e institucionalizar parcerias entre escolas e instituições de ensino superior através de mecanismos existentes, tais como o programa Adore uma Escola, que já permite que diversos parceiros apoiem escolas públicas por meio do desenvolvimento de capacidades, treinamento e disponibilização de recursos. Em troca, a CSE supervisiona instituições de educação superior, garantindo sua participação significativa ao reconhecer parcerias como atividades de extensão, pesquisa ou aprendizagem em serviço, alinhando, assim, o engajamento às metas educacionais nacionais.

Além disso, o envolvimento de universidades públicas locais em acordos de cofinanciamento por meio do Fundo de Educação pode aumentar a sustentabilidade, garantindo que o projeto alcance escolas em diversas áreas e contextos. Ademais, é necessária uma liderança para orientar e desenvolver a equipe que eventualmente lidará com a cocriação, a mobilização de recursos, a implementação e o monitoramento.

4.7 Tradução dos resultados de pesquisa

Uma vez que essa abordagem depende da capacidade humana e não de uma nova infraestrutura digital, ela pode alcançar professores em escolas de baixa conectividade que, de outra forma, seriam excluídos da capacitação em IA Generativa. Ela reduz diretamente uma das fontes estruturais de sobrecarga docente identificadas no início deste estudo de caso e, por meio da relação recíproca entre o bem-estar do professor e o da escola, apoia o ambiente de aprendizagem dos 27 milhões de alunos atendidos por esses professores.



Fonte: Magnific

5. Inteligência Artificial Desconectada como uma Alternativa Educacional na Colômbia

Yenifer Alexandra Diaz Meneses , Jhon Jairo Alvarado Uni, James de la Cruz Diaz, Estiven Muñoz Muñoz, Andres Felipe Mamian Prado, Oscar Santiago Lopez Erazo, Luis Freddy Muñoz, Juliana Delle Ville, Leandro Antonelli, Cesar Collazos

5.1 Cenário atual

Os professores na Colômbia trabalham em condições que prejudicam seu bem-estar antes mesmo do aumento das exigências tecnológicas. Professores iniciantes relatam a sobrecarga administrativa como sua principal fonte de estresse relacionado ao trabalho com mais frequência do que seus colegas na maioria dos outros sistemas educacionais; assim, o esgotamento profissional muitas vezes começa logo no início da carreira docente. (OCDE, 2024). O burnout entre os professores universitários colombianos supera a média da América Latina e 60% dos professores da educação básica relataram burnout em 2024 (*Flip Education*, 2026). Esse esgotamento se traduz diretamente em uma qualidade educacional reduzida e em um menor bem-estar dos estudantes (UNICEF, 2023a); e a UNESCO enquadra o bem-estar dos professores como uma condição estrutural do sistema educacional, mostrando que professores sob estresse crônico criam ambientes de sala de aula menos propícios ao desenvolvimento integral dos alunos. (UNESCO IITE, 2025b).

Essa pressão profissional agrava a desigualdade territorial da Colômbia e a consequente desigualdade digital. Em 2021, 70,2% das residências rurais não tinham acesso à internet, em comparação com 30% das residências urbanas (DANE, 2022), e 79% das escolas rurais permanecem sem conexão, sendo que 60% carecem de espaço adequado para o desenvolvimento de habilidades digitais (Universidade Javeriana, Laboratoório de Economia da Educação, 2023). Os esforços governamentais expandiram a conectividade para 51% das instituições, cerca de 18.000 escolas até 2025, em comparação com 12% em 2022 (MinTIC, 2025); contudo, territórios como Tierramadre, em Cauca, ainda dependem do clima e da estação do ano para obter sinal, tornando as ferramentas em nuvem instáveis ou inutilizáveis para milhares de professores e estudantes.

Esses desafios também são evidentes no ensino superior. A evasão nos programas de engenharia colombianos varia entre 40% e 50%, com as

maiores taxas concentradas nos primeiros semestres. O problema é particularmente grave em disciplinas sequenciais, como Algoritmos e Programação Orientada a Objetos, nas quais o baixo desempenho em matérias fundamentais gera um efeito em cascata que ameaça toda a trajetória acadêmica dos estudantes (SNIES, 2023). Este padrão ilustra ambos os lados da crise de bem-estar: os alunos acumulam risco acadêmico silenciosamente, enquanto os professores que poderiam identificá-los no início já estão sobrecarregados ou carecem de ferramentas de monitoramento automatizado para uma intervenção individualizada.

5.2 Solução proposta

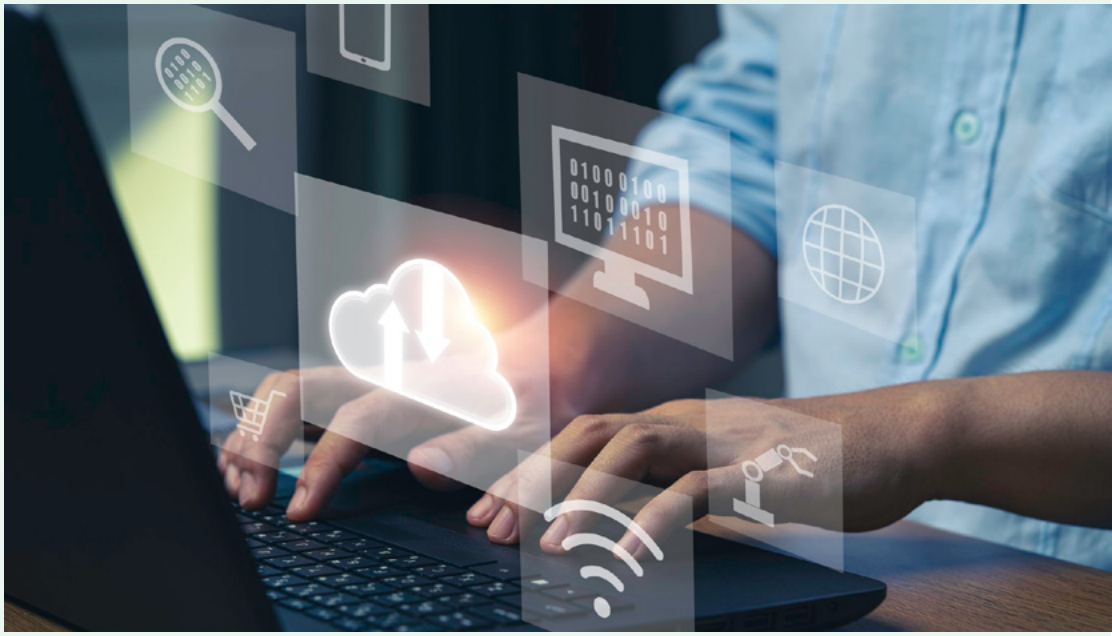
Reduzir a carga administrativa dos professores e identificar precocemente os estudantes em risco são duas das intervenções mais diretas disponíveis contra essa crise de bem-estar. Porém, as ferramentas baseadas em nuvem que poderiam oferecer esse tipo de suporte não são uma opção para grande parte da Colômbia: elas pressupõem um nível de conectividade que a maioria das escolas rurais e indígenas não possui. A inteligência artificial desconectada (IA com processamento local, sem depender de uma conexão permanente com a internet) preenche essa lacuna. Dois avanços de grupos de pesquisa colombianos mostram caminhos concretos a seguir.

O ALERTIA, desenvolvido pelo grupo de pesquisa Logicel da Fundação Universitária de Popaván (FUP), é um sistema de alerta precoce que prevê quais estudantes estão em risco de ficar para trás e recomenda ajustes na disciplina adequados ao progresso de cada aluno. Testado com base em 18.519 registros reais de alunos, suas previsões corresponderam com precisão aos resultados acadêmicos reais, e o sistema sinalizou que 12,6% dos estudantes apresentavam sinais de risco que exigiam atenção institucional (Diaz Meneses et al., 2026). Contudo, o ALERTIA foi projetado para escolas que já possuem acesso à internet, pois depende de conexão para um recurso específico: as explicações em linguagem clara que gera para os professores dependem de um serviço externo de linguagem por IA. Mesmo assim, sua função principal de alerta precoce mostra que ferramentas automatizadas desenvolvidas com dados acadêmicos colombianos podem reduzir significativamente o monitoramento manual que contribui para a exaustão docente.

Um segundo desenvolvimento, liderado por Bolaños Zúñiga et al. (2026) com o grupo IDIS da Universidade de Cauca e com o grupo LIFIA da Universidade Nacional de La Plata, removeu essa dependência. Implementado na Instituição Educacional Agroambiental Akwe Üus Yat, na reserva indígena La Gaitana, em Inzá, Cauca, é o primeiro pipeline de IA totalmente desconectado e documentado, integrado a um sistema de gestão acadêmica para uma comunidade indígena colombiana. Antes desse sistema, os professores registravam notas e presença à mão, um processo exposto a erros de transcrição, perda de informação e atraso na comunicação com as famílias — precisamente o tipo de trabalho administrativo de baixo valor que a UNESCO IITE (2025b) e a OCDE (2024) identificaram como central para a exaustão docente. Funcionando totalmente offline, em computadores escolares comuns, o sistema produziu resultados tão precisos e rápidos quanto ferramentas comparáveis baseadas em nuvem. Uma avaliação exploratória de usabilidade obteve pontuação máxima quanto à disposição dos professores em utilizá-lo, indicando que, onde a adoção falha, isso ocorre por razões logísticas e de infraestrutura, e não por falta de vontade dos professores.

Além desses dois sistemas, o aprendizado federado e o TinyML se destacam como as abordagens arquiteturais mais adequadas para as restrições da Colômbia. Como o aprendizado federado mantém os dados no

dispositivo de origem em vez de transmiti-los externamente, lida diretamente com o risco de privacidade ao processar informações sensíveis de menores de idade em comunidades sem conectividade confiável. Uma taxonomia sistemática de arquiteturas para sistemas de IA, validada por um painel de cinco especialistas com uma nota geral de 4,13 de 5, identifica o aprendizado federado como a escolha ideal sempre que a segurança de dados for a principal exigência (López et al., 2026), que é exatamente a condição que se aplica aos dados dos alunos em escolas rurais e indígenas colombianas. Em conjunto, o ALERTIA e o pipeline da Akwe Üus Yat mostram que a IA desconectada não apenas compensa a escassez de infraestrutura; ela também pode ser projetada para aliviar os professores das tarefas administrativas mais associadas ao estresse por eles relatado, ao mesmo tempo em que estende a identificação precoce de riscos a estudantes que, de outra forma, ficariam sem monitoramento.



Fonte: Magnific

5.3 Panorama normativo

A Colômbia desenvolveu um marco regulatório que reconhece cada vez mais as necessidades específicas da educação rural, embora uma lacuna persistente separe a elaboração das políticas de sua implementação. Em 2025, o Congresso Colombiano avançou uma proposta de educação rural para fortalecer a conectividade, expandir o acesso a recursos científicos e tecnológicos e melhorar o reconhecimento e o desenvolvimento profissional dos professores rurais (Congresso da República da Colômbia, 2025). O Ministério da Educação Nacional promove a integração da IA no ensino superior e o MinTIC (2025) expandiu a conectividade nas escolas rurais, mas ambas as iniciativas continuam dependentes do acesso à internet e não chegam a contemplar as escolas que estão, e podem permanecer, totalmente desconectadas. O documento da política nacional de IA na Colômbia aponta a baixa conectividade rural, a formação limitada em IA e escassez de profissionais de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (*Science, Technology, Engineering and Mathematics* - STEM) como obstáculos centrais; contudo, suas estratégias propostas ainda tratam a conectividade como uma condição viabilizadora, em vez de uma variável com a qual muitas escolas não podem contar (Colombia, 2025).

Em contrapartida, a UNESCO argumenta que a IA na educação deve ser acessível a todos os alunos, incluindo os mais vulneráveis, e projetada para apoiar o bem-estar dos professores, em vez de aumentar sua carga de trabalho (UNESCO, 2020, 2024). Da mesma forma, a OCDE enfatiza

que a melhoria dos resultados educacionais colombianos depende não apenas da expansão do corpo docente, mas da redução da carga administrativa e do fortalecimento das condições que apoiam a retenção e o bem-estar dos professores (OCDE, 2025[a]). Em suma, a política colombiana ainda carece e uma estratégia explícita para o desenvolvimento de uma IA acessível e capaz de operar offline como uma intervenção de bem-estar, e não apenas como um projeto de conectividade.

5.4 Partes interessadas

Sete grupos determinam se a IA desconectada pode passar de um protótipo documentado para uma política de âmbito sistêmico na Colômbia.

O Ministério da Educação Nacional é o ator central para a institucionalização da IA desconectada como uma política pública. Seu papel inclui o estabelecimento de marcos éticos que se apliquem igualmente a contextos rurais-indígenas e urbanos, e sua chancela é o que permitiria aos sistemas tais como o ALERTIA e o pipeline da Akwe Üus Yat irem além das instituições piloto.

O Ministério de TIC (MinTIC) é responsável por expandir a conectividade, mas seu mandato precisa ser ampliado. A conectividade universal continua sendo um objetivo legítimo de longo prazo, contudo, as soluções offline são uma alternativa necessária para o momento atual, inclusive em escolas urbanas com recursos limitados, onde a conectividade existe no papel, mas não se demonstra confiável na prática.

Professores rurais, indígenas e urbanos são os usuários diretos dessas ferramentas e o grupo mais afetado pela desigualdade digital e sobrecarga administrativa. O que a avaliação da Akwe Üus Yat está dizendo aqui é que: quando uma ferramenta é bem projetada e adaptada ao contexto, os professores relataram a maior disposição possível para adotá-la, uma pontuação de Intenção Comportamental de 5,00 de 5,00, sugerindo que a resistência à tecnologia educacional nesses contextos tem menos a ver com a motivação do que com o fato de a ferramenta realmente se adequar às condições de trabalho dos professores.

Estudantes rurais, indígenas e urbanos são os principais beneficiados. A desconexão mais extrema ocorre em territórios indígenas e rurais, como Inzá, em Cauca, mas estudantes nos bairros urbanos periféricos enfrentam barreiras de acesso comparáveis, e a UNESCO (2025) argumenta que todos esses alunos merecem acesso igualitário a ferramentas de apoio à aprendizagem, independentemente da localização geográfica ou condição socioeconômica.

Instituições de educação superior de tamanho médio, tais como a FUP, têm um papel fundamental ao pesquisar e desenvolver soluções adaptadas ao contexto nacional. O grupo Logicel da FUP, trabalhando com o grupo IDIS da Universidade de Cauca e com o grupo LIFIA da Universidade Nacional de La Plata, já mostrou com o ALERTIA e com o pipeline da Akwe Üus Yat que sistemas de IA validados com dados colombianos reais podem servir tanto instituições de educação superior urbanas quanto escolas indígenas rurais totalmente offline.

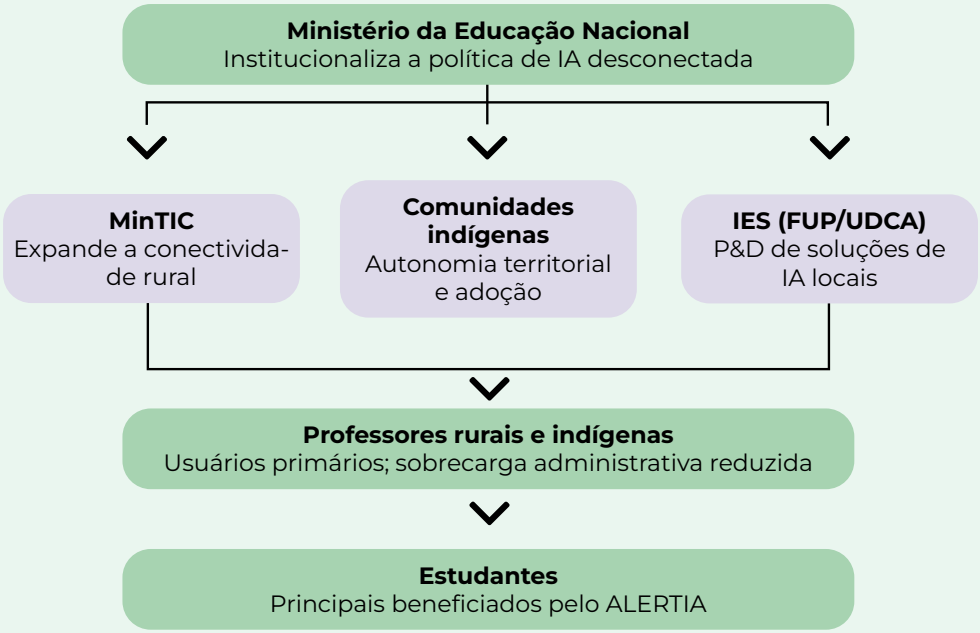
Comunidades indígenas e autoridades territoriais são frequentemente negligenciadas em debates sobre tecnologia educacional, contudo, desempenham um papel decisivo em qualquer processo de adoção tecnológica em seus territórios. Decisões sobre ferramentas digitais em instituições como a Akwe Üus Yat devem respeitar a autonomia territo-

rial da comunidade Nasa e alinhar-se ao seu próprio projeto educacional e valores culturais.

Organizações comunitárias urbanas e governos locais são fundamentais porque a IA desconectada não é apenas uma preocupação rural ou indígena. Em cidades como Popayán, Cali e Bogotá, comunidades periféricas com conectividade intermitente ou dispositivos inadequados enfrentam barreiras semelhantes às das áreas rurais, e os governos locais e organizações comunitárias estão bem posicionados para liderar a implementação de ferramentas de IA offline em escolas públicas que atendem a essas populações.

Finalmente, a UNESCO, a OCDE e o UNICEF operam como atores internacionais cujos relatórios e diretrizes fornecem o quadro conceitual e as evidências empíricas para tratar o bem-estar dos professores e a redução da carga administrativa como condições necessárias para a melhoria da qualidade da educação colombiana (OCDE, 2025a; UNESCO, 2024; UNESCO IITE, 2025b; UNICEF, 2023a; Flip Education, 2026).

IA DESCONECTADA - COLÔMBIA



5.5 Desafios e lacunas

A conectividade estrutural continua sendo uma barreira primária. Apesar dos avanços do MinTIC, a conectividade é intermitente ou ausente em grande parte da Colômbia rural e 79% das escolas rurais permanecem desconectadas (Universidade Javeriana, 2023). Em territórios como Tierradentro, o acesso à internet depende do clima e da estação do ano, tornando ferramentas educacionais baseadas em nuvem inviáveis; a IA desconectada não é uma mera conveniência nesse contexto, mas uma necessidade básica.

A sobrecarga administrativa continua a corroer o bem-estar dos professores. A OCDE (2024) mostra que os professores iniciantes relatam a sobrecarga administrativa como sua principal fonte de estresse, e o tempo gasto em tarefas administrativas cresceu nos últimos anos, reduzindo o tempo disponível para o ensino direto (OCDE, 2023). O UNICEF (2023) e a Flip Education (2023) conectam o burnout resultante ao declínio da qualidade do ensino e aos resultados dos alunos, e a UNESCO (2025a)

argumenta que professores exaustos produzem ambientes de aprendizados menos propícios ao desenvolvimento integral dos alunos.

A lacuna de habilidade tecnológica limita a adoção. A maior parte dos professores rurais não recebeu treinamento suficiente para utilizar ferramentas baseadas em IA. O IIPE (Instituto Internacional de Planejamento Educacional) da UNESCO (2023) nota que em sistemas de educação sob pressão, a tecnologia deve vir acompanhada de uma capacitação contextualizada, e a avaliação da Akwe Üus Yat mostrou que a disposição para adotar é mais alta precisamente quando as ferramentas são intuitivas e respondem às necessidades reais dos professores.

Faltam marcos regulatórios para IA offline na educação. A Colômbia carece de diretrizes claras sobre privacidade de dados no processamento local, transparência de modelos de incorporação e responsabilidade institucional para decisões automatizadas. A Lei 1581 de 2012 não aborda o processamento local de dados de menores de idade através de modelos de IA incorporados, operando sem supervisão remota, uma lacuna que é especialmente crítica em comunidades indígenas, onde a identidade cultural e os dados comunitários possuem uma dimensão coletiva que a regulamentação em nível individual não contempla.

Contextos rurais e indígenas da América Latina continuam pouco representados na literatura. De vinte artigos revisados, praticamente nenhum foi desenvolvido em um contexto semelhante ao da Colômbia, e a maioria dos modelos disponíveis foi treinada com dados em língua inglesa a partir de contextos do Norte Global, limitando sua relevância pedagógica para comunidades colombianas cujas referências culturais e exemplos refletem realidades diferentes.

Ferramentas de IA desconectadas, projetadas especificamente para reduzir a carga administrativa dos professores, permanecem escassas. A literatura técnica não contém quase nenhuma solução de IA offline voltada para esse problema em áreas sem conectividade, uma lacuna que justifica diretamente o ALERTIA e o pipeline da Akwe Üus Yat como respostas concretas e desenvolvidas localmente para uma necessidade documentada.

5.6 Recomendações

A) Escalar e replicar os modelos desenvolvidos pelos Grupos Logiciel, IDIS e LIFIA

O ALERTIA e o pipeline da Akwe Üus Yat são arquiteturas validadas com dados colombianos reais. O Ministério da Educação Nacional deve financiar sua adaptação para outras instituições de porte médio e para escolas rurais e indígenas, de forma consistente com o chamado da UNESCO (2024) para investimentos tecnológicos que respondam às necessidades reais dos professores.

B) Desenvolver programas de capacitação contextualizados para IA desconectada

De acordo com o IIPE (2023) e o IITE (2025b) da UNESCO, a capacitação deve refletir as condições locais, ser realizada em espanhol e em línguas indígenas, não pressupor histórico tecnológico prévio e incluir suporte contínuo. A avaliação do sistema de Análise Preditiva Offline demonstrou que quando as ferramentas são bem projetadas, o engajamento dos professores atinge o nível máximo.

C) Criar uma estrutura de governança centrada no ser humano para IA offline na educação

De acordo com as diretrizes éticas da UNESCO (2020, 2025b), a Colômbia precisa de normas para a privacidade de dados locais, transparência dos modelos, responsabilidade institucional e respeito à autonomia territorial indígena, elaboradas em conjunto com instituições de ensino, desenvolvedores, comunidades afetadas e organizações internacionais.

D) Tornar o bem-estar docente um objetivo explícito da política de tecnologia educacional

A UNESCO (2025b, 2025c), a OCDE (2023a, 2025b) e o UNICEF (2023b) convergem para a constatação de que reduzir a carga de trabalho administrativo está entre as intervenções mais eficazes contra o burnout. A IA desconectada deve ser apresentada para os professores não como uma tecnologia para aprender, mas como uma ferramenta que devolve tempo para o ensino.

E) Fortalecer a pesquisa nacional e o desenvolvimento de IA offline culturalmente relevante

As prioridades identificadas pelos times do ALERTIA e da Akwe Üus Yat incluem implantação conteinerizada, migração para serviços locais persistentes, monitoramento longitudinal e integração de indicadores socioeconômicos e de bem-estar. O financiamento através do *Minciencias* e do Ministério da Educação, aliado a parcerias com comunidades indígenas e o Ministério da Cultura, deve expandir o desenvolvimento de modelos para o espanhol e línguas indígenas, como Nasa Yuwe, Wayuunaiki e Embera.

5.7 Tradução dos resultados de pesquisa

A IA desconectada tem se mostrado uma solução viável e socialmente importante para a educação em contextos com conectividade e infraestrutura limitadas. Tecnologias como o aprendizado federado, o TinyML e o processamento local agora podem operar com eficácia sem acesso contínuo à internet, mantendo um alto desempenho. Evidências da Colômbia destacam esse potencial. O sistema ALERTIA prevê de forma bem-sucedida o risco de evasão escolar utilizando dados reais de alunos, enquanto um sistema de IA desconectada desenvolvido para uma comunidade escolar indígena melhorou a gestão acadêmica sem depender de conectividade com a internet. Ambos os projetos alcançaram alta precisão e demonstraram benefícios práticos para a tomada de decisões educacionais.

Juntas, essas iniciativas mostram que a Colômbia tem a capacidade de desenvolver e implementar soluções de IA desconectada adaptadas às realidades locais. O principal desafio não é mais provar que a IA desconectada funciona, mas sim garantir sua ampla adoção através de apoio institucional, relevância cultural e sustentabilidade técnica a longo prazo.



Fonte: Magnific

6. Da Proteção de Dados ao Bem-Estar: Protegendo Dados de Crianças e Apoiando Educadores nas Salas de Aula de Ensino Fundamental Público na Filadélfia

Shahana Ahmadli, Mai Vuong

Dentro das escolas, a crescente integração da inteligência artificial promete apoiar os professores em suas responsabilidades pedagógicas. Entretanto, a ausência de suporte adequado aos educadores para lidarem com essas novas tecnologias tende a gerar mais prejuízos do que benefícios, aumentando as exigências de carga de trabalho e intensificando o estresse ocupacional, com consequências diretas para o bem-estar dos professores.

Isso importa para além do indivíduo. Um conjunto crescente de pesquisas vinculadas à UNESCO mostra que os recursos pessoais, a autoeficácia e o bem-estar dos professores são fatores-chave para o desenvolvimento da personalidade, saúde e bem-estar geral dos estudantes (UNESCO IITE, 2025). Professores que relatam um elevado bem-estar têm maior probabilidade de buscar aprimoramento profissional e de cultivar ambientes de aprendizagem acolhedores nas escolas, contribuindo assim positivamente para o desempenho acadêmico e a saúde mental dos alunos. Esses educadores também costumam demonstrar maior comprometimento profissional, níveis mais elevados de engajamento no trabalho e menor risco de vivenciar o burnout (UNESCO IITE, 2025). As condições de trabalho dos professores são, nesse sentido, as condições de aprendizagem e de bem-estar dos estudantes.

6.1 Cenário atual

O Distrito Escolar da Filadélfia atende mais de 114.000 alunos em escolas marcadas por financiamento desigual, infraestrutura envelhecida e capacidade limitada de tecnologia da informação (Distrito Escolar da Filadélfia, 2023). Evidências nacionais mostram que distritos com altos índices de pobreza enfrentam riscos elevados decorrentes de práticas frágeis de privacidade em EdTech e uma supervisão superficial no processo de aquisições (Levin, 2022). Paradoxalmente, os estudantes que mais poderiam se beneficiar da aprendizagem impulsionada por IA são

os menos protegidos contra seus riscos, enquanto seus professores são os que dispõem de menos recursos para protegê-los.

Para os estudantes, os danos não são apenas jurídicos, mas também vivenciais. As crianças têm menos capacidade do que os adultos para compreender os riscos digitais e são mais vulneráveis a prejuízos reputacionais e emocionais duradouros quando seus dados são usados indevidamente ((Livingstone & Third, 2017). Plataformas de sala de aula que quantificam e exibem o comportamento das crianças agravam esse problema ao transformar os espaços de aprendizagem em palcos de observação constante — uma dinâmica que pesquisadores denominam 'datafication da disciplina' (Manolev et al., 2019). Sob essas condições, as crianças que percebem que cada ação alimenta um registro tendem a aprender de modo diferente: mais cautelosas, menos espontâneas e menos alegres do que os colegas que se sentem verdadeiramente seguros.

Em contrapartida, para os professores, a IA chega ao topo de uma profissão que já está sob uma pressão excepcional. De acordo com a pesquisa da OCDE (2025b), o maior estudo internacional sobre professores, cerca de um em cada cinco professores no mundo relata vivenciar altos níveis de estresse relacionado ao trabalho; nos Estados Unidos, esse número é de cerca de 30%, e 13% dos professores norte-americanos afirmam que seu trabalho afeta "muito" negativamente sua saúde mental. Notavelmente, os estressores mais comuns entre os americanos são formas de responsabilidade: serem cobrados pelo desempenho dos alunos e pelo seu bem-estar social e emocional. Análises da OCDE mostram ainda que as demandas administrativas ocupam uma pequena parte do tempo dos professores, mas ainda assim correspondem a uma parcela desproporcional do seu estresse (OCDE, 2023).

Diante desse cenário, a IA sem governança em sala de aula cria uma nova camada, muitas vezes invisível, de trabalho e responsabilidade. Espera-se que os professores avaliem ferramentas que não escolheram, respondam às dúvidas dos pais sobre sistemas que não podem inspecionar e assumam responsabilidade formal por dados de alunos que não controlam, de acordo com as políticas do distrito.

Neste contexto, uma intervenção prática pautada em abordagens multidisciplinares e atenta ao bem-estar de estudantes e professores, conforme recomendado pela UNESCO (2025), oferece um caminho viável para aprimorar o uso da IA nas escolas públicas da Filadélfia.

6.2 Solução proposta

A intervenção proposta aqui é o Grupo Bridge, uma parceria leve, integrada às estruturas existentes do distrito, em vez de uma nova instituição que exija um novo financiamento ou uma nova equipe. Promovida em conjunto pelo Departamento de Tecnologia Educacional do Distrito Escolar da Filadélfia e pelo Departamento de Pós-Graduação em Educação da Universidade da Pensilvânia, combina um grupo de trabalho colaborativo com uma rede liderada por professores. O grupo de trabalho elabora um checklist de ferramentas de IA de apenas uma página; a rede capacita professores líderes para aplicar o checklist, ministrar aulas curtas aos estudantes e entrar em contato com os pais por meio de reuniões que as famílias já frequentam. O checklist funciona como um filtro de aquisições: na ausência de respostas, nenhum contrato é assinado.

Esse projeto corresponde diretamente ao diagnóstico acima. As diretrizes da UNESCO para gestores públicos estabelecem a supervisão humana e os direitos das crianças como os princípios norteadores para a IA na educação (Miao et al., 2021); um checklist baseado nesses princí-

pios proporciona ao distrito um mecanismo concreto e de baixo custo para aplicá-los no momento da compra, quando as empresas de EdTech estão mais receptivas às exigências (Rhoades, 2019). Como a fiscalização ocorre no processo de aquisição, e não por meio de vigilância individual, o modelo não depende de professores já sobrecarregados para fiscalizar fornecedores por conta própria, de forma consistente com a recomendação da UNESCO de que o bem-estar seja planejado e orçado, em vez de tratado como um mero complemento (UNESCO, 2024b; UNESCO, 2025).

6.3 Panorama normativo

A nível internacional, há muitos aspectos positivos. As diretrizes da UNESCO para gestores públicos sobre IA e educação estabelecem a supervisão humana e os direitos das crianças como os princípios fundamentais (Miao et al., 2021), e seus referenciais de competências em IA para professores e estudantes traduzem esses princípios em conhecimentos ensináveis e avaliáveis (Miao & Cukurova, 2024), proporcionando um eixo curricular central pronto para as ações de capacitação do distrito. Igualmente importante, o manual da UNESCO sobre a integração da saúde e do bem-estar na política e planejamento do setor educacional argumenta que o bem-estar é um objetivo legítimo da política educacional e deve ser planejado e orçado, em vez de tratado como um mero complemento (UNESCO, 2024b). O IIPE da UNESCO também documentou abordagens para apoiar professores em sistemas sob pressão (UNESCO IIPE, 2025). As diretrizes políticas do UNICEF sobre IA para crianças reforçam o fundamento dos direitos da criança (UNICEF, 2020), e a organização identificou o burnout como um dos maiores desafios enfrentados pelos professores (UNICEF, 2023a).

No marco legal dos EUA, as políticas que regulam os dados das crianças em salas de aula mediada por IA estão fragmentadas em todos os níveis do governo, e as considerações sobre o bem-estar estão amplamente ausentes. A Lei de Proteção da Privacidade Online das Crianças (*Children's Online Privacy Protection Act* – COPPA, 1998) e a Lei dos Direitos Educacionais e Privacidade da Família (*Family Educational Rights and Privacy Act* - FERPA, 1974) são leis federais de privacidade que antecedem a IA moderna e não abordam preocupações contemporâneas, como o perfilamento comportamental em grande escala, a tomada de decisões automatizada que afeta as crianças ou o uso de dados de estudantes para treinar modelos comerciais. A regulamentação em nível estadual é uma colcha de retalhos, e nenhuma autoridade central supervisiona como as



Fonte: Magnific

ferramentas de IA entram nas salas de aula. Como resultado, os distritos escolares precisam interpretar regras desenvolvidas antes da era da IA, enquanto operam em um ambiente já moldado por essas tecnologias.

Dentro do distrito, a Política 831 rege a privacidade de dados (Distrito Escolar da Filadélfia, 2025[a]). Embora bem-intencionada, a política não foi elaborada para análises impulsionadas por IA e sua escolha de projeto central é relevadora: ela atribui a responsabilidade pelos dados dos alunos aos funcionários da escola, ao mesmo tempo em que não fornece nenhum mecanismo para auditar fornecedores, avaliar decisões algorítmicas ou exigir que as empresas revelem como seus sistemas funcionam. Analisada sob a ótima do bem-estar, a Política 831 transforma uma lacuna de governança em um fardo pessoal. A OCDE (2025) mostra que a responsabilidade pelo desempenho dos alunos e pelo seu bem-estar socioemocional é precisamente o tipo de demanda mais fortemente associada ao estresse docente. Uma política que atribui aos professores a responsabilidade por fluxos de dados que eles não podem inspecionar funciona, portanto, como um fator de estresse embutido nas próprias normas do distrito.

Os marcos internacionais indicam o caminho, mas não se impõem por si só a nível local. Atualmente, nenhuma entidade garante que as ferramentas de IA utilizadas nas salas de aula do ensino fundamental sejam seguras, justas, transparentes e alinhadas ao bem-estar das crianças que as usam e dos professores que as aplicam.

6.4 Partes interessadas

A análise a seguir vincula o poder e os interesses de cada grupo ao seu engajamento com o bem-estar geral e às suas limitações práticas, reconhecendo que uma intervenção viável deve ser estruturada em torno do que cada parte interessada pode contribuir de forma realista e que o distrito já se encontra sob pressão.

A nível de governo, a liderança do distrito e o Conselho de Educação detêm o maior poder para promover mudanças. Eles são responsáveis por adotar procedimentos, direcionar as aquisições e aprovar parceiros. Seus interesses envolvem a segurança dos estudantes, a conformidade legal e a confiança pública; no entanto, suas limitações incluem a fadiga de iniciativas e a capacidade operacional reduzida. A proposta se alinha diretamente aos interesses do distrito: uma etapa de triagem que identifica ferramentas de risco antes da compra reduz a exposição a responsabilidades jurídicas, e um procedimento claro transfere a responsabilidade dos funcionários individuais para a instituição, a quem ela realmente pertence.

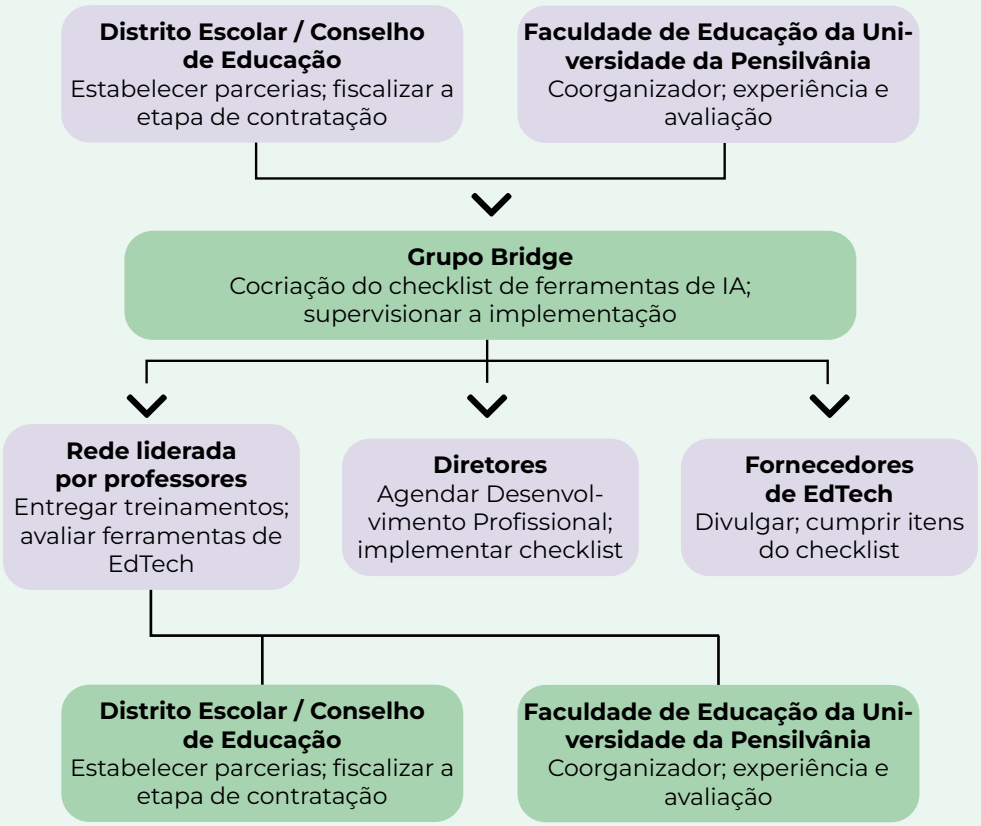
Além da liderança do distrito, uma implementação bem-sucedida depende das partes interessadas responsáveis por colocar essas políticas em prática. Os professores e a Federação de Professores da Filadélfia são os atores centrais da intervenção, pois o bem-estar dos professores influencia diretamente bem-estar dos alunos (UNESCO IITE, 2025). Assim, todo o treinamento é integrado ao tempo já existente de desenvolvimento profissional, garantindo que a adoção da IA não crie carga de trabalho ou responsabilidade adicionais. Professores capacitados, equipados e resguardados de responsabilidade individual podem se tornar os defensores mais credíveis do sistema; já aqueles que forem convidados a trabalhar voluntariamente no período noturno irão, compreensivelmente, recusar. Os diretores facilitam a implementação ao realocar sessões existentes de desenvolvimento profissional e breves reuniões de equipe, enquanto diretrizes padronizadas minimizam a carga administrativa.

Os estudantes vivenciam esses sistemas diretamente, mas são os que menos têm voz sobre eles. Recebem uma ou duas lições breves dentro do horário já dedicado à orientação pedagógica ou cidadania digital, o que é suficiente para usarem a IA com mais cuidado e saberem a qual adulto recorrer. Em última análise, o conforto, a confiança e a sensação de segurança dos alunos ao aprender são os objetivos finais da proposta.

Os pais e responsáveis se preocupam profundamente com a segurança de seus filhos, mas são os que têm menos tempo livre disponível. Por isso, a diretriz do projeto decorre diretamente do fato de que os pais raramente participam de novos eventos. Sendo assim, as informações chegam até eles como um bloco de dez minutos dentro de reuniões em que já costumam comparecer, como noites de boas-vindas do ano letivo, reuniões de entrega de boletins e encontros da Associação de Pais e Mestres, reforçadas por um folheto de uma página para levar para casa, traduzido para os principais idiomas falados pelas famílias do distrito. O objetivo realista e sincero para pais atarefados é aprender uma boa pergunta para fazer à escola e realizar uma verificação simples no dispositivo do filho.

Por fim, sustentar essas mudanças requer atores externos que influenciem tanto o mercado de IA quanto a capacidade a longo prazo do distrito escolar. As empresas de EdTech respondem primariamente a incentivos de mercado, e não a compromissos éticos voluntários (Rhoades, 2019). Consequentemente, os requisitos de contratação tornaram-se a ferramenta de governança mais eficaz do distrito, incentivando os fornecedores a atender critérios claros de privacidade e segurança antes da adoção. Ao mesmo tempo, parceiros universitários, incluindo a Faculdade de Educação da Universidade da Pensilvânia (*Penn Graduate School of Education*), fornecem conhecimento especializado em IA, formação docente, criação conjunta e avaliação, fortalecendo a capacidade local por meio da colaboração contínua idealizada pelo programa UNITWIN da UNESCO.

PROTEÇÃO DE DADOS E BEM-ESTAR - ENSINO FUNDAMENTAL DA FILADÉLFIA



6.5 Desafios e lacunas

Modelos de negócios focados no lucro recompensam lançamentos rápidos e a ampla coleta de dados, ao mesmo tempo em que oferecem poucos incentivos para investir em segurança; os termos de consentimento são incompreensíveis e o compartilhamento de dados com terceiros frequentemente é ocultado. O custo humano recai sobre as crianças: a coleta excessiva de seus dados gera uma sensação generalizada de vigilância que compromete o conforto e o engajamento no aprendizado.

Além disso, como observado anteriormente, as leis e políticas existentes permanecem amplamente ineficazes. As legislações de privacidade são anteriores ao surgimento da IA, os mecanismos de fiscalização são fracos e a própria Política 831 do distrito atribui responsabilidade à equipe sem conceder autoridade ou visibilidade correspondentes. O custo humano recai desproporcionalmente sobre os professores. Responsabilidade sem controle é um estressor ocupacional clássico, e a OCDE (2025b, 2024) confirma que as cobranças por responsabilização estão entre os fatores mais fortemente associados ao estresse docente (OECD, 2025a).

Somando-se a esses desafios, há limitações técnicas e de recursos significativas. Sistemas legados, práticas inconsistentes de criptografia e a ausência de uma equipe dedicada à privacidade criam um ambiente frágil no qual os dados das crianças são amplamente coletados, porém mal protegidos — e no qual ninguém possui a capacidade de auditar as ferramentas já em uso.

Os fatores culturais e sociais não podem ser ignorados. Alunos e pais não possuem um poder de negociação significativo, uma vez que as assimetrias de informação entre fornecedores, educadores e famílias impedem o escrutínio. O letramento em IA permanece amplamente ausente do currículo do ensino fundamental (Distrito Escolar da Filadélfia, 2025b), e o hábito disseminado do solucionismo tecnológico continua a inibir o questionamento crítico.

A honestidade também exige reconhecer as lacunas do próprio projeto de intervenção. O conhecimento não se traduz automaticamente em comportamento — como Sheeran & Webb (2016) demonstram, uma lacuna entre a intenção e a ação aparece constantemente — e, portanto, um modelo que se baseia apenas em informar as pessoas entregará menos do que o esperado. Consequentemente, esta proposta combina cada atividade baseada em conhecimento com um equivalente estrutural, no caso, o filtro de aquisições, que não depende de boa vontade ou iniciativa individual. O cumprimento voluntário por parte dos fornecedores é insuficiente diante dos incentivos de mercado vigentes, razão pela qual a aplicação das regras nesta estrutura é passiva e contratual, em vez de exortativa: declarações incompletas simplesmente paralisam a compra. Por fim, a mensuração permanece imperfeita. Incidentes de privacidade são raros e subnotificados, o que significa que os indicadores de objetivo final dependem de pesquisas sobre o bem-estar dos alunos, a confiança dos pais e o estresse dos professores. Esta é uma limitação reconhecida, declarada abertamente aqui em vez de ser ocultada atrás de índices compostos.

6.6 Recomendações

A) O Grupo Bridge

O Grupo Bridge é composto por duas frentes de trabalho. A primeira é um grupo de trabalho colaborativo que reúne a equipe de TI do distrito, especialistas em tecnologia educacional e ciências de aprendizagem,

gestores públicos, professores e pais, cuja responsabilidade compartilhada é elaborar e manter o checklist de ferramentas de IA de uma página do distrito. A diversidade dessa mesa não é meramente simbólica. A equipe de TI sozinha produziria apenas um documento de segurança; os professores e cientistas da aprendizagem o tornam pedagógico, os pais o tornam acessível e os gestores públicos garantem que seja aplicável. O próprio processo de cocriação é o mecanismo de construção de confiança, e não uma etapa preliminar para alcançá-la. A segunda frente é uma rede liderada por professores, composta por dois professores por escola em uma rede de aprendizagem de cerca de doze escolas, aproximadamente vinte e quadro líderes no total, capacitados durante o tempo já existente de desenvolvimento profissional acordado com o sindicato.

B) Implementação em fases

Durante o primeiro ano, a prioridade é constituir o grupo de trabalho, elaborar o checklist em conjunto, além de recrutar e capacitar os professores líderes. No segundo ano, os professores líderes ministram as aulas para os estudantes e conduzem os blocos nas reuniões de pais em toda a rede piloto, aplicando o checklist às decisões reais de contratação. No terceiro ano, se os indicadores-chave demonstrarem progresso, como palestras realizadas, aquisições avaliadas e melhoria nos resultados das pesquisas, o programa deverá se expandir para uma segunda rede de aprendizagem e o checklist deverá ser formalizado como um procedimento administrativo no âmbito da Política 831. É importante destacar que o modelo foi deliberadamente projetado para iniciar sem novos financiamentos, operando com o tempo de desenvolvimento profissional já existente, com reuniões já existentes e com o fluxo atual de contratação; a expansão para além da rede piloto exige recursos dedicados e deve ser conduzida como um processo separado, assim que o projeto-piloto tiver gerado evidências.

C) O bem-estar dos professores

Um programa que pede que os professores protejam o bem-estar das crianças deve investir visivelmente no seu próprio bem-estar. O bem-estar docente não é um resultado paralelo, mas um fator impulsionador do bem-estar dos estudantes (UNESCO IITE, 2025). Três premissas são declaradas abertamente. Em primeiro lugar, os professores participam quando o trabalho ocorre em horário pago e protegido, já que a limitação é a carga de trabalho, e não a falta de vontade (OCDE, 2025a). Em segundo lugar, o distrito escolar adota o checklist porque a triagem prévia reduz sua própria responsabilidade. Em terceiro lugar, os fornecedores cumprem as regras porque o acesso aos contratos vale mais do que o custo de responder a uma página de perguntas: as regras são cumpridas através do poder de compra.

Além disso, a capacitação de professores líderes deve incluir um breve módulo sobre o próprio bem-estar do educador: reconhecer estresse, normalizar a busca por apoio e recorrer a recursos como o guia de autocuidado para professores do UNICEF e o trabalho do IICBA da UNESCO sobre saúde mental e apoio psicossocial docente (UNESCO, 2024; UNICEF, 2023a).

6.7 Tradução dos resultados de pesquisa

A IA sem governança compromete as condições de bem-estar de todos em sala de aula, fazendo com que as crianças se sintam vigiadas, os professores se sintam culpados e os pais se sintam excluídos. Proteger os dados coletados pela IA é um meio de melhorar o ambiente escolar, um ambiente em que as condições dos professores e da aprendizagem

dos alunos sejam reconhecidas como inseparáveis, e no qual a inteligência artificial beneficie a ambos. A intervenção proposta aqui é prática e em fases, organizada em torno de pessoas e recursos existentes, além de ser orientada ao bem-estar. Seu principal resultado é um checklist que deverá ser preenchido antes da aquisição de qualquer ferramenta de IA: onde não houver respostas, nenhum contrato é assinado. O modelo não adiciona novos compromissos à agenda de ninguém e opera inteiramente dentro das estruturas que o distrito escolar já possui. Seus objetivos finais são garantir que os dados das crianças estejam seguros, que elas se sintam protegidas em seu aprendizado e que os professores recebam apoio, em vez de cobranças de responsabilização.



Fonte: Magnific

7. Utilizando IA Preditiva para Melhorar o Bem-Estar de Estudantes e Professores Brasileiros

Carlos Portela, Elton Sarmanho, Fabrício Garcia, Gleidson Loureto, Gleyciane Barroso, José Quaresma, Josué Ferreira, Julio Costa, Júlio Furtado, Leogildo Freires, Luana Souza, Marcelo Saldanha, Paula Palomino, Roberto Franco, Sandro Oliveira, Tiago Lima

A promoção do bem-estar está integrada ao terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, que convoca a garantir uma vida saudável e a promover o bem-estar para todos, em todas as idades (ONU, s.d.). O conceito vai além de fatores psicológicos e emocionais, abrangendo dimensões físicas, espirituais e sociais (Organização Mundial da Saúde, 2022). Segundo a OMS (2022), sociedades orientadas ao bem-estar exigem políticas transformadoras fundamentadas em uma visão integrada da saúde, construídas sobre inclusão, equidade e participação significativa. Intervenções preventivas e cuidados direcionados para o ambiente escolar são, portanto, essenciais para promover o bem-estar em contextos educacionais (INEE, 2018).

7.1 Cenário atual

O estresse e a sobrecarga estrutural são características recorrentes da vida profissional e acadêmica no sistema público de ensino do Brasil, e encontram-se entre as principais variáveis que comprometem o bem-estar tanto de professores quanto de estudantes (Li et al., 2025). Altas demandas acadêmicas e administrativas, cumpridas em prazos curtos, deixam pouco espaço para interações significativas e corroem tanto o bem-estar subjetivo[1] quanto o sentimento de pertencimento à comunidade escolar, particularmente entre grupos minoritários (Bakker et al., 2023; Cople, 2025; Lima et al., 2025).

Essa dinâmica é consistente com o modelo de Demandas e Recursos do Estudo (*Study Demands-Resources model*), que explica que altas demandas, combinadas a recursos insuficientes, como suporte social, autoeficácia e clareza de expectativas, aumentam o estresse, a exaus-

1 De acordo com Li et al (2025) o bem-estar subjetivo se refere à satisfação geral do indivíduo com a vida, fundamentada no atendimento das necessidades pessoais e na prevalência de experiências emocionais positivas. Sua natureza inerentemente subjetiva reside no fato de que sua avaliação se baseia nos próprios padrões internos e autoavaliações, em vez de avaliações conduzidas por terceiros.

tão e o burnout entre professores e estudantes (Bakker & Mostert, 2024; Demerouti et al., 2001). **No Brasil, esse desiquilíbrio é agravado pela "pedagogia das métricas", uma lógica tecnocrática que transforma escolas em locais de planilhas, metas e controles, em detrimento do diálogo e das relações humanas, reduzindo a autonomia dos professores no processo** (Costa, 2025). Um exemplo dessa lógica surgiu na rede estadual de ensino de São Paulo, onde a Secretaria da Educação gastou quase R$ 500 milhões em plataformas digitais, tornando seu uso obrigatório e monitorando rigorosamente o tempo de utilização, com penalidades para as escolas que não atingissem as metas, sem, contudo, produzir ganhos visíveis de aprendizagem (Campanha Nacional pelo Direito à Educação, 2025). O caso serve de alerta contra tratar o investimento em tecnologia como uma solução em si mesmo: sem um design centrado no bem-estar, ele pode aprofundar a própria sobrecarga que pretendia aliviar.

O desequilíbrio afeta professores e alunos de forma simultânea e interdependente. Entre os professores, o acúmulo de funções, a falta de reconhecimento e a exaustão física e mental compromete o engajamento profissional e favorece a desmotivação (Lyra, 2022). Entre os estudantes, altas cargas de trabalho, avaliações constantes e a ausência de apoio emocional geram ansiedade e irritabilidade, predispondo-os à perda de interesse e ao desengajamento escolar (Cople, 2025; Li et al., 2025). O uso intensivo de tecnologias digitais ampliou ainda mais o fenômeno "always-on" ("sempre ligado") que mantém educadores e estudantes permanentemente conectados e sob pressão (Baldo et al., 2024), uma tensão intensificada no período pós-pandemia, com sintomas de estresse, ansiedade e depressão medidos através da Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) (Patias et al., 2016).

O efeito coletivo é significativo: o estresse generalizado deteriora o clima escolar, intensifica conflitos interpessoais e reduz a empatia entre os membros da comunidade escolar (Araújo et al., 2024; Diehl & Carlotto, 2024; Medeiros & Batista, 2025; UNESCO, 2022). Em escolas públicas de ensino fundamental e ensino médio, relacionamentos interpessoais frágeis, a pressão de exames de admissão concorridos, salas de aulas superlotadas e suporte psicossocial insuficiente intensificam o impacto sobre a saúde mental, a motivação e o desempenho (Freires et al., 2025; Instituto Unibanco, 2022; Lyra, 2022). Mais da metade dos estudantes brasileiros não acreditam que sua escola se preocupa com seu bem-estar (Cople, 2025).

Apesar da dimensão do problema, as respostas institucionais permanecem predominantemente reativas. As escolas públicas brasileiras geralmente carecem de um mecanismo sistemático e de baixo custo para detectar sinais precoces de exaustão, ansiedade ou desmotivação entre professores e estudantes antes que evoluam para o burnout ou o desengajamento. Preencher essa lacuna, em vez de adicionar novas infraestruturas por si só, é o ponto de partida para a solução proposta a seguir.

7.2 Solução proposta

Para abordar essa questão, a equipe de pesquisa recomenda uma solução híbrida que combina um Módulo de Monitoramento Psicométrico do Bem-Estar, integrado como um módulo do Sistema de Proteção da Trajetória Escolar (SPTe), desenvolvido pelo Núcleo De Excelência em Tecnologias Sociais (NEES) da Universidade Federal de Alagoas (NEES, 2025), com uma Comunidade de Prática Inteligente Gamificada (*Gamified Intelligent Community of Practice* - GICoP) para professores (Palomino et al., 2025). Juntos, os dois componentes abordam ambos os lados do problema identificado acima: a ausência de mecanismos de detecção precoce de risco e a sobrecarga de trabalho e o isolamento que levam ao burnout dos professores.

O módulo de monitoramento utiliza instrumentos psicométricos digitalizados para combinar indicadores autorrelatados com dados comportamentais e contextuais, produzindo um panorama mais preciso e contínuo do bem-estar do que pesquisas periódicas isoladas. Com base em protocolos de intervenção predefinidos, ele pode acionar respostas pedagógicas ou psicossociais proporcionais ao risco identificado, variando desde o monitoramento em sala de aula até o encaminhamento para o apoio emocional. Por ser projetado para operar independentemente da inteligência artificial, sendo apenas opcionalmente aprimorado por modelos preditivos de IA, tais como os que foram descritos no roteiro da IA Positiva na Educação (Bittencourt et al., 2024), o módulo permanece utilizável em escolas que não possuem suporte para análise automatizada.

A GICoP complementa essa função diagnóstica ao abordar os problemas de sobrecarga de trabalho e de reconhecimento que afetam mais diretamente os professores. Ela apoia o coplanejamento de aulas, o compartilhamento de recursos entre pares e o reconhecimento mútuo por meio de mecânicas gamificadas, reduzindo a carga administrativa e fortalecendo o clima relacional que os dados de bem-estar, isoladamente, não conseguem reparar.

A rede pública do Brasil abrange escolas com níveis significativamente desiguais de conectividade e hardware. Notadamente, o caso de São Paulo ilustra essa disparidade sob a perspectiva oposta — um alto investimento em tecnologia em uma rede bem provida de recursos não se traduziu, por si só, em melhores resultados. Por este motivo, o módulo de monitoramento é projetado como uma solução de IAED Desplugada, que deve permanecer totalmente funcional por meio de um instrumento impresso ou digital básico, com a IA preditiva como uma camada opcional, em vez de uma pré-condição para a adoção (Isotani et al., 2023). Escolas com infraestrutura digital limitada podem, portanto, adotar o instrumento por conta própria, enquanto as redes com maior maturidade digital podem adicionar análises e alertas automatizados.



Fonte: Magnific

7.3 Panorama normativo

A proposta é oportuna e politicamente viável no contexto educacional brasileiro, pois se alinha com diversas agendas institucionais do Ministério da Educação (MEC). Como o SPTe já está operando em parceria com o MEC para combater a exclusão escolar nacionalmente, integrar o módulo de bem-estar a esta estrutura já existente evita a percepção de uma

nova reforma disruptiva, posicionando a iniciativa, em vez disso, como uma melhoria escalável para um sistema já consolidado.

A integração ao SPTe também fortalece a missão do sistema de atenção integral, vinculando o bem-estar a indicadores de frequência, desempenho e engajamento. O módulo atua como uma ponte entre as equipes pedagógicas e psicossociais e, guiado pelos protocolos preestabelecidos, pode acionar a resposta adequada, desde ajustes acadêmicos até atendimento psicossocial, ampliando a função do SPTe como um instrumento de proteção ativa e humanizada das trajetórias educacionais.

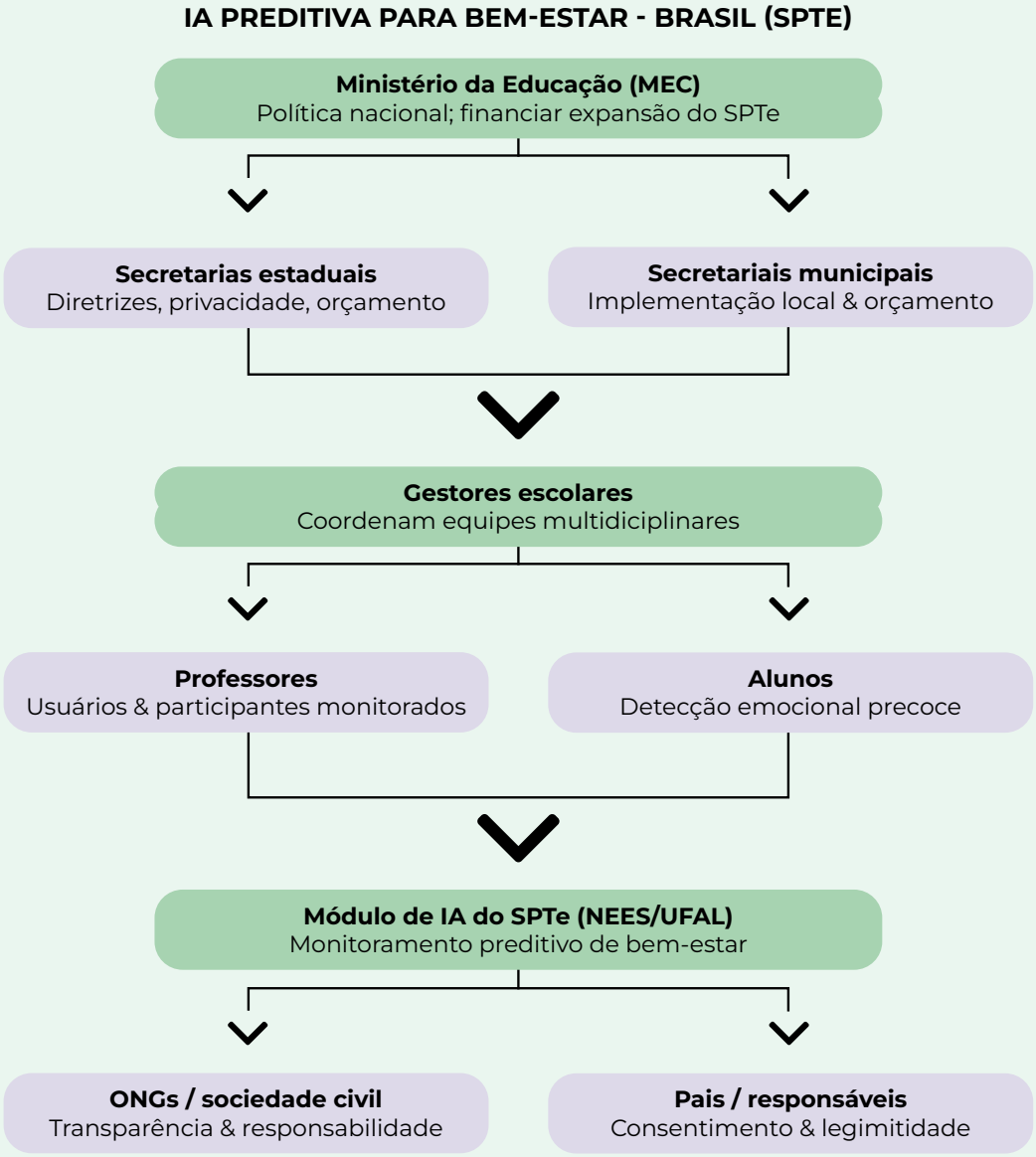
A proposta também é politicamente sustentável porque equilibra inovação tecnológica e governança ética. Instrumentos psicométricos e análises preditivas abordam preocupações sociais relativas à saúde mental nas escolas, com foco na prevenção e em uma abordagem centrada no ser humano. A capacidade do módulo de operar em diversos contextos de infraestrutura promove a equidade e reduz o risco de reações políticas negativas decorrentes da exclusão digital.

7.4 Partes interessadas

O Ministério da Educação define as condições institucionais que moldam a carga de trabalho dos professores e a integração da saúde mental na política educacional, e está posicionado para observar o impacto da solução em âmbito nacional, com potencial para financiar sua expansão por meio de programas federais. Com base nessa diretriz nacional, as secretarias estaduais e municipais de educação assumem o papel de executoras locais, recebendo dados de bem-estar para orientar as políticas locais, ao mesmo tempo em que definem a alocação orçamentária, a infraestrutura e as diretrizes de privacidade de dados; o secretário municipal da educação, em particular, detém a autoridade formal necessária sobre diretores e equipes de apoio para migrar o módulo de um projeto-piloto para a prática padrão.

Os gestores escolares traduzem essas diretrizes em prática operacional, relatando resultados e coordenado equipes multidisciplinares. Além das funções administrativas, os gestores também lideram uma mudança cultural mais ampla, além da vigilância, em direção ao cuidado, trabalhando em conjunto com os professores em decisões de implementação. O relacionamento entre professores e alunos está no centro o sistema. Os professores são, ao mesmo tempo, participantes monitorados e usuários que recebem dados para orientar a ação pedagógica, e a GICoP é projetada para reforçar seu senso de apoio institucional, em vez de representar um fardo burocrático adicional. Para os estudantes, que são os mais expostos a risco de privacidade, o módulo oferece acesso precoce ao apoio emocional, desde que sua cooperação e confiança no processo possam ser asseguradas.

A sociedade civil, incluindo as ONGs, desempenha um papel igualmente importante ao promover a prestação de contas, a empatia e o engajamento social no campo educacional, humanizando o debate sobre a educação e promovendo o diálogo entre as demais partes interessadas. As ONGs atuam fornecendo validação externa, apoiando a capacitação e defendendo a transparência e a garantia de que os direitos dos usuários sejam preservados em casos de falhas técnicas. Pais e responsáveis, cujo consentimento pode legitimar ou bloquear a adoção do programa, exigem uma comunicação aberta e consistente sobre como os dados de bem-estar de seus filhos serão utilizados.



7.5 Desafios e lacunas

A implementação enfrenta três vulnerabilidades concretas identificadas na análise da capacidade da equipe de pesquisa. Os professores po perceber o módulo como vigilância ou carga de trabalho adicional vez de apoio, especialmente onde ferramentas digitais foram anteri mente vinculadas a medidas punitivas de responsabilização; sem um tempo institucional reservado para capacitação, a adoção corre o risco de se tornar uma formalidade burocrática que gera dados de baixa qualidade. Alunos, pais e responsáveis podem desconfiar de como dados emocionais e comportamentais são coletados ou utilizados, levando-os a negar consentimento ou a se afastar das avaliações, um risco moldado pelo estigma em torno da saúde mental e pelas exigências de conformidade da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil. Em escolas com acesso à internet limitado, dispositivos ultrapassados ou equipe psicossocial insuficiente, particularmente em regiões vulneráveis, o módulo pode ser adotado de forma inconsistente, reproduzindo as desigualdades digitais e de recursos humanos que pretendia tratar.

Um risco relacionado diz respeito ao uso correto uma vez que o módulo esteja operando. A confiança excessiva na IA preditiva pode deslocar a escuta humana do centro do projeto, reduzindo o monitoramento do bem-estar a apenas mais um exercício burocrático de coleta de dados; por outro lado, as informações geradas poderiam ser mal aplicadas para estigmatizar professores ou alunos individualmente identificados como estando em risco, em vez de acionar os protocolos de apoio previstos. Nenhum desses riscos é insuperável, mas eles exigem uma mitigação

deliberada, em vez do pressuposto de que apenas a tecnologia garantirá a adoção.

7.6 Recomendações

A) Caminhos para a implementação prática

A equipe de pesquisa recomenda desenvolver um Sistema Preditivo para Monitorar o Bem-Estar de Professores e Estudantes utilizando Inteligência Artificial, integrado ao do Sistema de Proteção da Trajetória Escolar (SPTe). O uso de psicometria e dados comportamentais para identificar sinais precoces de exaustão, ansiedade ou desmotivação em professores e alunos torna possível realizar intervenções psicossociais e pedagógicas preditivas, promovendo saúde emocional e resiliência nas escolas.

B) Implementar um sistema preditivo baseado em IA para monitorar o bem-estar de professores e estudantes

Antes da implementação, protocolos de consentimento e uma comunicação transparente com professores, alunos e familiares devem ser estabelecidos. Uma vez que o módulo envolve dados sensíveis, requisitos éticos, como consentimento informado, anonimização e conformidade com a LGPD, devem ser garantidos.

A solução proposta é uma abordagem híbrida combinando (1) um Módulo de Monitoramento Psicométrico do Bem-Estar integrado ao SPTe e (2) uma Comunidade de Prática Inteligente Gamificada (GICoP) para professores. O módulo SPTe é tecnicamente validado, politicamente viável e organizacionalmente implementável em escolas com variados níveis de infraestrutura. Em conjunto com a GICoP, fortalece a colaboração entre professores, reduz a carga de trabalho através do compartilhamento de recursos e aumenta o clima relacional, tratando de uma das principais causas de estresse e exaustão no ambiente escolar.

A GICoP, entretanto, requer uma mudança cultural dentro das escolas: a colaboração deve ser encorajada e é preciso reservar tempo para que os professores se engajem de forma significativa com a plataforma. Essas mudanças podem enfrentar resistência em sistemas educacionais já sobrecarregados.

C) Monitorar com foco na equidade e na transparência de dados

Medidas estratégicas focadas na transparência, na participação e na sustentabilidade são necessárias. A solução promove equidade, pois pode operar de forma independente ou ser melhorada por IA preditiva, permitindo a implementação em diversos contextos e garantindo que tanto escolas com escassez de recursos quanto escolas digitalmente avançadas se beneficiem da inovação. Para mitigar as preocupações dos professores, as percepções de vigilância devem ser combatidas por meio de campanhas de comunicação e treinamentos que reforcem o sistema como um recurso voltado ao cuidado, e não como uma ferramenta de monitoramento ou avaliação de desempenho. O uso de instrumentos digitais garante um processo de coleta de dados ético, seguro e escalável, combinando indicadores subjetivos (autorrelatados) e objetivos (comportamentais e contextuais) para um diagnóstico preciso. Para resguardar a privacidade dos alunos, é necessário estabelecer protocolos robus-

tos de governança de dados, incluindo consentimento livre e esclarecido, anonimização de dados sensíveis e conformidade com a LGPD.

7.7 Tradução dos resultados de pesquisa

Melhorar o ambiente escolar, marcado por altos níveis de estresse e carga de trabalho entre estudantes e professores devido a exigências institucionais e recursos emocionais, organizacionais e materiais limitados, requer a implementação de um Módulo de Monitoramento Psicométrico do Bem-Estar integrado ao SPTe. O módulo identifica sinais de estresse, ansiedade e depressão e, com base em protocolos predefinidos, emite alertas para intervenções pedagógicas e psicossociais.

Considerações finais: Preenchendo a Lacuna com IAED nos Países Desplugados

No Brasil, nas Filipinas, na Colômbia e nos EUA (Filadélfia), o bem-estar de professores e estudantes é uma pré-condição para a própria aprendizagem. Cada estudo de caso identifica um ponto de entrada diferente para essa mesma crise: o estigma e a frágil capacidade institucional no Brasil; um corpo docente subfinanciado e carente de competência em IA generativa nas Filipinas; a desigualdade territorial e a sobrecarga administrativa na Colômbia; e o fardo invisível da tecnologia sem responsabilização na Filadélfia. Apesar dessas diferentes perspectivas, um padrão estrutural comum se repete. **Exige-se que os professores absorvam responsabilidades administrativas, tecnológicas e emocionais sem um aumento correspondente no suporte; enquanto isso, os estudantes acumulam estresse e desengajamento em ambientes onde a infraestrutura psicossocial é escassa. Onde falta conectividade, financiamento ou profissionais especializados, essa sobrecarga se intensifica, e, embora a IA possa fazer parte da resposta, a maioria das soluções de IA disponíveis não foi projetada levando essas condições em consideração.**

A IAED Desplugada responde a esse padrão ao tratar a restrição de infraestrutura como um ponto de partida do projeto, e não como uma reflexão tardia. Os cinco estudos de caso mostram que essa abordagem pode tomar múltiplas formas:

- modelos de classificação de risco que priorizem o modo offline, identificando sinais de sofrimento sem depender de infraestrutura em nuvem;
- capacitação centrada no ser humano que preencha uma lacuna de tecnologia sem hardware novo;
- pipelines desconectados que aliviem a sobrecarga administrativa em comunidades sem conexão estável;
- checklists de aquisição que orientem a governança de IA sem novos financiamentos;
- módulos de monitoramento híbrido que funcionem com ou sem IA preditiva.

O que os une é uma recusa compartilhada em condicionar o bem-estar a uma estrutura que a escola não possui. Em conjunto, eles sugerem que o principal obstáculo para apoiar professores e estudantes no Sul Global não é mais discutir se a IA pode ajudar, mas sim como políticas, governança e capacidade institucional são construídas para sustentar soluções de IA projetadas para as condições que as escolas realmente têm.

A tabela abaixo compara os principais resultados de cada estudo de caso, facilitando a comparação entre as soluções, os principais benefícios percebidos e os riscos e mitigações necessários para avançar:

ESTUDO DE CASO	PRINCIPAIS DESAFIOS DE BEM-ESTAR	SOLUÇÃO PROPOSTA	PRINCIPAIS BENEFÍCIOS	RISCOS E MITIGAÇÕES
Brasil — IA de Baixo Consumo (TinyML)	Estigma que desestimula a revelação do sofrimento por parte dos estudantes; escassez de psicólogos escolares; baixa conectividade que limita as ferramentas de triagem baseadas em nuvem.	Aplicativo móvel que priorize o modo offline administrando a DASS-21 e classificando o risco localmente através do TinyML, com alertas anonimizados agrepara uma equipe capacitada.	Amplia a triagem psicossocial para regiões historicamente excluídas e com baixa conectividade, sem exigir nova infraestrutura; libera o tempo da equipe para interpretação e suporte, em vez da detecção.	Risco de a ferramenta ser percebida como vigilância; mitigado por meio de armazenamento local criptografado, acesso restrito em nível individual e proibição explícita do uso punitivo de dados.
Filipinas — IA Generativa via Parcerias com IES	Parcerias entre IES e escolas públicas, realizadas através de programas de extensão existentes e do Programa Adote uma Escola, oferecendo mentoria presencial no uso de IA generativa.	Parcerias entre IES e escolas públicas, realizadas através de programas de extensão existentes e do Programa Adote uma Escola, oferecendo mentoria presencial no uso de IA generativa.	Reduz a carga de trabalho administrativa e de preparação de aulas sem a necessidade de nova legislação nem rubricas orçamentárias ou plataformas; alcança as escolas independentemente da conectividade.	A dependência de calendários acadêmicos pode gerar um suporte descontínuo; risco de dependência a longo prazo de assistência externa, mitigado ao tratar parcerias como ponte para a capacidade de treinamento interno.
Colômbia — IA Desconectada AI (ALERTIA e Akwe Üus Yat)	Sobrecarga administrativa como principal cause de estresse entre professores; desigualdade territorial; escolas rurais e indígenas sem conectividade confiável.	Pipelines de IA totalmente offline para gestão acadêmica e detecção precoce de riscos, validados com dados colombianos.	Elimina o registro manual propenso a erros; expande a identificação precoce de estudantes em situação de risco para comunidades que, de outra forma, não seriam monitoradas; alta disposição mensurada dos professores para a adoção.	Ausência de marcos regulatórios para o processamento local de dados de menores de idade; sub-representação de contextos rurais e indígenas nos dados de treinamento; mitigado por meio de padrões de governança que respeitem a autonomia territorial.
Filadélfia — Proteção de Dados e Bem-Estar (Grupo Bridge)	Professores responsabilizados por ferramentas de IA que não podem inspecionar; alunos sujeitos a constante dataficação comportamental; regulamentação de privacidade fragmentada e desatualizada.	Checklist de aquisição criado em conjunto e rede de treinamento lideradas por professores, integrados aos horários e às reuniões de desenvolvimento profissional já existentes.	Transfere a responsabilidade de professores individuais para a instituição; não exige novos recursos, nova equipe ou eventos; constrói a responsabilização dos fornecedores através do processo de aquisição em vez de depender de vigilância individual.	Risco de que apenas a conscientização não mude o comportamento; solucionado ao associar a capacitação a um mecanismo de aplicação estrutural e contratual, em detrimento da mera conformidade voluntária.
Brasil — IA Preditiva para Bem-Estar (SPTe e GICoP)	Sobrecarga estrutural de uma "pedagogia das métricas"; exaustão simultânea de professores e alunos; infraestrutura digital desigual na rede pública.	Módulo híbrido combinando monitoramento psicométrico do bem-estar dentro do SPTe e uma comunidade de prática inteligente gamificada (GICoP) para colaboração de professores.	Funciona de forma independente da IA preditiva, permitindo a adoção independentemente da maturidade da infraestrutura; aborda simultaneamente a detecção precoce e o isolamento dos professores.	Risco de o módulo ser percebido como vigilância e não como suporte; confiança excessiva na análise automatizada pode substituir a escuta humana, mitigada através de protocolos de consentimento e uma comunicação que reforce a ferramenta como um recurso voltado ao cuidado.

Ainda assim, o bem-estar de professores e alunos representa uma crise completa e multidimensional na educação atual, que resiste a ser reduzida a uma única solução tecnológica ou de políticas públicas. Como os cinco estudos de caso demonstram, enfrentar essa crise de forma sistêmica exige atenção a diversos fatores interligados: apoio comunitário, institucional e relacional; valorização profissional, capacitação e condições de trabalho; saúde física e mental; condições sociais, econômicas e culturais; privacidade de dados, segurança e vigilância; e regulamentação. A IAED Desplugada oferece uma resposta coerente às restrições de recursos que perpassam todos os cinco casos, mas a limitação de recursos é apenas uma dimensão entre muitas, e nenhuma intervenção isolada, por mais bem projetada que seja, pode atuar sobre todas elas de uma só vez.

A pesquisa apresentada aqui, embora promissora, destaca a importância de **monitoramento longitudinal e estudos de escalabilidade,** indo além de projetos-piloto para determinar se as soluções podem levar a melhorias de longo prazo no bem-estar. Pesquisas futuras devem avaliar tanto indicadores quantitativos quanto as percepções e os comportamentos das comunidades escolares ao longo de períodos prolongados. As lacunas e oportunidades para investigações futuras incluem:

- **Desenvolver modelos culturalmente relevantes e linguisticamente diversos,** aumentando e melhorando a representação do Sul Global em dados de treinamento de IA, em oposição à reprodução de pressupostos de projeto que não se aplicam a contextos não WEIRD. Isso inclui expandir o desenvolvimento de modelos para línguas indígenas e utilizar conhecimentos locais para garantir a relevância contextual.

- **Monitorar o paradoxo da carga de trabalho,** garantindo que soluções de IA estejam promovendo ativamente o bem-estar, em vez de meramente automatizar tarefas — e criar novas camadas invisíveis de trabalho e responsabilidade.

- **Preencher a lacuna de intenção e comportamento,** compreendendo que o conhecimento e as boas intenções não se traduzem automaticamente em mudança de comportamento. Explorações futuras devem redirecionar o foco do aumento da conscientização e do compartilhamento de informações para a garantia de que existam estruturas e mecanismos que façam com que comportamento desejado se torne a conduta padrão.

- **Construir estruturas de governança centradas no ser humano, especialmente para soluções que priorizem o modo offline ou IA desconectada.** Embora a privacidade de dados seja uma preocupação global, existe uma lacuna regulatória específica no que diz respeito ao processamento local de dados em modelos de IA offline. Pesquisas podem explorar alternativas para gerenciar assimetrias de informação, transparência local e responsabilidade institucional em sistemas descentralizados.

Referências

Abarca, C. (2024, March 20). Calabarzon, *Metro Manila top classroom shortage list – DepEd*. INQUIRER.net. https://newsinfo.inquirer.net/1921036/fwd-on-public-classroom-shortage

Bittencourt, I. I., Chalco, G., Santos, J., et al. (2024). Positive Artificial Intelligence in Education (P-AIED): A roadmap. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 34*, 732–792. https://doi.org/10.1007/s40593-023-00357-y

Boicko, G., Poli, O. L., & Marques, C. M. (2023). Docência no século XXI: Aspectos pessoais e sociais na construção do bem-estar docente. Roteiro, 48.

Brasil. (2018, August 14). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. *Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet).* Diário Oficial da União.

Brasil. (2024, January 16). *Lei nº 14.819, de 16 de janeiro de 2024. Institui a Política Nacional de Atenção Psicossocial nas Comunidades Escolares. Diário Oficial da União.* https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2024/lei/L14819.htm

Cao, C. H., et al. (2023). Psychometric evaluation of the Depression, Anxiety, and Stress Scale-21 (DASS-21) among Chinese primary and middle school teachers. *BMC Psychology, 11*(1), Article 209. https://doi.org/10.1186/s40359-023-01242-y

Carlotto, M. S. (2002). The burnout syndrome and teaching work. *Psicologia em Estudo,* 7, 21–29.

Challco, G. C., Cruz, W. M., Isotani, S., & Bittencourt, I. I. (2024). *Inteligência artificial generativa na educação.* IA.EDU/NEES.

Colômbia, Congreso de la República. (2025). *Rural Education Bill.* https://www.camara.gov.co

Cunha, A. C. (2015). Bases of a theoretical systematization. In *Ser professor*.

DANE. (2022). *National quality of life survey ECV 2021.* National Administrative Department of Statistics.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*(1), 68–78. https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68

Department of Education (Philippines). (2025, February 20). *DepEd launches AI center for education.* https://www.deped.gov.ph/2025/02/20/deped-launches-ai-center-for-education/

Department for Education [UK]. (2024). *Working lives of teachers and leaders: Wave 1.* UK Government. https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-education

Dermeval, D., Rodrigues, L., Isotani, S., & Bittencourt, I. I. (2025). *Inteligência artificial desplugada na educação.* NEES/UFAL.

Diaz Meneses, Y. A., et al. (2026). *ALERTIA: Sistema predictivo de inteligencia artificial para la predicción y gestión del riesgo académico estudiantil. Logiciel Research Group, Fundación Universitaria de Popayán. (No trace of this publication or system found in any searchable database; please verify you have a primary source before citing.*)

Flip Education. (2026). *Teacher burnout statistics worldwide.* https://flipeducation.ai/teacher-burnout-statistics

G1. (2025, July 9). *Only 15.7% of public schools have psychologists.* https://g1.globo.com/educacao/noticia/2025/07/09/apenas-15percent-das-escolas-publicas-brasileiras-tem-psicologos.ghtml

Gokongwei Brothers Foundation. (n.d.). *GBF Class Builder.* Retrieved June 28, 2026, from https://www.gokongweibrothersfoundation.org/programs/class-builder

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP]. (2024). *Censo escolar 2024.* Ministério da Educação. https://download.inep.gov.br/censo_escolar/resultados/2024/apresentacao_coletiva.pdf

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP]. (2026). *Censo escolar 2025 (preliminar): Queda no número de matrículas. CNN Brasil.* https://www.cnnbrasil.com.br/educacao/educacao-basica-tem-queda-recorde-de-matriculas-em-2025-diz-censo-escolar/

unesco Chair

Inter-Agency Network for Education in Emergencies. (2018). *Manual sobre apoio psicossocial: Facilitar o bem-estar psicossocial e a aprendizagem social e emocional.* https://inee.org/sites/default/files/resources/INEE%20Guidance%20Note%20on%20Psychosocial%20Support%20POR.pdf

Isotani, S., Bittencourt, I. I., Challco, G. C., Dermeval, D., & Mello, R. F. (2023). AIED unplugged: Leapfrogging the digital divide to reach the underserved. In *Artificial Intelligence in Education* (pp. 772–779). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36336-8_118

Kisaakye, V., Njora, H., & Wodon, Q. (2024). *IICBA at CIES: Teacher burnout and the importance of mental health and psycho-social support in Africa*. UNESCO International Institute for Capacity Building in Africa. https://www.iicba.unesco.org/en/node/133

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Keele University; Durham University.

Krishna, K. (2024). *Artificial intelligence & the Global South: Bridging or exacerbating the digital divide?* SSRN. https://ssrn.com

Laboratory of Economics of Education. (2023). *How to close the digital divide in the country's schools.* Universidad Javeriana.

Levin, D. A. (2022). *The state of K-12 cybersecurity: Year in review — 2022 annual report*. K12 Security Information eXchange.

Lima, L. L., & D'Ascenzi, L. (2013). *Implementation of public policies:* Analytical perspectives. Revista de Sociologia e Política, 21, 101–110.

Liu, Y., Zavareh, A., & Zoghi, B. (2024). AI-powered strategies for alleviating graduate student burnout through emotional intelligence and wearable technology. In 2024 *IEEE Frontiers in Education Conference* (FIE) (pp. 1–6). IEEE.

Livingstone, S., & Third, A. (2017). *Children and young people's rights in the digital age: An emerging agenda. New Media & Society*, 19(5), 657–670.

Lopez Erazo, O. S., et al. (2026). Systematic mapping of non-functional requirements and their impacts in architectures for artificial intelligence. *CLEI Electronic Journal.* https://doi.org/10.19153/cleiej.29.1.2

Manolev, J., Sullivan, A., & Slee, R. (2019). The datafication of discipline: ClassDojo, surveillance and a performative classroom culture. *Learning, Media and Technology*, 44(1), 36–51. https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1558237

Martins, V. F. (2020). COVID-19, changes in educational practices and the perception of stress by higher education teachers in Brazil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*.

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers.* UNESCO. https://doi.org/10.54675/PCSP7350

Ministério da Educação [MEC]. (2023). *Diretrizes nacionais para a saúde mental escolar.*

Ministry of Information and Communications Technologies [MinTIC]. (2025). *The ICT sector consolidates as a driver of the digital economy and the closing of gaps in Colombia.* https://www.mintic.gov.co

Mula, R. S., & Bucar, J. D. (2023). Department of Education computerization program (DCP): Its effectiveness and problems encountered in school personnel's computer literacy. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research,* 4(4), 1221–1250.

National Center for Education Statistics. (2024). *School pulse panel.* https://nces.ed.gov

Oades, L. G., & Mossman, L. (2017). The science of wellbeing and positive psychology. In M. Slade, L. Oades, & A. Jarden (Eds.), *Wellbeing, recovery and mental health* (pp. 7–23). Cambridge University Press.

Observatório do Conhecimento. (2023). The knowledge budget lost R$117 billion since 2014: *Balanço orçamentário do conhecimento.* https://observatoriodoconhecimento.org.br/subfinanciamento-ameaca-educacao-e-ciencia-no-brasil-balanco-orcamentario-do-conhecimento

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023a). *PISA 2022 results: Philippines.* https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/philippines-a0882a2d/

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023b). *Unravelling the layers of teachers' work-related stress.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/bca86c20-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2024). *Tired, stressed and burnt out: Strategies to support teacher well-being and healthy working environments.* OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025a). *Education at a glance 2025*: OECD indicators. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/1c0d9c79-en

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2025b). *Results from TALIS 2024*: The state of teaching. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/90df6235-en

Ovi, M. S. I., et al. (2026). Protecting student mental health with a context-aware machine learning framework for stress monitoring. In *2026 IEEE 2nd International Conference on Quantum Photonics, Artificial Intelligence & Networking (QPAIN)* (pp. 1–6). IEEE.

Petersen, K., Vakkalanka, S., & Kuzniarz, L. (2015). Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering. *Information and Software Technology,* 64, 1–18.

Philippine Star. (2024, July 21). *Government urged to improve internet connectivity in schools.* https://www.philstar.com/business/2024/07/21/2371656/government-urged-improve-internet-connectivity-schools

Picado, L. (2011). From teacher discomfort to teacher well-being. *Ser Professor,* 20(8). http://www.psicologia.com.pt

PISA. (2022). *PISA focus report: Mental health stigma (70% young people).* OECD.

Plancher, B., et al. (2024). *TinyML4D: Scaling embedded machine learning education in the developing world.*

RAND Corporation. (2024). *State of the American teacher 2024.* https://www.rand.org/education-and-labor/projects/aep.html

Rhoades, L. (2019). Student data mining in educational technology: Privacy concerns and governance challenges. *Review of Educational Research*, 89(4), 453–482.

Sarker, I. H. (2021). Machine learning: Algorithms, real-world applications and research directions. *SN Computer Science*, 2(3), Article 160. https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x

School District of Philadelphia. (2023). *Fast facts 2022–2023.* https://www.philasd.org/performance/programsservices/open-data/school-information/#fast_fact

School District of Philadelphia. (2025a). *Policy 831: Data privacy.* https://www.philasd.org/schoolboard/wp-content/uploads/sites/892/2025/07/Policy-831_Data-Privacy.docx-2.pdf

School District of Philadelphia. (2025b). *Curriculum and instruction.* https://www.philasd.org/curriculum/

Second Congressional Commission on Education. (2024). *Miseducation: The failed system of Philippine education: EDCOM II year one report.*

Sheeran, P., & Webb, T. L. (2016). The intention–behavior gap. *Social and Personality Psychology Compass,* 10(9), 503–518. https://doi.org/10.1111/spc3.12265

Sistema Nacional de Información de la Educación Superior [SNIES]. (2023). *Dropout rates in engineering programs.* https://snies.mineducacion.gov.co/portal/

Teletime. (2025, April 11). School census 2024: 63.7% *North schools with internet*. https://teletime.com.br/11/04/2025/censo-escolar-2024-expoe-disparidades-no-acesso-a-tecnologia/

Uema, M.A., de Souza, T.d.P.C., Rodrigues, L., Dermeval, D., Bittencourt, I.I., Isotani, S. (2027). Towards Elastic Offline-First Applications for AIED Unplugged. In: Blanchard, E.G., Chen, G., Chi, M., Isotani, S. (eds) *Artificial Intelligence in Education. AIED 2026. Lecture Notes in Computer Science(),* vol 16586. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-29773-0_33

União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação, & Sociedade Brasileira de Educação Matemática. (2013/2016). *Student limits per class (35–40 per class).*

UNESCO. (2020). *A vision of AI for joyful education: Research goals to avert danger and maximize benefits.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373733

UNESCO. (2022). *TinyML: Applied AI for development.*

UNESCO, & International Task Force on Teachers for Education 2030. (2024). *Global report on teachers: Addressing teacher shortages and transforming the profession.* https://doi.org/10.54675/FIGU8035

UNESCO. (2025a). *Transforming education through health and well-being: A briefing note.* https://doi.org/10.54675/IVBI3676

UNESCO. (2025b). *Integrating health and well-being into education policy and planning: A handbook*. https://doi.org/10.54675/NDLE9877

UNESCO Chair in Global Health and Education. (2025c). *UNESCO IITE publishes briefs on education for health, well-being, and personality development*. https://unescochair-ghe.org

UNESCO *Institute for Information Technologies in Education [UNESCO IITE]. (2025d). Teacher personality potential and well-being as drivers of learners' personality development, health, and well-being*. https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2026/01/UNESCO-IITE-brief_02_eng.pdf

UNESCO International Institute for Educational Planning [IIEP]. (2022). *Exploring ways to support teachers and teaching in systems in crisis*. https://www.iiep.unesco.org/en/articles/exploring-ways-support-teachers-and-teaching-systems-crisis

UNICEF. (2020). *Policy guidance on artificial intelligence for children*. https://www.unicef.org/innocenti/media/1326/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-draft-1.0-2020.pdf

UNICEF Philippines. (2021, October 29). *DepEd and UNICEF distribute "school in a bag" to support children affected by COVID-19*. https://www.unicef.org/philippines/press-releases/deped-and-unicef-distribute-school-bag-support-children-affected-covid-19

UNICEF. (2023a). *Self-care tips for teachers: How to ease anxiety and reduce the impact of stress on your health*. https://www.unicef.org/stories/self-care-tips-for-teachers

UNICEF. (2023b). *Professional burnout is one of the greatest challenges for teachers*. https://www.unicef.org/eca/press-releases/professional-burnout-one-greatest-challenges-teachers

Zhang, T., & Liu, X. (2025). Tracking the evolving impact of AI-driven learning platforms on EFL students' burnout, emotional challenges, and well-being: A longitudinal growth curve analysis. *Innovation in Language Learning and Teaching*.

