



## INCLUSÃO DIGITAL E GOVERNANÇA DAS TECNOLOGIAS INTELIGENTES NA ESCOLA PÚBLICA

Leonardo Lima Lopes

leonardolima1722@gmail.com

Doutor em Educação pela Saint Alcuin of York Anglican College

ISSN 3086-8033 · Vol. 2 (2024) · Publicado em 20 de maio de 2024 · Artigo de Revisão · Ciências Humanas

### RESUMO

Este artigo examina a relação entre inclusão digital, tecnologias inteligentes e decisões institucionais na escola pública. Mediante revisão narrativa e análise propositiva, discute a diferença entre disponibilizar acesso e assegurar participação educacional de qualidade. A análise articula pesquisas associadas a Oxford, Harvard, Cambridge, Columbia e Stanford e documentos internacionais sobre inteligência artificial na educação. Considera-se que evidências de aprendizagem em contextos delimitados não resolvem, isoladamente, questões de acessibilidade, financiamento e distribuição de responsabilidades. Propõe-se um percurso de governança que abrange definição do problema, análise de alternativas, experimentação limitada e revisão pública dos critérios de continuidade. A inclusão é compreendida como possibilidade de aprender, contestar decisões e utilizar apoios sem discriminação. Conclui-se que a emancipação digital depende de condições materiais e de participação na definição dos usos escolares, e não apenas da adoção de plataformas ou da ampliação de acessos.

**Palavras-chave:** Inclusão digital. Governança escolar. Inteligência artificial. Escola pública. Equidade educacional.

### ABSTRACT

This article examines digital inclusion and institutional governance of intelligent technologies in public schools. A narrative review distinguishes access provision from meaningful educational participation. Research associated with Oxford, Harvard, Cambridge, Columbia, and Stanford is considered alongside international guidance. Evidence of learning in specific settings does not independently settle accessibility, funding, or accountability questions. A governance pathway is proposed, including problem definition, consideration of alternatives, limited trials, and review of continuation criteria. Digital emancipation depends on material conditions and participation in decisions, rather than platform adoption alone.

**Keywords:** Digital inclusion. School governance. Artificial intelligence. Public education.

## 1. INTRODUÇÃO

Disponibilizar uma plataforma não assegura que todos os estudantes possam utilizá-la ou aprender com ela. Conexão, equipamento e condições de leitura interferem na participação, assim como a acessibilidade do recurso e o apoio disponível. A inclusão digital precisa considerar essas condições e perguntar quem participa da definição do uso. Uma escola pode ampliar o acesso e conservar decisões pouco transparentes sobre objetivos, dados e percursos de aprendizagem.

O problema deste artigo é como organizar a adoção de tecnologias inteligentes na escola pública sem confundir inclusão com disponibilidade técnica. O objetivo é discutir critérios de governança educacional e apresentar um percurso de decisão revisável. Governança é entendida como definição de responsabilidades, procedimentos e possibilidades de participação e contestação. O termo não se limita a administração de contas ou fiscalização de acesso.

Sustenta-se que a análise institucional deve começar por um problema educativo, e não pela exigência de incorporar uma solução previamente escolhida. Uma dificuldade de aprendizagem pode demandar formação docente, reorganização do tempo ou materiais acessíveis, com ou sem IA. A decisão emancipatória mantém essas alternativas disponíveis e permite justificar por que determinada configuração foi selecionada. O uso da tecnologia precisa responder a finalidades reconhecíveis pela comunidade escolar.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Adota-se revisão narrativa com análise de implicações institucionais. Foram consultadas fontes científicas e orientações educacionais em outubro de 2026, por buscas relacionadas a IA, equidade, tutoria e governança. A seleção priorizou estudos com contexto e autoria identificáveis e documentos que explicitassem critérios de uso. Incluíram-se publicações de 2021 a 2026 e uma referência psicológica anterior, necessária à discussão da aprendizagem.

As fontes foram agrupadas conforme sua função: análise sociotécnica, pesquisa de aprendizagem, formulação pedagógica e orientação institucional. A afiliação a universidades informa a origem das contribuições, mas não substitui a avaliação do desenho e dos limites. A leitura não constitui revisão sistemática de custos ou auditoria de fornecedores. Nenhuma escola foi observada e não se produziram indicadores nacionais de exclusão digital.

O percurso proposto resulta da comparação entre perguntas institucionais e o alcance das evidências consultadas. Distingue-se possibilidade pedagógica de demonstração de efetividade em escala. A pré-publicação sobre o Tutor CoPilot é identificada em sua versão inicial. Não se atribuem aos estudos conclusões sobre escolas públicas brasileiras que não tenham sido investigadas por seus autores.

### **3. INCLUSÃO COMO PARTICIPAÇÃO E PODER DE DECISÃO**

Uma definição restrita de inclusão considera suficiente ter conexão e credenciais. Neste artigo, inclusão envolve condições de acesso, compreensão da atividade e oportunidades de participação nas decisões que afetam a aprendizagem. Um estudante pode estar conectado e não conseguir utilizar os comandos, interpretar a devolutiva ou contestar uma classificação. Por isso, a avaliação institucional precisa observar usos concretos, em vez de apenas contabilizar contas criadas.

Eynon e Young (2021), com participação de Oxford, analisam interesses e interpretações diferentes na construção social da IA para aprendizagem ao longo da vida. A contribuição não mede inclusão escolar. Ela ajuda a examinar quem define os problemas e quais finalidades orientam as soluções oferecidas às instituições.

Na escola pública, propõe-se que a escolha do recurso inclua professores, equipe gestora e formas adequadas de escuta dos estudantes e responsáveis. Isso não significa transferir a essas pessoas a análise técnica que compete a especialistas. Significa tornar compreensíveis a finalidade, os limites e as alternativas. A participação precisa ter efeito sobre decisões, como ajuste de uma atividade, criação de outra forma de acesso ou suspensão de um uso inadequado.

A equidade exige distinguir tratamento idêntico e condições comparáveis de aprendizagem. Alguns estudantes podem precisar de mais tempo, formatos alternativos ou mediação adicional. A adaptação não deve ser confundida com redução automática das expectativas. O objetivo comum precisa permanecer discutível e acessível, com apoios definidos a partir da atividade e da participação observada, não exclusivamente de categorias fixadas pelo sistema.

Uma recomendação de trajetória deve funcionar como informação revisável. Se o estudante recebe continuamente tarefas mais simples, pode ter menos oportunidades de acessar conceitos complexos. Esse risco precisa ser examinado no uso local, sem presumir que toda adaptação o produza. O professor deve poder alterar a recomendação e registrar por que o fez. O estudante também precisa compreender que um resultado anterior não define permanentemente sua capacidade.

### **4. O ALCANCE DAS EVIDÊNCIAS DE APRENDIZAGEM**

Kestin et al. (2025), em Harvard, apresentam resultados favoráveis de tutoria estruturada em Física universitária. A pesquisa informa possibilidades de desenho pedagógico, mas não resolve questões de acesso, adequação etária ou implementação nas redes públicas de Educação Básica. Eficácia em uma intervenção não equivale a viabilidade universal.

Wang et al. (2024), em pré-publicação de Stanford, investigam assistência a tutores humanos com estudantes da educação escolar e relatam melhora no domínio de tópicos. A configuração sugere uma alternativa de apoio ao profissional. O resultado não demonstra, sozinho, redução permanente de desigualdades ou substituição das condições institucionais de ensino.

Essas distinções são importantes em decisões de contratação. Um resultado positivo pode justificar investigação adicional, mas sua utilização requer comparar a intervenção estudada e o serviço oferecido. População, conteúdo e acompanhamento podem diferir. Uma rede precisa saber quais componentes do desenho serão mantidos e quais dependerão de condições inexistentes. Sem essa análise, a referência científica pode funcionar apenas como argumento de divulgação.

Também é necessário distinguir resultados médios e distribuição de oportunidades. Uma melhora agregada pode coexistir com dificuldades para parte dos estudantes. A avaliação local deve examinar participação e aprendizagem de grupos com diferentes condições de acesso, sem produzir rótulos ou expor identidades. Não se presume que uma diferença tenha causa única. O registro serve para formular hipóteses e orientar ajustes, e não para classificar pessoas como resistentes à inovação.

Metcalfe (2017), de Columbia, examina a importância da correção na aprendizagem a partir de erros. Não é um estudo de governança ou de IA. A referência contribui para lembrar que o valor educacional de uma devolutiva depende do que permite compreender, não apenas de sua disponibilidade.

Uma instituição pode, por exemplo, observar que os estudantes recebem respostas rapidamente, mas continuam sem explicar conceitos. O problema exige revisar a intervenção e não simplesmente aumentar o volume de atividades. A avaliação deve combinar indicadores de uso com análise de produções e explicações. O sistema oferece registros de interação; o significado pedagógico desses registros precisa ser construído por critérios de aprendizagem.

## 5. AGÊNCIA HUMANA E CRITÉRIOS PARA OS USOS ESCOLARES

Wegerif e Casebourne (2026), de Cambridge, propõem uma integração dialógica da IA à educação. A formulação é teórica e não comprova efeitos de políticas de inclusão. Para esta análise, ajuda a situar a participação em processos de pensamento coletivo como finalidade que não se reduz ao desempenho individual em plataforma.

A escola pode preservar momentos de discussão em que diferentes interpretações sejam confrontadas e os critérios de escolha fiquem visíveis. Uma resposta automatizada pode ser analisada em conjunto, sem que cada aluno precise manter uma conta pessoal. Essa configuração pode reduzir exigências de acesso individual, mas sua adequação precisa ser avaliada conforme o objetivo. Não há razão para adotar a interação privada como padrão obrigatório para toda atividade.

Miao e Holmes (2023) recomendam uma abordagem centrada na agência humana, com proteção de dados e adequação etária. O documento é uma orientação internacional, não um estudo de eficácia. Ele informa critérios para examinar aplicações antes de disponibilizá-las e para conservar a possibilidade de intervenção institucional.

Propõe-se avaliar necessidade e proporcionalidade dos dados utilizados. Uma atividade de revisão de conteúdo pode não exigir nome completo, endereço ou histórico pessoal. Materiais que envolvam situações sensíveis precisam de tratamento próprio e não devem ser enviados indiscriminadamente a serviços externos. Esta é uma recomendação de prudência institucional, sem substituir análise técnica e jurídica específica sobre cada aplicação.

A transparência deve ser adequada ao público. Explicar que um sistema pode errar é insuficiente se o aluno não souber o que fazer diante do erro. É preciso indicar como solicitar revisão, procurar outra fonte e conversar com um responsável. Da mesma forma, famílias devem ter canais para compreender a finalidade escolar do recurso, sem depender da interpretação de termos extensos do fornecedor.

A decisão humana também exige condições concretas. Se o professor pode alterar uma recomendação apenas por um procedimento inviável, sua autonomia é nominal. A escola deve verificar se o recurso permite correção de registros, adaptação de atividades e interrupção de usos. A possibilidade de revisão precisa existir na rotina, com responsáveis e prazos compatíveis com as consequências educacionais da decisão.

## 6. UM PERCURSO INSTITUCIONAL DE ADOÇÃO E REVISÃO

O primeiro passo proposto é definir um problema delimitado e uma expectativa de aprendizagem observável. A dificuldade pode ser, por exemplo, oferecer devolutivas sobre uma habilidade específica. Em seguida, analisam-se alternativas, incluindo reorganização de práticas sem adoção de uma nova plataforma. Essa comparação evita tratar aquisição como resposta inevitável e permite discutir o custo de oportunidade de utilizar recursos em uma solução específica.

O segundo passo é avaliar condições de implementação. Devem ser examinados equipamentos, conectividade, acessibilidade e necessidade de formação. O custo relevante inclui manutenção, suporte e trabalho de revisão, não apenas licenças. Uma solução aparentemente gratuita pode exigir tempo elevado ou criar dependência de funções pagas. Não se apresenta aqui estimativa financeira, mas um conjunto de itens para uma análise situada.

O terceiro passo é realizar uma experiência limitada, com critérios prévios de continuidade e interrupção. A escola define quem participa, qual objetivo será acompanhado e que problemas impediriam a expansão. Os registros devem ser suficientes para a análise e limitados ao necessário. A participação de estudantes menores exige cuidados compatíveis com o contexto e as regras aplicáveis, a serem verificados pela instituição.

O quarto passo é revisar a experiência com evidências de aprendizagem e condições de participação. Ganho de tempo para uma tarefa não significa necessariamente redução da carga total, pois pode ampliar revisão e suporte. O acompanhamento deve examinar onde o trabalho foi reduzido e onde foi deslocado. Também precisa considerar a existência de alternativas para quem não consegue utilizar o recurso nas condições previstas.

Como quinto passo, propõe-se documentar a decisão de manter, ajustar ou interromper o uso. O documento deve apresentar a finalidade, os critérios e as limitações, em linguagem acessível. A continuidade não deve ser automática apenas porque houve investimento inicial. Mudanças na plataforma, no currículo ou nas condições escolares podem exigir nova avaliação, inclusive quando a experiência anterior foi considerada satisfatória.

A formação profissional integra esse percurso. Miao e Cukurova (2024) propõem competências docentes que incluem ética, fundamentos e pedagogia da IA. Na aplicação institucional, isso implica oferecer apoio para interpretar o recurso e suas consequências.

Não basta responsabilizar professores individualmente por decisões de sistema sem lhes assegurar participação e condições para compreendê-las.

## 7. CONTINUIDADE DO SERVIÇO E PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE

Uma governança responsável precisa prever o que acontecerá quando o recurso estiver indisponível. A interrupção pode decorrer de conexão, manutenção ou mudança das condições de oferta. O planejamento deve indicar quais materiais e procedimentos permitirão continuar o ensino, preservando os objetivos centrais. A alternativa não deve consistir apenas em adiar indefinidamente a atividade. A capacidade de trabalhar sem a plataforma é também uma condição de negociação institucional, pois evita que sua permanência se torne obrigatória independentemente da qualidade do serviço ou das consequências observadas.

Os registros pedagógicos necessários à continuidade precisam ser compreensíveis e acessíveis aos responsáveis pelo ensino. Se uma mudança de fornecedor torna impossível recuperar informações essenciais sobre o percurso, a escola perde parte de sua capacidade de decisão. Propõe-se examinar, antes da expansão, como os dados relevantes serão organizados e que informações realmente precisam ser preservadas. Esse exame não equivale a uma auditoria técnica completa, mas identifica perguntas que demandam resposta dos setores competentes e impede que dependências sejam descobertas apenas no encerramento de um serviço.

A escuta da comunidade pode utilizar questões concretas sobre participação. Os estudantes conseguem compreender as orientações? Sabem a quem recorrer quando discordam de uma resposta? As famílias identificam a finalidade da atividade? Essas perguntas são mais informativas do que solicitar aprovação genérica da inovação. As respostas devem permitir adaptações reconhecíveis, como mudança de linguagem, oferta de apoio ou reorganização do acesso. A escola também precisa comunicar o que não pode resolver imediatamente e quais encaminhamentos dependem da rede de ensino.

A distribuição das responsabilidades pode distinguir a decisão curricular do professor, a coordenação pedagógica do acompanhamento e a competência técnica sobre infraestrutura e segurança. A instituição não deve atribuir a um único profissional todas essas funções por conveniência. Diante de um problema, o procedimento precisa indicar quem registra, quem avalia a gravidade e quem decide sobre interrupção. Essa definição reduz a possibilidade de que a falha seja tratada apenas como dificuldade individual do usuário, sem exame das condições que a produziram.

O acompanhamento deve admitir resultados desfavoráveis e sua comunicação. Uma experiência pode revelar que a plataforma não acrescenta contribuição suficiente em relação ao trabalho exigido. Outra pode beneficiar determinada atividade e ser inadequada em outra. A decisão de restringir ou interromper o uso não constitui fracasso automático da escola; pode demonstrar funcionamento de seus critérios. O compromisso institucional é com oportunidades de aprendizagem e participação. A continuidade da tecnologia precisa permanecer subordinada a esse compromisso, com revisão periódica e possibilidade de escolha entre alternativas.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão digital na escola pública precisa ser examinada como qualidade da participação e possibilidade de decisão. A disponibilidade de tecnologia é uma condição material importante, mas não garante aprendizagem, acessibilidade ou revisão de recomendações. As pesquisas consideradas oferecem fundamentos e resultados delimitados; seu uso responsável depende de reconhecer o que investigam e o que permanece sem demonstração.

O percurso proposto começa pela definição do problema, compara alternativas e condiciona a expansão a uma experiência acompanhada. A governança deve distribuir responsabilidades, oferecer canais de contestação e preservar a possibilidade de interromper usos. Esse arranjo aproxima a educação digital de uma orientação emancipatória porque mantém as finalidades e decisões disponíveis ao debate escolar.

O artigo não avalia redes públicas ou serviços específicos, e suas proposições exigem investigação local. Estudos posteriores podem examinar efeitos distributivos, carga de trabalho e sustentabilidade de diferentes modalidades de apoio. A pergunta institucional decisiva é se a tecnologia amplia oportunidades de aprender e participar sem transferir custos e riscos, de modo invisível, aos estudantes e professores.

## REFERÊNCIAS

- EYNON, Rebecca; YOUNG, Erin. **Methodology, Legend, and Rhetoric: The Constructions of AI by Academia, Industry, and Policy Groups for Lifelong Learning**. Science, Technology, & Human Values, v. 46, n. 1, p. 166-191, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/0162243920906475>.
- KESTIN, Greg; MILLER, Kelly; KLALES, Anna; MILBOURNE, Timothy; PONTI, Gregorio. **AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting**. Scientific Reports, v. 15, art. 17458, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97652-6>.
- METCALFE, Janet. **Learning from Errors**. Annual Review of Psychology, v. 68, p. 465-489, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-044022>.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. **AI competency framework for teachers**. Paris: UNESCO, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>. Acesso em: 16 out. 2026.

WANG, Rose E.; RIBEIRO, Ana T.; ROBINSON, Carly D.; LOEB, Susanna; DEMSZKY, Dora. **Tutor CoPilot: A Human-AI Approach for Scaling Real-Time Expertise**. arXiv, versão 1, 2024. Pré-publicação. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2410.03017v1>. Acesso em: 16 out. 2026.

WEGERIF, Rupert; CASEBOURNE, Imogen. **A dialogic theoretical foundation for integrating generative AI into pedagogical design**. British Journal of Educational Technology, v. 57, n. 3, p. 639-654, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.70026>.



Este artigo está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).