

**AVANÇO DA PEDAGOGIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL POR MEIO DA  
INTEGRAÇÃO DE LOUSAS ELETRÔNICAS MÓVEIS E PORTFÓLIOS DIGITAIS**

**AVANCE DE LA PEDAGOGÍA DE LA EDUCACIÓN INFANTIL MEDIANTE LA  
INTEGRACIÓN DE PIZARRAS ELECTRÓNICAS MÓVILES Y PORTAFOLIOS  
DIGITALES**

**ADVANCING EARLY CHILDHOOD PEDAGOGY THROUGH INTEGRATED MOBILE  
ELECTRONIC WHITEBOARDS AND DIGITAL PORTFOLIOS**



Sharifah Ibrahim ALGHAMDI<sup>1</sup>  
e-mail: simalghamdi@kau.edu.sa

**Como referenciar este artigo:**

Alghamdi, S. I. (2026). Avanço da pedagogia da educação infantil por meio da integração de lousas eletrônicas móveis e portfólios digitais. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 30(esp1), e026033. <https://doi.org/10.22633/rpge.v30iesp1.20943>



| **Submetido em:** 06/01/2026  
| **Revisões requeridas em:** 15/01/2026  
| **Aprovado em:** 13/02/2026  
| **Publicado em:** 30/03/2026

**Editor:** Prof. Dr. Sebastião de Souza Lemes

**Editor Executivo Adjunto:** Prof. José Anderson Santos Cruz

<sup>1</sup> Departamento de Educação Infantil, Faculdade de Ciências Humanas e Design, Universidade King Abdul Aziz, Arábia Saudita.

---

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma análise crítica da aplicação de um sistema de Lousa Eletrônica Móvel (EWB) como ferramenta pedagógica para estruturar o discurso colaborativo em sala de aula e aprimorar o envolvimento parental no contexto da educação infantil. O delineamento metodológico adotado é de natureza mista, integrando resultados de meta-análises prévias sobre TIC com dados qualitativos obtidos por meio de entrevistas com stakeholders-chave, como professores e pais. Os resultados indicam que a EWB promove avaliações multidimensionais, superando o modelo tradicional somativo e avançando para uma abordagem formativa e baseada em evidências. Evidências empíricas demonstram que a capacidade da EWB de documentar e categorizar dados instrucionais em tempo real resulta em melhoria estatisticamente significativa na aprendizagem de conteúdos, com tamanho de efeito observado de 0,59, alinhado a estudos anteriores sobre aprendizagem mediada por TIC.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lousa eletrônica móvel. Portfólio digital. Envolvimento parental. Educação infantil. STEAM-PJBL.

**RESUMEN:** Este artículo presenta un análisis crítico de la aplicación de un sistema de Pizarra Electrónica Móvil (EWB) como herramienta pedagógica para estructurar el discurso colaborativo en el aula y mejorar la participación parental en el contexto de la educación infantil. El diseño metodológico adoptado es de carácter mixto, integrando resultados de metaanálisis previos sobre TIC con datos cualitativos obtenidos mediante entrevistas con actores clave, como docentes y padres. Los resultados indican que la EWB promueve evaluaciones multidimensionales, superando el modelo tradicional sumativo y avanzando hacia un enfoque formativo y basado en evidencias. Los hallazgos empíricos demuestran que la capacidad de la EWB para documentar y categorizar datos instruccionales en tiempo real genera una mejora estadísticamente significativa en el aprendizaje de contenidos, con un tamaño del efecto de 0,59, en consonancia con estudios previos sobre aprendizaje mediado por TIC.

**PALABRAS CLAVE:** Pizarra electrónica móvil. Portafolio digital. Participación parental. Educación infantil. STEAM-PJBL.

**ABSTRACT:** This research paper is critical analysis of the application of a Mobile Electronic Whiteboard (EWB) system as a new pedagogical tool to structuring collaborative classroom discourse and improves parental involvement in the framework of early childhood education (ECE). The research design used in the study is a mixed-method research design; it incorporates the findings of the previous ICT meta-analyses with qualitative data gathered during the interviews with the primary stakeholders such as the teachers and parents. Findings show that the EWB advocates multidimensional assessment and the movement is above the traditional summative evaluation into a formative and more evidence-based model of learning assessment. Empirical findings show that the EWB ability to document and categorize real time instructional data results in statistically significant enhancement in the learning of subject knowledge with observed effect size of 0.59 that is in line with the previous research on ICT enhanced learning studies.

**KEYWORDS:** Mobile electronic whiteboard. Digital portfolio. Parental involvement. ECE. STEAM-PJBL.

---

## INTRODUÇÃO

O século XXI testemunhou a transformação digital da educação em um ritmo sem precedentes, que mudou completamente a conceitualização e a aplicação do ensino, da aprendizagem e da avaliação em todo o sistema escolar (Mohamed Hashim et al., 2022). O paradigma educacional moderno está mais focado no desenvolvimento de competências transversais, incluindo pensamento crítico, colaboração, comunicação, criatividade e letramento digital, juntamente com o conhecimento específico da área. Essas competências estão intimamente ligadas à liderança estudantil ativa, na qual os alunos são incentivados a se sentirem responsáveis por suas experiências de aprendizagem, participam do processo de tomada de decisão e se envolvem ativamente na construção cooperativa do conhecimento (Petre, 2020). Para alcançar esses objetivos com sucesso, as salas de aula precisam de ferramentas pedagógicas que não sejam apenas importantes para a transmissão passiva de conteúdo, mas que também desempenhem um papel na interação, na reflexão e na construção de significado (Maceira & Wong, 2017).

Apesar dessas demandas em constante mudança, um número significativo de salas de aula da educação infantil e do ensino fundamental ainda depende da abordagem convencional de diálogo em sala de aula e gestão de discussões colaborativas. Flip charts, quadros-negros e quadros brancos estáticos são algumas das ferramentas historicamente utilizadas como centro para a captura de ideias, brainstorming e condução de discussões em grupo (Handley, 2023). No entanto, esses dispositivos analógicos apresentam diversas limitações para os ambientes de aprendizagem modernos. Os pontos de discussão tendem a ser desorganizados, podendo ser facilmente apagados ou perdidos, e difíceis de serem reconsiderados posteriormente. Em um contexto de grupo, especialmente na educação infantil, pode ser difícil controlar as contribuições de vários alunos simultaneamente, resultando em discussões fragmentadas e com menor probabilidade de permitir que os alunos realizem um processamento cognitivo profundo (Tian et al., 2025). Além disso, os quadros antigos não suportam a expressão multimodal em grande escala, o que também limita o número de ideias que as crianças podem compartilhar com a ajuda de desenhos, símbolos, fotografias ou gravações de áudio.

O EWB surge como a solução para esses problemas pedagógicos e organizacionais, pois proporciona um espaço interativo, adaptável e digitalmente enriquecido para conversas em sala de aula (Zhou & Wijaya, 2022). O EWB, que permite que professores e alunos colem, organizem e apresentem pontos de discussão em tempo real, contrasta com o uso de quadros tradicionais, nos quais o professor escreve com marcador ou giz, ou os alunos simplesmente

rabiscam à mão com lápis. O sistema é facilmente reposicionado no ambiente de aprendizagem devido à sua mobilidade e pode se adaptar a diversas configurações instrucionais, como colaboração em pequenos grupos, discussão com toda a turma e atividades de aprendizagem baseadas em projetos (Rehman & Ullah, 2022). Essa flexibilidade é especialmente útil no contexto da educação infantil, onde a aquisição de conhecimento é dinâmica, baseada em pesquisa-ação e não linear.

O EWB permite maior envolvimento dos alunos e incentiva a participação, pois oferece suporte à interação em tempo real. Os alunos podem adicionar informações diretamente no quadro, desenhando, etiquetando ou interagindo com itens digitais, tornando as conversas em sala de aula uma experiência mais compartilhada e colaborativa (Nguyen et al., 2022). Essa abordagem de participação está alinhada com as teorias construtivistas e socioculturais da aprendizagem, que enfatizam a importância da construção do conhecimento por meio da interação social e de ferramentas de mediação. Além disso, o EWB facilita a organização do pensamento com opções de agrupamento, codificação por cores, camadas e sequenciamento, permitindo que os professores conduzam as discussões de maneira mais eficaz, sem perder a contribuição de todos os participantes. Consequentemente, a discussão em sala de aula torna-se mais organizada, aberta e participativa, desenvolvendo um senso de pertencimento e liderança entre os alunos.

Além de sua contribuição para as interações em sala de aula, o Mobile EWB é altamente significativo para responder a mudanças mais sistêmicas na política educacional, especialmente a transição para uma educação personalizada e centrada no aluno. Modelos de aprendizagem individualizados apoiam um aprendizado sensível aos interesses, capacidades e padrões de desenvolvimento de cada aluno (Yevdokymova, 2024). Para alcançar essa capacidade de resposta, os processos de aprendizagem devem ser documentados continuamente, em vez de avaliações individuais ou relatórios finais. Os métodos convencionais de documentação, geralmente baseados em papel e retrospectivos, não são adequados para documentar a complexidade e a riqueza dos processos de aprendizagem em crianças (Stacey, 2023).

Nesse sentido, a combinação do Quadro Europeu Comum de Referência para Línguas (QER) com sistemas de documentação digital pode ser uma ferramenta poderosa que permite o registro da aprendizagem durante o seu processo. Discussões em sala de aula, explicações apresentadas pelos alunos, estratégias utilizadas para resolver problemas ou trabalhos criativos produzidos no QER podem ser arquivados digitalmente e vinculados aos perfis de cada aluno. Isso cria um registro longitudinal da aprendizagem que pode ser utilizado para auxiliar na

avaliação formativa e na tomada de decisões pedagógicas informadas (Aust et al., 2024). Os professores conseguem observar o que já foi abordado, detectar equívocos que surgem e ajustar as futuras instruções de ensino para atender às necessidades individuais de cada aluno, de modo a promover maior harmonia entre os métodos de ensino e as demandas de aprendizagem de cada um.

Notavelmente, os recursos de documentação digital do EWB fazem com que o ecossistema de aprendizagem ultrapasse os limites da sala de aula, resolvendo o antigo dilema da chamada lacuna entre casa e escola. Na maioria dos contextos educacionais, os pais não têm muito acesso à experiência diária de aprendizagem de seus filhos e, frequentemente, precisam se contentar com uma descrição verbal (ou boletins periódicos) (Miller et al., 2024). Essas formas de comunicação não oferecem uma visão coerente e concreta do que as crianças realmente fazem e aprendem na escola. Consequentemente, os pais podem não conseguir contribuir efetivamente para a aprendizagem em casa ou ter uma conversa esclarecedora com os educadores.

Ao utilizar os registros digitais gerados pelo EWB, existem possibilidades de reposicionar os pais como parceiros no processo de aprendizagem. Ao fornecer aos pais acesso a discursos, fotos e materiais de aprendizagem moderados em sala de aula por meio de portais digitais seguros, as escolas conseguem oferecer uma espécie de janela (Washington, 2022) para o cotidiano da sala de aula. Essa abertura desmistifica as práticas pedagógicas e permite que os pais vejam não apenas os resultados finais da aprendizagem, mas também os processos de aprendizagem. Como resultado, o envolvimento dos pais deixa de ser um monitoramento passivo e passa a ser um envolvimento eletrônico ativo, que inclui conversas ativas, apoio específico e responsabilidade compartilhada na aprendizagem.

Além disso, essa relação aprimorada entre casa e escola é especialmente relevante na educação infantil, onde a aprendizagem é profundamente afetada pela continuidade e congruência das experiências entre os mundos familiar e escolar. A continuidade do uso da linguagem, do conhecimento conceitual e do desenvolvimento socioemocional, possibilitada pela documentação digital com o auxílio do EWB, contribui para o desenvolvimento integral das crianças. Institucionalmente, essas práticas também aprimoram a responsabilidade, a inclusão e a confiança entre professores e famílias.

De modo geral, o EWB é uma solução pedagogicamente reativa para os problemas das ferramentas universais de diálogo em sala de aula em um ambiente educacional digitalizado. O EWB estará bem alinhado com os objetivos educacionais modernos, facilitando habilidades

transversais, liderança estudantil ativa (Okada et al., 2025), organização em tempo real de discussões colaborativas e redução da lacuna entre casa e escola por meio da documentação digital. Quando implementado em salas de aula da educação infantil, ele pode impactar positivamente não apenas a qualidade do ensino e o engajamento, mas também todo o ecossistema de parcerias que são os alicerces de uma prática educacional eficaz e sustentável.

O sistema de EWB implementado neste estudo baseia-se em uma plataforma proprietária para gerenciamento de discussões em tempo real e documentação digital integrada à nuvem. A arquitetura central do sistema e a estrutura operacional estão protegidas por uma patente registrada, que detalha o projeto técnico e os componentes funcionais do EWB (Alghamdi, 2025). As observações mais críticas deste artigo são:

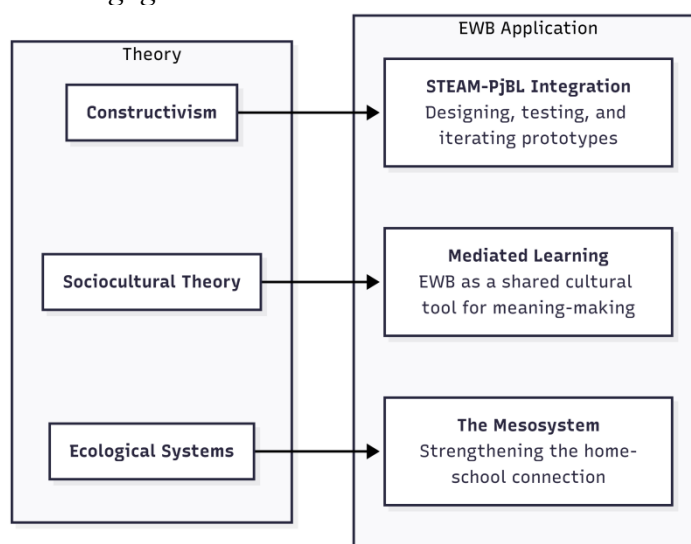
- EWB: Melhora a interação em sala de aula, por meio do gerenciamento estruturado, colaborativo e em tempo real das discussões.
- Portfólios digitais baseados em nuvem, incluindo integrações, aumentariam a transparência e fortaleceriam o relacionamento entre família e escola, incentivando o envolvimento eletrônico dos pais.
- A aprendizagem STEAM baseada no EWB está associada à melhoria quantificável dos níveis de alfabetização linguística e científica entre os alunos.
- O armazenamento digital das atividades em sala de aula reduz o uso de registros em papel e otimiza os recursos em nível institucional.
- A implementação do EWB requer formação de professores, literacia digital e acesso equitativo à infraestrutura tecnológica.

## **QUADRO TEÓRICO**

Tanto as teorias construtivistas quanto as construcionistas da aprendizagem enfatizam que os aprendizes constroem o conhecimento ativamente após uma interação significativa com o ambiente ao seu redor (Sultana et al., 2022), e não passivamente, como ensinado pelos instrutores. A aprendizagem na primeira infância é social e experiencial por natureza, e as crianças adquirem conhecimento não apenas por meio da exploração, experimentação e expressão criativa. O construcionismo se baseia nessa perspectiva, enfatizando a necessidade de artefatos reais ou virtuais que os aprendizes possam criar para expressar seus pensamentos e impressões. Esses valores pedagógicos são fortemente defendidos pelo EWB, uma ferramenta

interativa por meio da qual as crianças podem construir, visualizar e aprimorar seu conhecimento de forma colaborativa. Especificamente, por meio do EWB, a Aprendizagem Baseada em Projetos STEAM (STEAM-PjBL) será viabilizada, permitindo que os alunos projetem, testem e reprojtem seus protótipos físicos, incluindo aviões movidos a bateria, e, ao mesmo tempo, documentem cada etapa do processo de projeto com desenhos, fotografias, anotações e vídeos curtos. Essa combinação de atividades práticas com registro online fortalece o conhecimento conceitual, incentiva a criatividade e a reflexão, promovendo atividades de aprendizagem que fundamentam a pedagogia construtivista e construcionista.

**Figura 1.**  
*Fundamentos Teóricos da Pedagogia EWB*



*Nota.* Design do autor.

A teoria sociocultural, elaborada por Cole e desenvolvida por Vygotsky, concebe a aprendizagem como um processo de mediação, influenciado pela interação com a vida social e pela utilização de ferramentas culturais. O avanço do conhecimento ocorre no contexto de ações coletivas, onde a linguagem, os símbolos e os objetos tecnológicos atuam como mediadores do pensamento. O EWB, neste estudo, é um recurso cultural comum cuja função é organizar e desenvolver a construção colaborativa de significado na sala de aula. Além disso, a Teoria dos Sistemas Ecológicos, formulada por Bronfenbrenner, enfatiza a importância do mesossistema, que pode ser descrito como a relação dinâmica entre os ambientes escolar e familiar da criança. Esses processos desempenham um papel significativo na primeira infância, onde a harmonização entre os ambientes educacional e familiar beneficia o desenvolvimento cognitivo, social e emocional. O EWB atua como mediador desse mesossistema, pois armazena

digitalmente o discurso da sala de aula, imagens e relatos de aprendizagem, que podem ser compartilhados com segurança com os pais. Essa disponibilidade permite que os pais participem das atividades de aprendizagem em sala de aula de maneira informada e significativa, contribuindo para a continuidade das experiências entre casa e escola.

Em relação à perspectiva da avaliação, o EWB permite a transição para práticas de Avaliação para a Aprendizagem (AfL), em oposição aos modelos tradicionais e somativos de avaliação. O EWB facilita uma conversa contínua e baseada em evidências entre professores, alunos e pais, em contraste com o uso de boletins escolares impressos, que não eram atualizados regularmente e forneciam pouca informação sobre os processos de aprendizagem. O feedback imediato, no ambiente da sala de aula, permite que os professores observem o que os alunos estão adquirindo e o que ainda não estão, enquanto objetos digitais selecionados podem fornecer uma visão tangível dos ganhos obtidos ao longo do tempo. Esse processo de desenvolvimento incentiva a aprendizagem reflexiva, promove a adaptação instrucional e torna a avaliação parte integrante do processo de aprendizagem, em vez de uma mera constatação definitiva.

## **REVISÃO DA LITERATURA**

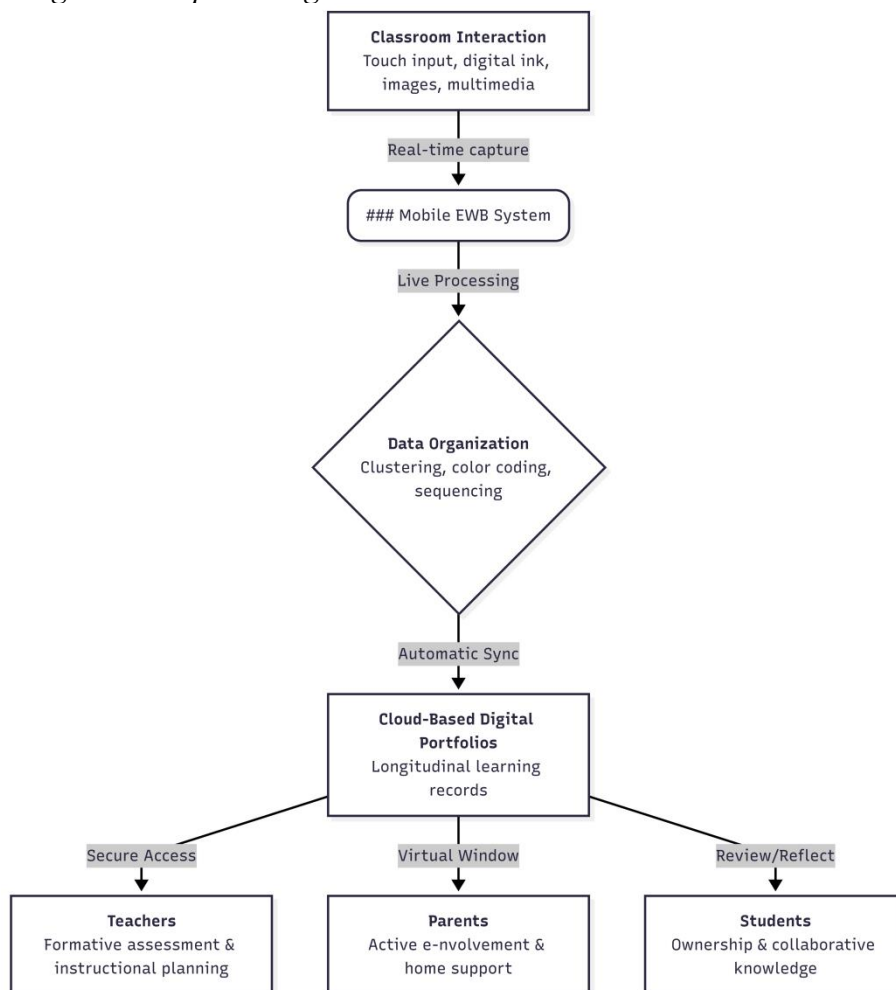
### *Lousas interativas na educação infantil*

Um número crescente de estudos apoia a utilidade pedagógica dos quadros brancos interativos (QBIs) como ferramentas de mediação eficazes na educação infantil (Ain & Butt, 2024). Pesquisas demonstram que os QBIs contribuem para a melhoria da mediação no processo de ensino, permitindo que este seja dinâmico na apresentação do conteúdo, em tempo real e no sentido de construção coletiva do conhecimento. Diferentemente dos quadros convencionais, os quadros brancos interativos facilitam a aprendizagem multimodal por meio da combinação de recursos visuais, sonoros, gestuais e interações táteis, que são especialmente adequadas às características de desenvolvimento das crianças pequenas. As tecnologias de tela sensível ao toque, em particular, demonstraram ter vantagens pedagógicas mais significativas para crianças em idade pré-escolar em comparação com tecnologias sem toque, uma vez que os alunos utilizam ativamente a motricidade fina e desenvolvem a curiosidade por meio do tato. A interação prática promove a exploração, a atenção prolongada e o envolvimento coletivo, aumentando a interação em sala de aula e o desenvolvimento cognitivo e socioemocional precoce.

### *Portfólios digitais na educação infantil*

Os portfólios eletrônicos, também conhecidos como portfólios digitais, tornaram-se um meio significativo de registrar e avaliar a aprendizagem em ambientes de educação infantil. Os portfólios digitais oferecem uma solução potencial para o problema de preservar o processo de aprendizagem da criança (Purola et al., 2025), garantindo seu arquivamento permanente, sistemático e multimídia, enquanto os registros tradicionais em papel se limitam a um único meio de armazenamento de informações. Eles registram uma grande quantidade de evidências, como fotografias, vídeos, gravações de áudio e observações do professor, que permitem acompanhar o progresso do desenvolvimento ao longo do tempo. Foi demonstrado que os portfólios eletrônicos podem ser especialmente úteis quando utilizados para facilitar a prática de avaliação formativa e o ensino reflexivo. Além disso, são fundamentais no período de transição entre a educação infantil e o ensino fundamental, uma vez que as informações sobre desenvolvimento e aprendizagem são transmitidas facilmente entre os professores. Essa continuidade facilita o planejamento do ensino e minimiza a perda de informações em transições significativas de instrução, o que, em última análise, melhora os resultados dos alunos.

**Figura 2.**  
*O Ecossistema Integrado de Aprendizagem EWB*



Nota. Design dos autores.

### *Integração de quadros brancos eletrônicos e portfólios digitais*

Fontes recentes têm demonstrado um crescente interesse na importância da implementação de tecnologias interativas em sala de aula, juntamente com sistemas de registro digital, para estabelecer um ambiente de aprendizagem coerente. Essa integração é possível com a arquitetura do EWB, que incorpora módulos de comunicação integrados, como Wi-Fi e Bluetooth, além de armazenamento e sincronização de dados em nuvem. Essa infraestrutura tecnológica facilita o upload imediato do conteúdo criado em sala de aula, incluindo desenhos anotados, mapas conceituais, fotografias e gravações de conversas, para o portfólio do aluno. Conseqüentemente, os artefatos de aprendizagem são mantidos em tempo real e também podem ser acessados fora da sala de aula. Isso não só simplifica as práticas docentes em termos de documentação, como também melhora o envolvimento dos pais, permitindo-lhes (Alaçam,

2025) acesso a informações autênticas e em tempo real sobre o processo de aprendizagem dos filhos.

Desenvolvimentos recentes também formalizaram essa integração por meio de arquiteturas de sistema patenteadas que combinam quadros brancos eletrônicos móveis com estruturas de portfólio digital baseadas em nuvem para colaboração e documentação em tempo real. A plataforma de EWB empregada neste estudo é baseada em um desses projetos patenteados, que especifica a arquitetura de sistema subjacente e o fluxo de trabalho funcional (Alghamdi, 2025).

### *Objetivo e questões de pesquisa*

Este estudo tem como principal objetivo realizar uma revisão sistemática dos efeitos do EWB na organização de discussões em sala de aula, bem como no grau de interação entre os principais atores da educação, especialmente professores, alunos e pais. Com o crescente uso de tecnologias digitais na sala de aula moderna, é crucial considerar todas as maneiras pelas quais elas aprimoram as práticas de ensino, bem como as formas como afetam a comunicação, a colaboração e a transparência da aprendizagem. Este artigo apresenta o EWB móvel como um instrumento pedagógico versátil que auxilia na interação em tempo real, na documentação online e na comunicação entre casa e escola no ambiente de aprendizagem da educação infantil. Para atingir esse objetivo, a pesquisa se baseia em três questões de pesquisa inter-relacionadas.

*A questão de pesquisa (RQ1)* é como os recursos de processamento de dados em tempo real do EWB afetam a organização e a disposição dos pontos de discussão em sala de aula. Em particular, discute a relevância de recursos como anotações ao vivo, agrupamento de ideias e arquivamento digital para discussões mais coerentes, estruturadas e inclusivas do que as ferramentas analógicas tradicionais.

*A segunda questão de pesquisa (QP2)* dedica-se ao envolvimento parental, na qual os pesquisadores pretendem investigar em que medida o EWB pode facilitar a participação dos pais por meio do chamado efeito de janela virtual. A questão em análise centra-se na possibilidade de os pais compreenderem melhor as atividades de aprendizagem diárias através do acesso a interações em sala de aula arquivadas digitalmente, bem como a materiais didáticos, e, com base nessa compreensão, promoverem um ambiente construtivo e de apoio no qual a comunicação entre pais e filhos possa ocorrer.

Os resultados de aprendizagem são o tema da *terceira questão de pesquisa (QP3)*, que investiga como a introdução da Aprendizagem Baseada em Projetos STEAM (STEAM-pjBL)

com base em EWB afeta a aquisição de conhecimento da disciplina pelos alunos. A questão busca descobrir se a combinação de gerenciamento interativo de discussões e documentação online tem um efeito positivo na compreensão conceitual e no sucesso acadêmico, que pode ser mensurado. Em conjunto, essas questões de pesquisa podem servir como uma estrutura representativa de como o EWB foi impactado pedagogicamente, comunicativamente e em termos de aprendizagem.

### ***Hipóteses***

Esta pesquisa baseia-se em três hipóteses que são imediatamente consistentes com os objetivos da pesquisa e os referenciais teóricos que fundamentam a aplicação do EWB na educação infantil. Ambas as hipóteses abrangem áreas diferentes, mas ao mesmo tempo relacionadas, do impacto educacional do EWB, ou seja, interação em sala de aula, resultados de aprendizagem e envolvimento dos pais.

*A hipótese inicial (H1)* é que os grupos de alunos que utilizam o EWB terão um fluxo de discussão mais estruturado e eficaz do que os grupos que utilizam os meios analógicos tradicionais, como quadros brancos estáticos ou *flip charts*. Essa hipótese baseia-se na premissa de que o processamento de dados em tempo real, as propriedades de estruturação visual e as ferramentas de arquivamento digital do EWB contribuirão para tornar as ideias sequenciais, menos redundantes e mais coerentes em uma discussão em grupo. Uma melhor organização possibilitará uma participação mais significativa e um engajamento de longo prazo dos alunos.

*A hipótese (H2)* é que um efeito de tamanho moderado a substancial será alcançado no resultado da alfabetização em linguagem e ciências no ambiente de aprendizagem integrado ao EWB. Ao incorporar o EWB em um processo de aprendizagem orientado para STEAM e baseado em projetos, os alunos receberão um ensino multimodal, aprendizagem interativa e feedback. Espera-se que essas características aprimorem o conhecimento conceitual, o vocabulário e o pensamento científico, levando a melhorias quantitativas no conhecimento em ciências comportamentais.

*A terceira hipótese (H3)* afirma que a disponibilidade de arquivos digitais gerados pelo EWB para os pais lhes dará confiança e os incentivará a contribuir para a aprendizagem de seus filhos em casa. O acesso aberto às discussões em sala de aula e aos artefatos de aprendizagem provavelmente aumentará a conscientização dos pais sobre os objetivos instrucionais e os resultados da aprendizagem e, conseqüentemente, resultará em um apoio e cooperação mais eficazes por parte dos pais.

## **METODOLOGIA**

### ***Desenho da pesquisa***

O delineamento da pesquisa deste estudo é um estudo quase-experimental com pré-teste e pós-teste, que visa comparar a eficácia do currículo integrado ao EWB com as práticas pedagógicas convencionais mais utilizadas em salas de aula da educação infantil. Esse delineamento permite a análise dos resultados de aprendizagem e do engajamento antes e depois da intervenção, além de abordar as limitações práticas do ambiente educacional real, onde a alocação aleatória nem sempre é possível. O estudo identificará as mudanças atribuíveis à adoção do EWB por meio de medidas pré e pós-intervenção.

### ***Participantes***

A amostra de participantes é composta por 100 professores de educação infantil e os grupos de pais e alunos a eles associados. A amostra foi selecionada por meio de amostragem por conglomerados, de forma a representar as diversas instituições de ensino. Ambos os conglomerados são formados por professores, alunos e pais que atuam no mesmo contexto escolar, o que permite ao pesquisador estudar os efeitos da interação entre sala de aula e família-escola. Esse método de amostragem possui validade ecológica e representa ambientes de aprendizagem na primeira infância em condições reais.

### ***Intervenção***

O grupo experimental adota o EWB em uma unidade de Aprendizagem Baseada em Projetos STEAM (STEAM-PjBL) de 12 semanas, incluindo o projeto do avião Bapora. A colaboração em tempo real, a atribuição de tarefas, a visualização de ideias e a gravação das aulas são realizadas por meio do EWB durante o período de intervenção. O grupo de controle utilizará as ferramentas instrucionais tradicionais, sem a possibilidade de usar as funcionalidades do EWB.

### ***Medidas***

Existem três instrumentos principais que são utilizados.

Teste de Alfabetização Científica (TAC): Criado para avaliar a compreensão dos alunos sobre a definição de fenômenos científicos e a análise simples de dados.

Questionário sobre o envolvimento dos pais: baseado na tipologia de envolvimento proposta por Epstein, o questionário visa determinar como os pais percebem a comunicação, a compreensão e o envolvimento no processo de aprendizagem da criança.

Análise de Artefatos Digitais: A revisão sistemática dos comentários do Portfólio, dos artefatos enviados para o Portfólio e do número de visualizações dos vídeos do Portfólio visa mensurar os níveis de engajamento e a profundidade da documentação.

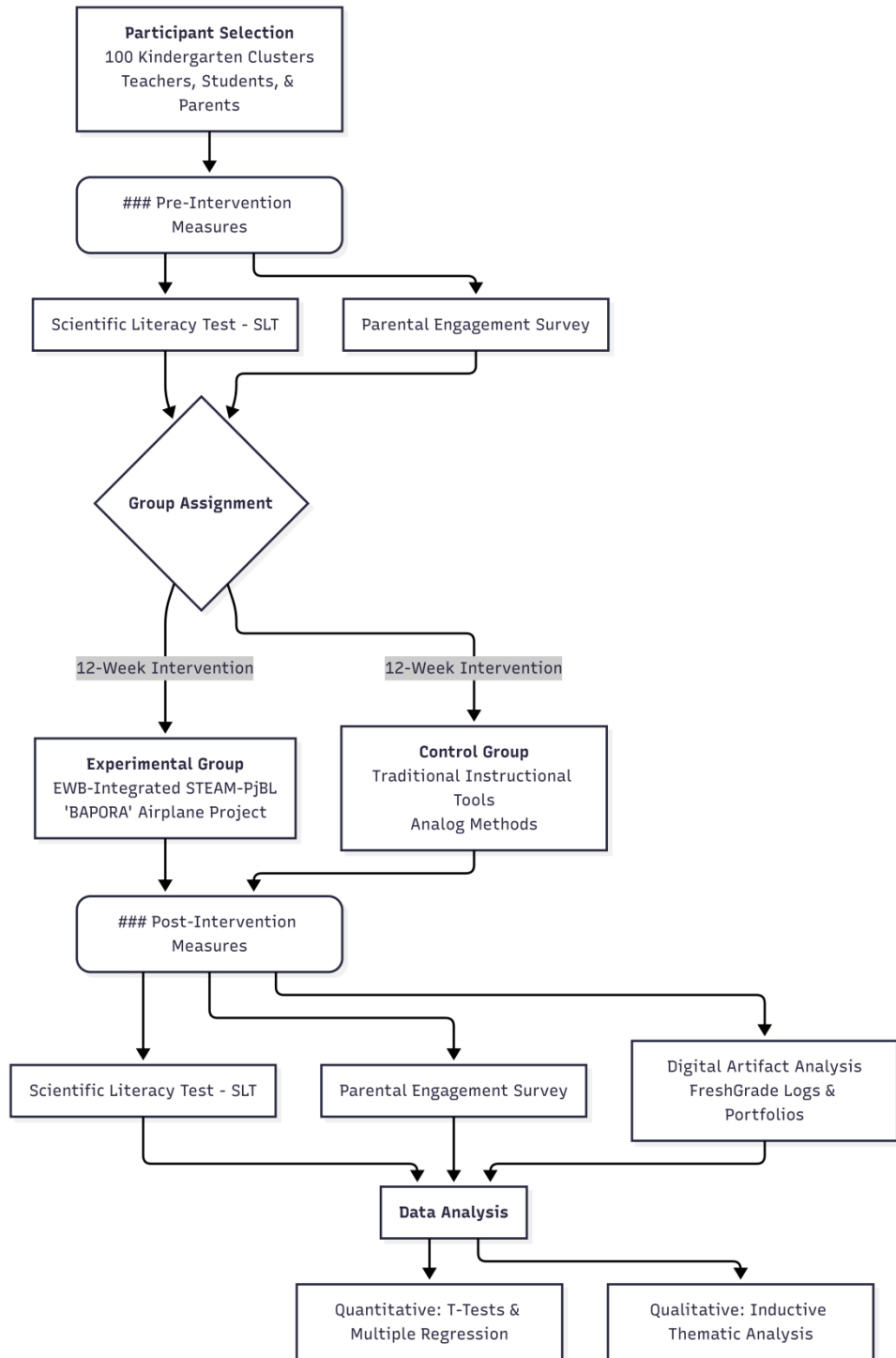
### ***Procedimentos***

Os professores do grupo experimental receberão treinamento sistemático na interface do usuário (UI) do EWB, juntamente com ferramentas de arquivamento em nuvem. Por meio do EWB, as conversas em sala de aula são realizadas, armazenadas digitalmente e compartilhadas com os pais através da plataforma FreshGrade, o que lhes permite acessar as evidências de aprendizagem a qualquer momento.

### ***Fidelidade da intervenção de implementação***

A fidelidade da implementação é alcançada por meio do monitoramento constante com análises de uso do EWB e registros do sistema, o que ajuda a garantir que a tecnologia seja implementada em conformidade com seus algoritmos de gerenciamento de discussões e documentação.

**Figura 3.**  
*Fundamentos Teóricos da Pedagogia EWB*



Nota. Design dos autores.

### **Análise de dados**

Os testes t independentes e as regressões múltiplas são métodos utilizados para analisar dados quantitativos, como as pontuações do SLT. A transcrição dos resultados dos dados qualitativos (entrevistas com professores e pais) é analisada com o auxílio de uma abordagem temática indutiva para identificar pontos em comum e percepções comuns.

### **Considerações éticas**

Damos especial atenção à segurança dos dados e à adesão a princípios éticos. Todos os dados digitais são criptografados e armazenados em sistemas protegidos por senha, em conformidade com as normas da FOIPPA (Lei de Liberdade de Informação e Proteção da Privacidade Online das Crianças). O consentimento informado é obtido das instituições de ensino e dos pais, e o anonimato dos participantes do estudo é garantido pelo uso de pseudônimos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O EWB também produzirá resultados educacionais muito melhores do que os recursos analógicos tradicionais de sala de aula. Em relação à aprendizagem, espera-se que a implementação do EWB em atividades de ensino e aprendizagem baseadas em STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) facilite a melhoria da aprendizagem conceitual, do pensamento analítico e do desempenho na resolução de problemas em equipe. Em consonância com meta-análises anteriores sobre TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação), o tamanho do efeito projetado seria próximo ou superior a 0,59 no caso da aquisição de conhecimento específico, especialmente em linguagem e alfabetização científica. Esse fato pode ser explicado pela possibilidade de visualização em tempo real, controle organizado da discussão e feedback formativo por parte do EWB, o que contribui para um maior engajamento dos alunos e para sua capacidade de reter o conhecimento.

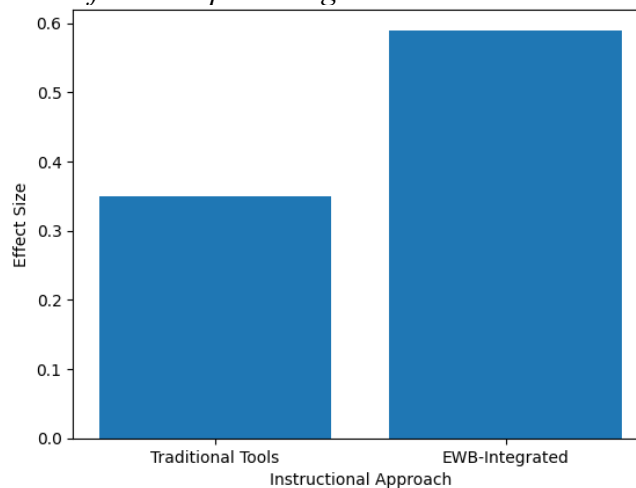
Espera-se que os resultados quantitativos sejam complementados pelos resultados qualitativos. O feedback de pais e professores provavelmente consolidará o EWB como uma ferramenta eficaz para iniciar conversas em família. O EWB elimina a ambiguidade que frequentemente envolve a pergunta “O que você fez na escola hoje?”, disponibilizando aos pais acesso a conversas anteriores em sala de aula, materiais visuais e registros de experiências de aprendizagem. Em vez de respostas vagas ou superficiais, os pais recebem informações práticas

sobre as atividades diárias de aprendizagem e podem conversar com os filhos de forma mais eficaz e oferecer ajuda mais específica em casa. Essa abertura fortalece a cooperação e a comunicação entre professores e pais, consolidando a aliança entre a escola e a família.

Em termos institucionais, a arquitetura digital da EWB resultará em vantagens significativas em termos de eficiência de recursos. A consequente redução do consumo de papel, bem como das necessidades de armazenamento físico, é sistemática, o que leva a práticas de sala de aula mais sustentáveis e reduz a sobrecarga administrativa. O arquivamento digital também garante que as evidências de aprendizagem sejam armazenadas com segurança e possam ser acessadas longitudinalmente, sem serem prejudicadas pelos problemas logísticos relacionados à documentação em papel.

**Figura 4.**

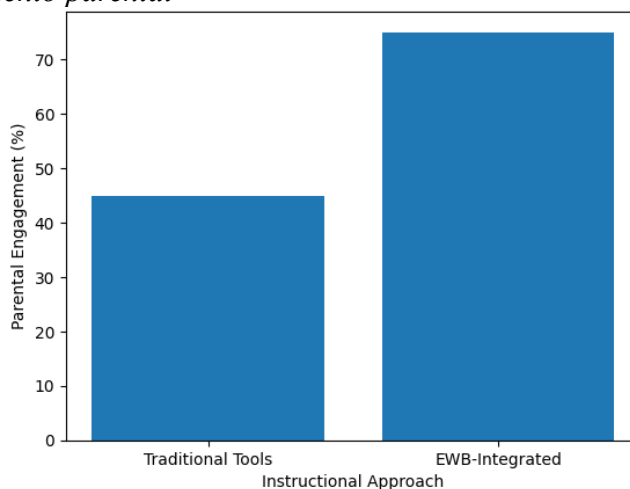
*Comparação dos tamanhos do efeito de aprendizagem*



*Nota.* Resultados dos autores.

O gráfico mostra um nível maior de efeito da instrução integrada ao EWB em comparação com as ferramentas tradicionais, o que demonstra o efeito do EWB na melhoria dos resultados de aprendizagem por meio da aprendizagem interativa e estruturada.

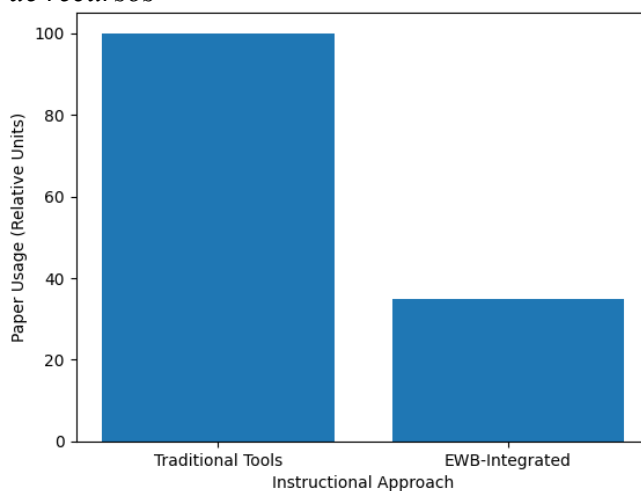
**Figura 5.**  
*Comparação do envolvimento parental*



*Nota.* Resultados dos autores.

O gráfico de envolvimento parental mostra um aumento significativo no nível de participação nos casos em que os arquivos criados pela EWB estão disponíveis, confirmando o efeito de janela virtual na comunicação entre casa e escola.

**Figura 6.**  
*Uso de papel e eficiência de recursos*



Fonte: Resultados dos autores.

Este gráfico demonstra que o consumo de papel em salas de aula com EWB diminuiu drasticamente e, portanto, o sistema desempenha um papel importante na garantia de práticas sustentáveis e eficientes em uma instituição.

### *Limitações*

Embora essas vantagens sejam esperadas, algumas limitações podem surgir. A percepção de que o registro de todas as sessões de aprendizagem online é necessário pode sobrecarregar o professor. Famílias sem acesso regular à internet podem enfrentar problemas de equidade que restringem a participação on-line. Além disso, a falta de conhecimento digital entre professores e pais pode influenciar o uso eficiente do sistema.

### *Implicações práticas*

Para lidar com esses problemas, recomenda-se que os professores esclareçam o propósito e as funções do EWB no início do ano letivo. As escolas e faculdades precisam focar no desenvolvimento profissional em ética digital, cultura de documentação e fluência tecnológica para alcançar todo o potencial do EWB como ferramenta de avaliação longitudinal e aprendizagem colaborativa.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O EWB é um passo importante no desenvolvimento de tecnologias educacionais colaborativas, especialmente na educação infantil. O EWB transforma a sala de aula em um ecossistema dinâmico e interativo, onde os processos de aprendizagem são constantemente registrados e organizados para serem compartilhados com sistemas de portfólio digital baseados em nuvem, por meio da integração do processamento de dados em tempo real. Dessa forma, essa integração permite que os professores transformem documentações fragmentadas e esporádicas em um registro de aprendizagem coerente e longitudinal do aluno, que facilita o planejamento instrucional, a avaliação formativa e a prática reflexiva.

No caso dos alunos, o EWB promove a aprendizagem ativa, o trabalho em equipe e a autonomia na aprendizagem, garantindo que suas ideias e seu progresso sejam vistos e valorizados pela comunidade da sala de aula. É crucial também que o EWB fortaleça a relação entre casa e escola. Os pais terão uma valiosa oportunidade de aprender mais sobre seus filhos em ambientes de aprendizagem, tendo acesso seguro às atividades da sala de aula armazenadas digitalmente, e transformarão o envolvimento parental em um envolvimento eletrônico informado e de longo prazo. Essa transparência promove melhor comunicação, expectativas mútuas e assistência mútua na aprendizagem fora da sala de aula, o que é especialmente essencial nos estágios iniciais do desenvolvimento. Embora ainda existam problemas

relacionados à carga de trabalho dos professores, à alfabetização digital e ao acesso equitativo à tecnologia, eles podem ser superados.

O EWB pode ser integrado de forma sustentável à prática, com o auxílio de apoio institucional adequado, atenção específica ao desenvolvimento profissional e estratégias de implementação criteriosas. De modo geral, o EWB oferece um sólido modelo pedagógico para aprimorar a alfabetização científica, promover a aprendizagem individualizada e desenvolver colaborações significativas entre professores, alunos e pais. Nesse sentido, ele possui grande potencial para desenvolver experiências de aprendizagem mais integradas, abertas e centradas no aluno na era digital.

## REFERÊNCIAS

- Alaçam, N. (2025). The role of pedagogical documentation in child and parent participation: An investigation of educator and parent perspectives in a Reggio Emilia-inspired preschool. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1–18.
- Alghamdi, S. (2025). *Mobile electronic whiteboard* (No. 1795037). Japan Patent Office. <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/s0100>
- Ain, Q., & Butt, B. (2024). Exploring the impact of interactive whiteboards on interaction patterns between teachers and students and learning outcomes in early years education: An explanation through critical discourse analysis. *Annals of Human and Social Sciences*, 5(1), 646–659.
- Aust, L., Schütze, B., Hochweber, J., & Souvignier, E. (2024). Effects of formative assessment on intrinsic motivation in primary school mathematics instruction. *European Journal of Psychology of Education*, 39(3), 2177–2200.
- Handley, H. (2023). Best practices for using online interactive whiteboards. *The Journal of Applied Instructional Design*, 12(4), 57–73.
- Maceira, T. E., & Wong, D. A. (2017). Beyond passive learning: Utilizing active learning tools for engagement, reflection, and creation.
- Miller, P. J., Sperry, D. E., & Sperry, L. L. (2024). A deficit story in motion: How marginalized youngsters are defined out of the educational game before they enter school. *Journal of Social Issues*, 80(4), 1218–1237.
- Mohamed Hashim, M. A., Tlemsani, I., & Matthews, R. (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3171–3195.
- Nguyen, L. T., Kanjug, I., Lowatcharin, G., Manakul, T., Poonpon, K., Sarakorn, W., et al. (2022). How teachers manage their classroom in the digital learning environment: Experiences from the University Smart Learning Project. *Heliyon*, 8(10).
- Okada, A., Sherborne, T., Panselinas, G., & Kolionis, G. (2025). Fostering transversal skills through open schooling supported by the CARE-KNOW-DO pedagogical model and the UNESCO AI competencies framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1–46.
- Petre, G. E. (2020). Developing students' leadership skills through cooperative learning: An action research case study. *International Forum Journal*, 23(2), 143–162.
- Purola, K., Kuusisto, A., & Reunamo, J. (2025). Digital portfolios as a means to enhance parental participation in early childhood education and care. In *Handbook on families and education* (pp. 191–206). Edward Elgar Publishing.
- Rehman, I. U., & Ullah, S. (2022). Gestures- and marker-based low-cost interactive writing board for primary education. *Multimedia Tools and Applications*, 81(1), 1337–1356.

- Stacey, S. (2023). *Pedagogical documentation in early childhood: Sharing children's learning and teachers' thinking*. Redleaf Press.
- Sultana, S., Rastogi, R., & Tabassum, S. (2022). Social constructivist approach: A panacea for EFL learners' stress and anxiety during COVID-19. *Journal of Positive School Psychology, 6*(3), 1–8.
- Tian, S., Wang, D., Wang, J., & Zhong, W. (2025). Empowering GenAI with a guidance-based approach in MTPE learning: Effect on student translators' cognitive process, final translation quality and learning motivation. *The Interpreter and Translator Trainer, 19*(3–4), 379–404.
- Washington, J. (2022). *Exploring digital equity through parent perceptions of students' use of 1:1 devices: A mixed methods approach*.
- Yevdokymova, N. (2024). The psychology of personalized education: Enhancing learning through individualization. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4732923>
- Zhou, Y., Li, X., & Wijaya, T. T. (2022). Determinants of behavioral intention and use of interactive whiteboard by K-12 teachers in remote and rural areas. *Frontiers in Psychology, 13*, Article 934423.

### *CRediT Author Statement*

---

- Reconhecimentos:** Não se aplica.
  - Financiamento:** Não se aplica.
  - Conflitos de interesse:** Não há conflitos de interesse.
  - Aprovação ética:** Este estudo não requer aprovação do comitê de ética
  - Disponibilidade de dados e materiais:** Os dados e materiais utilizados neste estudo estão disponíveis publicamente.
  - Contribuições dos autores:** Este estudo é de autoria individual.
- 

**Processamento e edição: Editora Ibero-Americana de Educação**  
Revisão, formatação, padronização e tradução

