

IMPACTO DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO: UM ESTUDO COM CRIANÇAS DO 1.º ANO DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Helena Neiva

Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

Elza Mesquita

Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

Maria Raquel Patrício

Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

Bruno F. Gonçalves

Centro de Investigação Transdisciplinar em Educação e Desenvolvimento (CITeD), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

RESUMO

Neste capítulo apresenta-se parte de uma investigação que se preocupou com a eficácia da integração de tecnologias educativas, tais como aplicações interativas, realidade aumentada e robótica, no desenvolvimento do pensamento crítico em crianças do 1.º ano de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico, numa instituição pública do nordeste português. Investigou-se de que forma as tecnologias educativas podem fortalecer o pensamento crítico em crianças que estavam a iniciar o processo de ensino formal. O objetivo foi identificar mecanismos que favorecessem essa competência, aplicar estratégias eficazes em diferentes ambientes escolares e observar os seus efeitos. A metodologia adotada foi qualitativa, recorrendo à observação direta, notas de campo, registos fotográficos e trabalhos realizados pelas crianças. Através de uma abordagem pedagógica construtivista e centrada na criança, a pesquisa demonstra que a tecnologia atua como um catalisador para a curiosidade, o questionamento, a colaboração e a resolução de problemas. As atividades práticas, como a exploração de aplicações de desenho digital, a interação com realidade aumentada e a programação de robôs, revelaram um aumento significativo na motivação e envolvimento das crianças. Os resultados indicam uma melhoria notável em competências como a formulação de perguntas, a comunicação de ideias, a utilização criativa da tecnologia para resolver problemas e a reflexão metacognitiva. O estudo conclui que o sucesso desta integração tecnológica não reside na sua sofisticação, mas na intencionalidade do professor em criar ambientes de aprendizagem que capacitem as crianças a tornarem-se cidadãs ativas, reflexivas e críticas.

Palavras-chave: Pensamento Crítico; Tecnologias Educativas; Competências Digitais; Inovação Pedagógica

INTRODUÇÃO

A transição para uma sociedade digital e globalizada impõe, aos sistemas educativos, o desafio premente de redefinir as suas prioridades, transitando de um modelo focado na memorização de conteúdos para um que seja promotor do desenvolvimento de competências transversais essenciais. Neste novo paradigma, o pensamento crítico destaca-se como uma capacidade fundamental, habilitando os indivíduos a navegar na complexidade do mundo, a discernir informação fidedigna no meio do ruído digital e a construir argumentos mais bem fundamentados. A sua importância é corroborada por documentos estruturantes como o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins *et al.*, 2017), que o consagra como uma área de competência nuclear para a formação de cidadãos autónomos, responsáveis e participativos. Contudo, a promoção do pensamento crítico não é um processo espontâneo; exige uma intencionalidade pedagógica clara, bem como a criação de ambientes de aprendizagem que incentivem a curiosidade, o questionamento e a exploração.

O pensamento crítico é um conceito multidimensional que, apesar de diversas abordagens, converge na ideia de um processo cognitivo ativo e intencional. Ennis, numa definição seminal, descreve-o como um pensamento racional, reflexivo, focado no decidir aquilo em que acreditar ou fazer (Ennis, 1985). Esta definição sublinha a sua natureza prática e deliberativa, que vai além da simples lógica, englobando disposições como a clareza, a abertura a diferentes perspetivas e a honestidade intelectual. Mais recentemente, outro autor aprofundou a sua etimologia, ligando o “pensar” à ação de “refletir” e a palavra “crítico” à de “julgar” e “discriminar”, reforçando a ideia de uma avaliação ponderada (Lopes; Silva, 2019). A necessidade de desenvolver o pensamento crítico desde cedo é inquestionável (Viera C.; Viera, R., 2000; Viera R.; Viera C., 2014). É crucial rejeitar a visão ingénu de que o pensamento crítico é um componente puramente racional, reconhecendo a sua complexidade e a urgência de investir no seu desenvolvimento em escolas (Viera C.; Viera, R., 2000; Viera R.; Viera C., 2014; Guzzo; Lima, 2018).

Paralelamente, a ascensão da sociedade do conhecimento, impulsionada pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), transformou radicalmente os contextos de aprendizagem. A Organização das Nações Unidas para

a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no seu relatório *Reimagining our futures together*, enfatiza que a educação deve preparar as crianças para um futuro incerto, promovendo a literacia digital e a capacidade de aprender a aprender (Carney, 2022). Neste contexto, as tecnologias educativas não são apenas ferramentas, mas ambientes que medeiam a relação da criança com o saber. A sua eficácia, contudo, depende da abordagem pedagógica. Como defendem Clements e Nastasi as tecnologias permitem que as crianças pensem e criem por si mesmas, mas apenas quando inseridas em práticas construtivistas (Clements; Nastasi, 2022). A integração da tecnologia deve, portanto, ser intencional, visando, como refere a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), a personalização da aprendizagem e a preparação para uma sociedade onde as competências digitais são indispensáveis (OCDE, 2010).

A intersecção entre o pensamento crítico e as tecnologias educativas constitui o núcleo da nossa investigação. A tecnologia pode potenciar o pensamento crítico ao fornecer acesso a múltiplas fontes de informação, que as crianças devem aprender a avaliar; ao permitir simulações e a resolução de problemas complexos que exigem análise e experimentação; e ao facilitar a colaboração e a comunicação, em que as crianças podem debater ideias e construir argumentos. Este estudo sustenta-se na perspetiva de Ribeiro *et al.*, que afirmam que “no mundo em que vivemos, com o acesso tão facilitado à informação [...], possuir competências de pensamento crítico é cada vez mais relevante” (Ribeiro; Beltrán; Mesquita, 2022, p. 861). O nosso trabalho explora, na prática, como esta relevância se materializa em sala de aula.

É neste cenário que as tecnologias educativas, longe de serem meros repositórios de informação ou substitutos digitais de ferramentas analógicas, revelam o seu verdadeiro potencial transformador. Quando integradas de forma estratégica e reflexiva, estas tecnologias podem criar ecossistemas de aprendizagem dinâmicos e interativos, nos quais as crianças são desafiadas a colaborar, a resolver problemas complexos e a construir ativamente o seu conhecimento.

A redação deste texto emerge, então, de uma investigação sobre as nossas próprias práticas pedagógicas, realizada no âmbito de uma Prática de Ensino Supervisionada (PES), integrada no mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com uma turma do 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico. O estudo teve como objetivo central investigar e analisar de que

forma a utilização diversificada de ferramentas tecnológicas – desde aplicações de jogos interativos e realidade aumentada até à robótica educativa – pode servir como um catalisador eficaz para o desenvolvimento do pensamento crítico em crianças nos primeiros anos de escolaridade. Através da análise de experiências práticas, procuramos demonstrar que a sinergia entre uma pedagogia focada nas crianças e o uso criterioso da tecnologia pode, efetivamente, potenciar sua capacidade de analisar, argumentar e criar, preparando-as para os desafios do Século XXI.

Embora não possamos generalizar os resultados, neste contexto, pudemos observar que as experiências realizadas demonstram que as tecnologias educativas, utilizadas de forma intencional e estratégica, desempenham um papel significativo no desenvolvimento do pensamento crítico em crianças do 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico. A tecnologia, por si só, não garante este desenvolvimento, mas quando integrada em práticas pedagógicas que valorizam a exploração, o questionamento e a colaboração, torna-se uma ferramenta de enorme potencial educativo.

As atividades interativas, a realidade aumentada e a robótica não motivaram só as crianças, como também lhes forneceram contextos ricos para analisar informação, resolver problemas, comunicar as suas ideias e refletir sobre a sua própria aprendizagem. Este estudo reforça a ideia de que o papel do professor é fundamental, não como um mero transmissor de conhecimento, mas como um designer de experiências de aprendizagem que, com o auxílio das ferramentas certas, capacita as crianças a tornarem-se pensadoras críticas e criativas que a sociedade futura lhes vai exigir

MÉTODOS

A investigação recorreu a uma metodologia de natureza qualitativa, especificamente a investigação-ação, por ser a abordagem que melhor permite compreender e intervir sobre a prática pedagógica em contexto real. O estudo foi conduzido numa turma de 24 crianças do 1.º ano de escolaridade, com idades de seis anos, num Centro Escolar no nordeste de Portugal continental, um ambiente caracterizado pela heterogeneidade de interesses e competências das crianças. A recolha de dados foi um processo contínuo e multifacetado,

que incluiu a observação direta e participante, o registo em notas de campo de interações e diálogos significativos, a recolha de registos fotográficos das atividades e das produções das crianças (seguindo o princípio do *photovoice*), e a aplicação de uma grelha de observação sistemática. Esta grelha, construída especificamente para avaliar a intersecção entre o pensamento crítico e o uso de tecnologias, baseou-se em cinco dimensões-chave: 1) Formulação de perguntas relevantes; 2) Análise crítica da informação; 3) Utilização criativa da tecnologia para resolver problemas; 4) Comunicação de ideias e argumentos; e 5) Reflexão metacognitiva sobre o processo de aprendizagem (ver Tabela 1).

Tabela 1: Grelha de observação para avaliar o pensamento crítico com integração das tecnologias educativas.

Itens de análise	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Formulação de perguntas relevantes e perspicazes sobre o tema em estudo utilizando as tecnologias educativas.				
Análise crítica da informação obtida através das tecnologias educativas, reconhecendo pontos de vista divergentes.				
Utilização das tecnologias educativas para solucionar problemas de forma criativa e eficaz, pensando criticamente sobre as diferentes opções e soluções possíveis.				
Comunicação de ideias e argumentos de forma clara, concisa e convincente, utilizando as tecnologias educativas para apresentar trabalhos e colaborar com os colegas.				
Reflexão sobre o seu processo de aprendizagem, reconhecendo seus pontos fortes e fracos e buscando formas de melhorar suas habilidades de pensamento crítico (metacognição).				
Legenda: Nível 1 - Insatisfatório- (As perguntas são simples e não demonstram um entendimento profundo do tema); Nível 2 – Suficiente (As perguntas demonstram um certo entendimento do tema.); Nível 3 – Bom (As perguntas demonstram um bom entendimento do tema e um desejo de aprofundar o conhecimento); Nível 4 – Muito Bom (As perguntas demonstram um excelente entendimento do tema e um grande interesse em explorá-lo em profundidade)				

Fonte: Elaboração própria (2025).

A grelha de observação apresentada teve como objetivo avaliar o desenvolvimento do pensamento crítico em crianças do 1.º ano de escolaridade, com especial enfoque na integração das tecnologias educativas. Cada dimensão foi avaliada em quatro níveis de desempenho (do nível 1 – insatisfatório, ao nível 4 – muito bom), permitindo uma apreciação qualitativa e progressiva das competências desenvolvidas. Através desta grelha, foi possível identificar como as crianças utilizam as tecnologias, não apenas como ferramentas técnicas, mas como mediadoras do pensamento crítico. Por exemplo, a formulação de perguntas e a análise crítica da informação ganham uma nova dimensão quando mediadas por recursos digitais, permitindo acesso a múltiplas fontes e pontos de vista. Da mesma forma, a capacidade de resolver problemas de forma criativa e de comunicar ideias com clareza ganha relevo quando as crianças produzem trabalhos colaborativos em ambientes digitais. Por fim, a dimensão metacognitiva destaca a importância de as crianças reconhecerem o seu próprio processo de aprendizagem, um aspeto essencial para a construção de uma postura crítica e autónoma face ao conhecimento.

As intervenções foram desenhadas com o propósito de serem desafiadoras e motivadoras, utilizando um leque diversificado de ferramentas digitais, como, por exemplo, o *Wordwall*, o *Jamboard*, o *Canva*, o *Quiver Vision*, o *Geogebra* e o *Robô Super Doc*, sempre com o objetivo de promover a agência das crianças e o desenvolvimento das competências em análise.

RESULTADOS

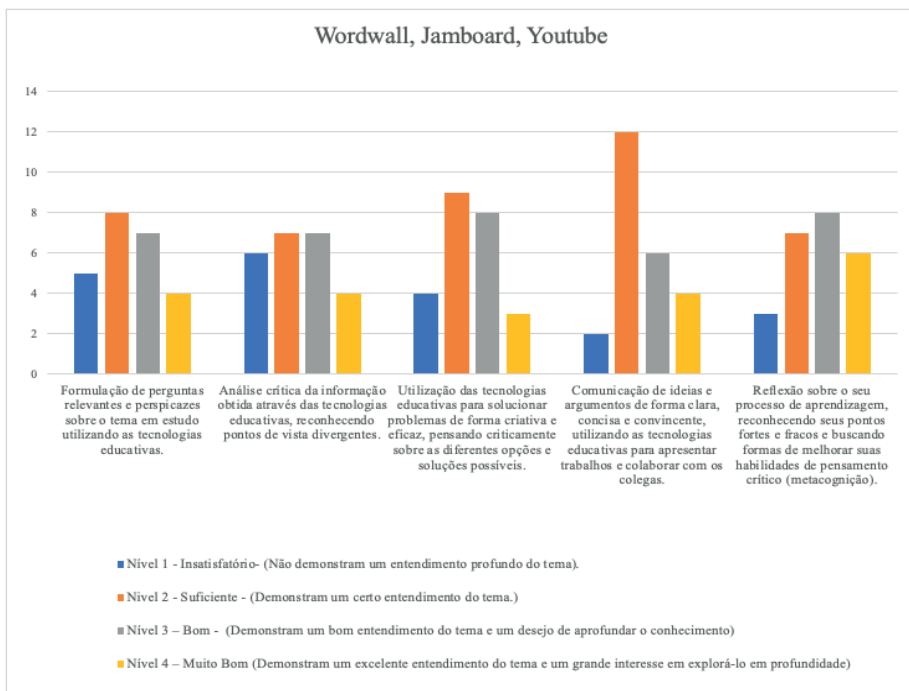
A análise aprofundada das experiências pedagógicas implementadas revelou uma correlação positiva e dinâmica entre a utilização estratégica de tecnologias educativas e o fomento do pensamento crítico. A tecnologia, quando usada como ferramenta de exploração e não como um fim em si mesma, atuou como um potente catalisador da curiosidade e do envolvimento ativo destas crianças.

A utilização de aplicações como o *Wordwall* para atividades de consolidação de leitura demonstrou esta dinâmica. Numa fase inicial, as crianças interagem com a aplicação de forma reativa, focadas em acertar. Contudo, a introdução de elementos de jogo e a possibilidade de reverem as suas tentativas

desencadearam um processo de reflexão. As discussões em grupo deixaram de se centrar no “certo” ou “errado” para se focarem no “porquê”. Numa nota de campo, uma criança, ao justificar a sua escolha, argumentou com um colega sobre a regra ortográfica em questão, demonstrando uma transição da simples memorização para a aplicação de conhecimento.

A análise da grelha de observação (ver Gráfico 1) mostrou que, após sucessivas utilizações, os alunos crianças evoluíram significativamente na dimensão “Análise crítica da informação”, passando de um nível predominantemente “Suficiente” para “Bom”, evidenciando uma maior capacidade de reconhecer padrões e justificar as suas respostas.

Gráfico 1: Análise dos dados da intervenção realizada com as aplicações Wordwall, Jamboard e YouTube YouTube.



Fonte: Elaboração própria (2025).

A progressão registada na dimensão “Análise crítica da informação” demonstra o impacto positivo da utilização continuada e orientada das tecnologias educativas, como o *Wordwall*, o *Jamboard* e o *YouTube*. Estas ferramentas

permitiram às crianças aceder a diferentes tipos de informação (visuais, interativas e audiovisuais), favorecendo a comparação de conteúdos, a identificação de padrões e o desenvolvimento de argumentos fundamentados. A diversidade de formatos e contextos contribuiu para estimular a atenção, o questionamento e a capacidade de interpretar de forma mais crítica o que era apresentado.

Conforme ilustrado no Gráfico 1, este progresso traduziu-se numa mudança significativa nos níveis de desempenho, com a maioria das crianças a alcançar o nível “Bom”. Este dado revela que, mesmo em idades precoces, é possível fomentar competências de análise crítica, desde que as atividades propostas incentivem a reflexão, a justificação de respostas e o confronto de ideias. A integração pedagógica de tecnologias digitais, quando aliada a uma mediação intencional por parte do professor, revela-se assim um meio eficaz para aprofundar a compreensão e o pensamento crítico dos mais novos.

A experiência com a realidade aumentada, através da aplicação *Quiver Vision*, foi particularmente reveladora do poder da tecnologia para estimular o questionamento e o pensamento divergente. Ao verem os seus desenhos bidimensionais transformarem-se em objetos tridimensionais interativos, as crianças foram confrontadas com uma quebra das suas expectativas sobre o mundo físico (ver Figuras 1, 2, 3 e 4).

Figuras 1, 2, 3 e 4: Exploração da aplicação Quiver Vision.



Fonte: Arquivo dos autores

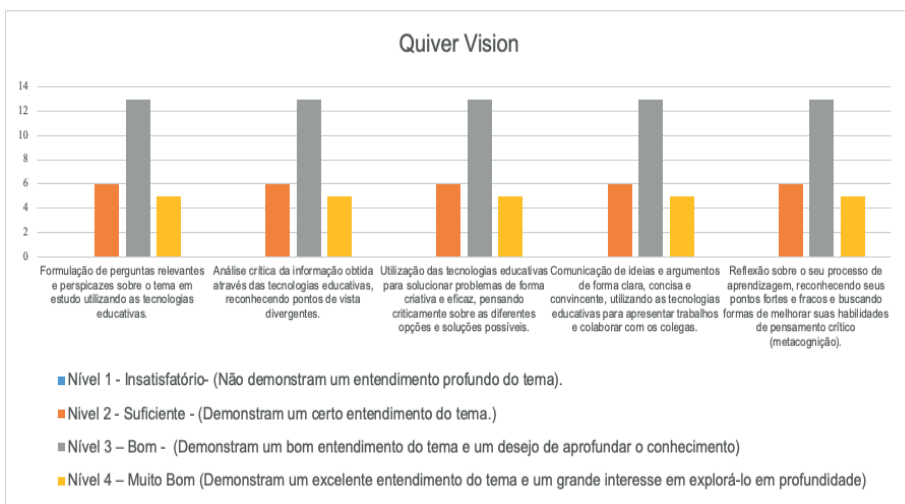
Esta “magia” tecnológica não gerou uma aceitação passiva, mas sim uma explosão de curiosidade. As perguntas evoluíram de um simples “O que é isto?” para questões mais complexas como “Como é que ele sabe a cor que eu

pintei?” ou “Se eu desenhar outra coisa, também aparece?”. Uma criança, ao observar a sua criação, exclamou: “Parece um planeta arco-íris”, fazendo uma analogia criativa que demonstrava uma capacidade de abstração e conseguiram estabelecer relações inesperadas.

A utilização da aplicação *Quiver Vision* revelou-se especialmente eficaz no estímulo ao pensamento crítico e criativo, ao transformar a experiência visual e cognitiva das crianças. O impacto da realidade aumentada ultrapassou o mero efeito de surpresa inicial, desencadeando um processo de questionamento espontâneo e bem sustentado em evidências. As crianças começaram a formular hipóteses, a explorar relações causa-efeito e a experimentar de forma autónoma, revelando níveis elevados de envolvimento intelectual e emocional.

Como se pode observar no Gráfico 2 seguinte, esta atividade foi particularmente forte na dimensão “Formulação de perguntas relevantes e perspicazes”, com muitas crianças a atingirem níveis elevados de desempenho. A interação com conteúdos tridimensionais potenciou a curiosidade e a flexibilidade cognitiva, fundamentais para o pensamento divergente. A experiência mostrou, assim, que a tecnologia, quando associada à exploração ativa, pode ampliar o horizonte de compreensão das crianças e promover formas mais sofisticadas de interrogar o mundo que as rodeia.

Gráfico 2: Análise dos dados da intervenção realizada com a aplicação Quiver Vision.

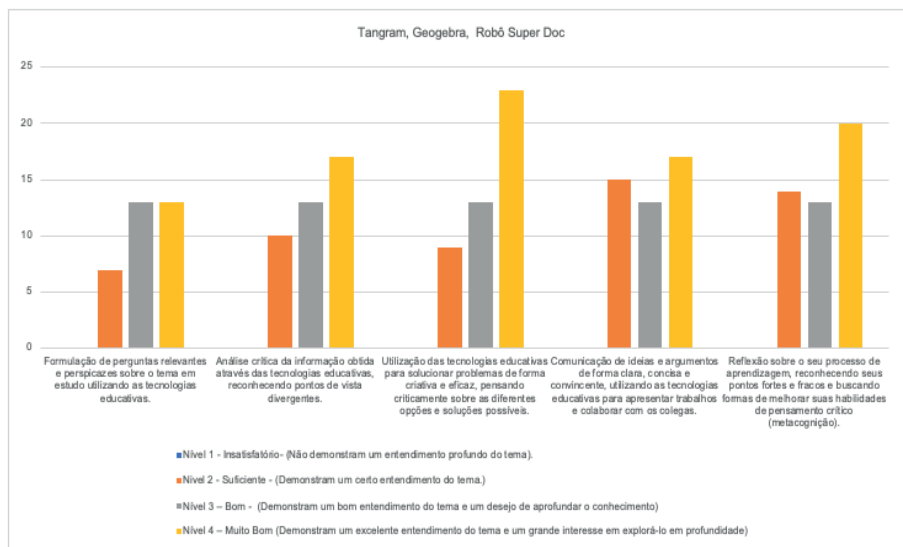


Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise dos dados desta atividade indicou, como se constata no Gráfico 2, uma evolução notável para o nível “Bom” em quase todos os patamares, destacando-se na “Formulação de perguntas” e na “Comunicação de ideias”, em que a partilha de descobertas se tornou o motor da aula.

A introdução da robótica com o Robô Super Doc e do Tangram (físico e digital) representou o desafio mais complexo, exigindo planeamento, antecipação e resolução de problemas. A tarefa de programar o robô para seguir um percurso ou de construir uma forma com as peças do Tangram gerou, inicialmente, frustração em algumas crianças. No entanto, esta dificuldade inicial foi o catalisador para a colaboração. As crianças perceberam rapidamente que precisavam de comunicar de forma clara, de testar hipóteses e de aprender com os erros. O diálogo tornou-se essencial: “Não, tens de virar para a direita primeiro” ou “Falta-te a peça triangular pequena” eram frases comuns, reveladoras de um processo de pensamento lógico e de argumentação em tempo real. A análise dos dados da intervenção (ver gráfico 3) mostra que foi nesta atividade que as crianças atingiram o pico de desempenho na dimensão “Utilização criativa da tecnologia para resolver problemas” e “Reflexão metacognitiva”, com muitas a atingirem o nível “Muito Bom”.

Gráfico 3: Análise dos dados da intervenção realizada com as aplicações Tangram, Geogebra e Robô.



Fonte: elaboração própria (2025).

Estes resultados sugerem que tarefas que implicam manipulação concreta, programação e pensamento espacial, como as realizadas com o Robô Super Doc e o Tangram, potenciam significativamente o desenvolvimento do pensamento crítico nas crianças do 1.º ano. A exigência de tomar decisões, prever consequências e ajustar estratégias promoveu a autonomia mas também ajudou a cimentar a responsabilidade partilhada no grupo. As crianças passaram a verbalizar mais os seus raciocínios, a escutar os colegas e a reformular ideias com base no feedback recebido, revelando progressos claros nas dimensões avaliadas. A Figura 7, como se observa, ilustra de forma clara esta evolução, demonstrando que as atividades com maior componente de experimentação e erro, associadas à mediação tecnológica, foram também as mais eficazes na promoção de competências críticas e metacognitivas. Este dado reforça a importância de integrar tecnologias educativas de forma intencional e desafiante no contexto do 1.º ciclo, criando oportunidades ricas para pensar, dialogar e aprender com profundidade desde os primeiros anos de escolaridade. A capacidade de verbalizar o seu plano, de o corrigir após um erro e de explicar o seu raciocínio a um colega demonstrou um desenvolvimento robusto das competências de pensamento crítico.

CONCLUSÃO

Os resultados desta investigação confirmam que as tecnologias educativas, quando integradas de forma intencional em práticas pedagógicas construtivistas e centradas na criança, constituem ferramentas altamente eficazes para o desenvolvimento do pensamento crítico no 1.º ciclo do ensino básico. Longe de se limitarem a um uso técnico ou acessório, estas tecnologias revelaram-se ambientes de aprendizagem ricos, capazes de promover a curiosidade, o questionamento e a reflexão profunda.

As experiências analisadas mostram que aplicações interativas, realidade aumentada e robótica podem transformar o espaço da sala de aula num laboratório de pensamento, onde as crianças são desafiadas a resolver problemas, formular hipóteses, colaborar e repensar as suas estratégias. Estas ferramentas contribuíram de forma significativa para o progresso em dimensões como a

análise crítica da informação, a metacognição e a utilização criativa da tecnologia, potenciando o envolvimento cognitivo e emocional das crianças.

Este estudo reforça, ainda, que o verdadeiro impacto da tecnologia reside menos na sua complexidade técnica e mais na mediação pedagógica que a acompanha. É o professor, enquanto facilitador e designer de experiências significativas, que transforma a tecnologia num motor de pensamento crítico. Ao proporcionar contextos onde as crianças possam explorar, criar, argumentar e refletir com e através da tecnologia, estamos a promover a formação de aprendentes ativos, autónomos e críticos, competências essenciais para a cidadania no século XXI.

REFERÊNCIAS

- MARTINS, Guilherme d'Oliveira *et al.* Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória. 2017.
- ENNIS, Robert H. A logical basis for measuring critical thinking skills. **Educational leadership**, v. 43, n. 2, p. 44-48, 1985.
- LOPES, J.; SILVA, H. **Pensamento crítico e criativo**. 100 fichas para trabalhar na sala de aula. FACTOR-Edições de Ciências Sociais, Forenses e da Educação, 2019.
- VIEIRA, Celina Tenreiro; VIEIRA, Rui Marques. **Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula**. 2000.
- VIEIRA, Rui Marques; VIEIRA, Celina Tenreiro. Pensamento crítico na educação: Perspetivas atuais no panorama internacional. **Revista Lusófona de Educação**, 28, pp. 15-32, 2014.
- GUZZO, Guilherme Brambatti; LIMA, Valdez Marina Rosário. O desenvolvimento do pensamento crítico: Uma meta possível?, **Educação**, v. 22, N. 4, p. 334-345, Caxias do Sul, 2018.
- CARNEY, Stephen. Reimagining our futures together: a new social contract for education: by UNESCO, Paris, UNESCO, 2021, 186 pages, ISBN 978-92-3-100478-0. 2022.
- CLEMENTS, Douglas H.; NASTASI, Bonie K. Os meios electrónicos de comunicação e a educação de infância. **Manual de investigação em Educação de Infância**, p. 561-619, 2002.
- OCDE, Inspired by Technology, Driven by Pedagogy: A Systemic Approach to Technology-Based School Innovations. OECD Publishing, 2010.
- RIBEIRO, Cristiana; BELTRÁN, Juan Carlos Hernández; MESQUITA, Cristina. O desenvolvimento do pensamento crítico na formação inicial de professores e educadores de infância. 2022.